

# Agricultura em São Paulo



Ano XXVI – Tomo II

1979

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura e Abastecimento  
Instituto de Economia Agrícola

---

Análise regional da produção e utilização de recursos na agricultura paulista através de um modelo de programação.

*Gabriel L. S. P. da Silva*  
*Elcio Umberto Gatti*  
*Regina Junko Yoshii*  
*Antonio C. F. Gimenes*  
*Claudia A. Galvão*  
*José R. C. M. Junqueira*

1

---

Redimensionamento da amostra para levantamento de preços a nível de varejo na cidade de São Paulo.

*Edison Eugênio Peceguini*

123

---

Pesquisa e produção agrícola no Brasil.

*Gabriel L. S. P. da Silva*  
*Maria A. S. da Fonseca*  
*Nelson Batista Martin*

175



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**GOVERNADOR**

Paulo Salim Maluf

**SECRETARIA DOS NEGÓCIOS DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**

**SECRETÁRIO**

Guilherme Afif Domingos

**Chefe de Gabinete**

Edson Pitta Lima

**Assessoria Especial**

Ruy Miller Paiva

**Coordenador da Assessoria Técnica**

Claus Floriano Trench de Freitas

**Diretor do Instituto de Economia Agrícola**

Natanael Miranda dos Anjos

**Diretor do Departamento de Cooperativismo**

José Barroso Junqueira

**Coordenador da Pesquisa Agropecuária**

Benedicto Pedro Bastos Cruz

**Coordenador da Pesquisa de Recursos Naturais**

Francisco José do Nascimento Kronka

**Coordenador da Assistência Técnica Integral**

Victor André de Argollo Ferrão Netto

**Presidente da Companhia Agrícola, Imobiliária e Colonizadora**

Hygino Antonio Baptiston

**Presidente da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo**

José Pilon

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA



GOVERNO PAULO MALUF

# Agricultura em São Paulo

ISSN 0044 6793

Agric. São Paulo	São Paulo	v. 26	t. 2	p. 1-253	1979
------------------	-----------	-------	------	----------	------

Análise regional da produção e utilização de recursos na agricultura paulista através de um modelo de programação.

*Gabriel L. S. P. da Silva*  
*Elcio Umberto Gatti*  
*Regina Junko Yoshii*  
*Antonio C. F. Gimenes*  
*Claudia A. Galvão*  
*José R. C. M. Junqueira*

1

Redimensionamento da amostra para levantamento de preços a nível de varejo na cidade de São Paulo.

*Edison Eugênio Peceguini*

123

Pesquisa e produção agrícola no Brasil.

*Gabriel L. S. P. da Silva*  
*Maria A. S. da Fonseca*  
*Nelson Batista Martin*

175

**INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA****Corpo Técnico em exercício****Diretor Geral: Rubens Valentini****Assistência Técnica de Acompanhamento e Controle**

Natanael Miranda dos Anjos  
 Antonio Ambrosio Amaro  
 Constantino Carneiro Fraga  
 Fernando Sebastião Gomes Junior  
 Oscar José Thomazini Etori  
 Persio de Carvalho Junqueira

**Divisão de Comercialização****Diretor: Mauro de Souza Barros**

Adalberto de Oliveira Rodrigues  
 Afonso Negri Neto  
 Alfredo Tsunechiro  
 Ana Maria Futino  
 Antonio José Braga do Carmo  
 Célia Regina Roncato Penteado  
 Clotilde Cantos  
 Domingos Desgualdo Neto  
 Eduardo Pires Castanho Filho  
 Eloisa Elena Bortoleto  
 Everton Ramos de Lins  
 Flávio Condé de Carvalho (?)  
 Flávio Loureiro Paes Junior  
 Gabriela Toscano  
 Gilberto Correia Godoy  
 Irene José E. Goldenberg  
 José Roberto da Silva  
 Lidia Hatue Ueno  
 Marina Brasil Rocha  
 Maria de Lourdes do Canto Arruda  
 Nelma Lucia Heiffig Villela  
 Nelson Giulietti  
 Paulo Augusto Wiesel  
 Paulo David Criscuolo  
 Roxana Maria Moraru Topel  
 Sebastião Nogueira Junior  
 Sylvia Regina Hellmeister  
 Waldemar Pires de Camargo Filho (?)  
 Yuly Ivete Mizaki de Toledo

**Divisão de Política e Desenvolvimento****Diretor: Nelson Batista Martin**

Aleceu de Arruda Veiga Filho  
 Ana Elisa Brito Garcia  
 Eício Umberto Gatti  
 Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva  
 Ismar Florencio Pereira  
 José Ricardo Cardoso de Mello Junqueira  
 José Sebastião de Lima  
 Leonia Gadelha de Lima Furtado  
 Luiz Carlos Assaf  
 Luiz Flávio Barbosa Cancegliero  
 Malimíria Norico Otani  
 Maria Auxiliadora de Carvalho  
 Maria Tanajura Cruz Gimenes  
 Nelson Kazaki Toyama  
 Regina Junko Yoshii (?)  
 Sergio Gomes Vassimon  
 Sonia Martins Giordano

**Divisão de Economia da Produção****Diretor: Minoru Matsunaga**

Alfredo de Almeida Bessa Junior  
 Arthur Antonio Ghilardi  
 Cesar Roberto Leite da Silva  
 Danilo de Albuquerque  
 Denyse Chabaribery  
 Fernando Villela  
 Hiroshige Okawa (?)  
 Ikuyo Kiyuna  
 José Edson Rosolen  
 José Roberto Vianna de Camargo  
 Jovelino de Souza Barbosa Filho  
 Nilda Tereza Cardoso de Mello  
 Paul Frans Bemeimans  
 Paulo Edgard Nascimento de Toledo  
 Ramon Moreira Garcia  
 Richard Domingues Dulley (?)  
 Roberto de Assumpção  
 Silma de Ataíde do Paço  
 Silvia Toledo Arruda  
 Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos

**Divisão de Levantamento e Análises Estatísticas****Diretor: Salomão Schattan**

Abel Ciro Minniti Igreja  
 Ana Maria Montragio Pires de Camargo (?)  
 Denise Navas Viani  
 Elizabeth Alves  
 Fernando Antonio de Almeida Séver  
 Francisco Alberto Piro  
 José Carlos Gomes dos Reis Filho  
 José Roberto Vicente  
 Julio Humberto Jimenez Ossio  
 Laura Olitta de Souza Barros  
 Luiz Henrique de Oliveira Piva  
 Manuel Joaquim Martins Falcão  
 Maria Angélica Ferraz de Toledo Machado (?)  
 Maria Carlota Meloni  
 Maria de Fátima Packer  
 Maria de Lourdes Barros Camargo (?)  
 Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi  
 Mariestela Simões do Carmo (?)  
 Maura Maria Demétrio Santiago  
 Nilton Nogueira de Camargo  
 Rosa Maria Pescarin Pellegrini

**Divisão de Apoio à Pesquisa****Diretor: Devancyr Aparecido Romão**

Antonio Augusto Botelho Junqueira  
 Antonio Roger Mazzei  
 Celuta Moreira Cesar Machado  
 Luiz Carlos Miranda  
 Maria Elisa Benetton Junqueira

**Serviço de Biblioteca e Documentação****Diretor: Maria Rodrigues**

Aguri Sawatani (?)  
 Alice May R. X. de Mendonça  
 Gabriella Menni Ferrerl  
 Maria Luiza Alexandre Peão  
 Tita Norma Miki

(?) Realizando programa de pós-graduação ou de aperfeiçoamento.

## ANÁLISE REGIONAL DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS NA AGRICULTURA PAULISTA ATRAVÉS DE UM MODELO DE PROGRAMAÇÃO <sup>(1)</sup>

Gabriel L. S. P. da Silva  
Elcio Umberto Gatti  
Regina Junko Yoshii  
Antonio C. F. Gimenes  
Claudia A. Galvão  
José R. C. M. Junqueira

Este estudo investiga alguns aspectos da produção e utilização de recursos em regiões agrícolas do Estado de São Paulo, Brasil, através de um modelo de programação. O modelo inclui 9 regiões e 41 atividades.

Foram consideradas restrições referentes a diferentes tipos de terra, serviços de tratores e trabalho, todas definidas a nível regional, para diferentes períodos do ano agrícola. Restrições adicionais de flexibilidade foram incorporadas para captar o comportamento dos fazendeiros. O modelo gerou uma solução aderente à realidade. Ganhos limitados de especialização e mudança tecnológica entre processos correntemente usados são potencialmente viáveis. Entretanto, a análise de sensibilidade sugere que o caminho indicado pelo modelo é relativamente instável, dados os padrões históricos das oscilações de preços. Trabalho é o fator efetivamente restritivo à expansão da produção. O nível de utilização da terra é alto, particularmente em algumas regiões, em termos de terra apropriada para culturas anuais. Dada a escassez relativa de recursos, o progresso técnico deveria ser predominantemente dirigido para inovações poupadoras de trabalho. Dados os padrões sazonais de uso dos recursos ele deveria ser também orientado para permitir um uso mais contínuo dos recursos.

---

(1) Este trabalho apresenta os estudos de natureza econômica desenvolvidos no âmbito do Programa de Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo, e contou com o apoio financeiro do Convênio União-Estado-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Liberado para publicação em 16/01/1979.

## 1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma análise de diversos aspectos econômicos da agricultura paulista, do lado da produção bem como do lado da utilização de recursos. Vale esclarecer, desde já, que o objetivo inicial do estudo prendia-se a aspectos predominantemente locais. Mais exatamente, tratava-se de estabelecer um sistema de zoneamento agrícola. Não obstante, pelas razões adiante apresentadas, o objetivo inicial do estudo foi parcialmente modificado no curso do trabalho.

Questões relacionadas a zoneamento agrícola apenas recentemente vêm despertando maior atenção no Brasil, seja da parte de pesquisadores como de administradores preocupados com os problemas do desenvolvimento agrícola, especialmente no âmbito das agências governamentais (18).

A expressão zoneamento agrícola não tem um sentido consagrado e vem sendo usada de forma bastante flexível. No contexto deste estudo é empregada para caracterizar uma distribuição regional planejada das atividades agrícolas, envolvendo a idéia de especialização, de atribuição, de destinação predominante a diferentes regiões, tendo em vista as vantagens comparativas existentes.

Entre as iniciativas pioneiras nesse campo destaca-se a da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo que, através de seu Programa de Reorganização da Cafeicultura Paulista, restringiu o financiamento para a formação de novos cafezais às "regiões que apresentam condições ecológicas adequadas à exploração econômica dessa cultura, tendo em vista, essencialmente, a sua produtividade e qualidade do produto" (33). Essa orientação foi também adotada pelo Instituto Brasileiro do Café que, dentro de seu Programa de Racionalização da Cafeicultura Brasileira, desenvolveu um sistema de classificação de regiões, baseado em critérios semelhantes, que passou a orientar as políticas de estímulo e desestímulo à cafeicultura nacional (16).

Uma outra iniciativa deve-se também à Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo que, em colaboração com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, promoveu a elaboração de estudos com o objetivo de orientar especialmente a aplicação dos incentivos fiscais dirigidos ao setor (34). Além

dos trabalhos que informaram as ações concretas relacionadas, outros estudos abrangendo predominantemente aspectos ecológicos relacionados ao aproveitamento agrícola das terras têm sido elaborados, sem o objetivo de interferir diretamente sobre a localização das atividades analisadas, destacando-se entre eles um estudo a nível nacional do Ministério do Planejamento (2). Aparentemente, seria possível identificar, numa perspectiva mais ampla, uma série de outras ações impregnadas pela concepção de que o zoneamento agrícola pode constituir um instrumento útil para acelerar e conferir solidez ao desenvolvimento do setor agrícola.

Em que pese a importância de algumas iniciativas relacionadas, pode-se no entanto concluir que o esforço desenvolvido até o momento no sentido de orientar de forma mais efetiva a localização das atividades agrícolas foi relativamente pequeno, possivelmente porque persistem dúvidas quanto à sua validade teórica ou ao seu embasamento empírico.

Ao contrário dos trabalhos mencionados, que tratam o problema de localização de atividades de forma isolada e enfatizam o papel de variáveis ecológicas, este estudo parte do reconhecimento explícito de que: 1.º a localização de uma atividade agrícola particular depende do modo pelo qual se estabelecem os padrões regionais de exploração; e 2.º a localização de uma atividade agrícola particular depende não apenas da terra, mas de todos os recursos necessários ao processo produtivo. Tais interdependências — na realidade bastante óbvias — não têm sido freqüentemente consideradas na sua inteira importância, ao se discutir problemas de zoneamento agrícola.

A abordagem utilizada neste estudo — vale enfatizar — implica que a própria concepção de zoneamento agrícola só faz sentido no contexto do planejamento ou da política agrícola global. Por essa razão, o tipo de análise apenas esboçado no presente trabalho ganha uma amplitude muito maior, em comparação à que se pretendia inicialmente desenvolver, devendo-se salientar que os aspectos locais correspondem apenas a um ângulo do problema em questão. Conquanto se tenha procurado, ao longo de toda a análise, realçar sempre esses aspectos, que estavam no centro das especulações que deram origem ao presente estudo, cumpre antecipar desde já que não se chega a propor qualquer distribuição espacial das atividades agropecuárias, mas procura-se

apenas indicar possíveis caminhos de especialização e avaliar em que medida tais caminhos poderiam ser trilhados com certa estabilidade.

## 2 - O PROBLEMA E OS OBJETIVOS DO ESTUDO

Claramente, um problema de distribuição espacial de atividades agrícolas — e em particular o de especialização regional ou zoneamento agrícola — pode ser abordado como um problema de alocação de recursos. Nessa perspectiva, a hipótese de que o zoneamento agrícola pode contribuir para o desenvolvimento da agricultura supõe, implicitamente, a existência de ineficiências alocativas, situação na qual o processo de desenvolvimento poderia ser acelerado através de modificações na alocação dos recursos. Na medida em que problemas de imperfeições e externalidades eventualmente dificultem ou impeçam que tais modificações sejam induzidas pelo mercado, uma série de ações poderia acelerar o processo ou mesmo viabilizá-lo.

Essas idéias estão na base da teoria de desenvolvimento agrícola, segundo a qual o problema do crescimento econômico tanto ao nível da firma como do setor agrícola estaria firmemente vinculado ao aumento da eficiência alocativa. A hipótese crucial desse modelo foi severamente criticada e refutada por SCHULTZ (32) no que diz respeito ao desenvolvimento de agriculturas tradicionais, que se caracterizariam sobretudo pelo uso eficiente dos recursos disponíveis. Todavia, como enfatiza o mesmo autor, ineficiências alocativas certamente podem ganhar importância em condições de rápido desenvolvimento econômico, com grandes mudanças nos preços relativos de fatores e produtos.

Um interessante teste empírico dessas idéias é proporcionado pelo caso da Índia. Diversos trabalhos realizados naquele País confirmaram a hipótese da eficiência alocativa dos produtores em uma agricultura tradicional. SAHOTA (30), por exemplo, concluiu que no período 1954/57 não se podia rejeitar a hipótese de que os valores dos produtos marginais eram substancialmente iguais aos dos custos de oportunidade dos recursos. Todavia, a partir de 1966, com a introdução de novas variedades altamente produtivas e com a intensificação do uso de fertilizantes e defensivos, a agricultura indiana, particularmente em determinadas regiões, perdeu a condição de uma agricultura tradicional e



ingressa no caminho da chamada "revolução verde". E nessa nova situação KETKAR (17) constatou, como seria de esperar, a existência de apreciáveis ineficiências alocativas.

No caso brasileiro, claramente a agricultura não se caracteriza como tradicional, embora algumas regiões possam apresentar aspectos próprios desse tipo de atividade. Essa afirmativa encontra suporte em diversos trabalhos empíricos. YOUMANS & SCHUH (44), por exemplo, verificaram a existência de ineficiência no uso do fator trabalho entre regiões do Estado de Minas Gerais, enquanto CARVALHO e outros (3) detectaram o mesmo fato no Estado do Espírito Santo. Por outro lado, vários estudos, entre os quais o de PASTORE (24), comprovando que, salvo algumas exceções, os agricultores respondem aos preços, indicam um movimento em direção à alocação mais eficiente dos recursos.

No caso particular do Estado de São Paulo, embora não haja trabalhos mais abrangentes disponíveis, diversas pesquisas apontam ineficiências alocativas ao nível de atividades (1, 42, 26), podendo-se imaginar que haja ineficiências também entre atividades e regiões, na medida em que a agricultura paulista vem experimentando um processo de modernização continuado, mas de intensidade diferenciada. O recente trabalho de MARTIN e outros (19) fornece suporte à hipótese de existência de ineficiências inter-regionais na alocação de recursos, no caso da pecuária de corte. É importante realçar, contudo, que nesse contexto a existência de ineficiências alocativas somente deve ser vista como um obstáculo importante ao desenvolvimento quando as forças do mercado forem incapazes de promover os ajustes necessários ou quando o tempo dispendido com tais ajustes for demasiadamente longo. A esse respeito vale notar que GONTIJO (11) encontrou evidências de que existem apreciáveis diferenças inter-regionais no comportamento dos agricultores do Estado de São Paulo, caracterizando algumas áreas por uma rigidez relativamente grande.

Não obstante a importância que, sob determinadas condições, pode assumir o aspecto alocativo, vem sendo crescentemente enfatizado o papel da mudança tecnológica no processo de desenvolvimento agrícola. Essa tendência, iniciada com a contribuição de SCHULTZ (32), vem influenciando de forma marcante os trabalhos mais recentes nesse campo. Assim, partindo da premissa de que o progresso técnico constitui a base do desenvolvimento agrí-

cola, HAYAMI & RUTTAN (12) construíram um modelo em que a mudança tecnológica é tratada endogenamente ao processo de desenvolvimento, procurando explicar como as condições econômicas induzem a criação e a adaptação de um conjunto eficiente de técnicas para uma determinada agricultura. Essa hipótese foi testada para o Brasil por PASTORE e outros (25), tendo-se constatado que enquanto em algumas regiões a mudança tecnológica vem ocorrendo numa direção definida, outras ainda não encontraram o caminho do seu progresso técnico.

Ambas as hipóteses brevemente apresentadas, claramente complementares, suportam o esforço de investigação realizado neste trabalho, cujos objetivos são:

- a) avaliar os ganhos potenciais que se poderia alcançar com a modificação da atual distribuição espacial de atividades, no sentido de um maior grau de especialização, e com a modificação das técnicas de produção utilizadas;
- b) avaliar em que medida os eventuais ganhos associados à especialização apresentam certa estabilidade, o que daria operacionalidade ao zoneamento agrícola como instrumento de política econômica; e
- c) obter indicações sobre a direção na qual o processo de inovação deveria ser orientado, a partir da análise da utilização dos recursos.

### 3 - TRABALHOS SIMILARES EXISTENTES

Diversos estudos com objetivos semelhantes aos do presente têm sido realizados em outros países utilizando modelos de programação. Aparentemente os autores têm considerado esses modelos mais apropriados que os de regressão. A razão apontada para a escolha reside no fato de que, enquanto os últimos estão condicionados à estrutura de produção existente, os primeiros permitem avaliar a viabilidade de mudanças estruturais, sendo por isso mais adequados à atividade de planejamento, como salientam HEADY, RANDHAWA e SKOLD (14).

Ao que se sabe, não existem estudos semelhantes realizados para o Brasil ou mesmo a nível de Estados. Todavia, alguns estudos cujos objetivos e metodologias guardam relação com os

do presente trabalho têm sido efetuados. Entre eles cabe registrar o de SINGH & AHN (38) que procura, através de um modelo de programação linear recursiva, analisar o processo de tomada de decisões ao nível de empresas agrícolas típicas, o caminho do desenvolvimento agrícola em nível agregado e o impacto de determinadas políticas. Desenvolvido para uma região relativamente pequena e de características muito específicas (área tritícola do Rio Grande do Sul), esse estudo apresenta como aspectos realmente positivos o fato de partir do nível microeconômico, de considerar diferentes técnicas de produção e de ter caráter dinâmico.

Certamente essas características conferem ao modelo utilizado por SINGH & AHN maior aderência à realidade e, conseqüentemente, maior utilidade para estudos prospectivos. Porém, na medida em que são incorporadas restrições baseadas no comportamento dos agricultores, ele se tornaria até certo ponto vulnerável, para fins de planejamento, às críticas formuladas contra modelos de regressão. Na realidade, a programação recursiva fornece ótimos, mas ótimos restringidos em estreita conformidade com o comportamento observado no passado, constituindo assim, segundo DAY (6), uma síntese entre a programação linear convencional (um método de análise baseado nas condições de produção existentes no presente) e a análise de regressão (um método de análise baseado na experiência passada). Não parece restar dúvida de que a avaliação de ganhos e perdas com métodos alternativos depende criticamente do objetivo da análise e da complexidade do sistema que o modelo procura reproduzir, não fazendo sentido qualquer comparação fora desse contexto. No caso do problema em questão, parece mais razoável avaliar ganhos associados a mudanças limitadas e condicionadas ao comportamento dos agricultores, que deixar de incorporar história ao modelo, ainda que a forma de fazê-lo seja uma medida de ignorância prevalente sobre o funcionamento do sistema.

Dentre os estudos realizados em outros países, merecem destaque os de HEADY & EGBERT (13) para os Estados Unidos, de RANDHAWA & HEADY (28) e de KETKAR (17) para a Índia, de SHERBINY & ZAKI (37) para o Egito e o de EGBERT & KIM (8) para Portugal. Todos esses trabalhos têm caráter inter-regional e estático. Além disso nenhum deles parte do nível de empresa, motivo pelo qual a homogeneidade das regiões ganha importância crucial. Os trabalhos de HEADY & EGBERT (13) e de

EGBERT & KIM (8) para os Estados Unidos e para Portugal, respectivamente, tomaram por base regiões delimitadas segundo um número razoável de critérios de homogeneidade. Os demais aparentemente não dedicaram cuidado especial a essa questão.

O objetivo do estudo pioneiro de HEADY & EGBERT (13) para os Estados Unidos é analisar o problema da eficiência da distribuição regional da produção de cereais e algodão. Os modelos utilizados incorporam restrições com respeito à área disponível para cultivo e à demanda interna daqueles produtos. Vale notar que as restrições de área foram estabelecidas com base no comportamento histórico da variável, não tendo sido considerados diretamente os aspectos ecológico-agronômicos envolvidos. Restrições referentes à mão-de-obra, máquinas e insumos não foram incluídas. Além disso o modelo não incorpora restrições que imponham limites à especialização. Por outro lado, não inclui explicitamente diferentes técnicas de produção, o que significa um excessivo afastamento do mundo real.

O estudo de RANDHAWA & HEADY (28) para a Índia procura avaliar os ganhos potenciais da especialização regional na produção de cereais, oleaginosas, fibras e cana-de-açúcar. O modelo utilizado estabelece restrições de área máxima cultivável, aparentemente definida sem preocupação explícita com os aspectos edafoclimáticos, e também restrições de áreas mínima e máxima para as diferentes culturas, de forma a evitar especialização excessiva, em desacordo com a capacidade do setor em absorver mudanças. Adicionalmente, foram incluídas restrições de produção mínima de cereais e de renda mínima por região, com o objetivo de assegurar o abastecimento alimentar da população e evitar reduções do nível de renda historicamente observado. Restrições referentes à mão-de-obra e animais de tração não foram introduzidas devido ao problema do desemprego. Por outro lado, restrições relativas a máquinas e insumos não foram consideradas por falta de dados. Também não foram introduzidos processos de produção alternativos. Em que pese o caráter tradicional da agricultura indiana à época do estudo, tais simplificações podem constituir sem dúvida uma limitação importante. Vale notar que a variável a maximizar foi o valor bruto da produção, o que caracteriza a análise empreendida como de natureza social. Um ponto interessante do trabalho é que a partir do problema dual é feita uma análise sobre política de preços, subsídios e impostos voltada para atingir os objetivos do planejamento.

O estudo de KETKAR (17) para a Índia distingue-se do de RANDHAWA & HEADY (28) para o mesmo país por introduzir diferentes processos de produção para os cinco produtos incluídos — arroz, trigo, milho, “bajra” e “jowar” — preocupando-se em avaliar não apenas os ganhos da especialização, mas especialmente os ganhos associados ao progresso técnico. Além de restrições estabelecendo limites máximos e mínimos são incorporadas restrições de natureza geoclimática para cada cultura. São também estabelecidas restrições que forçam o uso de toda a área destinada à cereais no ano de referência, permitida sua realocação entre eles. Restrições sobre fertilizantes, irrigação e área total cultivada com variedades altamente produtivas completam o quadro das restrições do lado da produção. Restrições de mão-de-obra não são incluídas devido ao problema do desemprego e subemprego. Do lado da demanda são incluídas restrições estabelecendo a auto-suficiência regional baseada em coeficientes de consumo per capita. São definidas duas funções-objetivo: a primeira maximiza o valor líquido da produção, a segunda o valor bruto, de forma que a análise de eficiência alocativa realizada com base na primeira caracteriza-se como de cunho privado e com base na segunda como de cunho social.

SHERBINY & ZAKI construíram um modelo para o Egito. Apesar da justificativa dos autores com respeito à inexistência de dados, a não inclusão de restrições de mão-de-obra e capital constitui uma limitação flagrante, especialmente quando se tem em conta a suposição adicional de perfeita mobilidade desses fatores entre regiões. Por outro lado uma série de outras restrições são impostas: as áreas totais atualmente cultivadas no inverno e no verão são mantidas; a área total atualmente ocupada por cada cultura também é, embora possa ser diferentemente distribuída entre regiões; sistemas de rotação de culturas agronomicamente indicados e de uso corrente são introduzidos através de restrições de área máxima para algumas culturas; restrições referentes ao consumo interno às propriedades são estabelecidas para alguns produtos; tendo em vista a minimização dos custos de transporte de cana-de-açúcar é introduzida uma restrição para manter a localização atual dessa cultura, próxima das usinas existentes; finalmente, uma restrição de renda mínima por região é estabelecida.

O trabalho de EGBERT & KIM (8) para Portugal caracteriza-se como o mais global, envolvendo além das atividades de

produção, atividades de transformação, atividades de transporte e atividades de comércio externo. Quanto às restrições, o modelo incorpora um conjunto referente à terra, mão-de-obra, tração mecânica e tração animal; um conjunto referente a insumos, incluindo fertilizantes e concentrados protéicos; um conjunto referente ao mercado interno e outro relativo ao mercado externo. O modelo considera diferentes técnicas de produção e as restrições são definidas de modo particularmente criterioso. Excepcionalmente o fato de se tratar de um modelo estático e construído em elevado nível de agregação, este é provavelmente um dos modelos melhor elaborados dentre os apresentados.

## 4 - O MÉTODO

### 4.1. - Formulação Matemática

O modelo matemático utilizado neste estudo é o de Programação Linear que pode ser definido como um método de otimização de uma função-objetivo linear, sujeita a restrições por um conjunto de inequações lineares. Esta breve apresentação do modelo de programação linear foi baseada em CHIANG (4).

Um problema de programação linear pode ser definido como: determinar  $x_j$  de modo a

$$\text{maximizar } \pi = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{sujeito a } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq r_i \quad (i= 1, 2, \dots, m)$$

$$\text{onde, } x_j \geq 0 \quad (j= 1, 2, \dots, n)$$

$\pi$  — é o objetivo a ser maximizado;

$x_j$  — são as variáveis a determinar;

$c_j$  — são os coeficientes dessas variáveis na função-objetivo;

$a_{ij}$  — são os coeficientes dessas variáveis nas restrições;

$r_i$  — são as limitações impostas ao problema;

$m$  — é o número de restrições;

$n$  — é o número de variáveis.

A partir desse problema, denominado “primal”, pode-se construir um outro, que será o seu “dual”, e que pode ser definido como: determinar  $y_i$  de modo a

$$\begin{aligned} \text{minimizar} \quad & \pi^* = \sum_{i=1}^n y_i r_i; \\ \text{sujeito a} \quad & \sum_{j=1}^n a_{ij} y_j \geq c_j; \end{aligned}$$

$$y_i \geq 0$$

onde,  $\pi^*$  é o objetivo a ser minimizado; e  
 $y_i$  são as variáveis a determinar.

Os símbolos utilizados no problema “primal” terão, num programa de produção, os seguintes significados:

- $c_j$  — é o coeficiente da  $j^{\text{ésima}}$  atividade na função-objetivo e representa o efeito em  $\pi$  da alteração unitária de  $x_j$ , caracterizando-se como um coeficiente de lucro unitário;
- $x_j$  — é o nível de  $j^{\text{ésima}}$  atividade, considerando-se como atividade um processo específico para obter produtos a partir da combinação de recursos em proporções fixas;
- $r_i$  — é um valor constante representando a disponibilidade do recurso na  $i^{\text{ésima}}$  restrição; e
- $a_{ij}$  — é denominado coeficiente técnico e representa a quantidade do recurso  $i$  necessário para obtenção de uma unidade do produto resultante da atividade  $j$ .

Em termos de resultados, o problema “primal” de um programa de produção determina níveis das atividades que maximizam o lucro, enquanto o problema dual determina o custo de oportunidade dos recursos utilizados na produção.

## 4.2 - Especificação do Modelo

O Modelo de Programação Linear Inter-regional utilizado baseou-se nos modelos discutidos anteriormente, tendo-se procurado ajustá-lo às condições da agricultura paulista. O modelo é composto dos seguintes elementos básicos:

- a) um conjunto de regiões que se supõem suficientemente homogêneas para os propósitos do trabalho;
- b) um conjunto de atividades agrícolas e pecuárias representando as diversas opções existentes;
- c) um conjunto de matrizes representando as condições tecnológicas prevalecentes;
- d) um conjunto de restrições limitando entre um mínimo e um máximo a área de plantio das atividades agrícolas anuais;
- e) um conjunto de restrições limitando entre um mínimo e um máximo o tamanho do rebanho das atividades pecuárias;
- f) um conjunto de restrições estabelecendo um nível fixo para a área de plantio de atividades agrícolas de caráter permanente;
- g) um conjunto de restrições referentes às disponibilidades de recursos;
- h) um conjunto de restrições estabelecendo um nível mínimo para o valor bruto da produção agropecuária;
- i) uma função-objetivo somando o retorno "líquido" proveniente das diversas atividades; e
- j) dados exógenos de preços pagos aos produtores, custos de produção, área cultivada, produtividade física, áreas edaficamente apropriadas às diversas atividades, força de trabalho e estoque de tratores.

O modelo pode ser resumido algebricamente do seguinte modo:

$X_j^L$  nível a ser atribuído à atividade j na região L;

$C_j^L$  retorno "líquido" por unidade de área atividade j na região L;



- $b_j^L$  número de dias-homem necessários por trimestre, por unidade de área da atividade  $j$  na região  $L$ ;
- $d_j^L$  número de dias-trator necessários, por trimestre, por unidade de área da atividade  $j$  na região  $L$ ;
- $i_j^L$  valor bruto da produção por unidade de área da atividade  $j$  na região  $L$ ;
- $r_j^L$  número de animais por unidade de área de pastagem da atividade pecuária  $j$  na região  $L$ ;
- $A^L$  área cultivável total para atividades agrícolas temporárias, disponível na região  $L$ ;
- $P^L$  área cultivável total para atividades agrícolas perenes, disponível na região  $L$ ;
- $G^L$  área cultivável total para pastagens, disponível na região  $L$ ;
- $A_j^L \text{ máx.}$  nível máximo de área cultivada com a atividade  $j$  na região  $L$ ;
- $A_j^L \text{ mín.}$  nível mínimo de área cultivada com a atividade  $j$  na região  $L$ ;
- $A_j^L \text{ fix.}$  nível fixo de área cultivada com a atividade  $j$  na região  $L$ ;
- $R_j^L \text{ máx.}$  tamanho máximo do rebanho da atividade pecuária  $j$  na região  $L$ ;
- $R_j^L \text{ mín.}$  tamanho mínimo do rebanho da atividade pecuária  $j$  na região  $L$ ;

$T^L$  número de dias-homem disponíveis por trimestre, na região L;

$M^L$  número de dias-trator disponíveis por trimestre, na região L; e

$I^L$  nível mínimo de valor bruto da produção agrícola na região L;

(L = 1,2,...,9) regiões agrícolas; e

(j = 1,2,...,41) atividades agropecuárias de produção.

O objetivo é maximizar o retorno "líquido" total advindo das 41 atividades nas 9 Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo.

$$\text{maximizar } \pi = \sum_{L=1}^9 \sum_{j=1}^{41} C_j^L X_j^L,$$

sujeitas às seguintes restrições:

$$X_j^L \leq A_j^L \text{ máx.;} \quad (1)$$

$$X_j^L \geq A_j^L \text{ mín.;} \quad (2)$$

$$r_j^L X_j^L \leq R_j^L \text{ máx.;} \quad (3)$$

$$r_j^L X_j^L \geq R_j^L \text{ mín.;} \quad (4)$$

$$X_j^L = A_j^L \text{ fix.;} \quad (5)$$

$$\sum_{j \in F} X_j^L \leq A^L \quad F - \text{atividades temporárias;} \quad (6)$$

$$\sum_{j \in N} X_j^L \leq P^L \quad N - \text{atividades temporárias e} \\ \text{perenes;} \quad (7)$$

$$\sum_{j \in V} X_j^L \leq G^L \quad V - \text{atividades temporárias,} \\ \text{perenes e pastagens;} \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^{41} d_j^L X_j^L \leq M^L ; \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^{41} b_j^L X_j^L \leq T^L ; \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^{41} i_j^L X_j^L \geq I^L ; e \quad (11)$$

$$X_j^L \geq 0 \quad (12)$$

#### 4.2.1 - Regiões

Foram consideradas 9 regiões, adotadas pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, denominadas Divisões Regionais Agrícolas e definidas segundo critérios amplos de homogeneidade e critérios de polarização<sup>(2)</sup>.

VOLLET (43) testou a homogeneidade dessas regiões com respeito a algumas variáveis de importância agrícola, tendo concluído que, entre as nove regiões, duas estavam bem definidas,

(2) Essas regiões baseiam-se no Decreto n.º 48.163 de 3 de julho de 1967 e no Decreto n.º 52.576 de 12 de dezembro de 1970, do Governo do Estado de São Paulo, com ligeiras modificações.

quatro apresentavam problemas com relação a algumas das sub-regiões envolvidas, enquanto três se mostravam bastante heterogêneas. Dado que as informações disponíveis estavam referidas a essas regiões, e que modificações da divisão regional em alguns casos seriam impossíveis e em outros implicariam custo e tempo apreciáveis, optou-se por utilizar a base regional existente, apesar das limitações apontadas. As regiões consideradas são:

- a) Araçatuba, abrangendo as sub-regiões de Araçatuba e Andradina;
- b) Bauru, abrangendo as sub-regiões de Bauru, Assis, Jaú, Lins, Marília, Ourinhos e Tupã;
- c) Campinas, abrangendo as sub-regiões de Campinas, Casa Branca, Limeira, Piracicaba, Rio Claro e São João da Boa Vista;
- d) São Paulo, abrangendo as sub-regiões de São Paulo, Jundiá, Moji das Cruzes, Registro e Santos;
- e) Presidente Prudente, abrangendo as sub-regiões de Presidente Prudente, Adamantina, Dracena e Presidente Venceslau;
- f) Ribeirão Preto, abrangendo as sub-regiões de Ribeirão Preto, Araraquara, Barretos, Bebedouro, Franca, Orlandia, São Carlos e Taquaritinga;
- g) São José do Rio Preto, abrangendo as sub-regiões de São José do Rio Preto, Catanduva, Fernandópolis e Votuporanga;
- h) Sorocaba, abrangendo as sub-regiões de Sorocaba, Avaré, Botucatu, Itapetininga, Itapeva e Tatuí;
- i) Vale do Paraíba, abrangendo as sub-regiões de Taubaté, Guaratinguetá e São José dos Campos.

#### 4.2.2 - Atividades

Foram consideradas as atividades adiante listadas, cujo número evidentemente se multiplica, na medida em que foram definidas a nível regional. O critério de seleção baseou-se na importância relativa de cada atividade em termos regionais e estaduais. Procurou-se incluir um número de atividades que proporcionasse sempre cerca de 80% do valor bruto da produção, segundo ambos os critérios.

- 1) algodão, tração motomecanizada;
- 2) algodão, tração animal;
- 3) algodão, tração motomecanizada e animal;
- 4) amendoim das águas, tração motomecanizada;
- 5) amendoim da seca, tração motomecanizada;
- 6) amendoim das águas, tração animal;
- 7) amendoim da seca, tração animal;
- 8) arroz irrigado, tração motomecanizada;
- 9) arroz de sequeiro, tração motomecanizada;
- 10) arroz de sequeiro, tração animal;
- 11) banana de morro, cultivo manual;
- 12) banana de várzea, cultivo manual;
- 13) batata das águas, tração motomecanizada;
- 14) batata das águas, tração animal;
- 15) batata da seca, tração motomecanizada;
- 16) batata da seca, tração animal;
- 17) batata de inverno, tração motomecanizada;
- 18) batata de inverno, tração animal;
- 19) café, cultivo manual;
- 20) cana, 1.º corte, tração motomecanizada;
- 21) cana, 2.º e 3.º cortes, tração motomecanizada;
- 22) cebola, tração motomecanizada;
- 23) feijão das águas, tração motomecanizada;
- 24) feijão da seca, tração motomecanizada;
- 25) feijão das águas, tração animal;
- 26) feijão da seca, tração animal;
- 27) laranja, cultivo motomecanizado;
- 28) mamona, tração motomecanizada;
- 29) mamona, tração animal;
- 30) mandioca, tração motomecanizada;
- 31) mandioca, tração animal;
- 32) milho, tração motomecanizada;

- 33) milho, tração animal;
- 34) soja, tração motomecanizada;
- 35) soja, tração motomecanizada e animal;
- 36) tomate Caqui envarado, cultivo manual;
- 37) tomate Santa Cruz envarado, cultivo manual;
- 38) tomate rasteiro irrigado, cultivo motomecanizado;
- 39) trigo, tração motomecanizada;
- 40) pecuária de corte; e
- 41) pecuária de leite.

#### 4.2.3 - Matrizes tecnológicas

As matrizes tecnológicas regionais foram construídas tomando por base dados levantados junto à unidade de exploração agrícola, refletindo portanto técnicas efetivamente utilizadas pelos agricultores e não técnicas disponíveis, mas ainda não corretamente adotadas. Com relação à caracterização das técnicas vale notar que, embora elas tenham sido diferenciadas apenas pelo tipo de tração, na realidade elas se distinguem também quanto a outras práticas agrícolas, incluindo a utilização de corretivos, fertilizantes e defensivos. Por último, chama-se a atenção para o fato de que alguns dos coeficientes utilizados provavelmente representam processos de produção utilizados por uma camada superior de agricultores, em função da amostra utilizada para seu levantamento, conforme se especifica no tópico em que é feita a apresentação dos dados.

#### 4.2.4 - Restrições de nível mínimo e máximo

As inequações, 1, 2, 3 e 4 estabelecem limites superior e inferior, respectivamente, para o nível de atividade  $j$  na região  $L$ . Denominadas de flexibilidade, especificam que, em qualquer ano, somente uma mudança limitada do nível da atividade no ano anterior pode ser esperada. Essa hipótese baseia-se nas evidências de comportamento dos agricultores, na relutância destes em alterarem seus padrões de produção tendo em vista alguns fatos, entre outros, risco de preços, produtividade e oferta de fatores.

No presente trabalho essas restrições são utilizadas do mesmo modo como o foram originalmente por HENDERSON (15). Uma discussão mais detalhada do seu papel em modelos recursivos pode ser vista no trabalho de DAY (6).

Essas restrições foram calculadas a partir de relações do tipo:

$$X_{j,t}^L \leq (1 + \bar{\beta}_{j,t}) X_{j,t-1}^L \quad \text{limite superior;}$$

$$X_{j,t}^L \geq (1 - \underline{\beta}_{j,t}) X_{j,t-1}^L \quad \text{limite inferior,}$$

$j = 1, \dots, n$ ;

onde,  $X_{j,t}^L$  é o nível da atividade  $j$  na região  $L$  no ano  $t$ ;

$X_{j,t-1}^L$  é o nível da atividade  $j$  na região  $L$  no ano  $t-1$ ; e

$\bar{\beta}_{j,t}$  e  $\underline{\beta}_{j,t}$  são os “coeficientes de flexibilidade” ou os percentuais possíveis de aumento ou decréscimo, respectivamente, no nível da atividade  $j$  no ano  $t-1$  para o ano  $t$ .

Existem vários métodos de estimativa dos coeficientes de flexibilidade, a partir de uma série de dados. Foram testados dois métodos, descritos por SCHALLER & DEAN (36).

- 1.º) Calculou-se ano a ano as variações percentuais nos níveis das atividades; a máxima variação percentual positiva forneceu o coeficiente  $\bar{\beta}$  e a máxima variação percentual negativa forneceu o coeficiente  $\underline{\beta}$ ; e
- 2.º) As variações percentuais foram estratificadas em dois grupos conforme o sentido da mudança; a média das variações positivas forneceu o coeficiente de flexibilidade  $\bar{\beta}$  e a média das variações negativas forneceu o coeficiente de flexibilidade  $\underline{\beta}$ .

Embora existam outros métodos de estimativa dos coeficientes envolvendo regressões simples ou múltiplas <sup>(3)</sup>, utilizou-se o segundo método testado que, caracterizando-se por maior simplicidade de cálculo e menor exigência de dados, forneceu resultados mais aderentes à realidade que o primeiro método. Em se tratando de atividades agrícolas, essas restrições referem-se à área e no caso de atividades pecuárias referem-se a rebanho.

Como não se dispunha de séries de área cultivada segundo diferentes técnicas para cada cultura considerada, o nível de cada atividade no ano-base,  $X_{j,t-1}^L$  foi calculado distribuindo-se a área de cada cultura entre as referidas técnicas de acordo com proporções extraídas de levantamentos de medição da técnica empregada, efetuado pelo IEA para o ano agrícola 1971/72, o mais próximo do ano-base para o qual existiam informações <sup>(4)</sup>.

#### 4.2.5 - Restrições de nível fixo

A inequação 5 fixa a área cultivada com culturas perenes aos níveis dessas atividades no ano anterior ao ano de referência do estudo. Adotou-se esse procedimento devido às dificuldades para se tratar de modo apropriado atividades permanentes num modelo estático; a introdução dessas atividades implicaria recorrer a modelos dinâmicos.

#### 4.2.6 - Restrições de recursos

As inequações 6, 7, 8, 9 e 10 estabelecem que as quantidades totais de recursos utilizados pelas atividades não podem exceder as quantidades disponíveis desses recursos nas regiões. Os recursos considerados foram terra, trator e mão-de-obra.

##### — Terra

São Paulo é sem dúvida um estado com fronteiras agrícolas praticamente esgotadas. Além disso, é óbvio que cada grupo de atividades exige determinado tipo de solo e que esse é um recurso

---

(3) Uma discussão e teste dos diversos métodos é apresentada no trabalho SAHI & CRADDOCK (29).

(4) Dados não publicados, IEA.



especialmente fixo. Embora seja viável, através de técnicas apropriadas, modificar a própria classe de capacidade de uso de terra, ou substituir terra pelo emprego de fertilizantes, variedades altamente produtivas e outros insumos, essas são possibilidades que demandam investimento e tempo.

Num modelo de curto prazo impõe-se, portanto, a introdução de um conjunto de restrições relativas à terra, a nível regional. Pretendia-se, inicialmente, tratar o problema em duas etapas. Primeiro, seriam definidos limites para grupo de atividade com características semelhantes, incluindo culturas anuais, culturas perenes e pastagens. Em seqüência, seriam definidos limites para cada atividade em particular. No primeiro passo as limitações estariam associadas a fatores edáficos e no segundo a uma conjugação de fatores edáficos e climáticos. Encontrou-se, contudo, grande dificuldade em estruturar um conjunto apropriado de restrições do segundo tipo, devido ao problema da superposição de áreas ecologicamente aptas a diversas atividades. Além disso, verificou-se, com base em séries históricas, que enquanto a disponibilidade de terras para o conjunto das atividades agropecuárias ou para um subconjunto delas poderia limitar o seu nível, dificilmente uma cultura particular seria restringida por razões ecológicas. Foram por isso estabelecidas apenas restrições do primeiro tipo (inequações 6, 7 e 8).

As disponibilidades correspondentes a essas restrições foram definidas reduzindo-se sucessivamente o conjunto de requisitos que as terras devem satisfazer para serem apropriadas a diferentes usos. Assim, as terras para culturas anuais constituem um subconjunto das terras aptas a culturas perenes, que por sua vez constituem um subconjunto das terras aptas a pastagens. Esse procedimento é equivalente à introdução de uma atividade de transferência unidirecional de terra e permite que as terras de melhor qualidade sejam utilizadas com atividades menos exigentes, se essa alocação for economicamente vantajosa. A possibilidade inversa, contudo, não é permitida. Assim, uma espécie anual não pode ser cultivada em terras apenas próprias ao cultivo de espécies perenes.

A primeira possibilidade certamente corresponde ao comportamento dos agricultores. Em que medida a possibilidade inversa pode ser aderente à realidade parece depender do grau de escassez de terra e do desenvolvimento tecnológico. Em condições de

extrema escassez, terras de baixa fertilidade serão provavelmente utilizadas, inclusive para atividades mais exigentes, com o emprego de técnicas que permitam superar as limitações do solo, se estiverem disponíveis e forem economicamente viáveis, ou mesmo sem o seu emprego, se esses requisitos não foram satisfeitos, deflagrando-se nessa última situação o processo predatório de um recurso natural de difícil, onerosa ou mesmo impossível renovação. O procedimento adotado supõe tecnologia dada no que diz respeito a aspectos conservacionistas, e impede o uso impróprio do solo, evitando assim a sua deterioração.

As restrições foram estabelecidas regionalmente em hectares por semestres outubro-março, abril-setembro, devido à possibilidade de sucessão de atividades num mesmo ano agrícola.

#### — Trabalho

Ao contrário da terra, um fator fixo no espaço, o trabalho caracteriza-se por relativa mobilidade, que depende principalmente de variáveis econômicas. Por essa razão, a disponibilidade regional de mão-de-obra provavelmente constitui, a longo prazo, uma restrição menos severa à expansão da produção agrícola do que à disponibilidade de solo, na medida em que movimentos migratórios podem restabelecer o equilíbrio entre a oferta e a demanda de trabalho. Por outro lado, aparentemente existe maior facilidade em substituir trabalho por máquinas que terra por fertilizantes, corretivos e variedades mais produtivas, reforçando a idéia de que, por razões tecnológicas, o trabalho pode ser na realidade um fator menos restritivo que a terra, mesmo quando a mão-de-obra se torna extremamente escassa.

Não obstante, essa é uma perspectiva de longo prazo. A curto prazo as possibilidades de deslocamento permanentes da força do trabalho são reduzidas e a tecnologia pode ser considerada fixa, circunstâncias em que a disponibilidade de mão-de-obra pode restringir efetivamente a expansão da produção agrícola, fato tão mais relevante quanto maior o nível de agregação. Por essa razão o modelo construído incorpora um conjunto de restrições de trabalho (inequação 10).

Embora haja indicações de que ocorrem movimentos de trabalhadores, de caráter não permanente, especialmente entre regiões limítrofes, e que esses fluxos em alguns casos poderiam

ter certa importância, a inexistência de dados que permitissem uma avaliação desses movimentos fez com que se assumisse a hipótese de perfeita imobilidade espacial da força de trabalho.

Um outro aspecto relevante para o dimensionamento da disponibilidade de trabalho diz respeito à mobilidade intersetorial. Todavia, também nesse caso as dificuldades envolvidas impediram que se considerassem os movimentos entre os mercados de trabalho urbano e rural.

As restrições foram estabelecidas em dias-homem por trimestre (outubro-dezembro, janeiro-março, abril-junho e julho-setembro) devido às variações sazonais características dos trabalhos agrícolas.

#### — Tratores

No curto prazo, o estoque de tratores é fixo, sendo evidentemente necessário introduzir no modelo um conjunto de restrições referentes a serviços de tratores, condicionando-se o nível de produção ao volume de serviços que o estoque de tratores existente no início do ano agrícola pode fornecer, em condições normais de operação (inequação 9).

Assumiu-se perfeita imobilidade espacial desse recurso, tendo-se definido as restrições regionalmente, em termos de dias-trator de potência média (44 HP) nos mesmos períodos usados nas restrições de trabalho.

#### 4.2.7 - Restrições de valor bruto da produção

A restrição 11 impede que o valor bruto da produção agropecuária em cada região seja inferior ao valor associado aos níveis das atividades observadas no ano anterior ao de referência do estudo. Foram calculadas a partir desses níveis e dos preços utilizados na função-objetivo.

#### 4.2.8 - Função-objetivo

A função-objetivo soma os retornos "líquidos" das atividades nas regiões. Os coeficientes das atividades na função-objetivo

foram obtidos deduzindo-se do valor bruto da produção determinados componentes do custo de produção. Para calcular o valor bruto da produção foram utilizados dados de rendimento físico obtido e preço recebido pelos agricultores. Os custos deduzidos referem-se a insumos, serviços de tratores e trabalho. Rendimentos físicos e custos correspondem a valores médios obtidos das amostras de agricultores dos diversos levantamentos utilizados e os preços correspondem a médias ponderadas dos preços recebidos pelos agricultores ao longo do ano, em cada região.

## 5 - OS DADOS

### 5.1 - Séries de Área Cultivada

O IEA levanta dados sobre área cultivada e produção agrícola do Estado por dois métodos. O primeiro, usado desde longa data, é denominado de “subjetivo” em razão do modo pelo qual são coletadas as informações primárias em que os agrônomos das “Casas da Agricultura”, espalhados pelos municípios do Estado, preenchem um questionário com base em suas observações pessoais e em outras informações colhidas em sua área de trabalho; esses dados primários são então agregados a nível regional e finalmente a nível estadual. O segundo método, introduzido em 1953, é denominado de “objetivo” pelo fato de se basear em informações colhidas pelos mesmos técnicos diretamente junto a uma amostra aleatória estratificada de estabelecimentos agrícolas.

Evidentemente a introdução do segundo método teve por objetivo melhorar a qualidade da informação estatística disponível, de vez que a confiabilidade dos dados obtidos através do primeiro era considerada insatisfatória. Contudo, quando se passou a realizar o levantamento “objetivo”, adicionalmente ao “subjetivo”, a amostra utilizada fornecia resultados válidos apenas a nível estadual. Somente em 1973 a amostra foi ampliada de modo a fornecer resultados igualmente válidos a nível das Divisões Regionais Agrícolas.

Disponha-se, portanto, de dados obtidos por amostragem, ao nível regional, para o triênio 1973/75, enquanto para o período 1962/72 as séries equivalentes tinham caráter “subjetivo”. Ten-

do-se julgado mais criterioso utilizar as séries “objetivas”, tornou-se necessário compatibilizá-las com as séries “subjetivas”. O procedimento adotado foi o de ponderar as séries “objetivas” disponíveis a nível estadual para o período 1962/72 pela participação regional implícita nas séries “subjetivas” disponíveis a nível regional para o mesmo período. Foram obtidas por esse modo as séries relativas à área cultivada das atividades agrícolas consideradas.

## 5.2 - Preços

Os preços utilizados para cálculo do valor bruto da produção e do retorno “líquido” das atividades agrícolas foram calculados a partir de dados básicos do IEA, mais especificamente dos Preços Médios Recebidos pelos Agricultores do Estado de São Paulo, coletados mensalmente ao nível das Divisões Regionais Agrícolas (6). Evidentemente é normal a ocorrência de flutuações dos preços da grande maioria dos produtos agrícolas ao longo do ano devido à maior escassez relativa dos mesmos no período de entressafra. Por essa razão procurou-se ponderar os preços médios mensais por estimativas da distribuição do volume comercializado ao nível do produtor nos diversos períodos do ano, tendo-se colhido essas estimativas junto a técnicos do IEA incumbidos do acompanhamento do mercado de produtos. Nos casos em que esse procedimento não foi possível, procurou-se sempre equacionar o problema de modo mais apropriado.

## 5.3. - Coeficientes Técnicos e Custos de Produção

Dada a inexistência de qualquer levantamento abrangente de coeficientes técnicos e custos de produção segundo uma mesma metodologia e referidos a um mesmo período, e dada a impossibilidade de se realizar um levantamento dessa natureza por restrição orçamentária, foram utilizadas informações básicas de diferentes fontes.

---

(6) Dados não publicados, IEA.

Os coeficientes e custos levantados pelo IEA (TOLEDO e outros) (39, 40, 41) para atividades agrícolas são obtidos através de amostras intencionais das propriedades agrícolas das principais regiões produtoras de cada produto e são calculados para várias técnicas utilizadas; incluem os serviços de mão-de-obra, serviços de tratores, serviços de animais, fertilizantes, defensivos, sementes e embalagens.

Os estudos do IEA não cobrem, porém, toda a gama de atividades agrícolas incluídas no modelo. Por essa razão foram também utilizados coeficientes e custos levantados pela Carteira de Crédito Agrícola do Banco do Estado de São Paulo (7). Esses dados, obtidos junto aos mutuários, refletem um estrato de agricultores que se utilizam de técnicas mais capital intensivas, motomecanizadas. Os itens considerados são: serviços de mão-de-obra, serviços de máquinas, fertilizantes, defensivos, sementes e embalagens.

Optou-se pela utilização de dados básicos do BANESPA, em se tratando de técnicas de produção motomecanizadas, pelo fato de estarem disponíveis para todas as regiões. No caso de outras técnicas de produção foram usados dados básicos do IEA.

Foram extraídos dos trabalhos de MARTIN e outros (20), MORICOCHI e outros (21), NEVES & TOLLINI (22) e NORONHA (23) os dados básicos para cálculo de coeficientes, custos e retornos "líquidos" das atividades pecuárias.

Quando, eventualmente, não se pode obter dados relativos a uma atividade para determinada região, estes foram extrapolados por semelhança de situação. Nos casos em que as estimativas de custos e retornos "líquidos" não diziam respeito ao ano de referência do estudo foram corrigidos utilizando-se como inflator os índices de preços pagos e recebidos pelos agricultores, calculados pelo IEA.

Finalizando, não será demais lembrar que as fontes citadas forneceram dados básicos, mas uma série de ajustamentos se fez necessária para compatibilizá-los e colocá-los na forma exigida pelo modelo; em particular houve a necessidade de desmembrar os coeficientes por períodos do ano com base no calendário das operações agrícolas.

---

(7) Dados não publicados, gentilmente cedidos pelo Banco do Estado de São Paulo S.A.

## 5.4 - Disponibilidades de Recursos

### 5.4.1 - Terra

O dimensionamento das terras apropriadas aos diferentes grupos de atividades foi feito com base no estudo sobre a aptidão das terras do Estado de São Paulo de CHIARINI e outros (5). Esse trabalho classifica as terras em três categorias, de acordo com a sua capacidade de uso. A primeira categoria engloba terras aptas a culturas anuais e perenes, a segunda abrange terras impróprias para culturas, mas aptas a pastagens e silvicultura, e a terceira inclui as terras impróprias para culturas e pastagens, mas aptas para silvicultura ou simplesmente aptas à manutenção da vida silvestre.

Essas categorias não eram entretanto apropriadas, na medida em que se impunha analisar separadamente culturas anuais e perenes. Ademais, algumas classes de terras foram incluídas simultaneamente em duas categorias. Por essa razão foram efetuados alguns ajustamentos, sempre tendo em conta as características de cada classe de terra e exigência de cada grupo de atividades.

Consideraram-se como terras disponíveis para culturas anuais as classes de capacidade de uso III (com inclusões das classes I e II que não foram delimitadas porque a escala de apresentação não permitiu sua separação), 50% da associação de classes III-IV e as subclasses IIIa e IVf, com exceção da região de Sorocaba, onde se consideraram todas as classes e subclasses mencionadas e 100% (ao invés de 50%) da associação de classes III-IV.

A classe III engloba solos profundos e bem drenados, apresentando erosão ligeira à moderada, com declive máximo de 12%. São terras mecanizáveis que suportam um manejo intensivo de práticas culturais e proporcionam produtividade de média à alta, podendo entretanto apresentar problemas desde simples até complexos para conservação e manutenção de produtividade. As terras dessa classe são as mais apropriadas à exploração de culturas anuais, juntamente com as da subclasse IIIa, em que se enquadram as várzeas trabalhadas, que exigem práticas complexas de manutenção de sistemas de drenagem e irrigação.

A associação de classes III-IV envolve terras de ambas as classes, cuja separação foi impossível devido à escala utilizada. Na falta de melhor informação assumiu-se que 50% da área

ocupada por essa associação corresponderia a terras da classe III. A exceção feita em Sorocaba deve-se ao fato de naquela região ser relativamente menor a disponibilidade de terras pertencentes à classe III e da área efetivamente cultivada já ultrapassar a disponível, segundo o critério adotado para o conjunto das regiões.

A subclasse IVf abrange terras planas, de textura predominantemente arenosa, com problemas moderados de conservação, que embora apresentem como limitação ao uso com culturas sua baixa fertilidade, têm a vantagem de permitir ampla mecanização. Constitui, por isso, uma opção para a expansão de culturas perenes ou mesmo anuais, com bom nível de tecnificação, além de ser indicada para pastagens.

Foram consideradas como disponíveis para culturas perenes as classes de capacidade de uso III, IV, as subclasses IIIa e IVf e a associação de classes III-IV, exceto na região de São Paulo que além dessas inclui também a classe V, que abrange as várzeas do Vale do Ribeira, próprias à bananicultura.

A classe IV abrange solos que, embora profundos, bem drenados e com fertilidade de média à alta, caracterizam-se por grande erodibilidade, devido à declividade de 12% a 20%, necessitam de práticas conservacionistas complexas e apresentam dificuldades à mecanização. As terras dessa classe não são apropriadas a culturas anuais, mas prestam-se à exploração de culturas perenes, sendo também indicadas para pastagens.

A disponibilidade de terras para pastagens foi obtida agrupando-se as classes de capacidade de uso III, IV, V e VI, as subclasses IIIa, IVf e VIIp e as associações de classes III-IV e IV-VI, exceto no Vale do Paraíba, onde englobou-se, além das já citadas, a classe VII, com restrições para utilização em pastagens, mas já efetivamente utilizada dessa forma na região.

As disponibilidades de terra para atividades anuais foram definidas para dois períodos, outubro-março e abril-setembro, devido ao fato de que a utilização da terra evidentemente varia ao longo do ano agrícola, de acordo com o ciclo biológico das espécies exploradas, que depende do perfil climático. Para facilidade de construção do modelo de programação linear, definiu-se também para os mesmos períodos as disponibilidades de terra para atividades perenes e pastagens, embora elas ocupem a terra durante todo o ano.



O quadro 1 apresenta as disponibilidades de terras apropriadas aos diferentes grupos de atividades, segundo as regiões consideradas.

#### 5.4.2 - Trabalho

Três fontes de dados poderiam em princípio ser utilizadas para cálculo da disponibilidade de trabalho: os Censos Demográfico e Agropecuário da FIBGE e as estimativas do IEA. Os dados FIBGE são obtidos a partir de uma amostra das unidades recenseadas muito maior que a amostra utilizada pelo IEA. Todavia, a utilização de dados censitários teria o inconveniente de implicar uma projeção, baseada na tendência observada no período intercensitário, para o ano agrícola em estudo, 1974/75.

Por outro lado, comparando os dados dos Censos Demográfico e Agropecuário de 1970, verificou-se que o primeiro registrava uma População Economicamente Ativa na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Extração Vegetal, Caça e Pesca de 1.301.830 pessoas, inferior ao Pessoal Ocupado no Trabalho Agrícola, 1.475.295 pessoas, enquanto a estimativa do IEA atingia 1.676.758 pessoas<sup>(8)</sup>. Ao analisar esses dados cumpre ter em conta que a população economicamente ativa é uma medida potencial da força trabalhadora, enquanto o pessoal ocupado é uma medida do nível de emprego. Assim, especialmente quando se tem em conta que a estimativa da população economicamente ativa envolve trabalhadores de ramos não estritamente agrícolas, a discrepância encontrada só poderia ser explicada pela existência de duplicações nas estimativas de pessoal ocupado.

Se bem que isso possa efetivamente ocorrer, parece pouco provável que seja responsável por uma diferença de tal magnitude. Aparentemente o Censo Demográfico de 1970 subestimou a força de trabalho agrícola. Nessas circunstâncias, e também para evitar os inconvenientes de utilizar projeções, optou-se por dimensionar a disponibilidade de trabalho a partir da estimativa do nível de emprego do IEA, ao invés de uma estimativa da força de trabalho potencial. Uma forte razão adicional em favor da adoção desse procedimento é que, aplicando-se os coeficientes de uso de mão-de-obra do modelo às áreas observadas as diversas

---

(8) Estimativa preliminar, não publicada, IEA.

QUADRO 1. - Disponibilidade de Terra, Segundo Grupos de Atividades e Regiões, Estado de São Paulo.  
(em mil hectares)

DIRA	Cultura anual	Cultura perene	Pastagem	Outras atividades	Área geográfica
Araçatuba	1.516,7	1.672,8	1.903,1	—	1.903,1
Bauru	2.264,4	2.686,4	3.434,4	85,7	3.520,1
Campinas	679,2	1.398,9	2.348,6	357,2	2.705,8
São Paulo	95,8	343,9	850,6	1.501,1	2.351,7
Pres. Prudente	1.941,2	2.225,8	2.597,7	—	2.507,7
Rib. Preto	2.090,3	2.635,8	3.521,7	139,1	3.660,8
S. J. Rio Preto	2.400,5	2.468,6	2.721,8	0,5	2.722,3
Sorocaba	685,3	1.387,2	3.132,5	926,9	4.059,4
V. Paraíba	188,0	188,0	1.175,1	254,0	1.429,1
Estado	11.861,4	15.007,4	21.685,5	3.264,5	24.860,0

Fonte dos dados básicos: CHIARINI, J. V. e outros (5).

atividades, verificou-se que estas seriam inviáveis se a disponibilidade de mão-de-obra fosse a obtida por projeção dos dados do Censo Demográfico e mesmo do Censo Agropecuário.

O IEA efetuou quatro levantamentos do pessoal ocupado na agricultura por ano, nos meses de novembro, janeiro, março e junho. Esses levantamentos registram os trabalhadores residentes no imóvel em duas classes: familiares do proprietário e diaristas, mensalistas, colonos e outros trabalhadores residentes. Os trabalhadores não residentes no imóvel também são subdivididos em duas classes: volantes e outros não residentes. São denominados volantes os contratados nas cidades e transportados em grupos para as fazendas, enquanto os outros não residentes são contratados individualmente para trabalhos específicos. Em todos os casos são discriminados os trabalhadores de menos de 15 anos e de 15 e mais.

Das quatro estimativas feitas ao longo do ano agrícola tomou-se a de maior valor, por região, independentemente do trimestre de referência (quadro 2). Isto foi feito por admitir-se que toda a mão-de-obra deveria ser considerada e que o diferencial em relação aos meses em que o valor é menor corresponderia à ociosidade da mão-de-obra. Se se considerasse uma média de todas as estimativas trimestrais, poder-se-ia estar subestimando a população trabalhadora total.

Utilizando-se proporção obtida do Censo Agropecuário, distribuiu-se por sexo o número total de trabalhadores (homens 76,8%, mulheres 23,2%). Em seqüência efetuou-se uma padronização em unidades equivalentes a homem adulto, aplicando-se os seguintes coeficientes: homem de 15 anos e mais, 1,00 unidade; mulher de 15 anos e mais, 0,75 unidade; homem e mulher de menos de 15 anos, 0,50 unidade. Dessa forma chegou-se à estimativa ajustada da mão-de-obra ocupada no trabalho agrícola contida no quadro 3.

O próximo passo foi calcular o volume de trabalho que poderia ser produzido por essa massa de trabalhadores. Para isso considerou-se que o ano tem 285 dias úteis e portanto cada trimestre 71,25%, chegando-se à disponibilidade potencial expressa em equivalente homem-adulto-dia. Desse total descontou-se a quantidade de trabalho utilizado por atividades não consideradas no modelo e por atividades que, embora consideradas em algumas regiões, não o foram em outras devido à sua pequena importância relativa. Finalmente fez-se um desconto global de 10%, referente a

QUADRO 2 . - Nível Máximo do Pessoal Ocupado no Trabalho Agrícola, Segundo Regiões, de São Paulo, 1973/74  
(em número)

(continua)

DIRA	Não residente no imóvel			
	Volante		Outros não residentes	
	- 15 anos	+ 15 anos	- 15 anos	+ 15 anos
Araçatuba	2.227	13.191	1.003	7.987
Bauru	5.810	68.458	1.666	9.503
Campinas	5.484	54.624	1.574	10.944
São Paulo	1.887	10.264	4.839	10.880
Pres. Prudente	2.569	28.651	1.882	8.507
Ribeirão Preto	8.444	104.276	2.236	19.354
S. J. Rio Preto	3.631	42.065	70	6.431
Sorocaba	4.508	42.009	4.377	10.042
V. Paraíba	4.163	33.679	383	5.098
Total	38.723	397.217	18.030	88.746

QUADRO 2 . - Nível Máximo do Pessoal Ocupado no Trabalho Agrícola, Segundo Regiões, de São Paulo, 1973/74  
(em número)

(conclusão)

DIRA	Residente no imóvel			
	Familiars do proprietário		Diarista, mensalista, colono, etc.	
	- 15 anos	+ 15 anos	- 15 anos	+ 15 anos
Araçatuba	7.189	25.326	8.657	23.584
Bauru	11.927	47.705	21.249	85.070
Campinas	10.415	45.907	12.215	63.415
São Paulo	16.215	37.992	17.637	42.544
Pres. Prudente	12.536	35.832	21.596	62.233
Ribeirão Preto	6.041	29.985	14.568	68.324
S. J. Rio Preto	12.520	53.386	19.368	68.794
Sorocaba	36.838	84.847	17.215	51.002
V. Paraíba	5.289	14.043	2.160	25.331
<b>Total</b>	<b>118.970</b>	<b>375.023</b>	<b>134.665</b>	<b>490.297</b>

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 3. - Nível Máximo do Pessoal Ocupado no Trabalho Agrícola, Segundo Regiões, Estado de São Paulo, 1973/74  
(em homem adulto)

DIRA	Residente no imóvel		Não residente no imóvel		Total
	Familiares do proprietário	Diarista, mensalista, colono, etc.	Volante	Outros	
Araçatuba	27.451	26.544	13.539	8.025	75.559
Bauru	50.900	90.758	67.391	9.784	218.833
Campinas	48.451	65.843	54.196	11.096	179.586
São Paulo	43.895	48.894	10.612	12.668	116.069
Pres. Prudente	40.021	69.420	28.273	8.954	146.668
Ribeirão Preto	31.265	71.643	102.447	19.349	224.704
S. J. Rio Preto	56.548	74.486	41.439	6.093	178.566
Sorocaba	98.343	56.650	41.825	11.648	208.466
V. Paraíba	15.873	24.941	33.806	4.994	79.614
Total	412.747	529.179	393.528	92.611	1.428.065

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

atividades sobre as quais não havia informações disponíveis, envolvendo tanto explorações agropecuárias como serviços de manutenção, etc. A disponibilidade de trabalho resultante consta do quadro 4.

### 5.4.3 - Tratores

Em princípio, a estimativa de disponibilidade de serviços de tratores poderia ser obtida a partir de dados básicos da FIBGE e do IEA. Os dados da FIBGE apresentam a vantagem de serem obtidos a partir de uma ampla amostra de estabelecimentos agrícolas, enquanto os do IEA são levantados com base em amostra menor.

Em contrapartida, o uso de dados censitários implicaria realizar uma projeção dos dados de 1970 para o ano agrícola em estudo, com base na tendência observada no período 1960-70, o que certamente seria inconveniente, face à mudança de tendência que sabidamente ocorreu durante a década. Assim, dada a relativa consistência entre os dados do Censo Agropecuário de 1970 (67.385 tratores) e a estimativa do IEA (65.018 tratores) em 1971, o ano mais próximo para o qual se dispunha de dados comparáveis, optou-se pelos dados do IEA, diretamente disponíveis para o ano de 1974 (9).

Discriminado o estoque de tratores, para esse ano, segundo classes de potência e distribuição regional, os intervalos utilizados apresentavam, contudo, sério inconveniente, na medida em que a classe superior, aberta, concentrava 69% do número total de tratores. Para contornar esse problema, tomaram-se os dados referentes a 1975, que já foram levantados segundo intervalos de classe mais apropriados, e com base nas proporções encontradas para tratores com 45 e 75 HP e com mais de 75 HP, neste ano, distribuíram-se os tratores de mais de 45 HP existentes em 1974 nestas duas subclasses de potência (quadro 5).

Como os coeficientes técnicos utilizados no modelo referem-se a tratores médios (44 HP), tornou-se necessário efetuar uma transformação de modo a dimensionar o estoque em termos desses tratores. Para isso foi necessário assumir a hipótese de

---

(9) Dados preliminares, não publicados, IEA.

QUADRO 4. - Disponibilidade de Trabalho, Segundo Regiões, Estado de São Paulo, 1973/74  
(1.000 homens adultos/dia)

DIRA	Disponibilidade anual potencial	Trabalho absorvido p/ atividades não consideradas	Disponibilidade anual efetiva	Disponibilidade trimestral efetiva
Araçatuba	21.534	2.534	18.999	4.749
Bauru	62.367	9.562	52.805	13.201
Campinas	51.182	10.759	40.422	10.105
São Paulo	33.079	14.315	18.764	4.691
Pres. Prudente	41.800	4.782	37.018	9.254
Ribeirão Preto	64.040	10.035	54.005	13.501
S. J. Rio Preto	50.891	6.865	44.026	11.006
Sorocaba	59.412	13.967	45.444	11.361
Vale Paraiba	22.689	4.024	18.665	4.666
Estado	406.994	76.843	330.148	82.534

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.



QUADRO 5. - Estoque de Tratores Agrícolas por Classes de Potência, Segundo Divisões Regionais Agrícolas, Estado de São Paulo, 1973/74

DIRA	Mais de 74,5 HP	45 a 74,5 HP	36 a 44 HP	Menos de 36 HP	Microtrator e mola mecânica
Araçatuba	431	3.489	324	206	24
Bauru	1.930	6.110	2.072	1.819	213
Campinas	2.858	9.052	1.552	1.446	913
São Paulo	508	1.800	1.138	3.074	3.988
Presidente Prudente	581	2.836	724	259	88
Ribeirão Preto	3.017	10.698	3.817	994	444
São José do Rio Preto	916	5.628	1.619	532	216
Sorocaba	1.541	3.772	2.980	984	402
Vale do Paraíba	66	597	332	379	186
Total	11.848	43.982	14.558	9.693	6.474

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

que a capacidade de trabalho dos tratores era diretamente proporcional à sua potência. Entretanto, restava ainda o problema de estimar a potência média dos tratores de cada classe para que fosse possível aquela transformação. Com base nas estatísticas de produção de tratores da ANFAVEA, para o período compreendido entre janeiro de 1960 a janeiro de 1974 (quadro 6), foi calculada a potência média dos tratores de fabricação nacional de cada classe de potência. Os valores encontrados foram: 90 HP, 58 HP e 44 HP e, dada a inexistência de dados, assumiu-se para a classe de tratores com potência inferior a 36 HP, a potência média de 23 HP. Utilizando-se esses valores e desprezando-se a classe compreendida pelos microtratores, transformou-se o estoque em equivalentes a trator médio.

A etapa seguinte consistiu em estimar os serviços que esse estoque poderia produzir. Para isso assumiu-se a hipótese de que os tratores podem trabalhar 285 dias de 10 horas por ano e 71,25 dias por trimestre, obtendo-se assim a disponibilidade potencial. Deduziu-se a seguir o volume de serviços consumidos por atividade não incluídas no modelo e atividades consideradas no modelo, mas que foram suprimidas em determinadas regiões devido à sua importância econômica relativamente pequena, chegando-se, então, à estimativa de disponibilidade de serviços de tratores apresentada no quadro 7.

## 6 - RESULTADOS

Os resultados fornecidos pelo modelo referem-se ao ano agrícola 1974/75 <sup>(10)</sup>. Inicialmente é feita uma avaliação do grau de aderência do modelo ao sistema que ele pretende retratar, comparando-se os movimentos dos níveis das atividades, observados e propostos pelo modelo, do ano agrícola base, 1973/74 ,para o ano agrícola de referência, 1974/75.

Num segundo passo são analisados os ganhos proporcionados pelo modelo, comparando-se seus resultados com os observados no mesmo ano e testa-se o grau de estabilidade da solução obtida. Algumas idéias são então discutidas, com relação ao problema de especialização regional da produção.

---

(10) O modelo foi processado utilizando-se o programa denominado MPSX (27).

QUADRO 6. - Produção Brasileira de Tratores, Janeiro de 1960 a Janeiro de 1974

Marca	Potência (HP)	Produção (n.º)
MF 50 X	44,5	34.574
MF 55 X	44,5	5.136
Valmet 60 ID	52,0	22.345
Valmet 62 ID	55,0	2.416
Valmet 65 ID	58,0	3.788
MF 65 X	60,0	33.746
MF 65 R. agric.	56,5	484
Valmet 80 ID	70,0	10.234
CTB 1000	54,5	5.516
CTB 1065	65,0	290
Deutz DM 65 (*)	60,0	1.496
MF 95 C/h	90,0	3.934
MF 95 s/h	90,0	814
Valmet 85 ID	78,0	3.761
Valmet 110 ID	116,0	52
CBT 1090 A	91,0	11.690
CBT 1105	105,0	5.733
Deutz DM 90	85,0	1.613
Deutz DM 110 (*)	85,0	83
MF 85	85,0	3.353

(\*) Por ausência de informações estimou-se a potência desses tratores em 60 HP.

(\*) Idem, 85 HP.

Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.

QUADRO 7. - Disponibilidade de Serviços de Tratores Agrícolas, Segundo Regiões, Estado de São Paulo, 1973/74  
(1.000 tratores médios/dia)

DIRA	Estoque de trator médio	Disponibilidade anual potencial	Volume absorvido por atividades não consideradas	Disponibilidade anual efetiva	Disponibilidade trimestral efetiva
Araçatuba	5.912	2.106.150	21.990	2.084.160	521.040
Bauru	15.025	5.352.656	176.737	5.175.919	1.293.979
Campinas	20.086	7.155.637	171.443	6.984.194	1.746.048
São Paulo	6.157	2.193.431	238.921	1.954.510	488.627
Presidente Prudente	5.786	2.061.262	54.208	2.007.054	501.763
Ribeirão Preto	24.610	8.767.312	263.552	8.503.760	2.125.940
São José do Rio Preto	11.189	3.986.081	134.889	3.851.192	962.798
Sorocaba	11.619	4.139.268	156.648	3.982.620	995.655
Vale do Paraíba	1.452	517.275	28.960	488.315	122.078
<b>Total</b>	<b>101.836</b>	<b>36.279.072</b>	<b>1.247.348</b>	<b>35.031.724</b>	<b>8.757.928</b>

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Finalmente, uma análise da utilização dos fatores de produção é desenvolvida, comparando-se os níveis de emprego propostos na solução com as disponibilidades de recursos, bem como com os níveis de utilização observados no ano de referência. Algumas inferências são então feitas com respeito à questão tecnológica.

## 6.1 - Aderência do Modelo

Um rápido quadro da agricultura paulista e de sua evolução no passado recente é esboçado, com o intuito de fornecer um pano de fundo para a análise dos resultados do modelo que, iniciada a nível estadual, é depois desdobrada a nível regional.

### — Estado

Em 1974/75 a área total ocupada pelas atividades incluídas no modelo atingia 15.819 mil hectares, dos quais 3.914 mil eram explorados com culturas anuais, 1.216 mil com culturas perenes e 10.467 mil com pastagens. Esses níveis se aproximam bastante dos verificados em 1962/63, início da série considerada.

Analisando-se o comportamento desses agregados durante o período, nota-se que a área ocupada por culturas anuais apresenta oscilações aparentemente erráticas, enquanto a área destinada a culturas perenes manifesta tendência declinante na primeira metade da série e ascendente na segunda, a área de pastagens apresentando movimento relativamente complementar ao experimentado pelas culturas perenes. No último biênio ocorre redução da área de culturas anuais e de pastagens, enquanto cresce a área de culturas perenes (quadro 8).

Em termos de atividades individualizadas destacava-se em 1974/75 a participação da área cultivada com milho, que alcançava 21,5%; com cana-de-açúcar e café, que atingia 15,6% cada, e com arroz, soja, algodão e laranja, da ordem de 7,5% cada. Os demais produtos apresentavam, em termos de área, importância muito menor. Com participação de 1% a 3% alinhavam-se o feijão, o amendoim, a mandioca e o trigo. Com participação inferior a 1% colocavam-se a banana, a mamona, o tomate, a cebola e a batata.

Para esses produtos algumas tendências podem ser detectadas a partir da análise das séries do último quinquênio. Destacam-se pelo crescimento observado o café, a laranja, a cana-de-açúcar, a

QUADRO 8. - Área Ocupada por Culturas Anuais, Perenes e Pastagens, Estado de São Paulo, 1962/63 a 1974/75  
(em 1.000 hectares)

Ano	Cultura anual	Cultura perene	C. anual e C. perene	Pastagem	C. anual, C. perene e pastagem
1962/63	4.507	1.143	5.650	10.957	16.607
1963/64	4.445	959	5.404	12.198	17.602
1964/65	4.730	923	5.653	11.254	16.907
1965/66	4.226	889	5.115	13.149	18.264
1966/67	4.274	855	5.129	...	...
1967/68	4.307	842	5.149	12.695	17.844
1968/69	4.069	873	4.942	12.285	17.227
1969/70	4.550	898	5.448	11.770	17.218
1970/71	4.707	935	5.642	11.662	17.304
1971/72	4.526	967	5.493	11.696	17.189
1972/73	4.004	1.056	5.060	10.851	15.911
1973/74	4.158	1.194	5.352	10.468	15.820
1974/75	3.914	1.216	5.130	10.008	15.138

Obs.: Foram consideradas apenas as culturas anuais e perenes incluídas no modelo.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

soja, o trigo e o tomate (modalidade rasteiro). Caracterizam-se por tendência declinante o algodão, o milho, o amendoim e a mandioca. Apresentam-se relativamente estagnados o arroz, o feijão, a batata, a cebola, o tomate (modalidade envarado) e a banana. Com relação à pecuária, constata-se a expansão do rebanho total, refletindo o crescimento do rebanho de corte, bem como do rebanho leiteiro (quadro 9).

Para avaliar a capacidade do modelo em captar as tendências emergentes, comparou-se o sentido das mudanças apontadas pela solução com o sentido das mudanças efetivamente ocorridas, tendo-se evidenciado que o modelo propõe quase sempre movimentos consistentes com o comportamento observado das atividades, embora as magnitudes das mudanças propostas freqüentemente se afastem das registradas, o que em certa medida seria de se esperar, uma vez que o modelo tende à especialização (quadro 10).

Dentre as atividades anuais consideradas, o sentido da variação indicado pela solução coincide com o observado no caso do milho, cana-de-açúcar, arroz, soja, algodão, trigo, amendoim das águas, mandioca, tomate e cebola. O modelo só não forneceu resultados coerentes para amendoim da seca, feijão, batata e mamona. Verifica-se, portanto, que o modelo produziu resultados aderentes não apenas para a maior parte dos produtos, mas para aqueles de maior importância.

Quanto às atividades pecuárias, os resultados também foram aderentes. Evidentemente, na medida em que foram fixadas as áreas das culturas perenes, o modelo não foi capaz de captar a tendência claramente ascendente desse grupo de atividade.

#### — Araçatuba

A região de Araçatuba concentrava cerca de 4,0% da área ocupada por atividades agrícolas e 11,5% da área ocupada por pastagens no Estado em 1974/75. Em termos de atividades individualizadas, a participação de Araçatuba era mais expressiva no caso do tomate rasteiro, 18,6%, seguido por algodão, amendoim das águas, milho, arroz e mamona com participação em torno de 7% cada.

É uma região predominantemente pecuarista; relativamente à área total explorada as pastagens representavam 85,2%, as culturas anuais 11,9% e as perenes 2,9%, em 1974/75. No ramo

QUADRO 9. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas no Estado de São Paulo, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Banana (¹)	Batata das águas	Batata da seca	Batata de inverno
1961/62	677.604	268.638	210.598	508.298	35.696	21.537	17.682	...
1962/63	604.971	226.695	155.651	762.388	33.503	19.598	18.730	270
1963/64	508.032	234.713	174.235	1.108.181	40.391	20.950	15.576	3.005
1964/65	653.400	227.480	186.340	1.064.800	30.260	...	12.386	2.836
1965/66	476.542	285.645	196.090	701.923	36.508	15.079	10.924	2.752
1966/67	290.435	338.033	213.767	752.405	36.298	19.674	13.084	2.442
1967/68	338.800	237.160	152.460	880.830	38.000	16.433	12.099	5.568
1968/69	447.700	263.371	205.929	774.400	26.667	17.392	10.890	6.050
1969/70	701.800	271.040	176.660	636.460	25.293	16.650	12.874	6.438
1970/71	605.000	302.500	203.280	556.600	26.400	17.957	12.826	7.502
1971/72	630.000	310.000	194.000	503.000	28.266	17.900	12.600	5.700
1972/73	430.000	180.000	90.000	519.000	32.467	17.000	9.800	7.700
1973/74	395.600	137.700	72.000	464.700	34.067	17.000	8.400	8.200
1974/75	368.000	116.500	68.000	523.700	34.134	17.000	7.900	7.400

(¹) Inclui área em formação.



QUADRO 9. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas no Estado de São Paulo, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Café <sup>(1)</sup>	Cana	Cebola	Feijão das águas	Feijão da seca	Laranja <sup>(1)</sup>	Mamona
1961/62	1.202.667	487.498	7.681	169.957	189.265	101.403	58.104
1962/63	999.003	511.481	8.497	215.018	172.163	111.350	62.188
1963/64	805.284	510.379	7.600	220.172	165.984	113.380	63.411
1964/65	770.000	629.805	9.051	169.642	160.658	123.476	65.413
1965/66	750.000	626.753	8.800	154.921	166.972	102.619	66.917
1966/67	706.738	582.621	10.403	176.648	193.632	112.804	53.200
1967/68	683.800	605.000	8.978	123.420	101.640	121.119	76.254
1968/69	690.000	563.376	11.495	96.800	137.940	156.333	79.860
1969/70	687.000	677.600	13.310	147.620	137.940	185.714	63.622
1970/71	700.000	750.200	11.858	128.260	130.680	209.521	54.692
1971/72	700.000	759.000	11.200	115.000	135.000	239.048	56.500
1972/73	734.000	740.000	11.600	125.000	145.000	290.476	74.000
1973/74	800.000	790.000	10.800	158.600	131.000	360.000	127.600
1974/75	800.000	802.000	11.700	130.000	101.200	381.904	33.900

<sup>(1)</sup> Inclui área em formação.

QUADRO 9. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas no Estado de São Paulo, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Mandioca	Milho	Soja	Tomate envarado	Tomate rasteiro	Trigo	Total
1961/62	113.232	1.330.852	6.600	...	...	...	5.407.312
1962/63	172.064	1.572.988	4.698	...	...	...	5.651.256
1963/64	146.316	1.263.526	3.800	...	...	...	5.404.935
1964/65	135.278	1.396.340	7.187	4.357	5.492	...	5.654.201
1965/66	119.540	1.367.214	14.099	4.750	7.850	...	5.115.898
1966/67	115.938	1.476.197	23.350	4.537	8.491	...	5.130.697
1967/68	128.987	1.573.000	27.951	5.147	13.455	...	5.150.151
1968/69	130.680	1.246.300	47.650	5.445	12.947	10.950	4.942.175
1969/70	104.786	1.476.200	66.937	6.145	13.891	20.570	5.448.550
1970/71	94.380	1.694.000	87.120	6.292	18.150	26.378	5.643.596
1971/72	100.600	1.500.000	126.600	7.400	14.500	27.300	5.493.614
1972/73	105.000	1.300.000	200.000	8.300	13.000	28.738	5.061.081
1973/74	87.200	1.290.000	335.000	6.600	22.800	95.006	5.352.273
1974/75	58.800	1.106.000	391.200	8.600	23.600	138.900	5.130.438

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 10. — Níveis Observados e Nível Ótimo, Estado de São Paulo, 1973/74 a 1974/75  
(em hectare)

Atividade	Nível observado em 1973/74	Nível observado em 1974/75	Nível ótimo 1974/75
Algodão TM	235.706	218.855	220.837
Algodão TA	38.939	38.955	43.866
Algodão TMA	120.555	111.990	107.058
Amendoim das águas TM	89.779	76.660	90.329
Amendoim da seca TM	45.874	43.057	53.608
Amendoim das águas TA	47.831	39.840	38.058
Amendoim da seca TA	26.126	24.943	19.290
Arroz irrigado TM	15.520	16.700	22.711
Arroz de sequeiro TM	282.270	365.590	337.950
Arroz de sequeiro TA	123.910	141.410	111.091
Banana de morro	10.808	10.238	10.267
Banana de várzea	20.072	19.014	19.068
Batata das águas TM	13.018	12.627	15.247
Batata das águas TA	3.682	3.522	4.290
Batata da seca TM	6.483	6.161	8.916
Batata da seca TA	1.817	1.596	2.485
Batata de inverno TM	6.195	5.442	8.579
Batata de inverno TA	1.615	1.447	1.885
Café (¹)	640.000	660.000	640.000
Cana de 1.º corte	262.501	264.567	284.801
Cana de 2.º e 3.º cortes	524.999	529.133	600.933
Cebola TM	10.790	11.700	12.196
Feijão das águas TM	96.979	78.959	130.955
Feijão da seca TM	78.862	61.243	89.038
Feijão das águas TA	61.421	51.041	77.831
Feijão da seca TA	51.138	39.956	56.436
Laranja (¹)	202.472	264.335	202.472
Mamona TM	50.740	13.360	64.846
Mamona TA	76.110	20.040	63.909
Mandioca TM	34.880	23.520	37.163
Mandioca TA	52.320	34.680	49.540
Milho TM	1.026.371	879.435	942.403
Milho TA	263.629	226.565	245.558
Soja TM	296.658	346.192	480.888
Soja TMA	38.195	44.362	57.636
Tomate Caqui envarado	1.956	2.546	2.244
Tomate Santa Cruz envarado	4.564	5.995	5.374
Tomate rasteiro TM	21.960	21.500	32.451
Trigo TM	94.970	138.310	155.943
Pecuária de corte (²)	6.277.436	6.682.465	6.990.484
Pecuária de leite (²)	3.405.731	3.854.523	3.558.494

(¹) Área de pés em produção.

(²) Para estas atividades a unidade utilizada é o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

da pecuária domina a de corte, com 83,1% do rebanho total. Entre as atividades agrícolas destacam-se o milho, o café, o arroz, o algodão e a cana-de-açúcar com, respectivamente, 36,8%, 17,5%, 15,7%, 12,9% e 4,4% da área ocupada por culturas.

O rebanho de corte e de leite vem apresentando tendência à expansão nos últimos anos. Dentre as atividades agrícolas, café, cana-de-açúcar, laranja, milho, soja e tomate rasteiro vêm ganhando importância, enquanto algodão, amendoim e feijão vêm apresentando importância decrescente, e arroz, mamona, mandioca e tomate envarado têm mantido posição praticamente inalterada ao longo da série em exame (quadro 11).

Comparando-se o comportamento do modelo com o observado encontra-se um relativo grau de aderência. A expansão ou retração resultante do modelo é coerente no caso do arroz, cana-de-açúcar, tomate rasteiro, feijão da seca, amendoim das águas, mandioca e milho. Os resultados para algodão, amendoim da seca, mamona, soja e feijão das águas divergem do sentido observado.

Com base nos resultados do problema "dual" é possível identificar as tendências à especialização emergente na região. Apresentando retorno "líquido" marginal positivo, se fosse permitida maior flexibilidade, seriam expandidas as áreas de tomate rasteiro, cana-de-açúcar, mandioca, soja e algodão cultivados com tração motomecanizada, amendoim da seca, arroz de sequeiro e mamona cultivados com tração motomecanizada, pecuária de corte e de leite, feijão da seca com tração motomecanizada e algodão com tração animal.

Apresentando retorno "líquido" marginal negativo, amendoim das águas com tração animal e motomecanizada, feijão das águas, arroz de sequeiro, mandioca, feijão da seca, milho, mamona e amendoim da seca, todos estes cultivados com tração animal, e feijão das águas e milho cultivados com tração motomecanizada teriam suas áreas reduzidas, se fosse dada maior flexibilidade ao modelo (quadro 12).

— Bauru

Em 1974/75 Bauru concentrava cerca de 17,8% da área ocupada por atividades agrícolas no Estado e 13,3% da área ocupada por pastagens. No mesmo ano, concentrava-se na região 85,9% da área cultivada com trigo do Estado, 32,7% da área com

QUADRO 11. — Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Araçatuba, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Café (¹)	Cana	Feijão das águas	Feijão da seca
1961/62	96.353	21.674	21.670	37.996	87.001	2.267	9.659	6.462
1962/63	112.398	28.110	17.206	54.743	83.507	2.661	11.590	7.062
1963/64	89.357	24.520	8.117	72.641	54.226	3.521	11.628	5.834
1964/65	143.029	22.184	10.882	66.656	44.078	7.495	1.798	4.723
1965/66	107.549	19.967	12.623	53.751	44.630	8.897	7.405	4.837
1966/67	63.366	16.645	9.876	53.200	40.165	4.987	1.581	5.966
1967/68	59.682	10.607	5.874	58.845	13.061	5.118	4.501	2.299
1968/69	62.484	15.697	16.289	44.697	43.370	4.550	3.533	2.009
1969/70	103.818	24.684	12.245	33.638	33.470	5.082	3.146	1.670
1970/71	96.800	25.410	13.213	36.542	34.700	5.324	3.291	2.299
1971/72	95.300	23.600	11.600	30.600	34.700	5.200	2.300	1.400
1972/73	49.700	12.200	5.000	31.000	39.200	7.200	2.300	1.100
1973/74	29.700	11.600	4.300	26.100	40.400	11.000	900	200
1974/75	27.000	8.160	3.100	33.000	36.000	9.200	1.400	350

(¹) Inclui área em formação.

QUADRO 11. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Araçatuba, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Laranja <sup>(1)</sup>	Mamona	Mandioca	Milho	Soja	Tomate rasteiro	Tomate envarado	Total
1961/62	701	4.685	3.429	69.036	287	...	...	361.220
1962/63	1.025	5.558	4.858	88.648	592	...	...	417.958
1963/64	863	4.851	5.267	60.732	137	...	...	341.694
1964/65	925	3.441	4.721	62.696	275	41	56	373.000
1965/66	1.008	2.911	5.382	67.274	190	168	48	336.640
1966/67	1.332	3.820	4.195	74.105	350	309	104	279.801
1967/68	1.881	6.461	4.840	83.006	363	770	48	257.356
1968/69	2.105	7.623	4.598	54.861	501	920	49	263.286
1969/70	2.524	3.388	3.630	73.810	218	436	29	301.788
1970/71	2.809	2.952	3.146	94.622	266	678	24	322.076
1971/72	2.619	2.800	2.800	78.000	600	400	20	291.939
1972/73	3.238	3.000	3.800	75.000	2.100	440	10	235.288
1973/74	4.095	4.500	2.600	101.200	3.000	5.600	10	245.205
1974/75	3.571	2.150	2.500	77.200	500	4.400	15	208.546

(<sup>1</sup>) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 12. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nivel Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Araçatuba, 1973/74 e 1974/75

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Algodão TM	15.741	12.031	21.548	14.310	21.548	963,77
Algodão TA	4.455	3.405	6.098	4.050	6.098	13,82
Algodão TAM	9.504	7.264	13.010	8.640	7.963	—
Amendoim das águas TM	7.888	6.259	10.550	5.549	6.259	- 1.040,96
Amendoim da seca TM	2.924	1.975	3.944	2.108	3.944	569,62
Amendoim das águas TA	3.712	2.946	4.965	2.611	2.946	- 1.601,97
Amendoim da seca TA	1.376	929	1.856	992	929	- 78,95
Arroz de sequeiro TM	18.270	15.415	21.825	23.100	21.825	492,57
Arroz de sequeiro TA	7.830	6.606	9.354	9.900	6.606	- 562,64
Café	36.080	36.080	36.080	30.100	36.080	719,41
Cana de 1.º corte	3.667	2.953	4.455	3.067	4.455	2.246,56
Cana de 2.º e 3.º cortes	7.333	5.906	8.910	6.133	8.910	1.447,00
Feijão das águas TM	594	346	715	924	346	- 75,58
Feijão da seca TM	132	94	156	231	156	38,50
Feijão das águas TA	306	178	368	476	178	- 658,64
Feijão da seca TA	68	49	80	119	49	- 423,32
Laranja	2.515	2.515	2.515	2.905	2.515	1.832,91
Mamona TM	1.800	1.414	2.372	860	2.372	385,19
Mamona TA	2.700	2.122	3.358	1.290	2.122	- 80,50
Mandioca TM	1.040	870	1.280	1.000	1.280	1.679,40
Mandioca TA	1.560	1.305	1.919	1.500	1.305	- 483,12
Milho TM	82.984	64.977	99.448	63.304	64.977	- 35,30
Milho TA	18.216	14.263	21.830	13.896	14.263	- 149,20
Soja TM	2.700	1.222	3.520	450	3.520	972,55
Soja TMA	300	136	391	50	391	907,51
Tomate rasteiro TM	5.600	2.979	7.965	4.400	7.965	4.955,00
Pecuária de corte (¹)	1.339.684	1.229.160	1.517.192	1.431.900	1.517.192	218,95
Pecuária de leite (¹)	149.060	114.538	165.561	290.200	165.561	85,09

(¹) Para esta atividade a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

amendoim da seca, 29,2% da área de mandioca, 27,8% da área de mamona, 25,6% da área de café, 25,5% da área de soja, 21,3% da área de amendoim das águas, 17,7% da área de cana-de-açúcar e em torno de 10% da área cultivada com as seguintes atividades: arroz, feijão das águas e da seca, milho e tomate rasteiro.

Com relação à área total explorada na região, as atividades anuais representavam 30,4%, as atividades perenes 9,2% e as pastagens 60,4%. Em relação à pecuária, predominava a de corte com 79,1% do rebanho total e entre as atividades agrícolas destacavam-se o café, com 22,4% da área total ocupada por atividades agrícolas na região, o milho com 17,0%, a cana com 15,5%, o trigo com 13,0%, a soja com 10,9% e o arroz com 7,3%.

O rebanho de corte tem apresentando tendência à expansão, enquanto o de leite decresce nos últimos anos. Algumas culturas, tais como cana, café, trigo, soja e laranja, vêm crescendo de importância na região, outras como algodão e feijão se retraem e as demais permanecem praticamente inalteradas na ordem de importância (quadro 13).

Analisando-se a aderência dos resultados do modelo quanto ao sentido da mudança do ano-base (1973/74) para o ano de referência do estudo (1974/75), em relação aos dados observados, verificou-se que eles foram coerentes para: algodão, amendoim das águas, cana, feijão das águas e da seca, mamona, mandioca, milho, soja, tomate envarado, trigo e pecuária de corte e de leite; os resultados foram portanto coerentes para a maioria das atividades consideradas. Houve incoerência quanto ao sentido da mudança apenas para as seguintes atividades: amendoim da seca, arroz, batata da seca e cebola.

A partir dos dados do "dual" pode-se identificar as atividades que expandiriam seus níveis se se permitisse maior flexibilidade de mudança: tomate envarado, batata da seca, cebola, cana-de-açúcar, soja, amendoim da seca cultivado com tração motomecanizada, trigo e pecuária de corte.

Outras atividades com maior flexibilidade teriam seus níveis reduzidos: amendoim das águas, mandioca, algodão, arroz, amendoim da seca cultivado com tração animal, feijão das águas e da seca, milho e pecuária de leite (quadro 14).



QUADRO 13. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Bauru, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Batata da seca	Café (¹)	Cana	Cebola	Feljão das águas
1961/62	99.320	94.721	68.070	64.671	2.001	370.399	81.463	409	28.411
1962/63	77.172	70.351	43.964	85.372	3.156	324.402	76.402	381	41.678
1963/64	71.647	66.803	40.955	121.554	1.987	241.833	96.323	274	47.747
1964/65	73.573	44.427	46.753	124.262	955	236.036	120.482	219	29.874
1965/66	37.966	78.497	47.240	87.552	2.078	233.900	117.732	183	34.170
1966/67	21.482	91.983	45.391	86.013	2.007	203.465	106.334	112	46.200
1967/68	29.563	55.069	32.367	87.788	1.049	207.944	104.302	85	36.477
1968/69	35.018	62.235	56.548	67.300	702	200.880	101.543	165	19.844
1969/70	56.628	71.947	39.978	66.559	835	206.920	125.356	261	32.307
1970/71	38.720	76.956	58.806	64.130	1.137	208.700	127.534	242	26.741
1971/72	34.600	79.500	50.700	58.000	800	208.700	134.600	170	21.400
1972/73	27.400	44.600	25.400	62.700	400	221.800	131.700	100	21.300
1973/74	24.000	34.310	29.100	56.200	850	232.000	145.000	100	15.100
1974/75	17.000	24.870	22.300	67.100	250	205.200	142.600	80	13.400

(¹) Inclui área em formação.

QUADRO 13. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Bauru, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Feijão da seca	Laranja (¹)	Mamona	Mandioca	Milho	Soja	Tomate envarado	Tomate rasteiro	Trigo	Total
1961/62	33.281	5.125	16.832	29.026	210.332	158	...	...	...	1.104.219
1962/63	33.755	4.863	20.154	51.652	267.031	216	...	...	...	1.100.549
1963/64	40.364	6.436	18.793	32.501	213.851	14	...	...	...	1.001.082
1964/65	36.036	5.644	19.421	31.831	226.347	22	111	32	...	996.025
1965/66	43.860	4.670	15.202	27.242	197.972	59	112	30	...	928.465
1966/67	55.074	5.042	12.864	27.944	231.911	...	101	30	...	935.953
1967/68	27.104	5.457	21.344	38.817	250.276	65	121	19	...	897.847
1968/69	35.211	5.214	16.746	41.624	170.053	254	157	...	10.890	824.384
1969/70	35.428	5.000	14.271	34.122	227.480	3.451	145	36	17.847	938.571
1970/71	27.152	5.714	14.714	31.702	249.018	7.260	218	24	22.022	960.790
1971/72	26.800	5.952	13.500	38.400	233.600	14.500	200	40	22.600	944.062
1972/73	23.500	6.571	14.200	41.000	207.500	21.200	220	30	26.800	876.421
1973/74	10.300	10.000	15.850	33.000	201.200	68.500	200	840	82.000	958.550
1974/75	11.891	7.095	9.425	17.200	155.900	99.950	175	2.100	119.400	915.936

(¹) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 14. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Bauru, 1973/74 e 1974/75

(continua)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Algodão TM	14.400	10.859	18.737	10.200	10.859	— 387,40
Algodão TA	2.400	1.810	3.123	1.700	1.810	— 2.746,52
Algodão TMA	7.200	5.429	9.369	5.100	5.429	— 2.570,55
Amendoim das águas TM	22.645	12.883	27.653	16.414	12.883	— 3.439,31
Amendoim da seca	19.208	14.602	25.027	14.718	25.027	640,44
Amendoim das águas TA	11.665	6.636	14.246	8.456	6.636	— 5.002,74
Amendoim da seca TA	9.894	7.523	12.893	7.582	7.523	— 1.285,87
Arroz de sequeiro TM	40.040	35.599	46.987	46.970	35.599	— 478,12
Arroz de sequeiro TA	17.160	15.257	20.137	20.130	15.257	— 2.688,60
Batata da seca TM	680	434	1.010	200	1.010	17.733,09
Batata da seca TA	170	107	253	50	253	8.645,43
Café	180.752	180.752	180.752	167.300	180.725	— 2.987,06
Cana de 1.º corte	48.333	46.327	55.743	47.533	55.743	802,44
Cana de 2.º e 3.º cortes	96.666	92.655	111.485	95.067	111.485	785,63
Cebola TM	100	76	176	80	176	3.310,90
Feijão das águas TM	8.305	6.282	11.189	7.370	6.282	— 568,00
Feijão da seca TM	5.665	4.205	6.595	3.630	4.205	— 904,77

QUADRO 14. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA-de Bauru, 1973/74 e 1974/75.  
(conclusão)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Feijão das águas TA	6.795	5.140	9.154	6.030	5.140	— 1.982,58
Feijão da seca TA	4.635	3.440	5.395	2.970	3.440	— 1.976,81
Laranja	4.524	4.524	4.524	5.238	4.524	1.566,58
Mamona TM	6.340	5.406	7.491	3.800	7.401	214,70
Mamona TA	9.510	8.108	11.236	5.700	8.108	— 1.208,27
Mandioca TM	13.200	11.040	16.600	6.880	11.040	— 320,25
Mandioca TA	19.800	16.561	24.901	10.320	16.561	— 3.352,53
Milho TM	162.972	139.911	190.433	127.008	139.911	— 390,70
Milho TA	38.228	32.819	44.669	29.792	32.819	— 1.236,83
Soja TM	58.225	3.779	101.765	84.957	101.765	644,82
Soja TMA	10.275	667	17.959	14.992	16.230	—
Tomate Caqui envarado	60	51	73	52	73	2.926,00
Tomate Sta. Cruz envarado	140	120	171	175	171	23.922,00
Trigo TM	82.400	82.400	134.304	119.400	134.304	400,00
Pecuária de corte <sup>(1)</sup>	1.113.921	1.113.921	1.215.733	1.182.632	1.215.733	47,10
Pecuária de leite <sup>(1)</sup>	324.836	266.983	367.357	312.408	266.983	— 170,91

<sup>(1)</sup> Para estas atividades a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

A região de Campinas concentrava no ano de referência do estudo, 1974/75, cerca de 15,3% da área ocupada por atividades agrícolas do Estado e 8,2% da área de pastagens. As principais atividades agrícolas na região eram o algodão, a batata das águas, a cana-de-açúcar e a laranja com mais de 30% da área total ocupada por cada uma dessas atividades no Estado, a cebola, a mandioca e o tomate envarado com mais de 20%, e o arroz, a batata da seca, a batata de inverno e feijão das águas com mais de 10%.

Da área total explorada na região, 52,2% correspondiam a pastagens, 36,3% a culturas anuais e 11,5% a culturas perenes. A pecuária predominante era a de leite com 67,8% do rebanho total e as atividades agrícolas de maior importância o algodão, o café, a cana-de-açúcar, a laranja e o milho, que perfaziam juntas 84,7% da área total ocupada por atividades agrícolas.

O rebanho de pecuária de leite vem se mantendo praticamente estagnado nos últimos anos; algodão, café, laranja, cebola e soja apresentam tendência à expansão, enquanto que arroz, feijão, mandioca e milho têm suas áreas reduzidas e as demais atividades permanecem inalteradas (quadro 15).

Os resultados do modelo foram coerentes com o sentido da mudança nos últimos anos e do ano base para o de referência, no caso das seguintes atividades: amendoim das águas, feijão da seca, mandioca, milho, soja e trigo. Foram coerentes com a tendência de longo prazo os resultados para cana-de-açúcar, arroz e batata de inverno, enquanto que para as demais atividades eles foram inconsistentes.

A partir dos resultados do "dual" pode-se identificar as atividades que se expandiriam ou retrairiam se houvesse flexibilidade para tal. As atividades que seriam expandidas são: amendoim das águas, batata das águas, batata da seca, cana, feijão das águas e trigo, independentemente da técnica de produção empregada, batata de inverno e soja cultivadas com tração motomecanizada. As demais atividades, algodão, arroz de sequeiro, cebola, feijão da seca, mandioca, milho, independentemente do tipo de técnica, tomate Caqui e Sta. Cruz envarado, batata de inverno e soja cultivados a tração animal e pecuária de leite apresentaram tendência à retração (quadro 16).

QUADRO 15. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Campinas, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Arroz	Batata das águas	Batata da seca	Batata de inverno	Café <sup>(1)</sup>	Cana	Cebola
1961/62	44.014	1.099	57.721	7.873	2.814	...	99.075	247.260	1.135
1962/63	36.148	814	77.116	6.332	3.119	...	85.669	214.060	1.863
1963/64	28.417	355	104.993	6.640	2.620	488	68.945	203.953	1.792
1964/65	36.982	91	76.453	...	2.161	479	62.871	235.232	1.563
1965/66	27.129	599	56.053	4.319	1.976	187	58.618	229.573	1.419
1966/67	26.636	951	68.987	9.720	2.294	106	51.833	232.897	2.361
1967/68	32.375	777	73.817	856	3.313	659	48.345	240.597	1.791
1968/69	45.956	527	60.718	6.263	3.025	627	47.970	215.670	2.691
1969/70	67.034	605	54.208	7.260	2.972	881	48.930	233.772	2.589
1970/71	72.600	605	44.528	7.768	3.267	1.210	53.460	278.300	3.364
1971/72	81.500	1.100	40.200	7.300	3.100	1.700	53.460	271.500	3.400
1972/73	75.600	500	42.900	7.400	2.900	2.000	62.100	266.400	2.900
1973/74	110.400	870	39.000	7.000	2.420	2.300	62.100	300.000	2.850
1974/75	118.000	2.800	52.900	6.600	1.530	1.100	63.000	253.900	3.280

(<sup>1</sup>) Inclui área em formação.

QUADRO 15. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Campinas, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Feijão das águas	Feijão da seca	Laranja (¹)	Mandioca	Milho	Soja	Tomate envarado	Trigo	Total
1961/62	15.755	17.616	42.938	23.878	181.858	846	...	...	743.882
1962/63	13.017	18.530	49.250	30.598	192.789	885	...	...	730.190
1963/64	10.925	13.925	43.442	29.240	148.943	761	...	...	665.439
1964/65	2.375	11.423	44.270	25.162	156.111	670	1.138	...	656.981
1965/66	11.648	7.785	38.170	24.396	163.804	964	1.569	...	628.209
1966/67	14.699	17.192	40.242	24.576	173.748	1.111	768	...	668.121
1967/68	11.209	10.188	45.400	25.870	167.561	1.077	1.718	...	665.553
1968/69	7.454	12.100	55.757	27.830	129.373	1.520	1.234	...	618.715
1969/70	10.406	12.487	61.095	21.538	129.470	2.817	1.137	27	657.228
1970/71	6.897	9.728	69.048	18.150	143.748	2.856	1.452	242	717.223
1971/72	7.200	10.200	78.810	18.500	132.600	4.600	1.700	100	716.970
1972/73	11.900	8.500	99.524	21.200	120.200	4.600	1.800	150	730.574
1973/74	14.700	9.000	104.762	18.700	110.500	11.700	1.980	135	798.417
1974/75	13.600	6.882	127.143	15.000	106.400	13.100	2.130	260	787.625

(¹) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 16. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Campinas, 1973/74 a 1974/75

(continua)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Algodão TM	71.500	52.145	89.425	76.700	52.145	— 7.028,79
Algodão TA	5.500	4.011	6.879	5.900	4.011	— 5.533,14
Algodão TMA	33.000	24.067	41.273	35.400	24.067	— 6.502,98
Amendoim das águas TM	609	343	1.568	1.960	1.568	999,00
Amendoim das águas TA	261	147	672	840	672	401,00
Arroz de sequeiro TM	27.300	22.618	33.118	37.030	22.618	— 2.688,55
Arroz de sequeiro TA	11.700	9.693	14.193	15.870	9.693	— 4.391,61
Batata das águas TM	5.250	3.613	5.992	4.950	5.992	16.369,00
Batata das águas TA	1.750	1.205	1.997	1.650	1.997	10.011,00
Batata da seca TM	1.915	1.632	2.184	1.147	2.184	11.123,42
Batata da seca TA	605	544	728	382	728	4.048,91
Batata de inverno TM	1.725	1.246	2.222	825	2.222	4.098,41
Batata de inverno TA	575	416	740	275	416	— 2.124,45
Café	44.724	44.724	44.724	49.300	44.724	— 1.088,42
Cana de 1.º corte	100.000	94.130	110.020	84.633	94.385	—
Cana de 2.º e 3.º corte	200.000	188.260	220.040	169.267	220.040	555,11
Cebola TM	2.850	2.564	4.057	3.280	2.564	— 15.143,57



QUADRO 16. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Campinas, 1973/74 e 1974/75  
(conclusão)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Feijão das águas TM	10.290	6.786	14.522	9.520	14.522	250,00
Feijão da seca TM	4.410	4.682	7.966	4.060	4.682	— 838,70
Feijão das águas TA	6.300	2.909	6.223	4.080	6.233	109,00
Feijão da seca TA	2.700	2.006	3.314	1.740	2.006	— 2.417,24
Laranja	71.852	71.852	71.852	94.286	71.852	1.079,67
Mandioca TM	7.480	6.588	8.206	6.000	6.588	— 412,00
Mandioca TA	11.220	9.881	12.310	9.000	9.881	— 2.385,69
Milho TM	90.610	79.392	95.575	87.248	79.392	— 1.246,56
Milho TA	19.890	17.428	20.980	19.152	17.428	— 1.703,65
Soja TM	10.530	9.512	15.882	11.790	15.882	1.077,40
Soja TMA	1.170	1.057	1.765	1.310	1.057	— 1.067,95
Tomate Caqui envarado	594	479	876	639	479	— 41.852,84
Tomate Sta Cruz envarado	1.386	1.119	2.045	1.491	1.119	— 12.605,90
Trigo TM	140	94	210	260	210	20,97
Pecuária de leite (1)	502.144	477.840	514.546	538.406	477.840	— 377,48

(1) Para esta atividade a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

## — Presidente Prudente

Nesta região, em 1974/75 concentravam-se 7,6% da área total ocupada por atividades agrícolas e 16,3% da área total de pastagens existentes no Estado. As principais atividades agrícolas concentradas na região eram: o amendoim da seca com 51,6% da área total cultivada com essa atividade no Estado, a mamona com 39,3%, o amendoim das águas com 30,3%, o tomate rasteiro com 19,0%, o café com 17,0%, o algodão com 13,5% e finalmente, o milho, mandioca, feijão das águas e da seca e o trigo com cerca de 6%.

Da área total explorada na região, 81,3% eram ocupados com pastagens, 12,2% correspondiam a culturas anuais e 6,5% a culturas perenes. Predominava a pecuária de corte com 83,2% do rebanho total; as principais atividades agrícolas eram: o café, com 34,6% da área total agricultuada, o milho com 17,3%, o algodão com 12,6%, o amendoim das águas e da seca com 8,9% cada um.

Nos últimos três anos, tanto o rebanho de leite como o de corte apresentaram tendência à expansão; ao longo da série disponível para as atividades agrícolas, café, mamona, soja, tomate rasteiro e trigo se expandiram na região, enquanto algodão, feijão das águas e da seca se retraíram, permanecendo as demais atividades, arroz, mandioca e milho, praticamente estagnadas (quadro 17).

Os resultados do modelo para esta região foram coerentes com o sentido da mudança na série em estudo e do ano-base para o ano de referência no caso de: soja, trigo, tomate rasteiro e pecuária de corte. Para algumas atividades, tais como amendoim das águas, mandioca, arroz e feijão da seca, o modelo expandiu as áreas cultivadas sob tração motomecanizada, enquanto retraiu as cultivadas sob tração animal, sendo que os movimentos dos respectivos totais de área cultivada coincidiram com o sentido da mudança do ano base para o ano de referência. Para as atividades amendoim da seca, feijão das águas, milho, pecuária de leite e mamona, os resultados coincidiram apenas com o sentido observado na série analisada. A divergência dos resultados do modelo com os resultados observados no caso da mamona é explicada pelo fato dessa atividade ter tido seu preço fixado pela Comissão de Financiamento da Produção ao mesmo nível de preço

QUADRO 17. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Presidente Prudente, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Café (*)	Feijão das águas	Feijão da seca
1961/62	215.483	119.399	105.323	22.750	150.475	11.747	22.416
1962/63	208.034	104.348	85.361	23.123	147.787	35.240	23.780
1963/64	158.946	130.101	114.904	44.459	114.082	41.555	27.067
1964/65	136.430	163.854	121.828	37.907	110.273	54.744	25.046
1965/66	77.748	139.385	126.495	23.312	106.505	30.153	19.866
1966/67	48.454	186.345	145.068	31.236	103.764	39.413	20.374
1967/68	83.957	127.720	108.997	33.776	112.895	20.788	12.221
1968/69	114.950	139.981	126.914	25.265	113.070	15.125	15.246
1969/70	153.428	123.783	113.522	21.780	100.130	13.915	12.173
1970/71	118.580	137.940	120.516	20.328	99.420	14.698	12.657
1971/72	114.400	129.600	116.900	20.200	99.420	12.800	12.000
1972/73	94.200	74.150	53.000	16.500	99.800	8.100	8.400
1973/74	47.600	46.550	32.000	16.100	108.600	7.100	8.300
1974/75	49.700	35.330	35.100	19.600	136.100	7.700	8.035

(\*) Inclui área em formação.

QUADRO 17. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Presidente Prudente, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Mamona	Mandioca	Milho	Soja	Tomate rasteiro	Trigo	Total
1961/62	13.235	7.209	100.913	...	...	...	768.950
1962/63	13.621	12.034	114.474	280	...	...	768.082
1963/64	17.126	9.083	89.537	...	...	...	746.860
1964/65	19.166	9.226	100.536	...	...	...	779.010
1965/66	18.147	5.579	98.488	...	...	...	645.678
1966/67	11.225	8.027	112.486	...	...	...	706.392
1967/68	21.647	10.745	117.781	189	...	...	650.716
1968/69	28.242	10.648	100.987	165	73	303	690.969
1969/70	23.885	6.534	98.010	131	61	920	668.272
1970/71	21.974	7.986	86.152	242	121	242	640.856
1971/72	25.800	7.000	86.600	800	100	250	625.870
1972/73	42.000	8.400	89.800	1.300	30	550	496.230
1973/74	81.400	6.300	77.900	3.650	1.400	8.550	445.450
1974/75	13.323	3.900	68.000	4.300	4.500	7.270	392.858

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

do ano anterior e, portanto, a preço real bastante baixo, desestimulando assim o plantio dessa cultura no ano de 1974/75, na principal região produtora do Estado.

Os resultados do modelo para o algodão coincidiram com o sentido observado no ano-base para o ano de referência, embora a expansão verificada tenha sido bastante inferior à preconizada pelo método.

Os resultados do “dual” permitem listar as atividades que expandiriam suas áreas cultivadas se se relaxassem os limites impostos: algodão, amendoim das águas e da seca, ambos cultivados com tração motomecanizada, arroz de sequeiro com tração motomecanizada, feijão das águas e da seca cultivados com tração motomecanizada, mamona e mandioca com tração motomecanizada, milho, soja, tomate rasteiro, trigo, pecuária de corte e de leite. As outras atividades, amendoim das águas e da seca, arroz de sequeiro, feijão das águas e da seca, mamona e mandioca, todas cultivadas com tração animal, apresentaram tendência à retração (quadro 18).

#### — Ribeirão Preto

Em 1974/75 concentrava-se na região de Ribeirão Preto 26,3% da área com atividades agrícolas e 13,0% da área total ocupada com pastagens do Estado. Concentravam-se na região 62,8% da área total cultivada com soja no Estado, 44,7% da área com laranja, 37,4% da área com cana-de-açúcar, 30,3% da área com amendoim das águas, 27,1% da área com tomate rasteiro, 25,7% da área com arroz de sequeiro, 22,1% da área com milho e ao redor de 15% da área com algodão, café e mamona.

Da área total explorada, 50,2% eram ocupadas com pastagens, 38,9% com culturas anuais e 10,9% por culturas perenes. A pecuária de corte e de leite participavam equilibradamente do rebanho total com respectivamente, 51,6% e 48,4%. As atividades agrícolas que ocupavam maior percentagem da área total agricultada na região eram: cana-de-açúcar com 22,1%, soja com 18,6%, milho com 18,0%, laranja com 12,6%, arroz com 9,9% e café com 9,2%.

Nos últimos anos, tanto o rebanho de corte como o de leite apresentaram tendência à expansão. Algumas atividades agrícolas

QUADRO 18. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Presidente Prudente  
1973/74 a 1974/75

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Algodão TM	23.800	18.371	35.196	24.850	35.196	403,74
Algodão TA	9.520	7.348	14.078	9.940	14.078	162,54
Algodão TMA	14.280	11.023	21.117	14.910	17.052	—
Amendoim das águas TM	27.930	21.738	32.012	21.198	32.012	24,00
Amendoim da seca TM	19.200	14.348	21.815	21.060	21.815	403,67
Amendoim das águas TA	18.620	14.492	21.341	14.132	14.492	- 533,35
Amendoim da seca TA	12.800	9.566	14.543	14.040	9.566	- 365,25
Arroz de sequeiro TM	9.660	8.192	12.946	11.760	12.946	326,92
Arroz de sequeiro TA	6.440	5.462	8.630	7.840	5.462	- 417,24
Café	100.040	100.040	100.040	115.000	100.040	1.826,21
Feijão das águas TM	4.615	3.367	7.254	5.005	7.254	0,69
Feijão da seca	5.395	4.437	5.947	2.242	5.947	189,14
Feijão das águas TA	2.485	1.813	3.906	2.695	1.813	- 193,51
Feijão da seca TA	2.905	2.387	3.202	1.207	2.387	- 133,44
Mamona TM	32.560	27.116	46.313	5.280	46.313	24,07
Mamona TA	48.840	40.674	69.460	7.920	40.674	- 26,40
Mandioca TM	2.520	1.928	3.312	1.560	3.312	1.050,45
Mandioca TA	3.780	2.892	4.967	2.340	2.892	- 15,82
Milho TM	54.530	48.499	58.969	47.600	58.969	60,16
Milho TA	23.370	20.875	25.272	20.400	21.203	—
Soja TM	3.103	2.474	5.884	3.655	5.884	709,57
Tomate rasteiro TM	1.400	916	2.777	4.500	2.777	4.731,55
Trigo TM	8.560	2.251	13.837	7.300	13.837	388,24
Pecuária de corte (¹)	1.237.462	1.123.615	1.264.934	1.357.230	1.264.934	258,91
Pecuária de leite (¹)	288.464	252.823	339.994	275.387	339.994	137,80

(¹) Para estas atividades a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

— café, laranja, soja e cana — se expandiram no último quinquênio; outras — arroz, feijão das águas e da seca, algodão, mamona e mandioca — se retraíram e as demais atividades permaneceram estagnadas, com variações erráticas ao longo da série disponível (quadro 19).

Os resultados foram coerentes com o sentido de mudança na série analisada e do ano-base para o ano de referência, para as seguintes atividades: algodão, amendoim das águas, cebola, cana, feijão da seca, mamona, milho, soja, tomate envarado e pecuária de corte. Eles foram coerentes apenas com o sentido histórico observado para as atividades arroz e tomate rasteiro; para as demais atividades consideradas na região, eles foram inconsistentes.

Algumas atividades apresentariam, segundo os resultados do “dual”, tendência à expansão se fossem relaxadas as restrições de flexibilidade impostas; batata da seca, batata de inverno, cana, feijão das águas cultivado com tração motomecanizada, mandioca com tração motomecanizada, soja, tomate Sta. Cruz envarado, tomate rasteiro e pecuária de corte. Outras apresentariam tendência à retração: algodão, amendoim da seca, amendoim das águas, arroz de sequeiro, cebola, feijão da seca, feijão das águas com tração animal, mamona, mandioca com tração animal, milho, tomate Caqui envarado e pecuária de leite (quadro 20).

#### — São José do Rio Preto

Em 1974/75, esta região respondia por 12,3% da área total ocupada com atividades agrícolas do Estado e por 14,9% da área de pastagens. Concentrava 26,2% da área total cultivada com tomate rasteiro no Estado, 24,8% da área com arroz, 21,6% da área com café, 15,5% da área com laranja, 15,3% da área de milho e ao redor de 10% da área com algodão, mamona e mandioca.

As pastagens ocupavam 71,1% da área total explorada na região, as culturas anuais 18,3% e as culturas perenes 10,6%. A pecuária de corte e de leite participavam, respectivamente, com 64,5% e 35,5% do rebanho total.

As atividades agrícolas que detinham maiores percentagens da área cultivada na região eram: café com 27,3%, milho com 26,6%, arroz com 20,4%, laranja com 9,4%, algodão e cana-de-açúcar com cerca de 5% cada uma (quadro 21).

QUADRO 19. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas, na DIRA de Ribeirão Preto, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Batata da seca	Batata de inverno	Café (¹)	Cana	Cebola
1961/62	101.713	14.648	3.711	136.660	2.300	...	169.100	102.695	511
1962/63	76.305	14.565	2.178	216.972	1.715	...	126.076	168.771	502
1963/64	76.478	7.412	2.292	296.470	895	266	80.354	157.650	655
1964/65	121.728	14.627	1.491	352.342	495	186	85.255	199.585	568
1965/66	92.217	23.829	3.545	199.473	1.170	512	78.732	204.135	1.070
1966/67	53.046	40.669	4.158	179.566	897	559	80.546	175.649	971
1967/68	51.565	30.424	1.755	212.984	950	375	74.261	192.003	1.050
1968/69	76.690	31.420	2.162	181.331	702	424	64.400	182.492	1.104
1969/70	123.662	30.976	2.130	153.428	1.525	397	65.900	237.160	1.089
1970/71	85.910	38.720	3.146	125.598	1.089	581	75.100	256.520	1.258
1971/72	113.000	51.800	4.200	114.500	1.000	500	75.100	260.000	1.250
1972/73	78.700	34.300	3.000	121.200	860	500	101.000	250.700	1.280
1973/74	91.200	30.210	2.800	123.000	640	1.350	131.500	256.500	1.070
1974/75	68.300	35.410	4.600	134.700	500	480	125.700	300.000	1.030

(¹) Inclui área em formação.



QUADRO 19. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas, na DIRA de Ribeirão Preto, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Felção das águas	Felção da seca	Laranja (¹)	Mamona	Mandioca	Milho	Soja	Tomate envarado	Tomate rasteiro	Total
1961/62	26.726	26.353	31.064	16.260	18.753	287.109	3.285	...	...	940.888
1962/63	23.527	19.798	32.198	13.249	35.681	348.255	2.081	...	...	1.081.873
1963/64	22.137	14.438	38.515	14.662	22.492	261.372	2.678	...	...	998.766
1964/65	8.109	13.608	46.632	12.507	20.170	307.613	5.614	432	4.839	1.195.801
1965/66	10.484	15.350	36.001	19.534	17.560	302.208	12.548	514	7.358	1.026.240
1966/67	20.862	19.902	43.009	15.258	12.949	319.892	21.171	568	7.568	997.240
1967/68	16.345	9.075	47.686	15.222	12.850	344.390	25.483	445	10.205	1.047.068
1968/69	7.042	9.196	66.448	15.778	10.164	271.863	42.471	424	8.760	972.871
1969/70	12.947	9.922	82.762	13.271	7.018	320.650	56.918	726	9.946	1.130.427
1970/71	11.979	8.954	91.428	8.591	7.018	399.784	71.632	726	15.248	1.203.280
1971/72	10.200	9.000	106.190	8.200	6.800	342.000	100.000	560	10.960	1.215.260
1972/73	8.800	7.600	128.572	9.000	5.600	288.100	162.000	530	9.700	1.211.442
1973/74	4.600	5.000	172.857	10.600	5.500	301.500	211.000	360	10.900	1.360.587
1974/75	2.000	3.299	170.810	5.251	4.500	244.800	245.900	510	6.400	1.354.190

(¹) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 20. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Ribeirão Preto, 1973/74 a 1974/75

(continua)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Algodão TM	59.280	43.950	80.692	44.395	43.950	— 2.586,05
Algodão TA	4.560	3.381	6.207	3.415	3.381	— 2.750,18
Algodão TMA	27.360	20.285	37.242	20.490	20.285	— 3.189,49
Amendoim das águas TM	21.147	16.845	31.471	24.787	24.702	—
Amendoim da seca TM	1.960	1.396	2.824	3.220	1.396	— 1.613,35
Amendoim das águas TA	9.063	7.220	13.487	10.623	7.220	— 741,99
Amendoim da seca TA	840	598	1.211	1.380	598	— 2.896,68
Arroz de sequeiro TM	98.400	80.265	121.396	107.760	80.265	— 1.042,78
Arroz de sequeiro TA	24.600	20.066	30.349	26.940	20.066	— 2.410,66
Batata da seca TM	512	374	954	400	954	16.795,64
Batata da seca TA	128	93	239	100	239	8.459,37
Batata de inverno TM	1.080	855	1.974	384	1.974	6.769,34
Batata de inverno TA	270	214	493	96	493	2.184,52
Café	83.468	83.468	83.468	85.200	83.468	173,52
Cana de 1.º corte	85.500	79.284	99.932	100.000	99.932	2.373,38
Cana de 2.º e 3.º cortes	171.000	158.568	199.865	200.000	199.865	1.659,66
Cebola TM	1.070	944	1.337	1.030	944	— 3.559,37

QUADRO 20 - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Ribeirão Preto, 1973/74 a 1974/75

(conclusão)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Feijão das águas TM	3.220	2.178	5.496	1.400	5.496	218,44
Feijão da seca TM	3.500	2.621	3.865	1.680	2.621	— 176,56
Feijão das águas TA	1.380	933	2.356	600	933	— 277,78
Feijão da seca TA	1.500	1.123	1.656	720	1.123	— 1.364,53
Laranja	88.162	88.162	88.162	14.143	88.162	951,11
Mamona TM	4.240	3.574	5.071	2.120	3.574	— 1.989,38
Mamona TA	6.360	5.361	7.607	3.180	5.361	— 1.403,95
Mandioca TM	2.200	1.844	4.186	1.800	4.186	434,59
Mandioca TA	3.300	2.767	6.278	2.700	2.767	— 1.540,80
Milho TM	256.275	216.296	292.794	208.080	216.296	— 469,47
Milho TA	45.225	38.170	51.670	36.720	38.170	— 921,72
Soja TM	189.900	120.852	295.086	221.310	295.086	818,73
Soja TMA	21.100	13.428	32.787	24.590	31.394	—
Tomate Caqui envarado	108	89	146	153	89	— 17.268,02
Tomate Sta. Cruz envarado	252	208	342	357	342	7.019,63
Tomate rasteiro TM	10.900	8.647	13.968	6.400	13.968	3.883,95
Pecuária de corte <sup>(1)</sup>	661.622	581.500	721.300	738.655	721.300	130,86
Pecuária de leite <sup>(1)</sup>	653.504	624.358	723.233	693.285	624.358	— 56,87

<sup>(1)</sup> Para estas atividades a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 21. — Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de São José do Rio Peto, 1961/62 a 1974/75

(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Café (¹)	Cana	Feijão das águas	Feijão da seca
1961/62	110.147	16.897	10.934	137.169	267.669	15.133	37.297	33.269
1962/63	89.368	8.263	6.404	231.907	145.858	8.239	31.668	26.853
1963/64	76.733	5.300	7.384	359.206	176.500	12.626	20.011	15.302
1964/65	132.836	3.412	4.528	302.085	168.949	18.453	17.271	15.825
1965/66	128.253	4.349	5.562	212.861	168.699	17.105	22.235	17.273
1966/67	73.304	13.851	8.728	255.332	170.263	16.323	14.860	20.422
1967/68	77.544	12.294	3.194	326.095	174.642	15.682	12.608	7.986
1968/69	98.179	13.037	3.830	315.907	171.250	17.351	7.938	11.253
1969/70	169.400	18.586	8.543	222.640	177.880	21.054	10.188	8.059
1970/71	168.190	22.506	7.260	183.678	175.280	21.780	9.293	6.776
1971/72	160.200	24.000	10.300	164.700	175.300	25.600	8.400	7.800
1972/73	74.600	14.100	3.600	165.200	156.100	24.400	6.000	2.800
1973/74	46.700	13.800	3.700	124.000	161.500	20.000	4.000	2.100
1974/75	35.000	9.900	2.200	130.000	173.400	28.100	2.400	1.200

(¹) Inclui área em formação.

QUADRO 21. — Evolução da Area Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de São José do Rio Preto, 1961/62 a 1974/75

(em hectare)

(conclusão)

Ano	Laranja <sup>(1)</sup>	Mamona	Mandioca	Milho	Soja	Tomate rasteiro	Total
1961/62	7.828	7.036	14.343	183.547	86	...	841.355
1962/63	9.215	9.194	17.272	227.693	...	...	811.934
1963/64	11.129	7.964	28.156	164.544	10	...	844.865
1964/65	12.514	10.263	24.404	194.371	70	509	905.490
1965/66	11.833	11.043	21.397	210.146	132	294	831.182
1966/67	12.914	9.906	19.513	242.982	249	584	859.231
1967/68	10.533	11.580	19.070	255.625	133	2.420	929.406
1968/69	16.824	11.398	18.876	225.762	714	3.146	915.465
1969/70	24.666	8.724	16.698	272.250	1.471	3.412	963.571
1970/71	31.190	6.413	13.552	349.690	2.299	2.033	999.940
1971/72	35.000	6.200	15.500	298.000	2.800	3.000	936.800
1972/73	39.524	5.800	13.600	226.100	3.600	2.800	738.224
1973/74	54.286	14.500	9.800	167.500	11.000	4.000	636.886
1974/75	59.238	3.244	6.300	169.300	6.750	6.200	633.232

<sup>(1)</sup> Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Nos últimos anos, tanto o rebanho de corte como o de leite apresentaram tendência à expansão; entre as atividades agrícolas, soja, tomate rasteiro, laranja, cana-de-açúcar e café expandiram suas áreas cultivadas na região, enquanto algodão, amendoim das águas e da seca, arroz, feijão das águas e da seca, mamona, mandioca e milho tiveram suas áreas retraídas.

Os resultados do modelo coincidiram com o sentido das mudanças ocorridas na série analisada e no último biênio desta para as seguintes atividades: algodão, amendoim da seca, arroz de sequeiro, cana, feijão da seca, mamona, tomate rasteiro, pecuária de corte e de leite. Eles foram coerentes apenas com a tendência histórica da mudança no caso do milho e da soja, sendo que as mudanças preconizadas pelo modelo são drásticas. Para as atividades mandioca, amendoim e feijão das águas, os resultados foram incoerentes.

Os resultados do “dual” forneceram dados para avaliar as tendências à especialização emergentes na região; apresentaram tendência à expansão as atividades: cana-de-açúcar, soja, tomate rasteiro, pecuária de corte e de leite, amendoim, feijão das águas e mandioca independentemente do tipo de tração utilizada; apresentaram tendência à retração as seguintes atividades: algodão, amendoim da seca, arroz de sequeiro cultivado com tração animal, feijão da seca com tração animal, mamona e milho (quadro 22).

#### — São Paulo

Em 1974/75 esta região concentrava apenas 2,6% da área total ocupada com atividades agrícolas e 3,8% da área de pastagens do Estado. As principais atividades agrícolas concentradas na região eram: banana com 88,9% do total de área com essa cultura no Estado, batata da seca com 26,2%, batata de inverno com 25,2%, batata das águas com 20,5% e feijão da seca com 13,6%.

Da área total explorada na região, 74,4% eram destinados à pastagem, 18,1% correspondiam a culturas anuais e 7,5%, a culturas perenes. A pecuária de leite, com 54,2% do rebanho total mostrou-se como atividade predominante. Por sua vez as atividades agrícolas mais importantes eram: milho com 39,4% da área total ocupada com atividades agrícolas na região, banana com 22,1%, feijão da seca com 10,0% e arroz com 5,9% (quadro 23).

QUADRO 22. — Limites Impostos, Níveis Observados, Nivel Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de São José do Rio Preto, 1973/74 a 1974/75

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Algodão TM	25.685	20.074	37.117	19.250	20.074	— 805,98
Algodão TA	5.604	4.380	8.099	4.200	4.380	— 587,79
Algodão TMA	15.411	12.045	22.270	11.550	12.045	— 961,03
Amendoim das águas TM	9.384	5.278	12.627	6.732	12.627	1.034,00
Amendoim da seca TM	2.516	1.391	3.172	1.496	1.391	488,53
Amendoim das águas TA	4.416	2.484	5.942	3.168	5.942	407,00
Amendoim da seca TA	1.184	655	1.493	704	655	— 1.458,03
Arroz de sequeiro TM	86.800	70.577	116.642	91.000	113.705	—
Arroz de sequeiro TA	37.200	30.247	49.989	39.000	30.247	— 786,52
Café	140.236	140.236	140.236	157.500	140.236	3.450,74
Cana de 1.º corte	6.667	5.733	8.359	9.367	8.359	2.385,64
Cana de 2.º e 3.º cortes	13.333	11.465	16.719	18.733	16.719	1.374,29
Feijão das águas TM	2.530	1.804	3.387	1.320	3.387	232,00
Feijão da seca TM	2.070	730	1.360	660	1.360	73,23
Feijão das águas TA	1.155	1.476	2.771	1.080	2.771	182,00
Feijão da seca TA	945	597	1.112	540	597	— 357,76
Laranja	25.580	25.580	25.580	35.714	25.580	1.811,69
Mamona TM	5.800	5.096	8.514	1.300	5.096	— 488,10
Mamona TA	8.700	7.644	12.772	1.950	7.644	— 207,86
Mandioca TM	3.920	3.448	5.198	2.520	5.198	1.336,00
Mandioca TA	5.880	5.173	7.797	3.780	7.797	152,83
Milho TM	134.000	106.061	156.994	135.440	106.091	— 94,39
Milho TA	33.500	25.515	39.249	33.860	25.515	— 224,82
Soja TM	8.800	2.862	14.654	5.400	14.654	1.275,38
Soja TMA	2.750	715	3.664	1.350	3.664	719,71
Tomate rasteiro TM	4.060	2.851	7.741	6.200	7.741	— 4.268,48
Pecuária de corte (¹)	1.375.439	1.292.362	1.701.418	1.418.686	1.701.418	241,18
Pecuária de leite (¹)	547.240	476.208	637.042	781.607	637.042	124,02

(¹) Para estas atividades a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 23. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de São Paulo, 1961/1962 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Arroz	Banana	Batata das águas	Batata da seca	Batata de inverno	Café (¹)	Cana	Cebola
1961/62	7.339	19.145	6.105	2.740	...	22.900	6.912	1.147
1962/63	13.997	24.634	4.641	2.686	...	20.107	4.759	1.101
1963/64	16.037	30.334	5.523	1.559	681	15.292	3.174	1.064
1964/65	13.842	24.986	...	4.356	1.046	14.740	3.338	1.078
1965/66	8.889	29.968	4.139	2.158	992	11.079	3.321	964
1966/67	11.474	29.064	4.189	3.371	731	10.631	2.682	1.130
1967/68	12.078	32.369	8.782	1.586	1.229	10.599	3.739	992
1968/69	9.390	21.507	4.397	1.004	1.805	5.550	2.880	629
1969/70	11.858	20.367	3.630	1.118	1.677	8.300	3.872	840
1970/71	10.164	21.867	3.509	2.420	1.694	8.460	3.872	799
1971/72	8.200	23.640	3.500	1.840	1.600	8.460	3.650	770
1972/73	10.400	27.867	2.600	1.100	2.200	9.500	3.100	580
1973/74	10.100	29.400	3.100	730	2.500	9.500	2.500	590
1974/75	8.200	30.353	3.500	2.070	1.870	6.900	2.000	600

(¹) Inclui área em formação.



QUADRO 23. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de São Paulo, 1961/1962 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Feijão das águas	Feijão da seca	Laranja (¹)	Mandioca	Milho	Tomate envarado	Trigo	Total
1961/62	7.706	5.927	1.903	2.131	38.597	...	...	122.552
1962/63	6.234	7.026	2.027	3.674	42.611	...	...	133.497
1963/64	8.630	8.372	1.394	4.572	38.798	...	...	135.430
1964/65	...	9.591	1.655	4.586	36.724	741	...	116.683
1965/66	2.118	9.311	1.410	4.450	36.245	612	...	115.656
1966/67	3.836	9.935	1.426	5.919	42.367	770	...	127.525
1967/68	4.673	4.344	1.433	2.880	38.720	695	...	124.119
1968/69	2.783	6.655	1.429	2.662	31.823	968	196	93.678
1969/70	4.356	6.824	1.762	2.662	35.090	1.270	97	103.723
1970/71	4.550	5.881	1.857	2.178	34.606	1.210	145	103.212
1971/72	3.900	6.100	1.905	2.100	33.800	1.000	150	100.615
1972/73	4.500	15.700	2.619	3.200	37.000	550	150	121.066
1973/74	8.900	13.000	2.524	4.600	34.000	640	150	122.234
1974/75	5.300	13.773	2.714	4.800	54.000	600	155	136.835

(¹) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Na região o rebanho de leite e algumas atividades agrícolas, como laranja, milho, feijão da seca, feijão das águas e batata de inverno vêm apresentando tendência à expansão, enquanto outras, como arroz de sequeiro, café e cana, se retraem e as demais permanecem estagnadas.

Para as atividades batata das águas, batata da seca, cebola, feijão da seca, mandioca, milho, trigo e pecuária de leite os resultados do modelo foram coerentes com o sentido de mudança nos últimos anos e do ano-base para o ano de referência (1974/75). Para batata de inverno e feijão das águas, os resultados foram coerentes com a tendência histórica, porém, para arroz de sequeiro e cana mostraram-se incoerentes com a tendência histórica e com a mudança entre o ano-base e o ano de referência.

Os resultados do “dual” indicam tendência à expansão de todas as atividades nesta região. Essa análise deve ser vista com reservas, posto que na estimativa das disponibilidades dos fatores provavelmente incorreu-se em erro de superestimação devido a dificuldades encontradas no desconto de recursos utilizados pelas atividades hortifrutigranjeiras que ocorrem com grande frequência nesta região (quadro 24).

#### — Sorocaba

Nesta região, em 1974/75, concentravam-se 12,2% da área total agricultada no Estado e 12,4% da área total de pastagens. Em termos de participação, por produto, na área total do Estado, a região apresentou os seguintes resultados: 60,4%, feijão das águas; 56,9%, tomate envarado; 56,8%, cebola; 51,3%, feijão da seca; 41,2%, batata da seca; 32,3%, batata das águas; 28,6%, batata de inverno; 19,0%, milho; 14,4%, algodão; e 11,7%, arroz.

No mesmo ano, as pastagens ocupavam 67,4% da área total explorada na região, as culturas anuais 29,3% e as perenes 3,3%. A pecuária de corte participava com 58,4% do rebanho total e a de leite com 41,6%.

As principais atividades agrícolas do ponto de vista regional eram: milho com 33,4% da área total cultivada na região, feijão das águas com 12,4%, arroz com 9,7% e com cerca de 8% cada uma das seguintes atividades: algodão, café, cana e feijão da seca.

QUADRO 24. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo "Líquido" Marginal, DIRA de São Paulo, 1973/74 a 1975/75

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "Líquido" marginal (Cr\$)
Arroz de sequeiro TM	6.060	4.967	8.006	4.920	8.006	1.182,00
Arroz de sequeiro TA	4.040	3.312	5.338	3.280	5.338	719,00
Banana de morro	10.290	9.814	9.814	9.705	9.814	2.962,00
Banana de várzea	19.110	18.227	18.227	18.024	18.227	3.274,00
Batata das águas TM	2.635	2.087	2.958	2.975	2.958	21.235,00
Batata das águas TA	465	368	522	525	522	12.868,00
Batata da seca TM	621	402	874	1.759	874	19.181,00
Batata da seca TA	109	71	154	310	154	11.662,00
Batata de inverno TM	2.125	1.890	2.889	1.589	2.889	14.531,00
Batata de inverno TA	375	334	510	230	510	8.931,00
Café	8.460	8.460	8.460	6.400	8.460	3.620,00
Cana de 1.º corte	833	680	1.053	667	1.053	2.785,00
Cana de 2.º e 3.º cortes	1.667	1.359	2.105	1.333	2.105	2.013,00
Cebola TM	590	516	669	600	669	3.746,00
Feijão das águas TM	5.340	3.593	7.747	3.180	7.747	357,00
Feijão da seca TM	7.800	6.040	10.489	2.400	10.489	558,00
Feijão das águas TA	3.560	2.395	5.164	2.120	5.164	267,00
Feijão da seca TA	5.200	4.027	6.992	1.600	6.992	339,00
Laranja	1.988	1.988	1.988	2.286	1.988	1.582,00
Mandioca TM	1.840	1.532	2.534	1.920	2.534	2.172,00
Mandioca TA	2.760	2.298	3.801	2.280	3.801	1.167,00
Milho TM	25.500	23.934	28.496	40.500	28.456	672,00
Milho TA	8.500	7.978	9.499	13.500	9.499	691,00
Tomate Caqui envarado	192	160	266	180	266	8.283,00
Tomate Sta. Cruz envarado	448	302	621	420	621	35.715,00
Trigo TM	150	150	190	150	190	515,00
Pecuária de leite (¹)	123.643	110.401	145.243	126.953	145.243	288,57

(¹) Para esta atividade a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Nos últimos anos os rebanhos de corte e de leite apresentaram-se praticamente estagnados; algumas atividades agrícolas — algodão, arroz, café, cana, feijão das águas e da seca, laranja, soja, tomate envarado e trigo — apresentaram tendência à expansão, enquanto a mandioca se retraiu e as demais atividades — amendoim das águas e da seca, banana, batata das águas, da seca e de inverno, cebola e milho — permaneceram praticamente estagnadas (quadro 25).

Os resultados para Sorocaba coincidiram com o sentido histórico da mudança e do último biênio para as atividades algodão, arroz, cana, tomate envarado, trigo, amendoim da seca, batata de inverno, cebola, pecuária de corte e de leite. Para as atividades feijão das águas e da seca, os resultados coincidiram apenas com a tendência histórica observada; para as demais atividades, amendoim das águas, batata das águas e da seca, mandioca e milho, eles foram inconsistentes.

A análise dos resultados do “dual” indica que todas as atividades apresentam tendência à expansão, devendo-se ter em conta também para essa região as ponderações feitas para São Paulo (quadro 26).

#### — Vale do Paraíba

A região do Vale do Paraíba concentrava em 1974/75 apenas 0,1% do total de área ocupada com atividades agrícolas do Estado e 6,2% da área de pastagens. Concentravam-se na região 17,8% da área total cultivada com batata de inverno do Estado, 4,3% da área com feijão das águas, 4,0% da área com mandioca e 3,1% da área com arroz.

As áreas com pastagens ocupavam 92,4% da área total explorada na região, as culturas anuais 7,3% e as perenes 0,3%. O rebanho de leite participava com 7,1% do rebanho total. As principais atividades agrícolas do ponto de vista regional eram o milho com 35,3% da área total ocupada com atividades agrícolas na região, o arroz com 31,5%, o feijão das águas com 10,5% e a cana com 6,6%.

Nos últimos cinco anos, o rebanho de leite apresentou tendência à estagnação, enquanto algumas culturas, como batata das águas, cana-de-açúcar, feijão das águas e da seca, se expandiram.

QUADRO 25. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Sorocaba, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Banana	Batata das águas	Batata da seca
1961/62	10.574	131	487	24.594	2.105	5.322	4.735
1962/63	5.546	222	289	33.657	1.651	6.327	4.352
1963/64	6.454	178	293	59.719	835	6.928	5.835
1964/65	8.821	227	373	59.522	1.145	...	3.697
1965/66	5.680	405	232	38.054	1.351	4.935	2.369
1966/67	4.147	651	482	45.799	1.591	4.226	3.263
1967/68	4.114	206	157	54.232	1.243	5.766	3.666
1968/69	14.423	395	124	49.997	1.558	5.549	3.751
1969/70	27.830	290	121	52.998	1.587	4.598	5.939
1970/71	24.200	242	121	52.514	1.387	6.026	4.695
1971/72	31.000	250	100	47.800	1.353	6.500	5.600
1972/73	29.800	150	...	49.400	1.400	6.300	4.500
1973/74	46.000	270	50	49.800	1.480	6.100	3.660
1974/75	53.000	30	700	61.500	1.667	5.500	3.260

QUADRO 25. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Sorocaba, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua)

Ano	Batata de inverno	Café (¹)	Cana	Cebola	Feijão das águas	Feijão da seca	Laranja (¹)
1961/62	...	30.909	24.820	3.876	28.031	38.922	7.024
1962/63	...	60.560	30.397	4.166	45.665	31.349	7.368
1963/64	344	50.364	29.564	3.238	53.630	36.801	6.440
1964/65	...	44.767	42.764	5.313	61.088	42.398	6.911
1965/66	...	44.978	43.797	4.844	33.254	47.828	5.617
1966/67	154	43.393	40.516	5.283	30.913	43.600	5.225
1967/68	1.324	40.207	34.775	4.743	14.810	27.056	5.048
1968/69	1.655	42.400	36.227	6.352	30.758	43.802	6.000
1969/70	2.125	44.580	47.190	8.083	56.870	48.957	5.476
1970/71	2.420	43.920	53.240	5.905	48.013	55.418	5.571
1971/72	1.250	43.900	55.300	5.500	46.200	59.800	6.429
1972/73	1.300	43.800	51.300	6.600	59.000	75.500	7.952
1973/74	660	53.800	50.000	6.060	93.400	82.000	9.524
1974/75	2.120	52.500	54.400	6.650	78.600	51.987	9.095

(¹) Inclui área em formação.

QUADRO 25. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de Sorocaba, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Mandioca	Milho	Soja	Tomate envarado	Trigo	Total
1961/62	9.188	240.613	1.887	...	...	433.218
1962/63	9.779	269.945	564	...	...	511.837
1963/64	8.747	265.530	167	...	...	535.067
1964/65	8.996	290.997	489	1.371	...	578.879
1965/66	7.658	269.914	206	1.361	...	512.483
1966/67	7.642	254.496	469	1.706	...	493.556
1967/68	8.833	290.352	641	1.793	...	498.971
1968/69	7.986	240.209	2.025	2.289	5.071	500.571
1969/70	7.744	292.820	1.721	2.541	1.658	613.128
1970/71	6.534	307.340	2.420	2.372	3.582	625.920
1971/72	6.700	268.000	3.300	3.650	3.900	596.532
1972/73	4.900	229.500	5.200	4.900	1.000	582.502
1973/74	4.000	269.700	26.000	3.100	3.720	709.324
1974/75	2.200	210.800	20.700	4.900	11.200	630.809

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 26. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Sorocaba, 1973/74 a 1974/75

(continua)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Algodão TM	25.300	19.906	37.065	29.150	37.065	1.861,00
Algodão TA	6.900	5.429	10.108	9.750	10.108	1.873,00
Algodão TMA	13.800	10.858	20.217	15.900	20.217	1.810,00
Amendoim das águas TM	176	115	278	20	278	945,00
Amendoim da seca TM	33	21	35	455	35	1.356,00
Amendoim das águas TA	94	62	150	10	150	347,00
Amendoim da seca TA	17	12	19	245	19	691,00
Arroz de sequeiro TM	34.860	31.092	42.986	43.050	42.986	1.157,00
Arroz de sequeiro TA	14.940	13.325	18.422	18.450	18.422	705,00
Banana de morro	518	453	453	533	453	2.962,00
Banana de várzea	962	841	841	990	841	3.274,00
Batata das águas TM	4.758	4.201	5.745	4.290	5.745	15.347,00
Batata das águas	1.342	1.185	1.620	1.210	1.620	9.388,00
Batata da seca TM	2.855	2.189	3.636	2.543	3.636	18.401,00
Batata da seca TA	805	618	1.025	717	1.025	11.204,00
Batata de inverno TM	515	264	607	1.654	607	13.715,00
Batata de inverno TA	145	74	171	466	171	8.452,00
Café	45.736	45.736	45.736	48.800	45.736	2.035,00
Cana de 1.º corte	16.667	15.528	19.538	18.133	19.538	3.312,00
Cana de 2.º e 3.º cortes	33.333	31.057	39.077	36.267	39.077	1.995,00



QUADRO 26. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Sorocaba, 1973/74 a 1974/75

(conclusão)

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "líquido" marginal (Cr\$)
Cebola TM	6.060	5.128	7.694	6.650	7.694	3.171,00
Feijão das águas TM	56.040	42.142	77.873	47.160	77.873	169,00
Feijão da seca TM	37.360	38.336	58.765	45.240	58.765	546,00
Feijão das águas TA	49.200	28.095	51.916	31.440	49.024	—
Feijão da seca TA	32.800	25.558	39.176	30.160	39.176	330,00
Laranja	6.289	6.289	6.289	8.095	6.289	6.622,00
Mandioca TM	1.600	1.402	1.710	880	1.710	1.171,00
Mandioca TA	2.400	2.102	2.564	1.320	2.564	1.110,00
Milho TM	202.275	182.350	229.319	158.100	229.319	467,00
Milho TA	67.425	60.784	76.440	52.700	76.440	476,00
Soja TM	23.400	10.916	44.097	18.630	44.097	1.329,00
Soja TMA	2.600	1.213	4.900	2.070	4.900	1.479,00
Tomate Caqui envarado	930	793	1.250	1.470	1.250	6.965,00
Tomate S. Cruz envarado	2.170	1.851	2.917	3.430	2.917	32.878,00
Trigo TM	3.720	954	7.402	11.200	7.402	278,00
Pecuária de corte (1)	549.308	535.905	569.907	553.362	569.907	153,50
Pecuária de leite (1)	353.201	343.311	360.088	394.039	360.088	271,60

(1) Para estas atividades a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Já as atividades café, arroz, cebola e mandioca se retraíram, enquanto laranja, milho e tomate envarado permaneceram estagnadas (quadro 27).

O modelo expande todas as atividades agrícolas, o que é consistente com o comportamento da batata das águas, cana, feijão das águas e da seca nos últimos anos; para as demais atividades agrícolas os resultados foram inconsistentes. A pecuária de leite permaneceu em nível intermediário entre os limites impostos, o que é consistente com a tendência verificada.

As mesmas ponderações feitas para São Paulo e Sorocaba valem para essa região (quadro 28).

## 6.2 - Ganhos do Modelo

Os ganhos de retorno “líquido” proporcionados pelo modelo constituem uma medida global de ineficiência, envolvendo a seleção de produtos e processos. A fim de evitar que essa medida incluísse também ineficiências não atribuíveis aos agricultores, mas sim ao efeito de variáveis não consideradas no modelo, principalmente fatores meteorológicos, cuja oscilação poderia afetar os rendimentos das diversas atividades, optou-se por partir dos níveis observados das atividades e dos rendimentos utilizados no modelo para obter retornos “líquidos” comparáveis, ao invés de utilizar diretamente dados observados de produção.

Embora o modelo permita apenas mudanças limitadas no nível das atividades agrícolas anuais e atividades pecuárias, e nenhuma mudança no nível das atividades perenes, conduz a certo grau de especialização e amplia o uso de determinadas técnicas de produção, propiciando assim ganhos de eficiência a nível regional e estadual.

Vale frisar que, justamente porque as atividades perenes tiveram seus níveis fixados, quando na realidade vêm crescendo acentuadamente no período recente, os ganhos calculados ao se considerar as atividades agrícolas anuais e atividades pecuárias, ou apenas atividades agrícolas anuais, estão provavelmente superestimados. Na realidade, se fosse permitida variação do nível das culturas perenes, seriam induzidos ganhos adicionais associados a essas culturas, mas certamente isso implicaria redução dos ganhos provenientes de atividades anuais e eventualmente de atividades pecuárias, devido à competição por recursos escassos.

QUADRO 27. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA do Vale do Paraíba, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(continua.)

Ano	Arroz	Batata das águas	Batata da seca	Batata de inverno	Café (¹)	Cana	Cebola
1966/67	19.398	1.093	1.514	...	5.139	4.838	202
1961/62	25.501	908	1.412	...	4.992	4.299	212
1962/63	33.102	819	1.252	1.159	3.688	3.086	147
1963/64	31.731	...	42	1.125	3.031	1.763	157
1964/65	21.978	698	72	1.061	2.857	1.942	98
1965/66	20.798	347	347	892	2.678	2.099	58
1967/68	21.265	192	299	1.981	1.846	7.792	58
1968/69	19.795	629	97	1.275	1.110	2.469	278
1969/70	19.360	799	261	1.191	890	2.904	254
1970/71	19.118	436	121	1.379	960	3.267	218
1971/72	18.800	450	200	600	960	2.800	90
1972/73	19.700	400	...	1.300	700	2.700	100
1973/74	19.400	500	...	1.000	600	2.500	120
1974/75	16.700	550	150	1.320	500	3.500	60

(¹) Inclui área em formação.

QUADRO 27. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA do Vale do Paraíba, 1961/62 a 1974/75  
(em hectare)

(conclusão)

Ano	Feijão das águas	Feijão da seca	Laranja (¹)	Mandioca	Milho	Tomate envarado	Total
1974/75	4.625	5.019	4.391	5.275	18.847	...	70.341
1961/62	5.499	4.010	4.907	6.516	21.542	...	79.798
1962/63	4.337	3.881	3.746	6.258	20.219	...	81.694
1963/64	7.532	2.008	3.586	6.182	20.945	299	78.401
1964/65	3.454	862	2.730	5.876	21.163	264	63.055
1965/66	4.284	1.167	2.396	5.173	24.210	200	64.649
1966/67	2.009	1.367	2.248	5.082	25.289	177	69.605
1967/68	2.323	2.468	1.462	6.292	21.369	266	59.833
1968/69	3.485	2.420	1.524	4.840	26.620	266	64.814
1969/70	2.807	1.815	1.428	4.114	29.040	242	64.945
1970/71	2.600	1.900	1.667	2.800	27.400	240	60.507
1971/72	3.100	1.900	2.000	3.300	26.800	250	62.250
1972/73	9.300	1.100	1.952	2.700	26.500	240	65.912
1973/74	5.600	2.000	1.786	2.400	18.700	175	53.441

(¹) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 28. - Limites, Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA do Vale do Paraíba, 1973/74 a 1974/75

Atividade	Nível observado em 1973/74 (ha)	Limite inferior (ha)	Limite superior (ha)	Nível observado em 1974/75 (ha)	Nível ótimo em 1974/75 (ha)	Retorno "Líquido" marginal (Cr\$)
Arroz irrigado TM	15.520	18.213	22.711	16.700	22.711	2.403,90
Batata das águas TM	375	271	452	412	452	16.704,90
Batata das águas TA	125	91	151	137	151	10.152,90
Batata da seca TM	—	88	258	112	258	19.921,00
Batata da seca TA	—	29	86	37	86	12.097,00
Batata de inverno TM	750	604	887	990	887	14.365,00
Batata de inverno TA	250	201	295	330	295	8.834,00
Café	504	504	504	400	504	3.486,90
Cana de 1.º corte	834	624	1.336	1.167	1.336	2.651,90
Cana de 2.º e 3.º cortes	1.666	1.248	2.732	2.333	2.732	1.879,90
Cebola TM	120	87	149	60	149	3.821,00
Feijão das águas TM	6.045	3.527	8.048	3.080	8.048	151,90
Feijão da seca TM	3.255	434	813	1.100	813	618,00
Feijão das águas TA	715	2.886	6.585	2.520	6.585	106,90
Feijão da seca TA	385	355	666	900	666	359,00
Laranja	1.562	1.562	1.562	1.668	1.562	1.539,90
Mandioca TM	1.080	946	1.315	960	1.315	2.130,90
Mandioca TA	1.620	1.418	1.972	1.440	1.972	1.030,90
Milho TM	17.225	16.171	18.982	12.155	18.982	810,90
Milho TA	9.275	8.707	10.221	6.545	10.221	700,90
Tomate Caqui envarado	72	64	87	52	87	8.184,90
Tomate S. Cruz envarado	168	150	204	122	204	35.658,90
Pecuária de leite (¹)	463.459	434.863	585.997	442.238	541.385	—

(¹) Para esta atividade a unidade utilizada para os limites e níveis foi o número de animais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

O quadro 29 condensa as estimativas de ganhos provenientes do modelo, segundo grupos de atividades e regiões. A nível estadual, considerando-se todas as atividades, o ganho seria de 4,9%. Excluindo-se as culturas perenes, esse ganho se eleva a 8,9%, atingindo, quando se considera apenas as culturas anuais, 12,9%. Apesar dos problemas apontados, esses ganhos constituem um indicador de que as ineficiências existentes não são de grande magnitude e sugerem que as ineficiências nas atividades pecuárias são menores que nas culturas anuais.

Estendendo-se a análise ao nível regional, observa-se que o comportamento dos ganhos, quando se consideram os diferentes grupos de atividades, acompanha o encontrado para o Estado. Constatam-se, também, apreciáveis diferenças de ganhos entre regiões. Comparando-se essas diferenças, em termos de culturas anuais, verifica-se que os maiores ganhos, da ordem de 41,6%, 33,4% e 27,3%, correspondem às regiões de Presidente Prudente, Vale do Paraíba e Araçatuba. Os menores ganhos ocorrem em Campinas e Ribeirão Preto. De certo modo esses resultados parecem sugerir que as regiões de agricultura mais desenvolvida apresentam menores ineficiências às demais.

Avaliados os ganhos do modelo procurou-se, então, testar sua estabilidade. Evidentemente a estabilidade dos ganhos depende, de um lado, da própria estabilidade dos retornos "líquidos" das diversas atividades e, de outro, das variações no nível das atividades induzidas por variações dos retornos "líquidos". Se, entretanto, variações de retornos "líquidos" não chegarem a afetar o nível das atividades, a magnitude dos ganhos seria modificada, mas a solução permaneceria estável e o caminho da especialização permaneceria definido, ainda que eventualmente conduzindo a resultados relativamente menos favoráveis.

A análise de pós-otimização fornece os limites dentro dos quais variações do retorno "líquido" de cada atividade não afetam seu nível na solução. A partir das variações de preços historicamente observadas, torna-se possível avaliar em que medida riscos a elas associados podem comprometer a estabilidade da solução.

Para desenvolver essa análise, foram calculados a partir de séries históricas as variações de preço em torno do preço vigente no ano-base. As séries de preço utilizadas referem-se ao Estado, uma vez que não se dispunha dessas séries a nível regional. Admitindo-se que o preço de cada produto numa região acom-

QUADRO 29. - Retorno "Líquido" Total Resultante do Modelo e Observado, Segundo Grupos de Atividades e Regiões, Estado de São Paulo, 1974/75

(em Cr\$ 1.000 e porcentagem)

DIRA	C. perene, C. anual e pecuária			Cultura anual e pecuária			Cultura anual		
	Modelo	Observado	Ganho	Modelo	Observado	Ganho	Modelo	Observado	Ganho
Araçatuba	749.441	694.925	7,8	635.475	598.231	6,2	215.066	168.989	27,3
Bauru	1.712.254	1.540.649	11,1	1.224.285	1.086.823	12,6	977.304	834.658	17,1
Campinas	1.722.691	1.733.017	0,6	1.426.852	1.381.676	3,3	1.300.018	1.238.766	4,9
São Paulo	394.530	363.239	8,6	272.016	248.698	9,4	230.103	212.063	8,5
Pres. Prudente	1.049.969	1.019.950	2,9	744.047	668.280	11,3	295.664	208.855	41,6
Rib. Preto	2.665.759	2.597.781	2,6	2.264.558	2.153.621	5,1	1.897.348	1.763.572	7,6
S. J. do Rio Preto	1.824.768	1.837.000	0,7	1.071.905	977.457	9,7	433.902	384.773	12,8
Sorocaba	1.262.197	1.116.124	13,1	1.148.539	990.771	15,9	963.254	798.805	20,6
Vale do Paraíba	293.067	230.452	27,2	288.630	226.213	27,6	142.456	106.809	33,4
Estado	11.674.676	11.133.137	4,9	9.076.307	8.331.775	8,9	6.455.115	5.717.290	12,9

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

panha as oscilações de seu preço médio a nível estadual, aplicaram-se as máximas variações positivas e negativas encontradas para os preços utilizados no modelo.

A partir dos valores assim obtidos, calcularam-se então valores extremos para os retornos "líquidos", tomando-se os máximos níveis de preço, ou os mínimos níveis, ou ambos, conforme os níveis das atividades na solução situem-se nos limites inferiores impostos, nos limites superiores ou em posição intermediária.

Os resultados encontram-se sumarizados nos quadros 30 a 35. Não se efetuou análise de estabilidade para Sorocaba, São Paulo e Vale do Paraíba, porque nessas regiões, dada a disponibilidade de recursos considerados no modelo, superestimada, a solução se mantinha para grandes intervalos de variação de retorno "líquido". A análise dos resultados obtidos indica que o grau de estabilidade da solução varia sensivelmente entre regiões. Assim, enquanto em Ribeirão Preto e Campinas variações de preço segundo os padrões historicamente observados afetariam o nível de um pequeno número de atividades, em Araçatuba e Presidente Prudente tais variações de preço teriam efeitos sobre os níveis da maior parte das atividades. Em conseqüência, enquanto em algumas regiões o caminho da especialização poderia ser trilhado com relativa segurança, em outras esse caminho se tornaria instável.

Essas constatações sugerem que não seria de se esperar um firme e intenso processo espontâneo de especialização. Analisando-se a composição da produção no período compreendido entre as safras 1961/62 e 1974/75, constata-se que em algumas regiões de fato ocorreu um processo de especialização, em outras observou-se tendência à diversificação, caracterizando-se ainda outras por relativa estabilidade do grau de especialização. No primeiro caso estão as regiões de Araçatuba, Presidente Prudente, São José do Rio Preto, São Paulo e Vale do Paraíba. No segundo as regiões de Bauru e Sorocaba e no terceiro, Campinas e Ribeirão Preto. Entretanto, esses resultados, que foram obtidos utilizando-se como medida de concentração o índice de Gini<sup>(11)</sup>, parecem incoerentes com as indicações do modelo e sugerem que a ques-

---

(11) O índice de Gini é uma medida de desigualdade entre a distribuição representada pela curva de Lorenz e uma distribuição equitativa, que corresponderia à máxima diversificação. Uma discussão mais detalhada a respeito pode ser encontrada em DUARTE (7).



QUADRO 30. - Análise da Estabilidade da Solução do Modelo, Região de Araçatuba

Atividade	Intervalo de variação do retorno "líquido" do modelo	Intervalo de variação do retorno "líquido" calculado (*)
Algodão TA	1.520,18 a $\infty$	1.029,04 a $\infty$
Algodão TM	678,23 a $\infty$	537,95 a $\infty$
Algodão TMA	1.331,17 a 1.431,90	315,30 a 1.419,46
Amendoim das águas	$-\infty$ a 1.862,97	$-\infty$ a 655,62
Amendoim das águas TM	$-\infty$ a 1.583,96	$-\infty$ a 1.029,31
Amendoim da seca TA	$-\infty$ a 646,95	$-\infty$ a 1.033,02
Amendoim da seca TM	351,38 a $\infty$	711,85 a $\infty$
Arroz de sequeiro TA	$-\infty$ a 1.216,54	$-\infty$ a 1.107,13
Arroz de sequeiro TM	576,43 a $\infty$	611,76 a $\infty$
Cana-de-açúcar 1.º corte	595,44 a $\infty$	1.610,72 a $\infty$
Cana-de-açúcar 2.º e 3.º cortes	501,00 a $\infty$	1.176,64 a $\infty$
Feijão das águas TA	$-\infty$ a 734,64	$-\infty$ a 350,51
Feijão das águas TM	$-\infty$ a 360,58	$-\infty$ a 518,16
Feijão da seca	$-\infty$ a 849,32	$-\infty$ a 700,79
Feijão da seca TM	579,50 a $\infty$	231,44 a $\infty$
Mamona TA	$-\infty$ a 709,50	$-\infty$ a 1.379,51
Mamona TM	491,81 a $\infty$	455,20 a $\infty$
Mandioca TA	$-\infty$ a 1.647,12	$-\infty$ a 3.213,58
Mandioca TM	593,60 a $\infty$	1.429,85 a $\infty$
Milho TA	$-\infty$ a 621,20	$-\infty$ a 630,19
Milho TM	$-\infty$ a 570,30	$-\infty$ a 720,49
Soja TM	373,45 a $\infty$	1.013,47 a $\infty$
Soja TMA	625,49 a $\infty$	1.200,35 a $\infty$

(\*) Retorno "líquido" calculado com base nas variações de preços historicamente observados.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 31. - Análise da Estabilidade da Solução do Modelo, Região de Bauru

Atividade	Intervalo de variação do retorno "líquido" do modelo	Intervalo de variação do retorno "líquido" calculado (1)
Algodão TA	— ∞ a 4.311,52	— ∞ a 1.565,03
Algodão TM	— ∞ a 1.951,40	— ∞ a 1.563,95
Algodão TMA	— ∞ a 4.024,54	— ∞ a 1.454,48
Amendoim das águas TA	— ∞ a 5.283,74	— ∞ a 680,22
Amendoim das águas TM	— ∞ a 4.466,31	— ∞ a 1.519,58
Amendoim da seca TA	— ∞ a 1.834,87	— ∞ a 1.009,02
Amendoim da seca TM	— 716,56 a ∞	1.150,32 a ∞
Arroz de sequeiro TA	— ∞ a 3.450,60	— ∞ a 1.242,65
Arroz de sequeiro TM	— ∞ a 1.593,12	— ∞ a 1.596,39
Batata da seca TA	3.737,57 a ∞	3.612,39 a ∞
Batata da seca TM	2.674,91 a ∞	5.473,71 a ∞
Cana-de-açúcar 1.º corte	1.683,56 a ∞	1.457,85 a ∞
Cana-de-açúcar 2.º e 3.º cortes	1.431,37 a ∞	1.446,26 a ∞
Feijão das águas TA	— ∞ a 2.083,58	— ∞ a 289,55
Feijão das águas TM	— ∞ a 807,00	— ∞ a 458,18
Feijão da seca TA	— ∞ a 2.408,81	— ∞ a 695,63
Feijão da seca TM	— ∞ a 1.528,77	— ∞ a 931,94
Mamona TA	— ∞ a 2.012,27	— ∞ a 1.658,49
Mamona TM	798,30 a ∞	572,18 a ∞
Mandioca TA	— ∞ a 4.671,53	— ∞ a 3.489,52
Mandioca TM	— ∞ a 2.459,25	— ∞ a 4.550,72
Milho TA	— ∞ a 1.761,83	— ∞ a 698,23
Milho TM	— ∞ a 1.015,70	— ∞ a 797,45
Soja TM	1.099,18 a ∞	1.147,99 a ∞
Soja TMA	1.542,98 a 2.251,11	1.341,82 a 2.680,33
Tomate Caqui envarado	0 a ∞	6.293,96 a ∞
Tomate Sta. Cruz envarado	0 a ∞	3.624,72 a ∞
Trigo TM	0 a ∞	254,15 a ∞

(1) Retorno "líquido" calculado com base nas variações de preços historicamente observados.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 32. - Análise da Estabilidade da Solução do Modelo, Região de Campinas

Atividade	Intervalo de variação do retorno "líquido" do modelo		Intervalo de variação do retorno "líquido" calculado (1)	
Algodão TA	— ∞	a 7.546,14	— ∞	a 2.012,75
Algodão TM	— ∞	a 9.645,79	— ∞	a 2.617,43
Algodão TMA	— ∞	a 8.463,98	— ∞	a 1.961,24
Amendoim das águas TA	0	a ∞	203,32	a ∞
Amendoim das águas TM	0	a ∞	754,56	a ∞
Arroz de sequeiro TA	— ∞	a 5.303,61	— ∞	a 1.430,97
Arroz de sequeiro TM	— ∞	a 4.160,55	— ∞	a 2.062,70
Batata das águas TA	0	a ∞	4.935,27	a ∞
Batata das águas TM	0	a ∞	7.726,35	a ∞
Batata da seca TA	6.805,09	a ∞	5.475,87	a ∞
Batata da seca TM	6.681,58	a ∞	8.646,90	a ∞
Batata de inverno TA	— ∞	a 9.207,45	— ∞	a 10.224,67
Batata de inverno TM	7.284,59	a ∞	4.535,11	a ∞
Cana-de-açúcar 1.º corte	2.340,96	a 2.903,19	1.621,36	a 3.876,28
Cana-de-açúcar 2.º e 3.º cortes	1.457,89	a ∞	1.241,54	a ∞
Feijão das águas TA	0	a ∞	— 128,05	a ∞
Feijão das águas TM	0	a ∞	— 26,59	a ∞
Feijão da seca TA	— ∞	a 2.901,24	— ∞	a 760,13
Feijão da seca TM	— ∞	a 1.525,70	— ∞	a 1.009,62
Mandioca TA	— ∞	a 3.552,69	— ∞	a 3.219,70
Mandioca TM	∞	a 2.584,00	— ∞	a 4.566,49
Milho TA	— ∞	a 2.300,65	— ∞	a 770,82
Milho TM	— ∞	a 1.978,56	— ∞	a 931,25
Soja TM	244,60	a ∞	— 989,18	a ∞
Soja TMA	— ∞	a 2.600,95	— ∞	a 2.095,01
Tomate Caqui envarado	— ∞	a 45.477,83	— ∞	a 22.365,32
Tomate Sta. Cruz envarado	— ∞	a 38.064,90	— ∞	a 66.714,04
Trigo TM	494,03	a ∞	...	a ∞

(1) Retorno "líquido" calculado com base nas variações de preços historicamente observados.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 33. - Análise da Estabilidade da Solução do Modelo, Região de Presidente Prudente

Atividade	Intervalo de variação do retorno "líquido" do modelo	Intervalo de variação do retorno "líquido" calculado (1)
Algodão TA	1.337,46 a $\infty$	534,00 a $\infty$
Algodão TM	942,26 a $\infty$	348,51 a $\infty$
Algodão TMA	1.378,06 a 1.399,93	287,49 a 1.380,32
Amendoim das águas TA	$-\infty$ a 782,35	$-\infty$ a 641,22
Amendoim das águas TM	642,00 a $\infty$	489,14 a $\infty$
Amendoim da seca TA	$-\infty$ a 953,25	$-\infty$ a 1.057,62
Amendoim da seca TM	680,33 a $\infty$	872,46 a $\infty$
Arroz de sequeiro TA	$-\infty$ a 1.002,24	$-\infty$ a 1.020,89
Arroz de sequeiro TM	687,08 a $\infty$	516,94 a $\infty$
Feijão das águas TA	$-\infty$ a 308,51	$-\infty$ a 306,11
Feijão das águas TM	130,31 a $\infty$	-147,33 a $\infty$
Feijão da seca TA	$-\infty$ a 625,44	$-\infty$ a 769,49
Feijão da seca TM	381,86 a $\infty$	166,41 a $\infty$
Mamona TA	$-\infty$ a 650,40	$-\infty$ a 1.371,71
Mamona TM	714,93 a $\infty$	317,36 a $\infty$
Mandioca TA	$-\infty$ a 1.020,82	$-\infty$ a 2.931,70
Mandioca TM	588,55 a $\infty$	921,11 a $\infty$
Milho TA	470,46 a 474,53	305,47 a 632,65
Milho TM	351,84 a $\infty$	235,41 a $\infty$
Soja TM	254,43 a $\infty$	674,68 a $\infty$
Trigo TM	21,76 a $\infty$	264,46 a $\infty$

(1) Retorno "líquido" calculado com base nas variações de preços historicamente observados.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 34. - Análise da Estabilidade da Solução do Modelo; Região de Ribeirão Preto

Atividade	Intervalo de variação do retorno "líquido" do modelo		Intervalo de variação do retorno "líquido" calculado (1)	
Algodão TA	— ∞	a 4.391,18	— ∞	a 1.632,37
Algodão TM	— ∞	a 4.495,06	— ∞	a 1.898,78
Algodão TMA	— ∞	a 4.729,49	— ∞	a 1.530,70
Amendoim das águas TA	— ∞	a 1.274,99	— ∞	a 989,22
Amendoim das águas TM	503,90	a 2.197,41	919,92	a 1.688,78
Amendoim da seca TA	— ∞	a 3.709,68	— ∞	a 1.334,22
Amendoim da seca TM	— ∞	a 3.085,35	— ∞	a 2.114,28
Arroz de sequeiro TA	— ∞	a 3.187,66	— ∞	a 1.261,35
Arroz de sequeiro TM	— ∞	a 2.412,78	— ∞	a 1.942,62
Batata da seca TA	3.923,63	a ∞	6.453,19	a ∞
Batata da seca TM	3.612,36	a ∞	10.311,11	a ∞
Batata de inverno TA	4.088,48	a ∞	2.541,79	a ∞
Batata de inverno TM	3.234,66	a ∞	3.650,66	a ∞
Cana-de-açúcar 1.º corte	1.283,62	a ∞	2.223,08	a ∞
Cana-de-açúcar 2.º e 3.º cortes	801,34	a ∞	1.581,65	a ∞
Feijão das águas TA	— ∞	a 502,79	— ∞	a 442,13
Feijão das águas TM	229,56	a ∞	131,76	a ∞
Feijão da seca TA	— ∞	a 1.869,53	— ∞	a 785,33
Feijão da seca TM	— ∞	a 949,56	— ∞	a 1.100,91
Mamona TA	— ∞	a 2.174,95	— ∞	a 1.605,45
Mamona TM	— ∞	a 2.886,38	— ∞	a 1.901,04
Mandioca TA	— ∞	a 2.704,80	— ∞	a 3.213,58
Mandioca TM	1.517,42	a ∞	1.243,00	a ∞
Milho TA	— ∞	a 1.446,72	— ∞	a 689,64
Milho TM	— ∞	a 1.161,47	∞	a 893,29
Soja TM	374,27	a ∞	894,42	a ∞
Soja TMA	1.254,38	a 2.062,65	1.243,12	a 2.157,88
Tomate Caqui	— ∞	a 20.194,02	— ∞	a 21.180,76
Tomate Sta. Cruz	16.902,37	a ∞	4.169,60	a ∞

(1) Retorno "líquido" calculado com base nas variações de preços historicamente observados.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 35. - Análise da Estabilidade da Solução do Modelo, Região de São José do Rio Preto

Atividade	Intervalo de variação do retorno "líquido" do modelo	Intervalo de variação do retorno "líquido" calculado (1)
Algodão TA	— ∞ a 2.147,79	— ∞ a 1.559,57
Algodão TM	— ∞ a 2.193,98	— ∞ a 1.388,49
Algodão TMA	— ∞ a 2.409,03	— ∞ a 1.448,30
Amendoim das águas TA	0 a ∞	250,62 a ∞
Amendoim das águas TM	0 a ∞	841,19 a ∞
Amendoim da seca TA	— ∞ a 2.094,03	— ∞ a 1.115,82
Amendoim da seca TM	— ∞ a 1.804,53	— ∞ a 1.908,27
Arroz de sequeiro TA	— ∞ a 1.509,52	— ∞ a 1.194,03
Arroz de sequeiro TM	939,22 a 1.307,81	641,48 a 1.651,64
Cana-de-açúcar 1.º corte	722,36 a ∞	1.808,31 a ∞
Cana-de-açúcar 2.º e 3.º cortes	468,71 a ∞	1.139,50 a ∞
Feijão das águas TA	0 a ∞	— 74,71 a ∞
Feijão das águas TM	0 a ∞	— 70,17 a ∞
Feijão da seca TA	— ∞ a 825,76	— ∞ a 740,99
Feijão da seca TM	490,77 a ∞	166,43 a ∞
Mamona TA	— ∞ a 1.082,86	— ∞ a 1.771,85
Mamona TM	— ∞ a 1.588,20	— ∞ a 2.179,07
Mandioca TA	1.011,17 a ∞	440,68 a ∞
Mandioca TM	701,00 a ∞	1.233,05 a ∞
Milho TA	— ∞ a 654,82	— ∞ a 583,45
Milho TM	— ∞ a 540,39	— ∞ a 614,17
Soja TM	69,62 a ∞	1.023,33 a ∞
Soja TMA	740,29 a ∞	1.138,21 a ∞

(1) Retorno "líquido" calculado com base nas variações de preços historicamente observados.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

tão dos ganhos de especialização precisa ser mais detidamente estudada, visto que esse não foi o caminho historicamente trilhado por um apreciável número de regiões no período analisado. Esses índices são apresentados no quadro 36.

Essas considerações finalizam a análise dos ganhos potenciais, consideradas as condições prevaletentes em cada região. Embora não se tenha desenvolvido uma análise dos ganhos que se originariam de redistribuição de recursos entre regiões, porque isso implicaria considerar custos de realocação difíceis de estimar, deve-se notar que os resultados do "dual" indicam essa possibilidade, na medida em que apontam a existência de ineficiências alocativas inter-regionais.

### 6.3 - Uso de Recursos

#### 6.3.1 - Terra

O quadro 37 apresenta os dados necessários à análise do uso da terra a nível estadual e regional, segundo períodos do ano agrícola. Vale lembrar, antes de iniciá-la, que a disponibilidade de terra foi estimada de modo a permitir, por exemplo, a utilização de terras aptas a culturas anuais com culturas pere-

QUADRO 36 — Índices de Gini Referentes à Especialização das Regiões Agrícolas do Estado de São Paulo, 1961/62 e 1974/75

DIRA	1961/62	1974/75
Araçatuba	0,5716	0,6073
Bauru	0,6071	0,5497
Campinas	0,6770	0,6688
São Paulo	0,4572	0,5564
Pres. Prudente	0,5084	0,5515
Rib. Preto	0,6653	0,6546
S. J. do Rio Preto	0,5988	0,6325
Sorocaba	0,7079	0,6212
Vale do Paraíba	0,3899	0,5149

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 37. — Nível de Uso da Terra, Estimado pelo Modelo, Segundo Categorias, Períodos do Ano Agrícola e Regiões, Estado de São Paulo, 1974/75

Item	Unidade	Araçatuba	Bauru	Campinas	São Paulo	Presidente Prudente	Ribeirão Preto	São José do Rio Preto	Sorocaba	Vale Paranaíba	Estado
Disponibilidade de terra c. anuais	ha	1.516,7	2.264,4	679,2	95,8	1.941,2	2.090,3	2.400,5	685,3	188,0	11.861,4
Níveis de uso outubro-março	ha	185,3	601,2	589,7	78,1	322,3	1.117,3	413,6	685,3	74,7	4.067,5
Taxa de uso outubro-março	%	12,2	26,5	86,8	81,5	16,6	53,4	17,2	100,0	39,7	34,3
Nível de uso abril-setembro	ha	64,6	339,1	427,7	33,1	128,8	399,1	86,3	252,9	10,8	1.792,4
Taxa de uso abril-setembro	%	4,2	17,1	62,9	34,6	6,6	19,0	3,6	36,9	5,7	15,1
Disponibilidade de terra c. perenes	ha	1.672,8	2.686,4	1.398,9	343,9	2.225,8	2.635,8	2.468,6	1.387,2	188,0	15.007,4
Nível de uso	ha	33,5	185,2	116,5	38,4	100,0	171,6	165,8	53,3	2,0	871,3
Taxa de uso	%	2,3	6,9	8,3	11,1	4,4	6,5	6,7	3,8	1,1	5,8
Disponibilidade de terra pastagens	ha	1.903,1	3.343,4	2.348,6	850,6	2.507,7	3.521,7	2.721,8	3.132,5	1.175,1	21.595,5
Nível de uso	ha	1.486,7	1.642,7	589,9	207,4	1.597,6	1.256,1	2.054,6	1.073,4	773,4	10.686,6
Taxa de uso	%	78,1	47,8	25,1	24,3	63,7	35,6	75,4	34,4	65,8	49,4
Disponibilidade total de terra	ha	1.903,1	3.434,4	2.348,6	850,6	2.507,7	3.521,7	2.721,8	3.132,5	1.175,1	21.595,5
Nível de uso outubro-março	ha	1.710,6	2.429,0	1.296,2	324,0	2.020,0	2.245,1	2.634,1	1.817,1	850,2	16.326,3
Taxa de uso outubro-março	%	89,8	70,7	55,1	38,1	80,5	63,7	96,7	58,0	72,3	70,9

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.



nes, se do ponto de vista econômico essa alocação for mais conveniente; o esquema utilizado não permite, contudo, a transferência em sentido inverso. Convém lembrar ainda que as disponibilidades estão algo superestimadas, devido ao fato de que, por inexistirem informações a respeito, não foram eliminadas as áreas não aproveitáveis para fins agrícolas, tais como, áreas ocupadas por rios, estradas, construções, inclusões de outras classes de solo, etc., de forma que as taxas de utilização na realidade devem ser superiores às calculadas (12).

Em termos agregados os resultados do modelo indicam uma utilização de 72,3% da área total apropriada a culturas e pastagens, nos meses de outubro a março, que correspondem ao período de maior utilização. Esse resultado indica que a taxa de ociosidade da terra em São Paulo não deve superar os 27,7%. Tendo em conta a superestimação da disponibilidade, essa taxa reduz-se a 14,6%. Em nível global, portanto, embora terra não se caracterize como um fator restritivo, pode-se afirmar que as possibilidades de expansão da área total explorada não são de grande magnitude.

Desdobrando-se a análise por categorias de ocupação, verifica-se que apenas 34,3% da área apropriada a culturas anuais são efetivamente cultivados no período outubro-março. Essa proporção se reduz a 5,8% no caso das culturas perenes e atinge 49,5% em se tratando de pastagens.

As comparações efetuadas evidenciam que a nível estadual é possível ampliar a área cultivada com culturas anuais, perenes e forrageiras atendendo às recomendações conservacionistas. Todavia, a expansão acentuada de uma atividade ou de um grupo delas provavelmente implicará um processo de substituição de outras.

A taxa de utilização da terra varia sensivelmente segundo as regiões. São Paulo, Campinas e Sorocaba são as que apresentam maior parcela de terras ociosas que ocupam, respectivamente, 61,9%, 44,8% e 42,0% da área total disponível, devendo-se lembrar contudo que essas estimativas devem estar superestimadas, visto

---

(12) Instituto Agrônomo estima que essas inclusões não devem ultrapassar, em média, a 15% da terra disponível. Todavia, acredita-se que existam apreciáveis variações regionais, motivo pelo qual nesse nível os resultados devem ser vistos com certo cuidado, particularmente nas regiões que apresentam grande heterogeneidade de solos (Chiarini, J. V. e outros).

que nessas regiões concentram-se atividades não incluídas no modelo, especialmente nos ramos de fruticultura, olericultura e silvicultura. Numa faixa intermediária situam-se as regiões de Ribeirão Preto, Bauru e Vale do Paraíba, com taxas de ociosidade de respectivamente 36,3%, 29,3% e 27,7%.

As regiões de São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente são as que se caracterizam por apresentar as menores taxas de ociosidade, que atingem apenas 3,2%, 10,0% e 19,5%.

Detalhando-se a análise por categoria de aptidão, tomando-se como referência o período outubro-março, verifica-se que a região de Sorocaba utiliza 100,0% de suas terras apropriadas a culturas anuais (13), seguindo-se as regiões de Campinas e São Paulo, com 86,8% e 81,5%, respectivamente. Infere-se portanto que é nula ou extremamente reduzida a possibilidade de crescimento da área explorada com culturas anuais nessas regiões; qualquer expansão de uma cultura particular implica assim um processo de realocação. As demais regiões cultivam uma proporção muito menor de suas disponibilidades de terras aptas a culturas anuais; essa proporção varia de 53,4% em Ribeirão Preto a 12,2% em Araçatuba. Claramente, todas elas têm um potencial apreciável para culturas anuais, porém o aproveitamento desse potencial fica condicionado à redução do nível de outras atividades, particularmente pastagens.

A utilização de terras apropriadas para culturas perenes é reduzida em todas as regiões, comparativamente às disponibilidades, conquanto ocorram apreciáveis diferenças inter-regionais. São Paulo apresenta a maior taxa de ocupação, de 11,1%, enquanto a taxa mínima, de 1,1%, corresponde ao Vale do Paraíba.

Quanto às terras apropriadas para pastagens, destacam-se pelo alto grau de utilização as regiões de Araçatuba e São José do Rio Preto, com respectivamente 78,1% e 75,4%. Campinas e São Paulo apresentam os menores níveis de ocupação, de 25,1% e 24,3%, ficando as demais regiões em posição intermediária (14).

---

(13) A rigor mais de 100,0% desde que o critério utilizado na definição da disponibilidade de terra para essa finalidade foi menos restritivo que nas demais regiões, pelos motivos já apontados.

(14) Cumpre lembrar que, a rigor, a utilização dessa categoria de terra no Vale do Paraíba exceda a 100%, desde que o critério utilizado na definição da disponibilidade foi menos restritivo que nas demais regiões, pelos motivos já apontados.

Como seria de esperar, o nível de emprego da terra varia drasticamente ao longo do ano, pelo simples fato de que o ciclo biológico das espécies exploradas é condicionado pelos fatores climáticos. Nos meses de abril a setembro, que correspondem ao período de entressafra da área disponível para culturas anuais, apenas 15,1% são exploradas com esse grupo de culturas. Entretanto, nota-se um comportamento nitidamente diferenciado entre regiões. Campinas, Sorocaba e São Paulo utilizam nesse período uma parcela ponderável de suas terras aptas a culturas anuais, que atinge 62,9%, 36,9% e 34,6%. Ribeirão Preto e Bauru cultivam 19,0% e 17,1% de suas disponibilidades, enquanto nas demais regiões a área cultivada no período é inferior a 7,0%. Essas diferenças parecem estar associadas ao perfil climático regional, às culturas exploradas e à utilização de irrigação. Conquanto esses resultados forneçam indicações interessantes, deve-se ter em mente que eles estão superestimados, na medida em que muitas das atividades não utilizam a terra durante todo o período considerado. Além disso, diferenças na composição da produção entre regiões limitam a validade das comparações inter-regionais. Certamente a definição de períodos mais curtos teria favorecido esse tipo de análise.

Comparando-se a utilização da terra calculada com a observada nota-se, em nível agregado, que o modelo indica um movimento de expansão da área de culturas anuais inconsistentes com o comportamento histórico que mostra oscilações em torno de um nível mais ou menos estável, com tendência à redução no último quinquênio. A expansão calculada pelo modelo seria da ordem de 14,0%, enquanto que a redução observada foi de 5,8%.

Ao nível regional as discrepâncias são maiores, destacando-se os acréscimos verificados nas regiões do Vale do Paraíba, Presidente Prudente e Sorocaba no período outubro-março, de respectivamente 57,0%, 56,8% e 38,8%. É provável que esses elevados incrementos decorram da inclusão da classe IVf na disponibilidade de terra para culturas anuais. Sabe-se que essas terras, embora constituam provavelmente a melhor opção potencial para expansão de culturas anuais no Estado, e já venham sendo parcialmente utilizadas para esse fim, apresentam sem dúvida dificuldades adicionais à exploração, de que podem resultar reduções de rendimento físico por unidade de área ou acréscimo de custos para obtenção do nível de rendimento alcançado em terras de melhor qualidade. Na medida em que o modelo não considerou

esses fatos, provavelmente superestimou a área cultivada com espécies anuais, pelo menos nas regiões em que as terras da classe IVf constituíam uma parcela ponderável da disponibilidade total para culturas anuais, como é o caso das citadas regiões do Vale do Paraíba e Sorocaba. No período abril-setembro verificaram-se expansões significativas em São Paulo, Araçatuba, Presidente Prudente e Bauru, que elevam a área ocupada a 114,0%, 38,7%, 23,9% e 19,4%, respectivamente, refletindo a ampliação de algumas culturas plantadas no final do período vegetativo e que encontram condições favoráveis nessas regiões (quadro 38).

No que diz respeito às culturas perenes, na medida em que se fixou a área por elas ocupada ao nível observado no ano anterior, o modelo não foi capaz de captar a tendência histórica ascendente dessas atividades, que se mantêm já por quase uma década, indicando um nível de 8,5% inferior ao efetivo. Quanto às pastagens, a área calculada pelo modelo supera em 6,7% a observada. A tendência histórica é de estagnação com oscilações periódicas, constatando-se no último triênio um movimento declinante.

### 6.3.2 - Tratores

O quadro 39 apresenta os dados necessários à análise do emprego de tratores a nível estadual e regional, segundo períodos do ano agrícola.

Desperta imediatamente a atenção a reduzida taxa de utilização de tratores pela agricultura paulista, que mesmo no período de pico atinge apenas 54,6%. Na realidade essa taxa antes de fornecer uma resposta, suscita uma questão crucial: até que ponto ela de fato reflete uma situação de grande ociosidade do estoque de tratores ou uma inadequação dos períodos utilizados no modelo?

Essa questão, que emerge em nível agregado, é reforçada quando se desce ao nível regional, na medida em que elevadas taxas de ociosidade são constatadas também em regiões predominantemente agrícolas e não apenas em regiões mais dedicadas à pecuária bovina, onde seria razoável esperar uma maior ociosidade da maquinaria agrícola. Em Ribeirão Preto, Bauru e Campinas, regiões que apresentam a maior densidade de culturas do Estado, as taxas de ociosidade são de, respectivamente, 25,5%, 51,6% e 59,4%.

QUADRO 38. — Nível de Uso da Terra, Estimado pelo Modelo e Observado, Segundo Categorias e Regiões, Estado de 1974/75

(continua)

Item	Unidade	Araçatuba	Bauru	Campinas	São Paulo	Presidente Prudente
Terras anuais out-mar.						
Resultado do modelo	ha	185.329	601.292	589.759	78.110	322.329
Observado	ha	165.510	548.646	584.430	77.800	205.585
Diferença percentual	%	11,97	9,59	0,91	0,40	56,79
Terras anuais abr-set.						
Resultado do modelo	ha	64.602	389.109	427.727	33.147	128.589
Observado	ha	46.550	325.657	400.999	15.488	103.949
Diferença percentual	%	38,78	19,48	6,66	114,02	23,96
Terras perenes						
Resultado do modelo	ha	38.595	185.276	116.576	38.489	100.040
Observado	ha	33.005	172.538	143.586	36.415	115.000
Diferença percentual	%	16,94	7,38	-18,81	5,69	-13,01
Terras pastagens						
Resultado do modelo	ha	1.486.755	1.642.516	589.926	207.490	1.597.650
Observado	ha	1.220.215	1.334.983	837.741	283.423	1.638.957
Diferença percentual	%	21,84	23,04	-29,58	-26,79	-2,52

QUADRO 38. — Nível de Uso da Terra, Estimado pelo Modelo e Observado, Segundo Categorias e Regiões, Estado de 1974/75

(conclusão)

Item	Unidade	Ribeirão Preto	São José do Rio Preto	Sorocaba	Vale do Paraíba	Estado
Terras anuais out-mar.						
Resultado do modelo	ha	1.117.328	413.626	685.300	74.796	4.067.869
Observado	ha	1.047.820	397.200	493.430	47.623	3.568.044
Diferença percentual	%	6,63	4,14	38,88	57,06	14,01
Terras anuais abr-set.						
Resultado do modelo	ha	399.107	86.316	252.976	10.800	1.792.643
Observado	ha	388.720	79.000	215.630	9.603	1.585.596
Diferença percentual	%	2,67	9,26	17,32	12,46	13,06
Terras perenes						
Resultado do modelo	ha	171.630	165.816	53.319	2.066	871.807
Observado	ha	199.343	193.214	58.418	2.068	953.587
Diferença percentual	%	-13,90	-14,18	-8,73	-0,10	-8,58
Terras pastagens						
Resultado do modelo	ha	1.256.152	2.054.663	1.078.487	733.407	10.687.046
Observado	ha	1.312.760	1.497.131	1.191.092	691.440	10.007.742
Diferença percentual	%	-4,31	37,24	-9,45	11,85	6,79

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 39. — Nível de Emprego de Tratores, Estimado pelo Modelo, Segundo Regiões e Períodos do Ano Agrícola, Estado de São Paulo, 1974/75

Nível de emprego	Unidade	Araçatuba	Bauru	Campinas	São Paulo	Presidente Prudente	Ribeirão Preto	São José do Rio Preto	Sorocaba	Vale Paraíba	Estado
Disponibilidade de serviços de tratores	1.000 tratores-dia	521	1.294	1.746	489	502	2.126	962	996	122	8.758
Período outubro-dezembro											
Nível de emprego	1.000 tratores-dia	206	627	727	110	304	1.373	548	767	122	4.784
Taxa	%	39,5	48,4	41,6	22,4	60,5	64,5	56,9	77,0	100,0	54,6
Período janeiro-março											
Nível de emprego	1.000 tratores-dia	128	366	369	97	197	671	258	380	43	2.509
Taxa	%	24,5	28,2	21,1	19,8	39,2	31,5	26,8	38,1	35,2	28,6
Período abril-junho											
Nível de emprego	1.000 tratores-dia	97	380	397	44	113	545	183	286	21	2.066
Taxa	%	18,6	29,3	22,7	8,9	22,5	25,6	19,0	28,7	17,2	23,5
Período julho-setembro											
Nível de emprego	1.000 tratores-dia	28	135	93	18	18	145	49	48	6	540
Taxa	%	5,3	10,4	5,3	3,6	3,5	6,8	5,0	4,8	4,9	6,1

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Araçatuba, São José do Rio Preto e Presidente Prudente, regiões em que dominam as pastagens, apresentam ociosidade de 60,5%, 43,1% e 39,5%. Em Sorocaba a capacidade ociosa se reduz a apenas 33%, enquanto o Vale do Paraíba caracteriza-se como a única região em que a disponibilidade de serviços de tratores limita efetivamente a produção, no caminho apontado pelo modelo. É possível alinhar algumas “explicações tentativas” para as elevadas taxas de ociosidade encontradas. Contudo, sua validade fica na dependência de investigações adicionais. Uma possível explicação é que o período utilizado para definir a restrição seja suficientemente amplo para mascarar um uso mais intensivo do estoque de tratores durante o curto intervalo de tempo em que são realizadas as operações de preparo do solo. Uma outra possibilidade é que a imperfeição do mercado de serviços de tratores seja de tal ordem que impeça a utilização de sua plena capacidade, forçando a manutenção de um estoque superior àquele que seria necessário se o mercado operasse perfeitamente. Finalmente pode-se supor que a relação de preços trator/trabalho, amplamente favorável à mecanização, especialmente quando se leva em consideração o subsídio creditício à aquisição de tratores, venha induzindo um investimento superior às necessidades. Parece provável que haja uma concorrência de razões, a inadequação do período usado no modelo conduzido a uma superestimação da capacidade ociosa, a imperfeição do mercado e a política creditícia, gerando uma tendência à ociosidade do estoque.

A análise do uso de tratores ao longo do ano agrícola indica, como seria de esperar, sensíveis flutuações. De 54,6% no período outubro-dezembro cai para 28,6% em janeiro-março, para 23,5% em abril-junho, atingindo um mínimo de 6,1% no período julho-setembro. A semelhança do que se verifica com respeito à terra, as regiões predominantemente agrícolas caracterizam-se por um perfil menos irregular que as regiões especializadas em pecuária. Claramente, essas oscilações, maiores ou menores, estão todas diretamente relacionadas a fatores climáticos, que condicionam os processos biológicos e, conseqüentemente, a utilização de todos os fatores no processo de produção agrícola.

Uma utilização mais constante do estoque de tratores poderia ser alcançada através do desenvolvimento de implementos e processos que permitam a mecanização de um maior número de



operações agrícolas, envolvendo cultivo e colheita, bem como por meio de técnicas que permitam estender o período agrícola útil do ano.

Comparando-se, com base nos dados do quadro 40, o nível de emprego de tratores calculados pelo modelo com o estimado a partir do nível observado das atividades, constata-se que, em termos estaduais, o modelo indica uma utilização mais intensiva do estoque, a diferença atingindo cerca de 11% no período outubro-março, 5% no período abril-junho e apenas 1% no período julho-setembro. Essas relações sugerem que melhor uso do estoque de tratores é eventualmente possível, mesmo considerando-se todo o conjunto de restrições impostas pelo modelo.

A nível regional constata-se marcantes diferenças. Regiões como Ribeirão Preto, Campinas, São José do Rio Preto e Bauru apresentam variações relativamente reduzidas no nível de utilização de tratores calculado pelo modelo e observado. Ao contrário, regiões como Presidente Prudente, Sorocaba e Vale do Paraíba caracterizam-se por variações de grande magnitude.

Como já foi apontado quando se analisou a utilização da terra, é provável que o grande aumento no emprego de tratores nessas regiões decorra do fato de se haver incluído na disponibilidade de terra para culturas anuais a classe IVf, que permitiu uma expansão dessas atividades em proporção provavelmente inconsistente com as possibilidades reais dadas as maiores limitações dessas terras.

### 6.3.3 - Trabalho

O quadro 41 condensa os dados básicos para análise da utilização da força de trabalho agrícola a nível estadual e regional, segundo períodos do ano agrícola.

Em termos agregados, verifica-se que no período janeiro-março o nível de emprego da força de trabalho calculado pelo modelo aproxima-se do que se poderia considerar sua plena ocupação, enquanto para o período julho-setembro o modelo fornece, como seria possível prever, uma taxa de desemprego de grande magnitude que, do mesmo modo que no caso da terra e tratores, explica-se pelas variações estacionais do clima, que definem o calendário agrícola.

QUADRO 40. - Nível de Emprego de Tratores, Estimado pelo Modelo e Observado, Segundo Regiões e Período do Ano Agrícola, Estado de São Paulo, 1974/75

(continua)

Item	Unidade	Araçatuba	Bauru	Campinas	São Paulo	Presidente Prudente
Trator out.-dez.						
Resultado do modelo	trator-dia	206.215	626.997	727.496	109.810	304.367
Observado	trator-dia	186.617	572.124	751.424	116.086	188.044
Diferença percentual	%	10,50	9,59	-3,18	-5,41	61,86
Trator jan.-mar.						
Resultado do modelo	trator-dia	127.844	366.056	368.743	96.778	196.841
Observado	trator-dia	116.412	321.078	377.527	95.725	119.508
Diferença percentual	%	9,82	14,01	-2,33	1,10	64,71
Trator abr.-jun.						
Resultado do modelo	trator-dia	97.239	380.408	397.485	43.966	113.428
Observado	trator-dia	75.787	340.048	419.527	40.721	97.976
Diferença percentual	%	28,31	11,87	-5,25	7,97	15,77
Trator jul.-set.						
Resultado do modelo	trator-dia	28.240	135.529	93.402	18.561	18.551
Observado	trator-dia	18.374	122.484	111.241	15.966	19.784
Diferença percentual	%	53,70	10,65	-16,04	16,25	-6,66

QUADRO 40. - Nível de Emprego de Tratores, Estimado pelo Modelo e Observado, Segundo Regiões e Período do Ano Agrícola, Estado de São Paulo, 1974/75

(conclusão)

Item	Unidade	Ribeirão Preto	São José do Rlo Preto	Sorocaba	Vale do Paraíba	Estado
<b>Trator out.-dez.</b>						
Resultado do modelo	trator-dia	1.373.191	548.528	766.849	121.932	4.785.385
Observado	trator-dia	1.323.436	532.094	557.780	82.574	4.310.179
Diferença percentual	%	3,76	3,09	37,48	47,66	11,03
<b>Trator jan.-mar.</b>						
Resultado do modelo	trator-dia	671.221	258.770	379.770	43.000	2.508.366
Observado	trator-dia	660.443	242.019	286.487	31.361	2.250.560
Diferença percentual	%	1,63	6,65	32,56	37,11	11,46
<b>Trator abr.-jun.</b>						
Resultado do modelo	trator-dia	545.516	182.694	286.277	21.375	2.068.388
Observado	trator-dia	536.892	188.355	248.121	16.429	1.963.856
Diferença percentual	%	1,61	-3,01	15,38	30,11	5,32
<b>Trator jul.-set.</b>						
Resultado do modelo	trator-dia	144.642	49.221	48.500	5.714	542.360
Observado	trator-dia	145.208	54.343	44.052	5.530	537.072
Diferença percentual	%	-0,39	-9,43	10,10	3,33	0,98

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 41. — Nível de Emprego da Força de Trabalho Agrícola Estimada pelo Modelo, Segundo Regiões e Períodos do Ano Agrícola, Estado de São Paulo, 1974/75

Item	Unidade	Araçatuba	Bauru	Campinas	São Paulo	Presidente Prudente	Ribeirão Preto	São José do Rio Preto	Sorocaba	Vale Faria	Estado
Força de trabalho	1.000 homens-dia	4.750	13.201	10.105	4.691	9.254	13.501	11.006	11.361	4.666	82.535
Período outubro-dezembro											
Nível de emprego	1.000 homens-dia	3.732	10.670	8.612	2.381	6.331	11.620	7.861	8.370	3.723	63.800
Percentagem	%	78,6	80,8	85,2	50,8	68,4	86,1	71,4	73,1	79,8	77,3
Período janeiro-março											
Nível de emprego	1.000 homens-dia	4.750	13.201	8.733	2.761	9.254	13.501	10.577	10.385	4.090	77.762
Percentagem	%	100,0	100,0	86,4	58,9	100,0	100,0	96,1	95,8	87,7	94,2
Período abril-junho											
Nível de emprego	1.000 homens-dia	4.706	10.943	10.105	2.406	9.254	13.501	11.006	10.537	2.595	75.058
Percentagem	%	99,1	82,9	100,0	51,3	100,0	100,0	100,0	92,7	56,6	90,9
Período julho-setembro											
Nível de emprego	1.000 homens-dia	2.373	7.042	7.278	1.908	3.766	8.601	6.180	5.155	2.651	44.954
Percentagem	%	50,0	53,3	72,0	40,7	40,7	63,7	56,1	45,4	56,8	54,5

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

De um mínimo de 54,5% no período julho-setembro (época de entressafra), o nível de emprego cresce para 77,3% no período outubro-dezembro (época de plantio), atingindo 94,2% em janeiro-março (época de cultivo), para decrescer ligeiramente no período abril-junho (época de colheita), quando situa-se em torno de 90,9%. Embora o perfil básico do nível de emprego ao longo do ano seja sempre o mesmo, surgem, a nível regional, diferenças apreciáveis. Aparentemente, regiões de agricultura desenvolvida, baseada em maior número de produtos, como Campinas e Ribeirão Preto, apresentam variações sazonais do nível de emprego substancialmente inferiores às observadas em regiões onde um menor número de atividades é explorado e em que a pecuária tem maior participação, como Araçatuba e Presidente Prudente. Nas duas primeiras regiões o nível de emprego atinge os mínimos de 72,0% e 63,7%; nas duas últimas esses mínimos reduzem-se a 50% e 40,7%.

Duas conclusões importantes fluem dos resultados obtidos.

A primeira é que, dada a tecnologia atualmente em uso, a expansão da produção agrícola segundo o caminho apontado pelo modelo é efetivamente limitada pela escassez do fator trabalho. Em todas as regiões, com exceção da de São Paulo, a mão-de-obra disponível é quase totalmente utilizada em pelo menos um período ao longo do ano. Em Sorocaba e no Vale do Paraíba, o nível de emprego não chega a se igualar à disponibilidade de mão-de-obra, mas aproxima-se muito, conquanto deva-se ter em conta a possibilidade de que esses resultados estejam algo superestimados, pelos motivos já assinalados quando se analisou o uso da terra nessas regiões. No caso de São Paulo, onde o nível de emprego atinge o máximo de 58,9%, deve-se ponderar que esse valor deve estar subestimado, pelos motivos já assinalados, o que tornaria a conclusão geral ainda mais abrangente.

Esses resultados, comparados aos obtidos com relação à terra, sugerem que o trabalho é provavelmente um fator relativamente mais escasso que a terra e conseqüentemente indicam que a expansão da agricultura paulista será acompanhada do uso mais intenso e amplo da mecanização, claramente uma técnica mais poupadora de mão-de-obra do que as de natureza químico-biológicas. O modelo captou muito bem essa tendência, como se depreende dos dados do quadro 42.

QUADRO 42. - Nível Observado e Nível Ótimo das Atividades Agrícolas Anuais, Segundo Técnicas de Produção e Regiões, Estado de São Paulo, 1971/72 e 1974/75  
(em hectare)

DIRA	Nível observado 1971/72			Nível observado 1974/75			Nível ótimo 1974/75		
	Total	TA e TMA	TM	Total	TA e TMA	TM	Total	TA e TMA	TM
Araçatuba	257.885	73.972	183.913	129.516	19.036	110.480	175.363	39.423	135.940
Bauru	460.432	106.865	353.567	410.492	40.641	369.851	598.043	94.284	503.759
Campinas	389.402	49.828	339.574	331.327	26.630	304.697	570.391	65.157	505.234
São Paulo	58.210	18.774	39.436	30.693	6.425	24.268	84.889	26.993	57.896
Pres. Prudente	369.664	240.480	129.184	200.531	91.060	109.471	266.076	86.053	180.023
Rib. Preto	818.042	61.836	756.206	803.842	13.039	790.803	1.092.779	123.170	969.609
S. J. Rio Preto	525.331	107.310	418.021	364.021	40.370	323.651	384.153	85.816	298.337
Sorocaba	444.738	200.449	244.289	459.151	146.865	312.286	767.489	218.456	549.033
V. Parailba	39.337	29.601	9.736	35.475	15.374	20.101	72.094	17.472	54.622
Estado	3.363.041	889.115	2.473.926	2.765.048	399.440	2.365.608	4.011.277	756.824	3.254.453
Porcentagem	100,0	26,4	73,6	100,0	14,4	85,6	100,0	18,9	81,1

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Contudo, é indiscutível que a utilização das terras disponíveis já alcança ou se aproxima de seu nível máximo, pelo menos no caso de algumas regiões e grupos de atividades, motivo pelo qual o processo de expansão deverá implicar também uma crescente utilização de técnicas poupadoras de terra. É interessante observar que essas conclusões são consistentes com as de PASTORE e outros (25), que sustentam que o crescimento do produto por unidade de área (devido em parte aos efeitos dos investimentos em pesquisa, que elevam as produtividades marginais da mão-de-obra e do capital), associado à existência de economias de escala na indústria de bens de capital e à escassez relativa de mão-de-obra, conduzirão a agricultura paulista a uma acumulação progressiva de capital e a uma redução da absorção de mão-de-obra.

Um aspecto a destacar, com respeito a essa tendência, é que vem sendo estimulada pela política econômica praticada há muitos anos, através do subsídio embutido no crédito destinado à aquisição de tratores e dos custos associados à legislação trabalhista, conforme indicam os resultados de alguns estudos. Analisando o comportamento do mercado de trabalho em São Paulo, SAYLOR (35), assumindo algumas hipóteses conservadoras, conclui que a redução de emprego, devida ao deslocamento da função demanda de trabalho (provocada por aspectos não salariais da legislação, mas que elevam o custo do trabalho para o empregador), conjugada com o estabelecimento do salário mínimo, seria em 1963 da ordem de 240.000 trabalhadores o que representava 15% da força de trabalho agrícola paulista. Estudando o problema da mecanização e emprego na agricultura brasileira, SANDERS (31) conclui que o crédito subsidiado constitui variável fundamental para a explicação do investimento em tratores e que a redução da taxa de subsídio teria retardado o processo de mecanização em São Paulo.

A segunda conclusão importante que flui dos resultados obtidos neste trabalho é que, dadas as condições climáticas inerentes ao Estado, e dada a tecnologia atualmente em uso, a magnitude da ociosidade sazonal da força de trabalho constitui um problema especialmente difícil na medida em que não tem raízes macroeconômicas, mas está vinculada a leis físicas. GEORGESCU-ROEGER (10) analisando o problema conclui que a natureza é estruturada de tal forma que “a fábrica ao ar livre (o bem querido sonho de Marx) não pode se tornar realidade”, uma vez que, “de

um modo geral quase todo o tipo de produção agrícola impõe inevitavelmente alguma ociosidade tanto do trabalho como do capital durante o período de produção, e completa ociosidade a todos os demais fundos durante o resto do ano”, ao contrário do que acontece na indústria, em que é possível evitar a ociosidade de todos os fundos.

A parte o fatalismo talvez exagerado de GEORGESCU-ROE-GEN, sua conclusão tem o grande mérito de chamar a atenção para pontos extremamente importantes com respeito à redução da ociosidade sazonal da mão-de-obra. Uma primeira forma de buscar esse resultado seria através de um esforço de pesquisa voltado para o desenvolvimento de processos de produção agrícola que passariam a ser articulados em linha ao invés de arranjados em paralelo. Os avanços nas áreas da genética e do controle do meio ambiente permitem antever resultados animadores, particularmente quando se tem em vista o estágio atual de nosso desenvolvimento agrícola.

Uma outra forma de buscar solução para o problema do desemprego sazonal de mão-de-obra agrícola seria criar maior mobilidade entre os mercados de trabalho rural e urbano, de forma a absorver no último o contingente temporariamente ocioso no primeiro por razões puramente climáticas. Nesse sentido, a constatação da GASQUES e outros (9) de que a função oferta de trabalho volante desloca-se à esquerda em maior proporção que a demanda, durante o período de entressafra, sugere existir uma certa mobilidade entre os dois mercados.

Embora ambas as formas sejam equivalentes do ponto de vista da manutenção do nível de renda dos trabalhadores rurais, a primeira teria algumas nítidas vantagens: permitiria ampliar a produção agrícola e provavelmente envolveria menores custos sociais. Qualquer tentativa de solucionar o problema deveria portanto contemplar alguma combinação dessas duas possibilidades. De outra forma não se atingiria o cerne da questão.

Comparando-se o nível de emprego calculado com o observado, verifica-se que o modelo indica uma elevação de 4,9% no período janeiro-março, e acréscimos menores nos demais períodos, em termos estaduais. A nível regional as diferenças são acentuadas. Vale do Paraíba e Sorocaba são as regiões em que naquele período ocorrem maiores aumentos do nível de emprego (27,4%, 19,0%). Não é demais insistir em que esses resultados



estão certamente associados à expansão da área cultivada com espécies anuais, possibilitada pela inclusão na disponibilidade de terras, da classe IVf, como aliás já foi salientado (quadro 43).

Para as regiões de São José do Rio Preto, Ribeirão Preto e Campinas o modelo estima uma utilização inferior à efetiva no período considerado <sup>(15)</sup>.

## 7 - CONCLUSÕES

Em síntese, as análises efetuadas sugerem que:

- a) ganhos limitados de especialização e mudança tecnológica entre processos correntemente usados são potencialmente viáveis;
- b) tais ganhos são contudo instáveis, tendo em vista as variações historicamente observadas de preços;
- c) políticas voltadas para a obtenção desses ganhos deveriam portanto envolver medidas de estabilização de retornos;
- d) ganhos de realocação inter-regional de recursos, dependendo dos custos envolvidos, poderão ser viáveis;
- e) trabalho é o fator efetivamente limitante à expansão da produção, no sentido apontado pelo modelo, particularmente em determinado período do ano;
- f) embora terra não tenha limitado efetivamente a produção, as possibilidades de expansão da área explorada não são de grande importância, especialmente em termos de culturas anuais em algumas regiões;
- g) o progresso técnico, dada a escassez relativa de recursos, deverá ser dirigido para inovações poupadoras de trabalho e também, em determinadas regiões, para inovações poupadoras de terra; além disso dada a sazonalidade no uso dos recursos, deve ser orientado de modo a favorecer seu uso mais uniforme ao longo do ano agrícola.

---

(15) Deve-se notar que nessas regiões o nível de emprego efetivo no período abril-junho supera a própria disponibilidade estimada, o que indica a existência de alguma imprecisão seja quanto aos coeficientes, seja quanto às disponibilidades utilizadas no modelo

QUADRO 43. — Nível de Emprego da Força de Trabalho Agrícola, Estimada pelo Modelo e Observada, Segundo Regiões e Períodos do Ano Agrícola, Estado de São Paulo, 1974/75

Item	Unidade	Araçatuba	Bauru	Campinas	São Paulo	Presidente Prudente	Ribeirão Preto	São José do Rio Preto	Sorocaba	Vale Paraíba	Estado
Mão-de-obra (out.-dez.) Resultado do modelo	1.000 homens-dia	3.782	10.670	8.612	2.381	6.331	11.620	7.860	8.870	3.723	63.803
Mão-de-obra (out.-dez.) Observada	1.000 homens-dia	3.553	10.375	8.774	2.052	6.313	11.556	8.371	8.107	2.921	62.026
Diferença percentual	%	5,03	2,84	-1,84	16,00	0,29	0,56	-6,10	9,41	27,44	2,86
Mão-de-obra (jan.-mar.) Resultado do modelo	1.000 homens-dia	4.749	13.201	8.733	2.761	9.254	13.501	10.576	10.885	4.090	77.764
Mão-de-obra (jan.-mar.) Observada	1.000 homens-dia	4.638	12.413	9.542	2.426	8.255	13.721	10.768	9.142	3.215	74.124
Diferença percentual	%	2,41	6,35	-8,43	13,78	12,10	-1,60	-1,78	19,06	27,20	4,90
Mão-de-obra (abr.-jun.) Resultado do modelo	1.000 homens-dia	4.706	10.943	10.105	2.406	9.254	13.501	11.006	10.537	2.594	76.055
Mão-de-obra (abr.-jun.) Observada	1.000 homens-dia	4.353	10.180	11.918	2.091	7.513	14.021	11.282	9.288	2.072	72.722
Diferença percentual	%	8,10	7,49	-15,23	15,04	-23,17	-3,71	-2,45	13,45	25,23	3,21
Mão-de-obra (jul.-set.) Resultado do modelo	1.000 homens-dia	2.373	7.042	7.273	1.908	3.766	8.601	6.180	5.155	2.650	44.955
Mão-de-obra (jul.-set.) Observada	1.000 homens-dia	2.236	6.867	7.194	1.618	3.978	8.466	6.563	5.343	2.119	44.388
Diferença percentual	%	6,10	2,55	1,17	17,94	-5,35	1,59	-5,84	-3,52	25,07	1,28

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

## LITERATURA CITADA

1. ARAUJO, P. F. C. de. *Aspectos da utilização e eficiência do crédito e de alguns fatores de produção na agricultura Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo*. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1969. 125p. (Tese de Doutoramento)
2. BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. IPEA. *Diagnóstico das variações climáticas na flutuação da produção agrícola*. Rio de Janeiro, RJ, 1972.
3. CARVALHO, M. V. et alii. Estudo empírico do subemprego de mão-de-obra rural do Estado do Espírito Santo. *R. Econ. Rur.*, 13(1):7-28, 1975.
4. CHIANG, A. C. *Fundamental methods of mathematical economics*. New York, NY, McGraw-Hill, 1967. p. 574-645.
5. CHIARINI, J. V.; DONZELI, P. L.; BARBIERI, J. L. Aptidão das terras do Estado de São Paulo. (Em: SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. *Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo*. 1974. v. 1. p. 89-105).
6. DAY, R. H. Recursive programming and supply prediction. (Em: HEADY, E. O. et alii. *Agricultural supply function*. 1961. p. 108-125).
7. DUARTE, J. C. *Aspectos da distribuição da renda no Brasil em 1970*. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1971. 85p. (Tese de M.S.).
8. EGBERT, A. & KIN, H. M. A development model for the agricultural sector of Portugal. Washington, D. C., International Bank for Reconstruction and Development, 1973. 56p. (Discussion draft).
9. GASQUES, J. G. et alii. A força de trabalho volante na agricultura paulista. *Agric. em S. Paulo*, SP, 24(1/2):83-94, 1977.
10. GEORGESCU-ROEGEN, N. Uma análise crítica da função de produção neoclássica: o processo de produção na indústria e na agricultura. *R. Teoria e Pesq. Econ.*, 1(1):11-36, abr. 1970.
11. GONTIJO, V. Padrões regionais de comportamento econômico dos produtores agrícolas do Estado de São Paulo. Viçosa, MG, Universidade Federal, CEDEPLAR, 1975. 116p. (Tese de M.S. não publicada).
12. HAYAMI, Y. & RUTTAN, V. W. *Agricultural development: an international perspective*. Baltimore, J. Hopkins, 1971. 367p.
13. HEADY, E. O. & EGBERT, A. Modèles de programmation linéaire pour déterminer des systèmes régionaux de production dans l'agriculture des Etats-Unis. *Cah. de l'Inst. de Sci. Econ. Apli.*: supl. n.º 135, mars 1963, série AG-2.
14. HEADY, E. O.; RANDHAWA, N. S.; SKOLD, M. D. Programming models for the planning of agricultural sector. Em: ADELMAN, I. & THORBECK, E. *The theory and design of economic development*. 1966. p. 363-70).
15. HENDERSON, J. M. The utilization of agricultural land: a theoretical and empirical inquiry. *R. Econ. & Sta.*, 41(3):242-60, aug. 1959.
16. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. *Plano de renovação e revigoração de cafezais*. Rio de Janeiro, RJ, 1970.
17. KETKAR, S. L. The impact of new technology on Indian agriculture: a programming approach. East Lansing, Univ. of Michigan, 1973. 125p. (Tese de Ph.D. não publicada).
18. LIMA, L. F. C. Diretrizes para o setor agropecuário: a exposição aos secretários de agricultura dos Estados, durante reunião realizada em abril de 1971. Brasília, s.ed., 1971. 46p.

19. MARTIN, N.; TOYAMA, N. K.; PIRES, Z. A. Análise econômica da produtividade dos recursos na pecuária de corte no Estado de São Paulo. *Agric. em S. Paulo*, SP, 24(1/2):1-29, 1977.
20. MARTIN, N. B. et alii. *Administração, tecnologia, custos e rentabilidade na bovinocultura de corte do Estado de São Paulo 1972/73*. *Agric. em S. Paulo*, SP, 25(1/2):1-217, 1978.
21. MORICOCHI, L. et alii. Situação da pecuária leiteira em São Paulo. *Agric. em S. Paulo*, 20(1/2):1-42, 1973.
22. NEVES, E. M. & TOLLINI, H. Alocação de recursos e combinação de atividades pela programação linear em empresas leiteiras na região de Lins, Estado de São Paulo. *Agric. em S. Paulo*, 20(I/II):97-148, 1973.
23. NORONHA, H. F. *Análise econômica do uso de recursos na produção de leite, Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, ano agrícola 1972/73*. Viçosa, MG, Univ. Federal, 1974. (Tese de M.S.).
24. PASTORE, A. C. *A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil*. São Paulo, SJ, Faculdade de Economia e Administração da USP, 1968. 243p. (Boletim 55).
25. PASTORE, A. C.; ALVES, E. R. de A.; RIZZIERI, J. *A inovação induzida e os limites à modernização na agricultura brasileira*. 40. (Trabalho apresentado à XII Reunião do SOBER, 1974).
26. PELLEGRINI, L. M. Uma função de produção para milho, município de Itapetininga, São Paulo, 1968/69. *Agric. em S. Paulo*, 16(5/6):1-18, maio-jun. 1969.
27. PROGRAM product: mathematical programming system: extended (MPSX), and generalized upper bounding (GUB) program description (program number 5734-XM4). 2. ed. New York, NY, International Business Machines (IBM), 1972. 344p.
28. RANDHAWA, N. S. & HEADY, E. O. An Interregional programming model for agricultural planning in India. *J. Farm. Econ.*, 46(1):137-149, feb. 1964.
29. SAHI, R. K. & CRADDOCK, W. J. Estimation of flexibility coefficients for recursive programming: alternative approaches. *Am. J. Agric. Econ.*, 56(2) may 1974.
30. SAHOTA, G. S. Efficiency of resource allocation in Indian agriculture. *Am. J. Agric. Econ.*, 50(3):584-605, aug. 1968.
31. SANDERS, J. H. *Mechanization and employment in Brazilian agriculture, 1950-71*. Minnesota, Min., Minnesota Univ., 1973. 262p. (Tese de Ph.D.).
32. SCHULTZ, T. W. *A transformação da agricultura tradicional*. Rio de Janeiro, RJ, Zahar, 1965. 207p.
33. SÃO PAULO. SECRETARIA DA AGRICULTURA. *Programa de reorganização da cafeicultura paulista*. São Paulo, SP, 1969, 79p.
34. ———. *Programa florestal de São Paulo*. São Paulo, SP, 1970. 65p.
35. SAYLOR, R. G. Procura e oferta de mão-de-obra agrícola no Estado de São Paulo. *Agric. em S. Paulo*, 21(III):129-46, 1974.
36. SCHALLER, W. N. & DEAN, G. W. *Predicting regional crop production*. Washington, D.C., USDA, 1965. (Technical Bulletin, 1329).
37. SHERBINY, N. A. & ZAKI, M. Programming for agricultural development: the case of Egypt. *Am. J. Agric. Econ.*, 56(1):114-21, feb. 1974.
38. SINGH, I. J. & AHN, C. Y. *A dynamic model of agricultural development in Southern Brazil: some retrospective policy simulations 1960-70*. Columbus, Ohio State Univ., 1972. (Occasional Paper DAERS, 113).

39. TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; BEMELMANS, P. F. Custo operacional e exigências e fatores de culturas anuais do Estado de São Paulo 1974/75: I. *Inf. Econ.*, 4(9):n-u, set. 1974.
40. ————. ————: II. *Inf. Econ.*, 4(10):n-u, out. 74.
41. ————. Custo operacional e exigência de fatores de culturas perenes do Estado 1974/75. *Inf. Econ.*, 4(12):a-o, dez. 1974.
42. VEIGA, A. Uso e produtividade de recursos na agricultura: município de Jaguariuna, Estado de São Paulo. *Agric. em S. Paulo*, 13(1/2):31-57, jan./fev. 1966.
43. VOLLET, R. C. M. *Subsídios a uma política de regionalização agrícola do Estado de São Paulo*. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1972 (Tese de M.S.).
44. YOUMANS, R. & SCHUH, G. E. An empirical study of the agricultural labor market in a developing country: Brazil. *Am. J. Agric. Econ.*, 50(4):843-961, nov. 1968.

ANALYSIS OF PRODUCTION AND USE OF RESOURCES IN THE  
 AGRICULTURE OF THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL, BY  
 MEANS OF A PROGRAMMING APPROACH

SUMMARY

This paper presents some aspects of the production and use of resources in agricultural areas of the State of São Paulo, Brazil, by means of a programming approach. The model used includes 9 regions and 41 activities. The variable restrictions concerning different kinds of soil, and work used were all defined at a regional level for different periods of the agricultural year. Additional restrictions of flexibility were added to the model in order to capture the behavior of the farmers. The model demonstrated that limited gains of specialization and of technological changes among currently used techniques were potentially viables, even though the analysis of sensibility suggested that the best way indicated by the model is relatively unstable in view of the historical standards of price changes. Labor was found to be a restrictive factor to production. The level of soil utilization in terms of utilization of area for annual crops was high, given the relative paucity of resources and the seasonal standard of use of these resources. The authors believed the major efforts should be directed toward labor saving innovations and a more continuous use of the resources.

## REDIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA PARA LEVANTAMENTO DE PREÇOS A NÍVEL DE VAREJO NA CIDADE DE SÃO PAULO (1)

Edison Eugenio Peceguini (2)

Para a adequação da política de comercialização dos produtos alimentícios na capital, é necessário conhecimento a respeito das despesas mensais com alimentação da família paulistana média. O cálculo eficiente desses gastos, conhecido por Cesta de Mercado, atualmente fornece dados bastante fidedignos a todos os interessados.

O presente estudo reestima a amostra de equipamentos varejistas na obtenção dos preços de varejo, empregando amostragem aleatória com distribuição ótima, para sem perda da qualidade das estimativas reduzir os custos de levantamento dos dados básicos. A redução dos custos possibilitará futuramente a ampliação da área de coleta dessas informações além dos limites do município de São Paulo.

### 1 - INTRODUÇÃO

O levantamento de preços a nível de varejo, na Cidade de São Paulo, vem sendo realizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) desde maio de 1970. Este levantamento possibilita a obtenção dos seguintes resultados, entre outros:

- a) estimativa da Cesta de Mercado, ou seja, da despesa mensal com alimentação da família paulistana de renda e tamanho médios, bem como a análise da evolução dessas despesas;

---

(1) Este trabalho é parte integrante do Projeto Análise de Preços. Liberado para publicação em 17/05/1979.

(2) O autor agradece a valiosa colaboração dos Eng.<sup>os</sup> Agr.<sup>os</sup> Maristela Simões do Carmo e Nelson Batista Martin por sugestões e pela revisão do texto. Agradece também a colaboração dos Auxiliares de Agrônomo Benedito Barbosa de Freitas, Nilton G. S. de Albuquerque, Vitor V. B. Teles, Paulo Teixeira Mourão e Roberto Salgado.

- b) estimativas de margens de comercialização para os produtos pesquisados, permitindo avaliar a parcela do preço final retida nas mãos dos produtores e dos custos do sistema de intermediação e processamento até o consumidor; e
- c) análises comparativas dos preços dos gêneros alimentícios, a nível de varejo, que constituem a dieta habitual da família paulistana média, entre subdistritos e/ou tipos de estabelecimentos varejistas.

Estas estimativas e análises visam orientar o consumidor paulistano e auxiliar os produtores e as instituições responsáveis pelo planejamento, controle e execução da política de comercialização de produtos alimentícios na Capital.

O redimensionamento da amostra de equipamentos varejistas, fundamentado em processos estatísticos mais adequados, reveste-se, portanto, de grande importância face à utilidade das informações de preços a nível de varejo.

O levantamento desses preços é feito, atualmente, segundo amostra definida por uma metodologia de amostragem, que apresenta importante limitação, a ser comentada oportunamente, e que se pretende contornar com a adoção de uma metodologia alternativa. Este trabalho é pertinente ao Projeto Análise de Preços, do qual faz parte, objetivando aprimorar o esquema de levantamento de preços de produtos agrícolas a nível de varejo.

## 2 - OBJETIVO

A eficiência das estimativas de preços médios repousa na qualidade dos componentes do trinômio: amostra, levantamento de campo e tratamento dos dados, de sorte que qualquer problema em um desses três elementos comprometerá a eficiência dessas estimativas. Focalizar-se-á, neste trabalho, apenas uma dessas partes, a amostra.

O objetivo deste estudo é redimensionar a amostra de equipamentos varejistas na Cidade de São Paulo, com base nos preços de gêneros alimentícios a nível de varejo, de maio de 1976, empregando-se numa das etapas do novo dimensionamento a metodologia de amostragem estratificada com alocação ótima.

Buscando alcançar maior representatividade para os preços médios estimados de produtos agrícolas, a nível de varejo, o Instituto de Economia Agrícola tem interesse em estender, futu-

ramente, a coleta de informações para outros distritos do Município de São Paulo e para outros municípios da Grande São Paulo, porquanto a área de levantamento, desde maio de 1970, restringe-se a 30 subdistritos do Distrito de São Paulo. Uma vantagem da metodologia aqui proposta é a redução do número de visitas necessárias, respeitado o mesmo erro tolerado em torno da média populacional e o mesmo nível de confiança adotados para os preços médios estimados. Essa redução do tamanho da amostra dentro da área atualmente coberta, sem perda de qualidade das estimativas, trará os seguintes benefícios:

- a) diminuição dos custos de levantamento de campo; e
- b) abertura de perspectivas para a efetivação, numa etapa subsequente, do aumento da área de coleta, uma vez que o ônus dessa ampliação será menor do que o seria com a manutenção do emprego da metodologia em vigor.

### 3 - METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM EM VIGOR

#### 3.1 - Descrição

A metodologia de amostragem até aqui adotada no cálculo do número necessário de estabelecimentos varejistas e de subdistritos acha-se descrita no dimensionamento efetuado por JUNQUEIRA (2) e no redimensionamento realizado por UENO (10). Contudo, a título de esclarecimento, sintetiza-se abaixo a metodologia em vigor.

O roteiro para o cálculo da amostra de equipamentos varejistas compreende três etapas:

- a) determinação do número necessário de estabelecimentos varejistas para cada tipo diferente de equipamento;
- b) determinação do número de subdistritos a serem cobertos; e
- c) rateio dos estabelecimentos varejistas entre os subdistritos

Com base nos preços a nível de varejo levantados em um determinado tipo de equipamento, calcula-se uma estimativa da variância dos preços nesse tipo de equipamento. Conhecida essa estimativa da variância, determina-se o número mínimo de visitas a esse tipo de estabelecimento varejista, produto por produto, empregando-se a expressão (1), do método de amostragem casual simples:



$$\text{onde: } n_{ij} = (t_{0,05}^2; g S_{ij}^2) / L_{ij}^2 \quad (1)$$

$n_{ij}$  = número necessário de visitas ao equipamento tipo  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ), para a obtenção de um preço médio representativo para o produto agrícola  $j$ ;

$t_{0,05; g}$  = coeficiente "t" de Student para o nível de significância adotado, no caso 0,05, e para  $g$  graus de liberdade;

$g = n - 1 =$  graus de liberdade;

$n =$  número de observações preliminares de preços no varejo do produto  $j$  no equipamento tipo  $i$ ;

$S_{ij}^2 =$  estimativa não viesada da variância dos preços do produto  $j$  no equipamento tipo  $i$ ;

$L_{ij} = \pm (0,05 \bar{x}_{ij}) =$  erro tolerado em torno da média populacional,  $\mu$ , desconhecida;

$\bar{x}_{ij} =$  estimativa não viesada do preço médio do produto  $j$  no equipamento tipo  $i$ ; e

$i = 1$ , açougue;  $2$ , empório;  $3$ , feira-livre;  $4$ , quitanda; e  $5$ , supermercado.

Fixado o equipamento tipo  $i$ , por exemplo açougue, calculam-se todos os  $n_{ij}$ , para  $i = 1 =$  açougue. O maior dos  $n_{ij}$  fornecerá o número mínimo de açougues que deverão ser pesquisados, de modo que as estimativas de preços médios em açougue, para todos os produtos comercializados nesse tipo de equipamento, sejam representativas.

O mesmo procedimento é adotado para os outros quatro tipos de estabelecimentos varejistas, determinando-se o número mínimo de empórios, feiras-livres, quitandas e supermercados que deverão ser visitados para garantir a fidedignidade dos preços médios estimados nesses diferentes tipos de equipamentos.

Em seguida, procede-se à determinação do número mínimo de subdistritos que deverão ser cobertos. Nesta etapa do dimensio-

namento utiliza-se a relação (2) abaixo, também do esquema de amostragem aleatória simples:

$$n'_j = (t_{0,05;g'}^2 S_j^2) / L_j^2 \quad (2)$$

onde:

$n'_j$  = número mínimo de subdistritos que deverão ser cobertos para chegar-se a uma estimativa do preço médio do produto  $j$  representativa;

$t_{0,05;g'}$  = coeficiente "t" de Student para o nível de significância adotado, no caso 0,05, e para  $g'$  graus de liberdade;

$g' = n' - 1 =$  graus de liberdade;

$n'$  = número de subdistritos pesquisados para levantar-se informações preliminares sobre o produto  $j$  considerado ( $n' \leq 30$ );

$S_j^2$  = estimativa não viesada da variância dos preços do produto  $j$  entre subdistritos;

$L_j = \pm (0,05 \bar{x}_j)_\alpha =$  erro tolerado em torno da média populacional,  $\mu$ , desconhecida;

$\bar{x}_j = (1/n') \sum_{z=1}^{n'} \bar{x}_{zj} =$  estimativa não viesada do preço médio do produto  $j$  no Distrito de São Paulo; e

$\bar{x}_{zj} =$  estimativa não viesada do preço médio do produto  $j$  no subdistrito  $z$ .

Conhecidos os valores  $\bar{x}_{zj}$ , calcula-se a estimativa  $S_j^2$ , através da qual, pela fórmula (2), obtém-se  $n'_j$ . Contudo, tendo em vista tratar-se de uma população finita, acrescenta-se o fator de ajustamento, SNEDECOR (9), reduzindo-se o tamanho da amostra em termos do número de subdistritos;

$$n_j = n'_j [1/(1 + \phi)] \quad (3)$$

onde:

$n_j$  = número mínimo de subdistritos, ajustado para população finita;

$n'_j$  = número mínimo de subdistritos necessários para obter-se uma estimativa fidedigna do preço médio do produto  $j$ ;

$\emptyset = n'_j/N =$  fração amostral; e

$N = 48 =$  população (número de subdistritos do Distrito de São Paulo).

Determinados os  $n_j$  para todos os produtos considerados, o maior dos  $n_j$  fornecerá o número mínimo de subdistritos que deverão ser cobertos, a fim de garantir a representatividade das estimativas de preços médios para todos os produtos pesquisados

Finalmente, determinados os maiores  $n_j$  e  $n_{ij}$ , ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ), a terceira etapa do dimensionamento refere-se à distribuição de cada  $n_{ij}$  estabelecimentos entre os  $n_j$  subdistritos. Para isto, dois procedimentos foram observados:

- a) distribuição proporcional ao número de estabelecimentos existentes em cada subdistrito, quando essa informação é disponível; ou
- b) distribuição proporcional ao número de habitantes de cada subdistrito.

### 3.2 - Vantagens e Limitações

Sabe-se que no dimensionamento de amostras através da amostragem aleatória simples não se fazem necessárias quaisquer informações adicionais além da variabilidade da característica em estudo, no caso, o preço no varejo de gêneros alimentícios. Para um outro tipo de planejamento de amostras, que requeira maiores conhecimentos do universo, como é o caso, por exemplo, da amostragem estratificada, a precisão do dimensionamento dependerá, em boa parte, da exatidão dessas outras informações sobre a população de preços no varejo.

Uma vantagem a mais, que advém do emprego da metodologia em vigor, diz respeito à facilidade e, portanto, à rapidez nos cálculos necessários para o dimensionamento da amostra de equipamentos varejistas, o que é importante, face ao grande número de produtos envolvidos.

Relevante limitação da metodologia que se descreveu é deixar de aproveitar informações disponíveis sobre a população de preços de gêneros alimentícios no varejo, que poderiam ser aproveitadas na primeira etapa do dimensionamento. Observa-se que essa população pode ser decomposta em estratos bem definidos, cuja participação relativa é usada pelo IEA para a obtenção dos preços médios mensais no varejo. Essas ponderações, indicadoras da importância relativa de cada tipo de equipamento na comercialização de cada produto alimentício, são extraídas do estudo sobre orçamentos familiares na Capital, efetuado pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) (5). Da mesma maneira como se aceitam essas ponderações para estimar preços médios mensais no varejo, por serem as únicas existentes, embora esses dados sejam de 1971/72, pode-se admitir como válido o seu emprego para auxiliar o dimensionamento da amostra de equipamentos varejistas na cidade de São Paulo, através da metodologia a ser proposta adiante.

Verifica-se, portanto, a existência de informações que não são passíveis de aproveitamento por parte da amostragem casual simples. Uma consequência desta impossibilidade de utilização dos pesos atribuídos a cada tipo de equipamento, ao empregar-se a metodologia em vigor, é a constatação de um paradoxo. As quitandas respondem, segundo as ponderações do estudo da FIPE, por menos de 8% na comercialização de produtos alimentícios (frutas, verduras, legumes e tubérculos) no varejo em São Paulo, e, no entanto, o IEA pesquisa mensalmente 100 quitandas, ou seja, pesquisa mais quitandas do que qualquer outro tipo de estabelecimento varejista. É claro que esse número de quitandas decorre da grande variabilidade dos preços dos gêneros alimentícios nesse tipo de equipamento. Contudo, quando apenas a variabilidade do preço de um dado produto em determinado tipo de equipamento varejista é computada, compromete-se o dimensionamento da amostra como um todo, porque deixa-se de levar em conta um dado importante, qual seja, o peso relativo desse determinado equipamento no comércio varejista do produto considerado. Fixado um produto  $j$ , ao calcular-se cada  $n_j$  de per si, aplicando-se repetidas vezes a fórmula (1), significa que se está atribuindo, implicitamente, a cada equipamento igual peso na comercialização desse produto  $j$ , hipótese esta que não se coaduna com as ponderações da pesquisa da FIPE, em geral diferentes, como seria de se esperar, de um tipo de equipamento varejista para outro.

No último dimensionamento realizado (10) foi apontada a necessidade de efetuar-se a coleta de preços no varejo em 441 estabelecimentos varejistas da Capital. Para 19 produtos (abacate, agrião, almeirão, capa de filé, caqui, carne de segunda, cebola, chuchu, couve, espinafre, farinha de mandioca, figo, fubá mimoso, lingüiça de porco, mandioca, manga, pepino, repolho verde e uva) esse total de 441 estabelecimentos ainda seria insuficiente, dentro da margem de erro e do grau de confiança adotados naquele dimensionamento. Por seu turno, a amostra atualmente coberta inclui 375 estabelecimentos, provocando apreensão no tocante à fidedignidade dos preços médios no varejo e do valor da Cesta de Mercado, estimados e divulgados mensalmente pelo IEA, chegando-se a cogitar da ampliação do quadro de enumeradores a fim de melhorar a qualidade dos valores publicados. Porém, à luz dos comentários tecidos nos parágrafos anteriores, conclui-se que esse problema é decorrente muito mais da limitação apontada na metodologia ora em vigor, do que consequência do comportamento dos preços a nível de varejo.

Logo, justifica-se a necessidade de uma revisão da metodologia de amostragem no levantamento desses preços em São Paulo. Como bem acentua KARMEL (3), “a amostragem aleatória simples é o tipo mais fácil de delineamento de amostragem; porém, quando são disponíveis informações suplementares sobre a população, além de apenas a lista das unidades a serem amostradas, outros planejamentos podem ser usados”.

#### 4 - METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM PROPOSTA

##### 4.1 - Hipóteses de Trabalho

Salientou-se que existem informações adicionais sobre o universo de preços de produtos alimentícios, que poderiam ser utilizadas no dimensionamento da amostra de equipamentos, mediante a adoção de uma metodologia de amostragem alternativa.

Propõe-se o emprego, na primeira etapa do delineamento, da amostragem casual estratificada com alocação ótima, cuja descrição é feita adiante. Todavia, resta constatar a viabilidade deste tipo de planejamento de amostras no caso dos preços de gêneros alimentícios a nível de varejo. Será que, de fato, cada tipo de

equipamento pode ser considerado um estrato da população de preços no varejo? Em outras palavras, serão as características da população dos preços no varejo em cada estrato diferentes entre si e diferentes da população total de preços no varejo?

Na análise comparativa de preços de produtos alimentícios, realizada por JUNQUEIRA (2), observou-se que para 39 dos 46 produtos estudados, a análise de variância mostrou serem significantes a 5%, os valores F calculados para a fonte de variação equipamento. Concluiu-se que os preços médios, para a maioria dos gêneros alimentícios, diferiam, por ocasião daquele trabalho, entre tipos diferentes de estabelecimentos varejistas na Capital.

Quanto à variância dos preços em cada equipamento, é possível esperar-se que o comportamento com relação a preços entre os estabelecimentos varejistas difiram dentro de cada tipo de estabelecimento. Nos dimensionamentos já realizados (2, 10) nota-se que fixado um determinado produto, são variáveis os números de cada tipo de equipamento varejista a ser pesquisado. Sendo a variabilidade dos preços, nos diferentes tipos de equipamento, o elemento-chave determinante do número de visitas necessárias, conclui-se que as variâncias dos preços no varejo devem diferir, para a grande maioria dos produtos, de um tipo de equipamento varejista para outro.

Admitir que os preços médios e/ou variâncias difiram de um tipo para outro de equipamento não é, portanto, uma hipótese inviável. Cada tipo de equipamento, conseqüentemente, pode ser considerado um estrato.

Como decorrência da hipótese acima, utilizar-se-á na estratificação, como peso de cada estrato, as ponderações obtidas na pesquisa realizada pela FIPE (5), admitindo-se, por hipótese, que ainda reflitam convenientemente a estrutura de comercialização de cada gênero alimentício, no varejo, em São Paulo. Há alguns motivos para aceitar-se o emprego dessas ponderações:

- a) são as únicas que podem ser obtidas de imediato para a Capital; e
- b) são utilizadas todos os meses pelo IEA, no cálculo dos preços médios mensais no varejo, desde setembro de 1973.

O uso dessas ponderações pode afetar parcialmente os resultados obtidos, pois provavelmente devem ter ocorrido mudanças na preferência dos consumidores paulistanos no que se refere aos

locais de compra dos gêneros alimentícios incluídos na Cesta de Mercado no período 1971/72 e 1976; porém tais resultados na certa serão mais fidedignos se houver disponibilidade de informações mais recentes para substituir as ponderações utilizadas.

Uma outra hipótese adotada neste e nos outros dimensionamentos, implícita nas expressões já apresentadas, é a de que os preços de cada um dos produtos alimentícios, a nível de varejo, têm distribuição normal de probabilidades.

#### 4.2 - Elementos de Amostragem Aleatória Estratificada

Antes de se descrever a metodologia proposta, cabe apresentar um resumo das características da amostragem casual estratificada, necessário para esclarecer o desenvolvimento e orientação seguidas neste trabalho.

Por amostra estratificada entende-se a repartição do universo em estudo em subpopulações chamadas estratos, e de cada estrato uma amostra é extraída. Com os dados do levantamento estimam-se as médias de cada estrato e, através de ponderação apropriada, obtém-se a média geral.

Existem, entre outros, dois importantes tipos de amostras aleatórias estratificadas:

- a) amostragem de fração constante ou amostragem com distribuição proporcional, pela qual, calculado o tamanho da amostra, o número de elementos que a constituirá será extraído proporcionalmente ao tamanho de cada estrato; e
- b) amostragem com distribuição ou alocação ótima, onde, determinado o tamanho da amostra, o tamanho de cada subamostra será obtido rateando-se o número de elementos da amostra proporcionalmente ao tamanho de cada estrato e à variância dentro de cada estrato.

A finalidade da estratificação é a obtenção de estimativas mais precisas com amostras menores. KARMELO (3), demonstra que:

$$V_{\bar{x}}^o \leq V_{\bar{x}}^p \leq V_{\bar{x}}^s \quad (4)$$

onde:

$V_{\bar{x}}^O$  = estimativa não viesada da variância da média amostral, calculada a partir de uma amostra aleatória estratificada com distribuição ótima;

$V_{\bar{x}}^P$  = estimativa não viesada da variância da média amostral, calculada a partir de uma amostra aleatória estratificada com distribuição proporcional; e

$V_{\bar{x}}^S$  = estimativa não viesada da variância da média amostral, calculada a partir de uma amostra casual simples.

A vantagem de uma amostra estratificada com distribuição ótima, portanto, é que ela conduz a um erro mínimo de amostragem em relação aos outros tipos de planejamento focalizados, com amostras de mesmo tamanho. Conseqüentemente, fixados um erro tolerável em torno da média populacional,  $\mu$ , desconhecida, e o nível de confiança desejado, a amostra estratificada com alocação ótima será a de menor tamanho.

Se os desvios padrões em todos os estratos são iguais e desde que das médias dos estratos pelo menos duas delas difiram entre si, tem-se:

$$V_{\bar{x}}^O = V_{\bar{x}}^P \leq V_{\bar{x}}^S \quad (5)$$

e se, além dos desvios padrões, também as médias em todos os estratos forem iguais, então

$$V_{\bar{x}}^O = V_{\bar{x}}^P = V_{\bar{x}}^S \quad (6)$$

Contudo, tendo em vista os comentários feitos na seção anterior, é plausível admitir-se que os preços médios e as variâncias dos preços no varejo em cada equipamento difiram de um tipo de equipamento para outro. Pode-se, nestas circunstâncias, considerar cada tipo de equipamento como um estrato definido e aplicar-se o método de amostragem aleatória estratificada com distribuição ótima, a fim de determinar-se o número mínimo de cada tipo diferente de estabelecimento varejista que deve ser pesquisado.



### 4.3 - Descrição da Metodologia

No dimensionamento da amostra para o levantamento de preços a nível de varejo com o emprego dessa metodologia obedeceu-se ao mesmo roteiro da metodologia adotada nos dimensionamentos anteriores.

Primeiramente, através dos preços de um produto  $j$ , levantados em cada diferente tipo de estabelecimento varejista, calcularam-se estimativas dos desvios padrões dos preços deste produto dentro de cada tipo de equipamento. Ponderando-se essas estimativas com pesos que refletem a participação de cada tipo de equipamento na comercialização do produto  $j$ , chegou-se à estimativa do desvio padrão dos preços do gênero alimentício  $j$  no varejo. Em seguida, determinou-se o número total de estabelecimentos varejistas que devem ser pesquisados, aplicando-se a fórmula (7) abaixo (3, 8, 9), da amostragem estratificada:

$$n_j^* = t_{0,05;g^*}^2 \left( \sum_{i=1}^5 a_{ij} S_{ij} \right)^2 / (L_j^*)^2 \quad (7)$$

onde:

$n_j^*$  = número total de visitas a estabelecimentos varejistas, necessárias para o cálculo de um preço médio, no varejo, representativo para o produto  $j$ ;

$t_{0,05;g^*}$  = coeficiente "t" de Student, para o nível de significância de 5% e  $g^*$  graus de liberdade;

$g^*$  =  $n^* - 1$  = graus de liberdade;

$n^*$  = número de observações preliminares de preços do produto  $j$  em estabelecimentos varejistas;

$S_{ij}$  = estimativa não viesada do desvio padrão dos preços do produto  $j$  no equipamento varejista tipo  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ );

$a_{ij}$  = participação relativa do equipamento varejista tipo  $i$  na comercialização do produto  $j$ ;

$\sum_{i=1}^5 a_{ij} S_{ij}$  = estimativa não viesada do desvio padrão dos preços do produto  $j$  no varejo;

$$L_j^* = \pm 0,05 \left( \sum_{i=1}^5 a_{ij} \bar{x}_{ij} \right) = \text{erro tolerado em torno da média populacional, } \mu \text{ desconhecida;}$$

$\bar{x}_{ij}$  = estimativa não viesada do preço médio do produto j no equipamento tipo i; e

i = 1, açougue; 2, empório; 3, feira-livre; 4, quitanda, e 5, supermercado.

Calculado o número total de visitas a estabelecimentos varejistas necessárias para se obter um preço médio representativo para o gênero alimentício j, efetuou-se o rateio desse número, de modo a determinar-se qual o número mínimo de visitas a cada um dos diferentes tipos de equipamentos que respondem pela comercialização varejista do produto j considerado. Utilizou-se a fórmula (8) abaixo (3, 8, 9), da amostragem aleatória estratificada com distribuição ótima:

$$n_{ij}^* = \left( a_{ij} S_{ij} / \sum_{i=1}^5 a_{ij} S_{ij} \right) n_j^* \quad (8)$$

onde:

$n_{ij}^*$  = número necessário de visitas ao equipamento tipo i, para obtenção de um preço médio representativo para o produto j, determinado pela aplicação das fórmulas da metodologia de amostragem casual estratificada com alocação ótima; e

$n_j^*$  = número total de visitas a estabelecimentos varejistas, necessárias para o cálculo de um preço médio, a nível de varejo, representativo para o produto j.

Assim, efetuou-se a distribuição das  $n_j^*$  visitas entre os diferentes tipos de equipamentos varejistas, proporcionalmente ao tamanho de cada estrato, isto é, respeitando a participação relativa de cada categoria de equipamento no comércio varejista do produto j, e proporcionalmente à variabilidade do preço desse produto dentro de cada estrato.

Repetiu-se para os demais produtos considerados o procedimento até aqui descrito para o produto j.

Encontrados todos os valores  $n_{ij}^*$ , onde  $i = 1 = \text{açougue}$ ,

o maior dos  $n_{1j}^*$  fornece o número mínimo de açougues que deverá ser pesquisado. Do mesmo modo, o maior dos  $n_{2j}^*$ ,  $n_{3j}^*$ ,  $n_{4j}^*$  e  $n_{5j}^*$  indica, respectivamente, qual o número mínimo de empórios, feiras-livres, quitandas e supermercados que deverão ser visitados. Feito isso, está encerrada a primeira etapa do dimensionamento, qual seja, o cálculo do tamanho da amostra em termos do número de estabelecimentos varejistas.

Na segunda parte, onde se calcula o tamanho da amostra em termos do número mínimo de subdistritos que deverão ser cobertos, foram empregadas as fórmulas (2) e (3), já apresentadas. Portanto, os valores  $n'_j$  e  $n_j$  foram determinados, da mesma forma que no esquema da metodologia em vigor, por meio de expressões da amostragem casual simples. Optou-se pela manutenção do tipo de delineamento tradicionalmente adotado, por não se dispor de estimativas fidedignas dos desvios padrões dos preços de todos os produtos considerados dentro de cada subdistrito. Caso essas informações fossem disponíveis, poder-se-ia, também nesta parte do delineamento, empregar as expressões da amostragem estratificada, admitindo-se que os preços de um determinado produto  $j$  em cada subdistrito constituíssem estratos da população total dos preços no varejo desse produto, na Cidade de São Paulo, e atribuindo-se aos subdistritos ponderações que refletissem a participação relativa de cada um deles na comercialização do produto  $j$  considerado. Poder-se-ia utilizar como pesos:

- a) população relativa de cada subdistrito; ou
- b) o número relativo de estabelecimentos varejistas em cada subdistrito.

Por falta de informações imprescindíveis para a estratificação, no caso os desvios padrões dos preços de cada produto dentro de cada subdistrito, dispensou-se o emprego das fórmulas da amostragem estratificada, adotando-se o método tradicional para calcular os valores  $n'_j$  e  $n_j$ .

Encontrados os  $n_j$  para todos os produtos considerados, o maior dos  $n_j$  fornece o número mínimo de subdistritos que deverá ser coberto, de modo que os preços médios estimados para todos os produtos considerados sejam representativos. Deter-

minou-se, assim, o tamanho da amostra em termos do número mínimo de subdistritos necessários no levantamento de preços a nível de varejo.

Por fim, calculados  $n_j$  e  $n_{ij}^*$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , procedeu-se ao rateio de cada  $n_{ij}$  entre os  $n_j$  subdistritos, conforme os procedimentos já mencionados quando da descrição da metodologia em-vigor.

#### 4.4 - Vantagens e Limitações

A principal vantagem da metodologia proposta está no emprego da estratificação com distribuição ótima no cálculo dos valores  $n_{ij}^*$ , reduzindo o tamanho da amostra quanto ao número necessário de estabelecimentos varejistas. Frisou-se que a amostra estratificada com alocação ótima seria a de menor tamanho, fixados um erro tolerado em torno da média da população e o grau de confiança desejado. Segundo KARMEL (3), "estratificando, não permitimos que variem as proporções de qualquer das amostras referentes a cada um dos estratos, de forma a afetar a estimativa da média da população... isto elimina uma das fontes de variabilidade; além disso, com a alocação ótima, tomamos amostras relativamente maiores para os estratos que têm, relativamente, mais variabilidade... este procedimento distribui a variabilidade interna dos estratos".

Dentre as limitações da estratificação, duas merecem ser destacadas:

- a) maior complexidade de cálculo, em decorrência do emprego das expressões (7) e (8), em lugar da fórmula (1), para determinar-se o tamanho da amostra em termos de estabelecimentos varejistas; e
- b) para que a estimativa do desvio padrão dos preços de cada

produto  $j$  considerado, a nível de varejo,  $(\sum_{i=1}^5 a_{ij} S_{ij})$ , seja

uma estimativa não viesada, os pesos  $a_{ij}$  não podem estar distorcidos, isto é, devem refletir precisamente a participação relativa de cada diferente tipo de equipamento varejista na comercialização do produto  $j$ .

Com relação a esse inconveniente, admitiu-se, por hipótese, que as ponderações disponíveis extraídas do estudo de orçamentos familiares (5) traduzissem adequadamente a estrutura de comércio varejista dos produtos alimentícios incluídos na Cesta de Mercado, em maio de 1976 na Cidade de São Paulo.

## 5 - MATERIAL

### 5.1 - Preços

Para a realização deste trabalho, foram empregados os preços, a nível de varejo, coletados pelo IEA em maio de 1976 junto a 375 estabelecimentos varejistas, distribuídos por 30 subdistritos do Distrito de São Paulo, que constituem a amostra hoje em vigor, dimensionada por UENO (10).

Escolheu-se o mês de maio pelos seguintes motivos:

- a) foi um dos meses do ano de 1976 que apresentou maior aumento na taxa mensal da despesa familiar com alimentação na Cidade de São Paulo, 4,9%, sendo portanto plausível esperar-se diferenças para os preços médios e/ou variâncias de um tipo de equipamento para outro;
- b) no mês de maio, em virtude do reajuste do salário mínimo, os produtos alimentícios não sujeitos a tabelamento, têm, em geral, os seus preços reajustados; como as remarcações não são feitas a uma mesma taxa de um comerciante varejista para outro, é correto esperar-se, em maio, um aumento da variância dos preços dos produtos considerados (4); e
- c) em maio, encontram-se observações de preços para todos os produtos incluídos na Cesta de Mercado; a única exceção foi o pêssego, para o qual houve necessidade de se utilizar preços do mês de janeiro de 1976, época de safra dessa fruta, existindo, portanto, número suficiente de informações.

O fato de se dimensionar a amostra para o levantamento de preços, a nível de varejo, com base nos dados de preços de um único mês, levanta uma crítica importante. Depois de calculado o tamanho da amostra, por muito tempo o número de elementos que a compõem não será mudado, embora nada impeça que as variâncias dos preços dos produtos considerados esteja, mês a mês, flutuando. Logo, nos meses em que essas variâncias, para alguns dos produtos, superarem as variâncias estimadas no mês em que se baseou o dimensionamento, a amostra estaria subdi-

mensionada, comprometendo a qualidade das estimativas obtidas a partir dela.

Dimensionar a amostra com base na variância dos preços observada durante o ano apresenta o inconveniente de exigir uma demora muito maior nos trabalhos de tabulação e computação dos dados, pois requer que os preços correntes sejam deflacionados ou inflacionados, conforme o caso, por um índice mensal do custo de alimentação em São Paulo, para que os valores resultantes expressem, de modo homogêneo, preços no varejo em cruzeiros constantes de um dos doze meses do ano, antes do cálculo dessa variância.

Uma alternativa é dimensionar a amostra com base nas variâncias dos preços, a nível de varejo, de um único mês, escolhendo aquele mês para o qual se espera uma grande variabilidade no comportamento dos preços. Conforme foi citado, algumas justificativas importantes fizeram com que a escolha recaísse no mês de maio de 1976. Após dimensionar-se a amostra com base nas informações de um único mês do ano é necessária a introdução de um esquema de controle de qualidade das estimativas.

Para implantar esse controle de qualidade das estimativas de preços médios no varejo será necessário considerá-lo, para cada tipo de equipamento, dois aspectos:

- a) obter no final de cada mês o número  $n$  de observações efetuadas, produto por produto; e
- b) estimar, no final de cada mês, o valor da soma dos quadrados dos preços médios diários, que permitirá o cálculo aproximado do coeficiente de variação,  $CV\%$ , dos preços, produto por produto em determinado tipo de equipamento.

Com essas informações avaliar-se-á, aproximadamente, o erro relativo máximo na estimação da média, ou, como é mais conhecido, o erro de amostragem para o nível de confiança de 95%, por meio da expressão abaixo, LEME (6):

$$Er_j = t_{0,05} (CV\% / \sqrt{n}) = 1,96 (CV\% / \sqrt{n}) \quad (9)$$

onde  $Er_j$  é o erro de amostragem na estimação do preço médio no varejo de um produto  $j$  qualquer em determinado tipo de equipamento.

Dado o grande número de produtos envolvidos, periodicamente,

mente calcular-se-á o erro de amostragem para alguns deles. No período seguinte, novo cálculo é feito para outros produtos. Alternando-se o exame da qualidade das estimativas entre os produtos pesquisados, cobrir-se-á a totalidade deles, examinando-se a necessidade de alterar ou não o tamanho da amostra.

## 5.2 - Produtos

Foram considerados neste trabalho os 72 produtos e mais alguns de seus subprodutos, que constituem a Cesta de Mercado e que, portanto, são os mais importantes na dieta da família paulistana média, selecionados com base nas informações contidas na pesquisa de orçamentos familiares de 1971/72 (5). Cada item pode incluir mais de uma qualidade, tipo ou marca.

O rol desses 72 principais itens de alimentação é apresentado a seguir, ordenados segundo a padronização obedecida pela maioria das instituições que calculam índices de Custo de Vida nas principais cidades do Brasil. Os produtos, com suas respectivas unidades de medida, são os seguintes:

### Grupo: Alimentação

#### Subgrupo: Alimentação no Domicílio

##### (I) Semi-elaborados

##### A. Aves

01 Frango limpo (kg)

##### B. Carnes

02 Carne bovina (kg)

02.01 Alcatra

02.02 Capa de filé

02.03 Contra-filé

02.04 Coxão duro

02.05 Coxão mole

02.06 Filé mignon

02.07 Lagarto

02.08 Músculo

02.09 Patinho

02.10 Carne de segunda

03 Carne suína (kg)

03.01 Carré

03.02 Entrecosto

03.03 Paleta

03.04 Pernil

C. Cereais

04 Arroz a granel (kg)

05 Arroz empacotado (kg)

06 Feijão a granel (kg)

07 Feijão empacotado (kg)

D. Leite

08 Leite tipo B (litro)

09 Leite tipo C (litro)

(II) Industrializados

E. Açúcar e café

10 Açúcar (kg)

11 Café (pacote de 500g)

F. Condimentos

12 Massa de tomate (lata de 150g)

G. Derivados de carne

13 Banha de porco a granel (kg)

14 Lingüiça (kg)

15 Toucinho fresco (kg)

H. Derivados do leite

16 Leite em pó (lata de 400g)

17 Manteiga (pacote de 250g)



18 Queijo de Minas (kg)

19 Queijo prato (kg)

I. Doces

20 Goiabada (lata de 800g)

J. Farinhas e massas

21 Farinha de mandioca (pacote de 500g)

22 Farinha de milho (pacote de 500g)

23 Farinha de trigo (kg)

24 Fubá mimoso (pacote de 500g)

25 Maizena (pacote de 500g)

26 Macarrão (kg)

L. Óleos

27 Óleo de algodão (lata de 900ml)

28 Óleo de amendoim (lata de 900ml)

29 Óleo de arroz (lata de 900ml)

30 Óleo de milho (lata de 900ml)

31 Óleo de soja (lata de 900ml)

M. Panificados

32 Pão bengala (unidade)

33 Pão francês (unidade)

(III) In natura

N. Frutas

34 Abacate (unidade)

35 Abacaxi (unidade)

36 Banana (dz.)

36.01 Banana maçã

36.02 Banana nanica

- 37 Caqui (unidade)
- 38 Figo (caixa de 1kg)
- 39 Laranja (dz.)
- 40 Limão (dz.)
  - 40.01 Limão galego
  - 40.02 Limão tahiti
- 41 Mamão (kg)
- 42 Manga (unidade)
- 43 Melancia (kg)
- 44 Morango (caixa de 1kg)
- 45 Pêssego (unidade)
  - 45.01 Pêssego caroço preso
  - 45.02 Pêssego caroço solto
- 46 Tangerina (dz.)
- 47 Uva (kg)

O. Legumes

- 48 Abóbora (kg)
- 49 Abobrinha (kg)
- 50 Berinjela (kg)
- 51 Chuchu (kg)
- 52 Pepino (kg)
- 53 Pimentão (kg)
- 54 Quiabo (kg)
- 55 Tomate (kg)
- 56 Vagem manteiga (kg)

P. Ovos

- 57 Ovos (dz.)

Q. Tubérculos

- 58 Batata (kg)
- 59 Batata-doce (kg)

- 60 Beterraba (kg)
- 61 Cebola (kg)
- 62 Cenoura (kg)
- 63 Mandioca (kg)
- 64 Mandioquinha (kg)

R. Verduras

- 65 Agrião (maço de 500g)
- 66 Alface (pé)
  - 66.01 Alface crespa
  - 66.02 Alface lisa
- 67 Almeirão (maço de 500g)
- 68 Couve (maço de 500g)
- 69 Escarola (pé)
- 70 Espinafre (maço de 500g)
- 71 Repolho verde (kg)
- 72 Salsa-cebolinha (maço de 100g)

### 5.3 - Tipos de Estabelecimentos Varejistas

Nos dimensionamentos anteriores (2, 10) foram escolhidos os cinco mais importantes tipos de estabelecimentos varejistas: açougues, empórios, feiras-livres, quitandas e supermercados. A escolha recaiu sobre esses equipamentos porque, segundo o estudo de orçamentos realizado pela FIPE (5) e informações contidas no trabalho de JUNQUEIRA (2), seriam esses os principais locais de compra do consumidor paulistano, responsáveis pela distribuição varejista de gêneros alimentícios na cidade de São Paulo, respondendo por 85%, aproximadamente, das vendas desses produtos na Capital.

Por esta razão, na primeira etapa do dimensionamento, após calcular-se o tamanho da amostra em termos do número total de estabelecimentos varejistas, repartiu-se esse número entre os cinco tipos escolhidos de equipamentos, através da fórmula (8).

Os preços no varejo levantados em maio de 1976, para os 72 produtos considerados em cada um desses 5 tipos de estabelecimentos, permitem o cálculo das seguintes estimativas:

- a)  $\bar{x}_{ij}$  = estimativa não viesada do preço médio de um determinado produto j no equipamento tipo i; e
- b)  $S_{ij}$  = estimativa não viesada do desvio padrão dos preços de um determinado produto j no equipamento tipo i.

#### 5.4 - Ponderações por Equipamento

Para o dimensionamento da amostra no que se refere ao número de estabelecimentos varejistas, com a utilização das fórmulas (7) e (8) da metodologia proposta, foram necessárias também as ponderações por equipamento, para todos os 72 produtos da Cesta de Mercado, aqui considerados. Esses valores  $a_{ij}$  foram extraídos do estudo de orçamentos familiares (5) e referem-se à família paulistana de renda e tamanho médios (classe 15 do estudo de orçamentos) e são aproveitados pelo IEA, no cálculo dos preços médios mensais no varejo desses 72 produtos, desde setembro de 1973.

#### 5.5 - Subdistritos

Do universo de 48 subdistritos, que constituem o Distrito de São Paulo, o IEA cobre hoje 30, sorteados pela tabela de números ao acaso por ocasião do primeiro dimensionamento (2). No redimensionamento realizado por UENO (10), três produtos (abacate, caqui e manga) apresentaram grande variabilidade de preços entre subdistritos, exigindo a coleta de dados em número de subdistritos maior do que 30. Entretanto, como não houve modificação no tamanho da amostra quanto ao número de subdistritos pesquisados, estaria comprometida a qualidade das estimativas de preços médios no varejo dessas três frutas. Na segunda etapa do dimensionamento, pretendeu-se, neste trabalho, verificar a necessidade ou não de ampliar a amostra no tocante ao número de subdistritos.

Com as informações de preços no varejo por subdistritos, também de maio de 1976, calcularam-se as estimativas  $\bar{x}_{zj}$ , onde:  $\bar{x}_{zj}$  = estimativa não viesada do preço médio do produto j no subdistrito z, para todos os 72 produtos e alguns de seus

subprodutos, em cada um dos 30 subdistritos pesquisados pelo IEA.

Obtidos todos os valores  $\bar{x}_{ij}$ , determinaram-se para cada um desses produtos as estimativas da variância e do preço médio no Distrito de São Paulo, com as quais, seguindo a metodologia descrita, dimensionou-se a amostra relativa à quantidade necessária de subdistritos.

Convém lembrar que os 30 subdistritos sorteados e pesquisados pelo IEA, em ordem alfabética, são:

01	Bela Vista	16	Mooca
02	Belenzinho	17	Pari
03	Bom Retiro	18	Perdizes
04	Brasilândia	19	Pirituba
05	Butantã	20	Santa Cecília
06	Cangaíba	21	Santa Efigênia
07	Capela do Socorro	22	Santana
08	Ibirapuera	23	Santo Amaro
09	Indianópolis	24	Sé
10	Ipiranga	25	Tatuapé
11	Jaguaré	26	Tucuruvi
12	Jardim América	27	Vila Guilherme
13	Lapa	28	Vila Madalena
14	Liberdade	29	Vila Maria
15	Limão	30	Vila Nova Cachoeirinha

#### 5.6 - Número de Estabelecimentos Existentes em cada Subdistrito

A fim de ratear os estabelecimentos varejistas entre os subdistritos, foram utilizadas as informações encontradas no trabalho de BARROS (1), sobre o número existente de cada tipo de estabelecimento varejista no ano de 1974, dentro de cada subdistrito do Distrito de São Paulo. Tornou-se possível, conseqüentemente, distribuir o número de visitas necessárias a cada diferente tipo de equipamento varejista adequadamente à estrutura da oferta varejista de gêneros alimentícios na Capital, o que não ocorreu nas amostragens anteriores por carência desses dados.

## 6 - RESULTADOS E CONCLUSÕES

Com a utilização da metodologia proposta obteve-se uma estimativa da amostra para levantamento de preços a nível de varejo. Os quadros A 1.1 e A 1.2 e os primeiros resultados no quadro A 2.1 são elementos necessários e indispensáveis para o cálculo do tamanho da amostra em termos de estabelecimentos varejistas. Os resultados dessa primeira parte do delineamento, realizada com a aplicação das fórmulas da amostragem estratificada, acham-se sintetizados no quadro A 2.2. Verificou-se, com base nos preços de maio de 1976, que a amostra a pesquisar seria de 233 estabelecimentos varejistas.

Quanto ao tamanho da amostra em termos de subdistritos, quadro A 2.3, manteve-se suficiente o levantamento de preços em 30 subdistritos. O produto que exigiu a cobertura do maior número de subdistritos foi o pêssego, para o qual será necessário o levantamento junto a 30 subdistritos. Não há, portanto, com base nos dados utilizados neste trabalho, necessidade de ampliar a amostra em termos do número de subdistritos.

Optou-se pela manutenção dos 30 subdistritos tradicionalmente cobertos mencionados anteriormente, não se realizando, conseqüentemente, um novo sorteio de subdistritos.

A distribuição dos 233 estabelecimentos entre os 30 subdistritos foi proporcional aos valores encontrados na pesquisa do IEA (1) sobre o mercado varejista de gêneros alimentícios, que indicam a percentagem de cada tipo de equipamento dentro de cada um dos 30 subdistritos. Ou seja, a distribuição geográfica da amostra foi proporcional ao número de estabelecimentos dentro de cada subdistrito.

No quadro A 2.4 encontra-se o tamanho da amostra, calculado com base na metodologia proposta neste trabalho, com os estabelecimentos distribuídos pelos subdistritos. Em decorrência dos arredondamentos feitos por ocasião do rateio, o número de estabelecimentos varejistas da amostra passou de 233 para 268, assim constituídos: 36 açougues, 45 empórios, 98 feiras-livres, 40 quitandas e 49 supermercados. Este aumento do número de estabelecimentos varejistas será conveniente por garantir uma maior margem de segurança na qualidade dos preços médios estimados, além de compensar a eventual não realização de algumas pesquisas no mês.

Por último, observou-se que os produtos que requerem maior número de pesquisas em estabelecimentos varejistas, em geral, também exigem maior número de observações em diferentes subdistritos. Isto reflete a consistência entre as duas primeiras etapas do delineamento, muito embora sejam fundamentadas em esquemas de amostragem distintos. Para todos os produtos da Cesta de Mercado, o coeficiente de correlação linear simples entre o número de observações necessárias em estabelecimentos varejistas e o número de subdistritos necessários, significativa a 0,1% (7), foi igual a 0,7204.

Face aos resultados obtidos pode-se concluir que o emprego da metodologia proposta permitirá reduzir os custos de levantamento de campo. Não haverá necessidade de ampliar a amostra em termos de subdistritos, com base nos preços de varejo de maio de 1976, enquanto que em termos de estabelecimentos será suficiente a cobertura de 268 estabelecimentos varejistas, em lugar dos 375 atualmente cobertos pelo IEA. Será possível, desse modo, cogitar-se a ampliação da área de coleta de informações para outros distritos do Município de São Paulo e a outros municípios da Grande São Paulo. Conforme ficou demonstrado com o dimensionamento efetuado neste trabalho, a amostragem estratificada com distribuição ótima diminuiu o número de estabelecimentos varejistas necessários, sem perda de fidedignidade dos preços médios estimados, motivo pelo qual o ônus de uma futura ampliação da área de coleta será menor com a utilização da metodologia aqui proposta.

Lembrando que a eficiência das estimativas de preços médios depende também da qualidade do levantamento de campo, a implantação da amostra dimensionada no presente trabalho impõe a necessidade de um controle rigoroso no preenchimento dos questionários, através do exame interno desses questionários e da realização periódica de conferências externas ("checks"). Este controle interno e externo das pesquisas efetuadas vem sendo realizado tradicionalmente, recomendando-se, entretanto, que seja ainda mais acurado quando da adoção desta nova amostra.

Outros problemas dessa natureza e seus tratamentos apropriados não foram focalizados neste trabalho, que se restringiu ao cálculo do tamanho da amostra.

A amostra poderia compor-se de um número ainda menor de estabelecimentos varejistas, desde que apenas a representatividade

do valor da despesa familiar mensal com alimentação interessasse. Nessas circunstâncias, poder-se-iam remanejar algumas observações, sacrificando-se a qualidade dos preços médios de produtos com pequena participação no orçamento alimentar da família paulistana média e coletando-se maior número de informações para os produtos mais importantes nesse orçamento. Garantir-se-ia a qualidade no agregado, Cesta de Mercado, embora com a perda de representatividade a nível de produtos. Este esquema, contudo, não pode ser adotado, porque a fidedignidade dos preços no varejo a nível de produto é importante para pesquisas e estudos do IEA na área da comercialização varejista de gêneros alimentícios.

Finalizando, seria interessante a introdução do exame de qualidade das estimativas, calculando-se pela fórmula (9) o erro de amostragem na estimação do preço médio dos produtos considerados, conforme o esquema descrito em seção anterior deste trabalho. Verificar-se-ia, por esse exame, a necessidade ou não de se alterar o tamanho da amostra aqui determinado.

#### LITERATURA CITADA

1. BARROS, M. S. et alii. *Mercado varejista de gêneros alimentícios da Grande São Paulo — uma abordagem estrutural. Agricultura em São Paulo, SP, 25(1/2):219-268.*
2. JUNQUEIRA, P. C.; LAZZARINI, M. I.; CANTO, W. L. do. Análise comparativa de preços do varejo dos gêneros alimentícios na Capital de São Paulo. *Agricultura em São Paulo, S.P., 19(2):113-165, 1972.*
3. KARMELL, P. H. & POLASEK, M. *Estatística geral e aplicada para economistas.* São Paulo, Atlas, 1972. cap. 8.
4. KIRSTEN, J. T. *Metodologia da construção do índice de preços ao consumidor: custo de vida.* São Paulo, IPE/USP, 1975. (Série Monografias, 6)
5. ———. *Orçamentos familiares na cidade de São Paulo, 1971/72.* São Paulo, IPE/USP, 1973. (Série Monografias, 3)
6. LEME, Ruy A. S. *Curso de estatística: elementos.* 6. ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1974. cap. 5.
7. PARADINE, C. G. & RIVETT, B. H. P. *Métodos estatísticos para tecnólogos.* São Paulo, Polígno, Ed. da USP, 1974. 336p.
8. REIS, Sylvio C. B. *Teoria da amostragem.* São Paulo, USP, Faculdade de Economia e Administração, 1972. (mimeo)
9. SNEDECOR, G. W. *Métodos estadísticos.* 5. ed. México, Editorial Continental, 1966. cap. 17.
10. UENO, L. H. Cesta de mercado: redimensionamento da amostra de equipamentos comerciais. *Informações Econômicas, São Paulo, 6(3):i-q, fev. 1976.*



## A SAMPLE RE-ESTIMATION OF RETAIL PRICES IN SÃO PAULO

### SUMMARY

The amount of the monthly expenditure in food by the average family in São Paulo is necessary to be known in order to determine the policy of commercialization of foodstuff in that city. These data is given by the Market Basket (Cesta de Mercado) a faithful computed data available to everyone. The Present paper once again avaliates the sampling of retail equipments used to obtain the retail prices using the stratified random sampling with optimal distribution in order to reduce the costs of the survey of the basic data without losing the quality of the estimations. The reduction of costs will make possible the increase of this survey beyond the limits of the city of São Paulo in a very near future.

REDIMENCIONAMENTO DA AMOSTRA PARA LEVANTAMENTO DE PREÇOS A NÍVEL DE VAREJO NA CIDADE DE SÃO PAULO

ANEXOS

ANEXO 1

Preços Médios e Variabilidade dos Preços dos Produtos da Cesta de Mercado

QUADRO A 1.1. - Preços Médios dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, maio de 1976

(Cr\$/unid.)

(continua)

Produto	Açougue	Empório	Feira-livre	Quitanda	Supermercado	Varejo	Erro tolerado em torno da média $(L^*_{j})^2$
(j)	$(\bar{x}_{1j})$	$(\bar{x}_{2j})$	$(\bar{x}_{3j})$	$(\bar{x}_{4j})$	$(\bar{x}_{5j})$		
Grupo: Alimentação							
Subgrupo: Alimentação no domicílio							
(I) Semi-elaborados							
A. Aves							
01 Frango limpo	12,81	—	12,49	—	11,78	12,28	0,377
B. Carnes							
02 Carne bovina							
02.01 Alcatra	21,32	—	—	—	20,24	21,06	1,109
02.02 Capa de filé	14,45	—	—	—	14,25	14,41	0,519
02.03 Contra-filé	23,23	—	—	—	22,05	22,95	1,318
02.04 Coxão duro	19,67	—	—	—	18,07	19,29	0,930
02.05 Coxão mole	19,89	—	—	—	18,97	19,68	0,968
02.06 Filé mignon	29,01	—	—	—	28,50	28,89	2,087
02.07 Lagarto	19,99	—	—	—	18,69	19,68	0,968

QUADRO A 1.1. - Preços Médios dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, maio de 1976

(Cr\$/unid.)

(continua)

Produto	Açougue	Empório	Feira-livre	Quitanda	Supermercado	Varejo	Erro tolerado em torno da média
(J)	( $\bar{x}_{1j}$ )	( $\bar{x}_{2j}$ )	( $\bar{x}_{3j}$ )	( $\bar{x}_{4j}$ )	( $\bar{x}_{5j}$ )		( $L^*_j$ ) <sup>2</sup>
02.08 Músculo	15,93	—	—	—	14,77	15,66	0,613
02.09 Patinho	19,84	—	—	—	18,98	19,64	0,964
02.10 Carne de 2. <sup>a</sup>	11,85	—	—	—	11,27	11,71	0,343
03 Carne suína							
03.01 Carré	24,48	—	—	—	25,55	24,73	1,529
03.02 Entrecosto	18,04	—	—	—	19,49	18,39	0,845
03.03 Paleta	17,85	—	—	—	17,48	17,76	0,788
03.04 Pernil	18,72	—	—	—	19,51	18,91	0,894
C. Cereais							
04 Arroz a granel	—	5,36	4,98	—	5,09	5,15	0,066
05 Arroz empacotado	—	5,04	4,89	—	4,93	4,95	0,061
06 Feijão a granel	—	14,08	13,76	—	13,71	14,06	0,494
07 Feijão empacotado	—	18,70	17,65	—	15,38	15,87	0,630
D. Leite							
08 Leite tipo B	—	4,03	—	—	4,06	4,04	0,041
09 Leite tipo C	—	—	—	—	—	2,20	(tabelado)
(II) Industrializados							
E. Açúcar e café							
10 Açúcar	—	2,58	2,59	—	2,59	2,59	0,017
11 Café	—	21,86	21,90	—	21,83	21,85	1,194
F. Condimentos							
12 Massa de tomate	—	2,78	2,76	—	2,65	2,70	0,018

QUADRO A 1.1. - Preços Médios dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, maio de 1976

(Cr\$/unid.)

(continua)

Produto	Açougue	Empório	Feira-livre	Quitanda	Supermercado	Varejo	Erro tolerado em torno da média $(L^*_j)^2$
(j)	$(\bar{X}_{1j})$	$(\bar{X}_{2j})$	$(\bar{X}_{3j})$	$(\bar{X}_{4j})$	$(\bar{X}_{5j})$		
G. Derivados da carne							
13 Banha de porco	9,42	—	—	—	9,62	9,47	0,224
14 Lingüiça	27,76	27,58	27,68	—	29,67	28,18	1,985
15 Toucinho fresco	9,65	—	—	—	9,97	9,72	0,236
H. Derivados do leite							
16 Leite em pó	—	11,48	11,15	—	10,62	10,90	0,297
17 Manteiga	—	5,83	5,94	—	5,82	5,84	0,085
18 Queijo de Minas	—	23,63	22,64	—	22,75	22,90	1,311
19 Queijo prato	—	31,08	30,70	—	30,72	30,81	2,373
I. Doces							
20 Goiaba	—	6,21	6,15	—	6,07	6,12	0,094
J. Farinhas e massas							
21 Farinha de mandioca	—	3,70	3,50	—	3,88	3,76	0,035
22 Farinha de milho	—	3,89	4,07	—	3,89	3,91	0,038
23 Farinha de trigo	—	2,13	2,34	—	2,15	2,26	0,013
24 Fubá mimoso	—	2,21	2,37	—	2,22	2,24	0,012
25 Maizena	—	3,41	3,45	—	3,35	3,38	0,029
26 Macarrão	—	5,11	5,01	—	4,70	4,87	0,059
L. Óleos							
27 Óleo de algodão	—	7,94	7,88	—	7,49	7,68	0,147

QUADRO A 1.1. - Preços Médios dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, maio de 1976

(Cr\$/unid.)

(continua)

Produto	Açougue	Empório	Feira-livre	Quitanda	Supermercado	Varejo	Erro tolerado em torno da média
(j)	( $\bar{x}_{1j}$ )	( $\bar{x}_{2j}$ )	( $\bar{x}_{3j}$ )	( $\bar{x}_{4j}$ )	( $\bar{x}_{5j}$ )		( $L^*_{j}$ ) <sup>2</sup>
28 Óleo de amendoim	—	8,59	8,54	—	8,71	8,65	0,187
29 Óleo de arroz	—	10,00	9,20	—	8,61	9,11	0,207
30 Óleo de milho	—	12,49	11,86	—	11,49	11,79	0,348
31 Óleo de soja	—	7,48	7,31	—	7,03	7,20	0,130
M. Panificados							
32 Pão bengala	—	—	—	—	—	2,00	(tabelado)
33 Pão francês	—	—	—	—	—	0,40	(tabelado)
(III) In natura							
N. Frutas							
34 Abacate	—	—	1,94	2,40	2,50	2,03	0,010
35 Abacaxi	—	—	5,47	6,10	6,37	5,60	0,018
36 Banana	—	—	5,29	5,61	5,83	5,36	0,072
36.01 Banana maçã	—	—	6,15	6,26	6,52	6,19	0,096
36.02 Banana nanica	—	—	4,70	5,07	5,26	4,78	0,057
37 Caqui	—	—	1,37	1,54	2,30	1,47	0,005
38 Figo	—	—	4,77	5,61	5,57	4,91	0,060
39 Laranja	—	—	3,49	4,53	4,27	3,64	0,033
40 Limão	—	—	2,54	3,36	3,16	2,66	0,018
40.01 Limão galego	—	—	2,24	3,15	2,85	2,36	0,014
40.02 Limão tahiti	—	—	2,86	3,55	3,40	2,96	0,022
41 Mamão	—	—	4,22	4,29	4,22	4,23	0,045
42 Manga	—	—	0,92	1,38	1,41	1,01	0,002
43 Melancia	—	—	1,90	2,06	2,19	1,94	0,009

QUADRO A 1.1. - Preços Médios dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, maio de 1976  
(Cr\$/unid.)

(continua)

Produto	Açougue	Empório	Feira-livre	Quitanda	Supermercado	Varejo	Erro tolerado em torno da média
(j)	$(\bar{x}_{1j})$	$(\bar{x}_{2j})$	$(\bar{x}_{3j})$	$(\bar{x}_{4j})$	$(\bar{x}_{5j})$		$(L^*_{j})^2$
44 Morango	—	—	9,14	15,00	8,40	9,48	0,225
45 Pêssego (¹)	—	—	1,67	1,61	1,96	1,69	0,007
45.01 Caroço preso (¹)	—	—	1,39	1,70	1,95	1,47	0,005
45.02 Caroço solto (¹)	—	—	1,85	1,58	1,96	1,84	0,008
46 Tangerina	—	—	3,46	4,65	5,12	3,70	0,034
47 Uva	—	—	15,91	19,61	18,44	16,41	0,673
O. Legumes							
48 Abóbora	—	—	3,29	3,29	3,04	3,26	0,026
49 Abobrinha	—	—	4,53	5,09	5,24	4,64	0,054
50 Berinjela	—	—	4,32	4,68	4,39	4,35	0,047
51 Chuchu	—	—	2,77	3,08	3,05	2,83	0,020
52 Pepino	—	—	4,79	5,25	5,62	4,91	0,060
53 Pimentão	—	—	8,07	11,14	11,96	8,70	0,189
54 Quiabo	—	—	9,31	9,93	10,04	9,44	0,223
55 Tomate	—	—	6,35	7,45	7,10	6,50	0,106
56 Vagem manteiga	—	—	8,55	8,72	8,77	8,58	0,184
P. Ovos							
57 Ovos	—	7,29	6,67	7,04	6,99	6,90	0,119
Q. Tubérculos							
58 Batata	—	5,91	4,72	5,44	5,94	5,35	0,076
59 Batata-doce	—	—	3,80	4,35	4,25	3,98	0,040

(¹) Dados de janeiro de 1976.

QUADRO A 1.1. - Preços Médios dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, maio de 1976

(Cr\$/unid.)

(conclusão)

Produto	Açougue	Empório	Feira-livre	Quitanda	Supermercado	Varejo	Erro tolerado em torno da média
(j)	$(\bar{x}_{1j})$	$(\bar{x}_{2j})$	$(\bar{x}_{3j})$	$(\bar{x}_{4j})$	$(\bar{x}_{5j})$		$(L^*_j)^2$
60 Beterraba	—	—	4,48	4,63	5,24	4,58	0,052
61 Cebola	—	6,68	7,13	6,83	6,63	6,85	0,117
62 Cenoura	—	—	8,62	9,21	10,16	8,83	0,195
63 Mandioca	—	—	3,70	3,85	4,28	3,77	0,036
64 Mandioquinha	—	—	8,35	8,91	9,10	8,47	0,179
R. Verduras							
65 Agrião	—	—	3,63	3,61	3,83	3,55	0,033
66 Alface	—	—	1,63	2,13	2,39	1,74	0,075
66.01 Alface crespa	—	—	1,69	2,41	2,71	1,83	0,008
66.02 Alface lisa	—	—	1,56	1,89	2,08	1,66	0,007
67 Almeirão	—	—	3,52	3,42	3,39	3,50	0,031
68 Couve	—	—	3,26	3,17	3,49	3,27	0,027
69 Escarola	—	—	2,29	2,80	2,72	2,37	0,014
70 Espinafre	—	—	3,82	3,85	4,27	3,87	0,037
71 Repolho verde	—	—	2,60	3,02	2,99	2,66	0,018
72 Salsa-cebolinha	—	—	1,58	1,59	1,80	1,80	0,006

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO A 1.2. - Variabilidade dos Preços dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, Maio de 1976

(desvio padrão)

(continua)

Produto (j)	Açougue (S <sub>1j</sub> )	Empório (S <sub>2j</sub> )	Feira-livre (S <sub>3j</sub> )	Quitanda (S <sub>4j</sub> )	Supermercado (S <sub>5j</sub> )	Varejo	Variância
Grupo: Alimentação							
Subgrupo: Alimentação no domicílio							
(I) Semi-elaborados							
A. Aves							
01 Frango limpo	1,192	—	0,722	—	0,869	0,9249	0,8554
B. Carnes							
02 Carne bovina							
02.01 Alcatra	1,245	—	—	—	0,634	1,1001	1,2102
02.02 Capa de filé	1,039	—	—	—	0,860	0,9965	0,9930
02.03 Contra-filé	1,374	—	—	—	0,608	1,1924	1,4218
02.04 Coxão duro	0,981	—	—	—	0,606	0,8923	0,7961
02.05 Coxão mole	0,946	—	—	—	0,511	0,8428	0,7103
02.06 Filé mignon	2,537	—	—	—	0,937	2,1578	4,6561
02.07 Lagarto	1,016	—	—	—	0,666	0,9330	0,9860
02.08 Músculo	1,688	—	—	—	0,670	1,4468	2,0932
02.09 Patinho	0,965	—	—	—	0,511	0,8573	0,7349
02.10 Carne de 2.ª	1,297	—	—	—	0,964	1,2180	1,4835
03 Carne suína							
03.01 Carré	2,099	—	—	—	2,640	2,2271	4,9599
03.02 Entrecosto	2,688	—	—	—	1,968	2,5174	6,3373
03.03 Paleta	1,784	—	—	—	2,564	1,9687	3,8757
03.04 Pernil	1,471	—	—	—	1,404	1,4551	2,1173



QUADRO A 1.2. - Variabilidade dos Preços dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, Maio de 1976

(desvio padrão)

(continua)

Produto (j)	Açougue (S <sub>1j</sub> )	Empório (S <sub>2j</sub> )	Felra-livre (S <sub>3j</sub> )	Quitanda (S <sub>4j</sub> )	Supermercado (S <sub>5j</sub> )	Varejo	Variância
C. Cereais							
04 Arroz a granel	—	0,634	0,494	—	0,525	0,5538	0,3066
05 Arroz empacotado	—	0,434	0,113	—	0,239	0,2627	0,0690
06 Feijão a granel	—	2,252	1,956	—	1,921	2,0461	4,1865
07 Feijão empacotado	—	1,273	1,461	—	2,110	1,9824	3,9299
D. Leite							
08 Leite tipo B	—	0,067	—	—	0,098	0,0825	0,0068
09 Leite tipo C	—	—	—	—	—	—	(tabelado)
(II) Industrializados							
E. Açúcar e café							
10 Açúcar	—	0,228	0,212	—	0,182	0,2030	0,0412
11 Café	—	0,166	0,142	—	0,120	0,1449	0,0210
F. Condimentos							
12 Massa de tomate	—	0,146	0,166	—	0,288	0,2288	0,0523
G. Derivados da carne							
13 Banha de porco	0,718	—	—	—	0,615	0,6935	0,4809
14 Lingüiça	3,763	2,945	1,249	—	2,031	2,4968	6,2340
15 Toucinho fresco	0,889	—	—	—	0,620	0,8252	0,6809
H. Derivados do leite							
16 Leite em pó	—	0,785	0,643	—	0,435	0,5466	0,2987
17 Manteiga	—	0,626	0,258	—	0,253	0,3396	0,1153
18 Queijo de Minas	—	2,200	1,428	—	1,642	1,6900	2,8561
19 Queijo prato	—	1,863	2,251	—	2,029	2,0426	4,1722

QUADRO A 1.2. - Variabilidade dos Preços dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, Maio de 1976

(desvio padrão)

(continua)

Produto (j)	Açougue (S <sub>1j</sub> )	Empório (S <sub>2j</sub> )	Feira-livre (S <sub>3j</sub> )	Quitanda (S <sub>4j</sub> )	Supermercado (S <sub>5j</sub> )	Varejo	Variância
I. Doces							
20 Goiabada	—	0,515	0,266	—	0,300	0,3515	0,1235
J. Farinhas e massas							
21 Farinha de mandioca	—	0,453	0,556	—	0,404	0,4415	0,1949
22 Farinha de milho	—	0,729	0,607	—	0,532	0,6055	0,3666
23 Farinha de trigo	—	0,214	0,246	—	0,214	0,2184	0,0477
24 Fubá mimoso	—	0,575	0,492	—	0,473	0,5122	0,2623
25 Maizena	—	0,334	0,149	—	0,181	0,2209	0,0488
26 Macarrão	—	0,918	0,763	—	0,790	0,8241	0,6791
L. Óleos							
27 Óleo de algodão	—	0,541	0,371	—	0,565	0,5285	0,2793
28 Óleo de amendoim	—	0,937	0,625	—	0,664	0,7259	0,5415
29 Óleo de arroz	—	0,707	0,522	—	0,611	0,6247	0,3902
30 Óleo de milho	—	1,367	1,197	—	1,210	1,2526	1,5690
31 Óleo de soja	—	0,450	0,258	—	0,539	0,4708	0,2216
M. Panificados							
32 Pão bengala	—	—	—	—	—	—	(tabelado)
33 Pão francês	—	—	—	—	—	—	(tabelado)
N. Frutas							
34 Abacate	—	—	0,472	0,774	0,720	0,5174	0,2677
35 Abacaxi	—	—	1,436	1,716	1,256	1,4383	2,0687
36 Banana	—	—	0,726	0,914	0,814	0,7478	0,5592
36.01 Banana macã	—	—	0,451	0,596	0,379	0,4542	0,2062
36.02 Banana nanica	—	—	0,283	0,380	0,507	0,3114	0,0969

QUADRO A 1.2. - Variabilidade dos Preços dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, Maio de 1976

(desvio padrão)

(continua)

Produto (j)	Açougue (S <sub>1j</sub> )	Empório (S <sub>2j</sub> )	Feira-livre (S <sub>3j</sub> )	Quitanda (S <sub>4j</sub> )	Supermercado (S <sub>5j</sub> )	Varejo	Variância
37 Caqui	—	—	0,211	0,648	1,196	0,3372	0,1136
38 Figo	—	—	0,642	0,748	0,700	0,6550	0,4290
39 Laranja	—	—	0,779	1,310	0,841	0,8226	0,6766
40 Limão	—	—	0,617	0,722	0,675	0,6301	0,3970
40.01 Limão galego	—	—	0,494	0,823	0,568	0,5245	0,2751
40.02 Limão tahiti	—	—	0,734	0,574	0,665	0,7157	0,5122
41 Mamão	—	—	0,912	0,865	1,353	0,9512	0,9047
42 Manga	—	—	0,109	0,657	0,284	0,1652	0,0273
43 Melancia	—	—	0,381	0,478	1,122	0,4595	0,2111
44 Morango	—	—	2,270	8,888	0,962	2,6133	6,8283
45 Pêssego <sup>(1)</sup>	—	—	0,391	0,329	0,364	0,3840	0,1475
45.01 Carçoço preso <sup>(1)</sup>	—	—	0,225	0,274	0,274	0,2331	0,0543
45.02 Carçoço solto <sup>(1)</sup>	—	—	0,310	0,351	0,406	0,3222	0,1038
46 Tangerina	—	—	0,987	1,166	1,416	1,0412	1,0841
47 Uva	—	—	1,892	4,742	4,668	2,3626	5,5818
O. Legumes							
48 Abóbora	—	—	0,371	0,438	0,651	0,4070	0,1656
49 Abobrinha	—	—	0,843	1,188	1,129	0,8963	0,8033
50 Berinjela	—	—	0,759	0,933	0,706	0,7633	0,5826
51 Chuchu	—	—	0,529	0,725	0,953	0,5891	0,3470
52 Pepino	—	—	0,841	1,071	0,915	0,8631	0,7453
53 Pimentão	—	—	1,474	4,991	4,740	2,0586	4,2378
54 Quiabo	—	—	1,140	2,092	1,230	1,2074	1,4581

<sup>(1)</sup> Dados de janeiro de 1976.

QUADRO A 1.2. - Variabilidade dos Preços dos Produtos da Cesta de Mercado por Equipamento e no Varejo, Distrito de São Paulo, Maio de 1976

(desvio padrão)

(conclusão)

Produto (j)	Açougue (S <sub>1j</sub> )	Empório (S <sub>2j</sub> )	Feira-livre (S <sub>3j</sub> )	Quitanda (S <sub>4j</sub> )	Supermercado (S <sub>5j</sub> )	Varejo	Variância
55 Tomate	—	—	1,657	1,466	1,541	1,6321	2,2637
56 Vagem manteiga	—	—	1,054	1,245	1,333	1,0973	1,2038
P. Ovos							
57 Ovos	—	0,691	0,774	0,539	0,492	0,6720	0,4515
Q. Tubérculos							
58 Batata	—	1,090	1,140	1,076	0,860	1,0472	1,0966
59 Batata-doce	—	—	0,313	0,567	0,707	0,4655	0,2167
60 Beterraba	—	—	1,048	1,389	1,664	1,1388	1,2969
61 Cebola	—	0,792	0,568	0,626	0,638	0,6430	0,4134
62 Cenoura	—	—	0,760	1,064	1,334	0,8437	0,7118
63 Mandioca	—	—	0,363	0,427	1,046	0,4449	0,1979
64 Madioquinha	—	—	1,007	1,271	1,769	1,1099	1,4010
R. Verduras							
65 Agrião	—	—	0,292	0,437	0,474	0,3197	0,1022
66 Alface	—	—	0,416	0,500	0,483	0,4284	0,1835
66.01 Alface crespa	—	—	0,405	0,499	0,450	0,4160	0,1730
66.02 Alface crespa	—	—	0,425	0,364	0,255	0,4043	0,1634
67 Almeirão	—	—	0,348	0,641	0,863	0,4180	0,1747
68 Couve	—	—	0,308	0,303	0,522	0,3276	0,1073
69 Escarola	—	—	0,565	0,394	0,446	0,5409	0,2925
70 Espinafre	—	—	0,501	0,551	0,635	0,5172	0,2674
71 Repolho verde	—	—	0,379	0,595	0,574	0,4132	0,1707
72 Salsa-cebolinha	—	—	0,224	0,259	0,244	0,2283	0,0521

(<sup>1</sup>) Dados de janeiro de 1976.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

ANEXO 2

Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo

QUADRO A 2.1 - Amostra para obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Visitas a Estabelecimentos Varejistas Exigido pelos Produtos da Cesta de Mercado, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Total (n* <sub>1j</sub> )	Açougue (n* <sub>1j</sub> )	Empório (n* <sub>2j</sub> )	Feira-livre (n* <sub>3j</sub> )	Quitanda (n* <sub>4j</sub> )	Supermercado (n* <sub>5j</sub> )	Grau de liberdade (g*)
Grupo: Alimentação							
Subgrupo: Alimentação no domicílio							
(I) Semi-elaborados							
A. Aves							
01 Frango limpo	10	4	—	2	—	4	42
B. Carnes							
02 Carne bovina							
02.01 Alcatra	6	5	—	—	—	1	41
02.02 Capa de filé	9	7	—	—	—	2	40
02.03 Contra-filé	5	4	—	—	—	1	41
02.04 Coxão duro	5	4	—	—	—	1	41
02.05 Coxão mole	4	3	—	—	—	1	41
02.06 Filé mignon	10	9	—	—	—	1	41
02.07 Lagarto	6	5	—	—	—	2	41
02.08 Músculo	15	13	—	—	—	1	41
02.09 Patinho	5	4	—	—	—	4	41
02.10 Carne de 2. <sup>a</sup>	19	15	—	—	—	4	40
03 Carne suína							
03.01 Carré	14	10	—	—	—	4	37
03.02 Entrecosto	31	25	—	—	—	6	36

QUADRO A 2.1 - Amostra para obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Visitas a Estabelecimentos  
Varejistas Exigido pelos Produtos da Cesta de Mercado, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Total (n* <sub>j</sub> )	Açougue (n* <sub>1j</sub> )	Empório (n* <sub>2j</sub> )	Feira-livre (n* <sub>3j</sub> )	Quitanda (n* <sub>4j</sub> )	Supermercado (n* <sub>5j</sub> )	Grau de liberdade (g*)
03.03 Paleta	20	14	—	—	—	6	25
03.04 Pernil	11	8	—	—	—	3	39
C. Cereais							
04 Arroz a granel	19	—	8	6	—	5	120
05 Arroz empacotado	7	—	2	1	—	4	97
06 Feijão a granel	34	—	12	12	—	10	203
07 Feijão empacotado	26	—	2	1	—	23	65
D. Leite							
08 Leite tipo B	2	—	1	—	—	1	19
09 Leite tipo C	—	—	—	—	—	—	(tabelado)
(II) Industrializados							
E. Açúcar e café							
10 Açúcar	11	—	5	1	—	5	62
11 Café	3	—	1	1	—	1	62
F. Condimentos							
12 Massa de tomate	12	—	2	2	—	8	133
G. Derivados da carne							
13 Banha de porco	10	8	—	—	—	2	31
14 Lingüiça	14	5	4	2	—	3	70
15 Toucinho fresco	13	10	—	—	—	3	38
H. Derivados do leite							
16 Leite em pó	6	—	2	1	—	3	102
17 Manteiga	7	—	3	1	—	3	159

QUADRO A 2.1 - Amostra para obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Visitas a Estabelecimentos Varejistas Exigido pelos Produtos da Cesta de Mercado, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Total (n* <sub>j</sub> )	Açougue (n* <sub>1j</sub> )	Empório (n* <sub>2j</sub> )	Feira-livre (n* <sub>3j</sub> )	Quitanda (n* <sub>4j</sub> )	Supermercado (n* <sub>5j</sub> )	Grau de liberdade (g*)
18 Queijo de Minas	10	—	2	3	—	5	90
19 Queijo prato	7	—	1	2	—	4	135
I. Doces							
20 Golabada	6	—	2	1	—	3	95
J. Farinhas e massas							
21 Farinha de mandioca	25	—	10	4	—	11	95
22 Farinha de milho	39	—	15	5	—	19	98
23 Farinha de trigo	17	—	5	3	—	9	138
24 Fubá mimoso	89	—	34	12	—	43	87
25 Maizena	8	—	3	1	—	4	59
26 Macarrão	46	—	15	7	—	24	141
L. Óleos							
27 Óleo de algodão	8	—	2	1	—	5	125
28 Óleo de amendoim	11	—	4	1	—	6	83
29 Óleo de arroz	8	—	3	1	—	4	46
30 Óleo de milho	19	—	6	3	—	10	177
31 Óleo de soja	8	—	2	1	—	5	185
M. Panificados							
32 Pão bengala	—	—	—	—	—	—	(tabelado)
33 Pão francês	—	—	—	—	—	—	(tabelado)
(III) In natura							
N. Frutas							
34 Abacate	109	—	—	82	12	15	68
35 Abacaxi	105	—	—	87	9	9	97

QUADRO A 2.1 - Amostra para obtenção de Preços Médios a Nivel de Varejo, Número Mínimo de Visitas a Estabelecimentos Varejistas Exigido pelos Produtos da Cesta de Mercado, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Total (n* <sub>j</sub> )	Açougue (n* <sub>1j</sub> )	Empório (n* <sub>2j</sub> )	Feira-livre (n* <sub>3j</sub> )	Quitanda (n* <sub>4j</sub> )	Supermercado (n* <sub>5j</sub> )	Grau de liberdade (g*)
36 Banana	30	—	—	24	3	3	175
36.01 Banana maçã	9	—	—	7	1	1	62
36.02 Banana nanica	8	—	—	5	1	2	63
37 Caqui	96	—	—	50	13	33	31
38 Figo	30	—	—	24	3	3	34
39 Laranja	78	—	—	61	9	8	154
40 Limão	90	—	—	72	8	10	116
40.01 Limão galego	81	—	—	63	9	9	53
40.02 Limão tahiti	96	—	—	81	6	9	62
41 Mamão	81	—	—	64	6	11	62
42 Manga	66	—	—	36	19	11	13
43 Melancia	50	—	—	34	4	12	39
44 Morango	135	—	—	97	33	5	18
45 Pêssego (1)	86	—	—	72	6	8	61
45.01 Caroco preso (1)	48	—	—	38	4	6	20
45.02 Caroco solto (1)	54	—	—	42	5	7	40
46 Tangerina	125	—	—	98	10	17	143
47 Uva	36	—	—	24	5	7	36
O. Legumes							
48 Abóbora	27	—	—	20	2	5	56
49 Abobrinha	60	—	—	46	5	9	109
50 Berinjela	51	—	—	41	4	6	62
51 Chuchu	71	—	—	52	6	13	62
52 Pepino	52	—	—	41	4	7	63

(1) Dados de janeiro de 1976.



QUADRO A 2.1 - Amostra para obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Visitas a Estabelecimentos  
Varejistas Exigido pelos Produtos da Cesta de Mercado, Maio de 1976

(conclusão)

Produto (j)	Total (n* <sub>1j</sub> )	Açougue (n* <sub>11</sub> )	Empório (n* <sub>2j</sub> )	Feira-livre (n* <sub>3j</sub> )	Quitanda (n* <sub>4j</sub> )	Supermercado (n* <sub>5j</sub> )	Grau de liberdade (g*)
53 Pimentão	90	—	—	53	13	24	78
54 Quiabo	29	—	—	22	3	4	57
55 Tomate	51	—	—	42	3	6	222
56 Vagem manteiga	27	—	—	21	2	4	63
P. Ovos							
57 Ovos	16	—	4	9	1	2	221
Q. Tubérculos							
58 Batata	58	—	13	29	2	14	200
59 Batata-doce	23	—	—	9	1	13	58
60 Beterraba	102	—	—	77	8	17	46
61 Cebola	16	—	5	6	1	4	135
62 Cenoura	17	—	—	12	2	3	61
63 Mandioca	24	—	—	16	1	7	48
64 Mandioquinha	33	—	—	24	3	6	62
R. Verduras							
65 Agrião	14	—	—	10	2	2	62
66 Alface	11	—	—	8	1	2	123
66.01 Alface crespa	87	—	—	70	8	9	60
66.02 Alface lisa	95	—	—	82	7	6	62
67 Almeirão	24	—	—	16	3	5	58
68 Couve	18	—	—	13	2	3	62
69 Escarola	85	—	—	73	5	7	63
70 Espinafre	31	—	—	24	3	4	60
71 Repolho verde	39	—	—	29	5	5	62
72 Salsa-cebolinha	36	—	—	29	2	5	62

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO A 2.2. - Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Estabelecimentos Varejistas Necessários, por Tipo, Distrito de São Paulo, Maio de 1976

Estabelecimento (i)	Número necessário	Produto (j)
1 = açougue	25	entrecosto
2 = empório	34	fubá mimoso
3 = feira-livre	98	tangerina
4 = quitanda	33	morango
5 = supermercado	43	fubá mimoso
Total	233	—

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO A 2.3. - Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Subdistritos Necessários do Distrito de São Paulo, para cada Produto, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Preço médio ( $\bar{x}_j$ )	Erro tolerado em torno da média ( $L_j^2$ )	Variância entre subdistritos ( $S_j^2$ )	Grau de liberdade (g')	Número de subdistritos ( $n_j$ )
Grupo: Alimentação					
Subgrupo: Alimentação no domicílio					
(I) Semi-elaborados					
A. Aves					
01 Frango limpo	12,15	0,3691	1,3949	29	13
B. Carnes					
02 Carne bovina					
02.01 Alcatra	20,64	1,0650	1,4969	27	6
02.02 Capa de filé	14,46	0,5230	0,5480	29	5
02.03 Contra-filé	22,95	1,3170	7,6327	29	17
02.04 Coxão duro	18,61	0,8660	1,7447	29	8
02.05 Coxão mole	19,28	0,9290	1,5425	29	6
02.06 Filé mignon	28,49	2,0290	3,6111	28	7
02.07 Lagarto	19,03	0,9050	1,2996	29	6
02.08 Músculo	15,24	0,5810	0,6713	29	5
02.09 Patinho	19,33	0,9340	1,6486	29	7
02.10 Carne de 2. <sup>a</sup>	11,10	0,3080	2,2039	29	19
03 Carne suína					
03.01 Carré	24,96	1,5560	5,8346	29	5
03.02 Entrecosto	19,37	0,9380	6,2156	27	18
03.03 Paleta	18,13	0,8220	3,1536	21	13
03.04 Pernil	19,45	0,9460	2,5293	29	10
C. Cereais					
04 Arroz a granel	5,30	0,0700	0,3727	27	16.

QUADRO A 2.3. - Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nivel de Varejo, Número Mínimo de Subdistritos Necessários do Distrito de São Paulo, para cada Produto, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Preço médio ( $\bar{x}_j$ )	Erro tolerado em torno da média ( $L_j$ )	Variação entre subdistritos ( $S_j$ )	Grau de liberdade (g')	Número de subdistritos ( $n_j$ )
05 Arroz empacotado	5,12	0,0661	0,3787	27	17
06 Feijão a granel	13,99	0,4892	0,8119	27	7
07 Feijão empacotado	16,02	0,6420	6,7567	19	26
D. Leite					
08 Leite tipo B	3,98	0,0390	0,2211	16	17
09 Leite tipo C	2,20	(tabelado)	—	13	—
(II) Industrializados					
E. Açúcar e café					
10 Açúcar	2,57	0,0170	0,0270	29	7
11 Café	22,34	1,2480	2,4682	25	8
F. Condimentos					
12 Massa de tomate	2,70	0,0180	0,0258	29	6
G. Derivados da carne					
13 Banha de porco	9,90	0,2449	1,0874	24	14
14 Lingüiça	28,21	1,4111	7,7320	29	16
15 Toucinho fresco	10,06	0,5028	1,5374	28	11
H. Derivados do leite					
16 Leite em pó	11,15	0,3112	0,4178	29	5
17 Manteiga	5,86	0,0858	0,0327	29	2
18 Queijo de Minas	22,83	1,3029	1,4537	28	5
19 Queijo prato	30,49	2,3243	3,7204	29	7
I. Doces					
20 Golabada	6,15	0,0952	0,1435	29	7

QUADRO A 2.3. - Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Subdistritos Necessários do Distrito de São Paulo, para cada Produto, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Preço médio ( $\bar{x}_j$ )	Erro tolerado em torno da média ( $L_j^2$ )	Variância entre subdistritos ( $S_j^2$ )	Grau de liberdade (g')	Número de subdistritos ( $n_j$ )
J. Farinhas e massas					
21 Farinha de mandioca	3,78	0,0360	0,1006	29	10
22 Farinha de milho	3,78	0,0360	0,1829	29	16
23 Farinha de trigo	2,33	0,0141	0,1000	29	19
24 Fubá mimoso	2,21	0,0120	0,0750	25	18
25 Maizena	3,33	0,0282	0,0666	27	9
26 Macarrão	4,77	0,0570	0,1936	29	12
L. Óleos					
27 Óleo de algodão	7,72	0,1492	0,0447	29	2
28 Óleo de amendoim	8,62	0,1860	0,4027	26	9
29 Óleo de arroz	8,80	0,1941	0,4170	28	9
30 Óleo de milho	11,86	0,3520	0,6957	29	8
31 Óleo de soja	7,28	0,1320	0,1231	29	4
M. Panificados					
32 Pão bengala	2,00	(tabelado)	—	—	—
33 Pão francês	0,40	(tabelado)	—	—	—
(III) In natura					
N. Frutas					
34 Abacate	2,36	0,0140	0,2229	19	29
35 Abacaxi	6,15	0,0951	1,0970	21	25
36 Banana	5,49	0,0750	0,4085	29	15
36.01 Banana maçã	6,14	0,0942	0,6229	28	11
36.02 Banana nanica	4,92	0,0611	0,6540	29	12
37 Caqui	1,45	0,0050	0,0432	7	25
38 Figo	5,08	0,0653	0,3296	19	29
39 Laranja	3,94	0,0390	0,3945	27	23

QUADRO A 2.3. - Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Subdistritos Necessários do Distrito de São Paulo, para cada Produto, Maio de 1976

(continua)

Produto (j)	Preço médio ( $\bar{x}_j$ )	Erro tolerado em torno da média ( $L_j^2$ )	Variância entre subdistritos ( $S_j^2$ )	Grau de liberdade ( $g'$ )	Número de subdistritos ( $n_j$ )
40 Limão	2,98	0,0220	0,2888	26	26
40.01 Limão galego	2,65	0,0180	0,2839	21	29
40.02 Limão tahiti	3,19	0,0250	0,2683	26	24
41 Mamão	4,00	0,0400	0,6384	24	29
42 Manga	1,55	0,0061	0,0767	7	29
43 Melancia	1,98	0,0100	0,0811	16	21
44 Morango	9,06	0,2050	2,3082	11	26
45 Pêssego (¹)	1,72	0,0070	0,1292	29	30
45.01 Caroço preso (¹)	1,57	0,0060	0,1010	18	30
45.02 Caroço solto (¹)	1,83	0,0080	0,1530	29	30
46 Tangerina	4,08	0,0411	0,6292	23	28
47 Uva	16,02	0,6424	3,5271	14	17
O Legumes					
48 Abóbora	3,40	0,0290	0,3340	26	25
49 Abobrinha	5,06	0,0640	0,6611	25	23
50 Berinjela	4,57	0,0521	0,5364	28	23
51 Chuchu	2,93	0,0220	0,2542	25	25
52 Pepino	5,25	0,0689	0,8683	27	25
53 Pimentão	8,41	0,1770	1,7440	24	23
54 Quiabo	9,77	0,2390	1,6501	27	19
55 Tomate	6,90	0,1190	1,4424	28	25
56 Vagem manteiga	8,50	0,1810	1,3221	29	19
P. Ovos					
57 Ovos	6,61	0,1090	0,3022	29	10

(¹) Dados de janeiro de 1976.

QUADRO A 2.3. - Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Subdistritos Necessários do Distrito de São Paulo, para cada Produto, Maio de 1976

(conclusão)

Produto (j)	Preço médio ( $\bar{X}_j$ )	Erro tolerado em torno da média ( $L_j^2$ )	Variância entre subdistritos ( $S_j^2$ )	Grau de liberdade (g')	Número de subdistritos (n <sub>j</sub> )
Q. Tubérculos					
58 Batata	5,19	0,0670	0,9416	27	27
59 Batata-doce	4,23	0,0450	0,4916	29	24
60 Beterraba	4,39	0,0480	0,6600	19	27
61 Cebola	6,68	0,1120	0,3145	29	10
62 Cenoura	9,22	0,2131	1,9548	29	22
63 Mandioca	3,96	0,0390	0,2731	28	19
64 Mandioquinha	8,82	0,1942	1,5835	29	20
R. Verduras					
65 Agrião	3,67	0,0340	0,0370	25	4
66 Alface	2,08	0,0110	0,1349	25	29
66.01 Alface crespa	2,22	0,0120	0,1317	21	24
66.02 Alface lisa	1,96	0,0091	0,1565	23	29
67 Almeirão	3,50	0,0310	0,2885	29	22
68 Couve	3,26	0,0271	0,1278	28	15
69 Escarola	2,65	0,0183	0,2155	27	25
70 Espinafre	4,05	0,0410	0,3627	27	21
71 Repolho verde	2,88	0,0211	0,2324	23	24
72 Salsa-cebolinha	1,78	0,0080	0,0990	29	6

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO A 2.4. - Amostra para Obtenção de Preços Médios a Nível de Varejo, Número Mínimo de Entrevistas por Equipamento dentro de cada Subdistrito, Maio de 1976

Subdistrito	Equipamento					Total
	Açougue	Empório	Feira-livre	Quitanda	Supermercado	
01 Bela Vista	1	1	1	1	2	6
02 Belenzinho	1	1	2	1	1	6
03 Bom Retiro	1	1	1	1	1	5
04 Brasilândia	1	1	2	1	1	6
05 Butantã	1	2	6	1	3	13
06 Cangaíba	1	1	1	1	1	5
07 Capela do Socorro	1	2	2	1	2	8
08 Ibirapuera	1	1	5	1	2	10
09 Indianópolis	1	1	4	1	1	8
10 Ipiranga	2	2	7	2	2	15
11 Jaguaré	1	1	1	1	1	5
12 Jardim América	1	1	2	1	1	6
13 Lapa	1	1	4	1	1	8
14 Liberdade	1	1	1	1	1	5
15 Limão	1	1	1	1	1	5
16 Mooca	1	1	2	1	1	6
17 Pari	1	1	1	1	1	5
18 Perdizes	1	1	3	1	1	7
19 Pirituba	1	1	2	1	1	6
20 Santa Cecília	1	1	1	1	1	5
21 Santa Ifigênia	1	1	—	1	1	4
22 Santana	1	2	6	1	3	13
23 Santo Amaro	3	7	12	4	5	31
24 Sé	1	1	—	1	1	4
25 Tatuapé	2	3	10	4	4	23
26 Tucuruvi	3	4	12	4	4	27
27 Vila Guilherme	1	1	2	1	1	6
28 Vila Madalena	1	1	1	1	1	5
29 Vila Maria	1	1	4	1	2	9
30 Vila Nova Cachoeirinha	1	1	2	1	1	6
Total	36	45	98	40	49	268

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.



PESQUISA E PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL (1)

Gabriel L. S. P. da Silva (2)

Maria A. S. da Fonseca

Nelson Batista Martin

Este trabalho trata da relação entre o investimento em pesquisa e a produção agrícola no Brasil. A análise é dirigida à ênfase relativa da pesquisa agrícola considerando:

- a) produção para exportação e para consumo doméstico;
- b) escassez relativa de recursos produtivos.

A metodologia baseou-se em levantamento de artigos científicos publicados nas principais revistas editadas pelas instituições públicas de pesquisa do Brasil no período 1927-77; boletins e outros tipos de publicações científicas foram também considerados.

Os resultados mostram que o Estado de São Paulo participa com 62% do número de pesquisas computado para o Brasil. O esforço de pesquisa do Estado de São Paulo tornou-se importante somente no período 1970-77, quando foram conduzidas 62% do número total de pesquisas realizadas fora desse Estado, durante o horizonte de tempo coberto por este estudo. Os rumos da pesquisa foram muito diferentes entre São Paulo e as outras regiões do país.

Enquanto os produtos de exportação comandaram um maior esforço de Pesquisa em São Paulo até os anos cinquenta, maior ênfase foi colocada na produção para consumo doméstico nas duas últimas décadas. Tendência inversa foi observada nas outras regiões, onde a pesquisa dirigida a produtos exportáveis foi intensificada no período 1970-77. A mudança nesses padrões de pesquisa parece ser uma resposta a problemas emergentes no setor de alimentos, no caso

(1) Este trabalho constitui uma extensão de estudo anterior, limitado ao Estado de São Paulo (64). Os autores agradecem a todas as instituições cuja colaboração, na forma de remessa de trabalhos e relações de trabalhos de pesquisa publicados, tornou possível este estudo. Agradecem também os comentários e sugestões de Alberto Veiga a uma versão preliminar deste trabalho. Liberado para publicação em 7/05/1979.

(2) Pesquisadores do Instituto de Economia Agrícola; os dois primeiros autores são também pesquisadores bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

de São Paulo, e uma resposta a problemas resultantes do recente esforço de abertura da economia ao comércio internacional de produtos agrícolas, no caso do resto do Brasil. Os resultados também sugerem a existência de estreita relação entre o volume de pesquisas e ganhos de produtividade para a maior parte dos produtos investigados. Além disso, evidenciam um maior esforço de pesquisa em tecnologia poupadora de terra, o que é coerente com o comportamento do preço relativo dos recursos produtivos durante a maior parte do período de tempo considerado.

## 1 - INTRODUÇÃO

A importância assumida pela geração e difusão de tecnologia agrícola no Brasil a partir de 1970 pode ser avaliada pela reorganização das instituições públicas responsáveis pela execução da pesquisa e difusão da tecnologia, associada ao aumento dos investimentos públicos dirigidos a essas atividades.

Este fato decorre da convicção, hoje amplamente difundida, de que a contribuição do setor agrícola para o processo de desenvolvimento econômico brasileiro dependerá, em grande medida, do processo de mudança tecnológica, reconhecidamente uma das mais importantes fontes de desenvolvimento, processo esse que depende, por sua vez, de toda a orientação imposta no passado e proposta com vistas ao futuro para as instituições responsáveis pela geração de tecnologia e também pela sua difusão. Na realidade, a contribuição da agricultura para o desenvolvimento econômico dependerá, dentre outros fatores, da política de pesquisa e assistência técnica à agricultura <sup>(3)</sup>.

Não parece restar dúvida de que esta contribuição, no presente como nos próximos anos, deveria se concretizar através de desempenho da oferta agrícola agregada suficientemente favorável para possibilitar, a um tempo, o adequado suprimento doméstico e a expansão das exportações agrícolas. Contudo, a viabilidade desse duplo objetivo vem sendo discutida, ponderando-se a existência de possível incompatibilidade entre a maior inserção na economia internacional e a elevação do bem-estar doméstico.

---

(3) Muitos são os aspectos de importância a considerar na formulação dessa política, dentre os quais tem-se enfatizado: a questão do papel do setor público e privado no campo da geração e difusão de tecnologia; o problema do volume de recursos alocados a essas atividades; o problema do equilíbrio entre pesquisa básica e aplicada; a distribuição de recursos entre produtos exportáveis e domésticos; e a orientação das pesquisas poupadoras de recursos. Este trabalho pretende oferecer uma contribuição quanto a esses dois últimos aspectos.

Essa linha de raciocínio parece encontrar maior suporte empírico no comportamento da agricultura no quinquênio 1968-72 e, particularmente, no quinquênio 1973-77. Durante todo esse intervalo, apesar de uma política comercial punitiva (65), as exportações agrícolas não só cresceram acentuadamente, como consequência das condições extremamente favoráveis no comércio internacional (exceto no biênio 1974-75), como também sua participação no valor total da produção elevou-se de modo significativo. Além disso, o valor exportado dos produtos classificados como de exportação cresce com firmeza em relação ao valor da produção desses produtos, enquanto a exportação de produtos classificados como domésticos tem caráter eventual (6). Os dados do quadro 1 ilustram o comportamento descrito.

Seria de esperar que a maior abertura da economia brasileira ao exterior em termos de produtos agrícolas, apesar da política comercial vigente, acabasse por se refletir num movimento de alta dos preços internos dos produtos exportáveis, o que de fato aconteceu principalmente no último quinquênio. Sucedeu, todavia, que os preços dos produtos alimentares de consumo doméstico com raríssimas exceções também se movimentaram na mesma direção, em alguns casos até com maior intensidade. Na medida em que a participação desses produtos nas transações externas é muito reduzida, a explicação para tal comportamento deve ser procurada nas variáveis que comandam a demanda interna e, sobretudo, a oferta desses produtos.

Embora possa-se atribuir alguma importância a fatores operando do lado da demanda no período recente, as pressões inflacionárias que parecem de fato emergir da agricultura, particularmente no último quinquênio, liberadas pela maior abertura ao exterior, certamente têm suas principais raízes do lado da oferta. De fato, enquanto a produção de produtos exportáveis expandiu-se a taxas crescentes, a produção de produtos domésticos elevou-se a taxas decrescentes. No caso de São Paulo, praticamente estagnou-se. Além disso, enquanto os produtos exportáveis mostraram em geral ganhos de produtividade por área, os produtos domésticos de maior importância alimentar apresentaram rendimento declinante (arroz e feijão), estável ou ligeiramente crescente (mandioca, trigo e milho), enquanto outros produtos mostraram apreciáveis ganhos de produtividade (batata, tomate, cebola).

QUADRO 1. - Valor das Exportações Agrícolas, Relação Valor das Exportações Agrícolas/Valor da Produção Agrícola, Relação Valor das Exportações de Produtos Exportáveis/Valor da Produção de Produtos Exportáveis e Relação Valor das Exportações de Produtos Domésticos/Valor da Produção de Produtos Domésticos, Brasil, 1962-76

Ano	VEA (1)	VEA (1)	VEPE (2)	VEPD (3)
	(US\$1.000.000)	VPA (4)	VPPE (5)	VPPD (6)
1962	896	0,107	0,288	—
1963	1.049	0,125	0,342	0,016
1964	1.008	0,097	0,350	0,002
1965	993	0,101	0,267	0,020
1966	1.144	0,128	0,317	0,025
1967	1.105	0,111	0,309	0,009
1968	1.216	0,127	0,351	0,028
1969	1.466	0,127	0,355	0,014
1970	1.585	0,133	0,403	0,026
1971	1.503	0,137	0,357	0,025
1972	2.304	0,157	0,429	0,003
1973	3.629	0,186	0,530	0,002
1974	4.049	0,165	0,364	0,019
1975	4.173	0,208	0,463	0,018
1976	5.236	0,225	0,581	0,021

(1) VEA — Valor das exportações agrícolas: inclui café, algodão, cana-de-açúcar, amendoim, soja, laranja, mamona, cacau, fumo, arroz, banana, feijão, mandioca, cebola, milho, tomate, batata-inglesa, abacaxi, batata-doce, uva, trigo, coco e suas transformações.

(2) VEPE — Valor das exportações dos produtos exportáveis: inclui café, algodão, cana-de-açúcar, amendoim, soja, laranja, mamona, cacau, fumo e suas transformações.

(3) VEPD — Valor das exportações dos produtos domésticos: inclui arroz, banana, feijão, mandioca, cebola, milho, tomate, batata-inglesa, abacaxi, batata-doce, uva, trigo, coco e suas transformações.

(4) VPA — Valor da produção agrícola: inclui os produtos considerados no VEA.

(5) VPPE — Valor da produção dos produtos exportáveis: inclui os produtos considerados no VEPE.

(6) VPPD — Valor da produção dos produtos domésticos: inclui os produtos considerados no VEPD.

Fonte: BARROS, J. R. M. de e GRAHM, D. H., (4).

Qual o motivo de tais disparidades no comportamento dos dois segmentos da oferta agrícola? A resposta, evidentemente, é que o segmento doméstico tornou-se menos atraente em relação ao segmento externo. Claramente, a análise das possibilidades de realinhamento entre ambos os setores é fundamental para a formulação de uma política agrícola mais apropriada às condições e necessidades da economia brasileira. É imperioso, portanto, que se investiguem as causas subjacentes à perda de competitividade dos produtos domésticos. Por um lado, o poder de competição depende dos preços relativos dos produtos das duas categorias. Por outro, na medida em que ambos os grupos de produtos disputam basicamente os mesmos recursos, o poder de competição depende da produtividade dos recursos nos dois subsetores. É claro, ainda, que imperfeições de mercado, tanto do lado dos produtos como dos fatores, podem ser de grande importância. A esse respeito tem sido realçado que a política de preços praticada já há vários anos (preços mínimos pouco efetivos, tabelamentos, “acordos de cavalheiros”, etc) vem deprimindo os preços dos produtos domésticos comparativamente aos exportáveis, apesar da política cambial e dos impostos de exportação, sistemáticos ou eventuais, e medidas de contingenciamento. Tem-se argumentado também que a política de crédito, discriminando os pequenos agricultores, estaria colaborando para comprometer a produção de alimentos, desde que esses agricultores fossem responsáveis por parcela significativa de sua oferta. A crescente mecanização da agricultura nas grandes propriedades, estimulada pela política creditícia e trabalhista, teria o mesmo efeito na medida em que reduz o uso de mão-de-obra residente nas propriedades agrícolas e, conseqüentemente, as culturas de subsistência conduzidas por aqueles trabalhadores. Além disso, as mesmas forças estariam modificando a configuração típica da agricultura de fronteira agrícola, de que participariam com maior intensidade no passado os produtos domésticos.

Todos estes aspectos parecem ter certo grau de validade na explicação do comportamento da agricultura de alimentos e merecem ser detidamente investigados. Além destes, numa perspectiva de longo prazo, certamente a política de pesquisa agrícola desempenha papel preponderante. Nesse sentido, tem-se argumentado que a pesquisa viria privilegiando os produtos de exportação em detrimento dos produtos domésticos (58). Entretanto, as evidências a esse respeito parecem ainda insuficientes,

sobretudo quando se tem em conta o caráter estratégico da política de pesquisa, consubstanciado no fato de que a existência de um estoque disponível de técnicas de produção apropriadas é uma pré-condição para a eficiência das políticas de preços e de crédito, e no fato de que enquanto essas políticas podem ser modificadas a curto prazo, a política de pesquisa impõe condicionamentos a longo prazo.

No presente trabalho procura-se investigar as relações entre o esforço de pesquisa e a produção agrícola no Brasil, com o objetivo de obter evidências adicionais que permitam um melhor posicionamento face à problemática da agricultura de alimentos e de exportação. Com esse objetivo, a investigação segue um duplo caminho: na dimensão dos produtos procura-se verificar em que medida o esforço de pesquisa foi adequadamente dirigido aos produtos exportáveis e domésticos, enquanto na dimensão dos fatores procura-se avaliar em que medida o esforço de pesquisa foi coerente com as indicações de sua escassez relativa. Em outras palavras, enquanto a primeira abordagem relaciona-se à contribuição do progresso técnico em termos da composição potencial do produto agrícola, a segunda vincula-se à contribuição do avanço tecnológico no sentido de deslocar a curva de possibilidades de produção do setor agrícola como um todo.

## 2 - METODOLOGIA

Na atividade de pesquisa agrícola, capital humano é o "input" básico. O produto da atividade é o novo conhecimento, criado ou adaptado de outras regiões ou disciplinas pelos pesquisadores agrícolas. O conhecimento gerado pode ser visto como um fator de produção afetando a produtividade da agricultura. Como o conhecimento é intangível, torna-se necessário encontrar uma "proxy" para medi-lo. Neste trabalho, adotou-se o número de artigos científicos em pesquisa agrícola (excluindo a área animal e florestal), procedimento já utilizado anteriormente em estudos de natureza semelhante, com resultados favoráveis, por KISLEV e EVENSON (53) e, no Brasil, por SILVA, MARIN e FONSECA (64) e também por MELO (56). Uma discussão das vantagens e desvantagens desse método é encontrada em EVENSON e KISLEV (34).

Foram considerados 7.508 trabalhos publicados em revistas técnicas e boletins editados por órgãos de pesquisa e universi-

dades. Instruções práticas, circulares e, na maioria dos casos, os trabalhos sem seriação não foram considerados, como uma forma de assegurar um cunho científico aos artigos.

O estudo cobre o período 1927-77 e abrange as principais instituições de pesquisa agrícola do Brasil: Instituto Agrônômico, Instituto Biológico, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e o IBEC Research Institute, posteriormente denominado Instituto de Pesquisa IRI, todos em São Paulo; Escola Superior de Agricultura de Viçosa; Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR); os Institutos de Experimentação e Pesquisa, que integravam o Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DNPEA), hoje extinto; os órgãos que hoje compõem a EMBRAPA, que recebeu o acervo do DNPEA; e as empresas estaduais de pesquisa. Foi considerada também a pesquisa realizada pelo Instituto de Açúcar e do Alcool (IAA) e pelo PLANALSUCAR, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Instituto Brasileiro do Café (IBC), Instituto Riograndense do Arroz (IRGA) e pelo Instituto de Pesquisas Agrônômicas (IPAGRO), do Rio Grande do Sul. Embora estas instituições não cubram a totalidade das organizações que realizam pesquisa nesta área, elas constituem uma amostra significativa do total.

As fontes de publicações utilizadas no estudo variam de acordo com a instituição e, por esta razão, procurou-se identificar a fonte e ao mesmo tempo apresentar as limitações de cada uma delas.

No que se refere ao Instituto Agrônômico de Campinas, foram considerados os Boletins Técnicos (7) publicados nos anos de 1927 a 1940. Simultaneamente, seus pesquisadores publicavam no Boletim da Agricultura (5), que foi o primeiro veículo de divulgação dos trabalhos desenvolvidos no Agrônômico, editado pela Secretaria da Agricultura de São Paulo, e na Revista de Agricultura (52), editada por professores da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". A partir de 1941 o Instituto Agrônômico passou a editar *Bragantia* (11) que, então, torna-se o veículo de sua principal produção científica.

O meio de divulgação de maior importância para os pesquisadores do Instituto Biológico sempre foram suas revistas *Arquivos do Instituto Biológico* (4) e *O Biológico* (47).

Os professores e pesquisadores da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no período 1927 a 1944, divulgaram seus trabalhos através do Boletim da Agricultura e da Revista da Agricultura; a partir de 1944 passam a publicar através dos Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (3) e Revista de Agricultura (61).

No caso do IRI, foram considerados os Boletins (10) publicados no período 1950-77.

No que se refere à Escola Superior de Agricultura de Viçosa, os trabalhos de pesquisa são divulgados na Revista Ceres (60) e em *Experientiae* (35), que datam de 1939/40 e 1961, respectivamente.

As pesquisas do Instituto Agrônomo do Paraná, consideradas neste estudo, estão contidas nos Boletins (40) que datam desta década, quando o Instituto foi criado.

Na área federal ligada ao Ministério da Agricultura, foram consideradas as publicações dos institutos que compunham o DNPEA e dos órgãos que hoje compõem a EMBRAPA. Foram analisados os artigos publicados nos Boletins Técnicos dos Institutos de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN) (49) (antecedido pelo Instituto Agrônomo do Norte (IAN) (39) da Amazônia Ocidental (IPEAAOc) (44); do Nordeste (IPEANE) (48); Meridional (IPEAME) (52); do Oeste (IPEAO) (50); e do Centro-Oeste (IPEACO) (45)). Foram considerados, ainda, os Boletins Técnicos dos Institutos de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS) (51), do Leste (IPEAL) (47), do Centro-Sul (IPEACS) (46) e dos institutos que antecederam a criação desses três, respectivamente, Instituto Agrônomo do Sul (IAS) (41), Instituto Agrônomo do Leste (IAL) (38) e Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola (IEEA) (43). Foram considerados os Comunicados Técnicos do IEEA (43), do IPEAL (47), do IPEANE (48), do IAN (39), do IPEAN (49). Foram ainda consideradas, nos casos do IPEANE e do IPEAL, algumas publicações não convencionais selecionadas pelos Institutos. Ainda durante a existência do DNPEA, foi criada a revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) (59), onde são publicados artigos referentes à pesquisa realizada pelos técnicos do órgão; esta revista continuou após a criação da EMBRAPA.

Do material publicado pela EMBRAPA, além daquele divulgado na PAB, foram considerados os Boletins Técnicos e/ou



Comunicados Técnicos publicados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo) (20), de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF) (17), de Seringueira (CNPSe) (18), de Arroz e Feijão (CNPAPF) (19), de Trigo (CNPT) (21), Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU) (16), do Trópico Semi-Árido (CPATSA) (15) e do Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN) (22)). Não foram obtidas informações do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA), do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) e do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC). Foram considerados, ainda, os Comunicados Técnicos das Unidades de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAEs) de Barreiras (23), Pelotas (27), Dourados (24), Terezinha (28), Manaus (26) e Itaguaí (25).

Computaram-se, também, os artigos publicados pelas Empresas de Pesquisa Agropecuária da Bahia (EPABA) (30) e do Rio de Janeiro (PESAGRO) (31), da Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária (EMAPA) (33) e do órgão que lhe antecedeu (55), Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA), Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC) (29) e da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA) (32).

Do CNPMPF, também foram consideradas publicações não convencionais e do CNPT, CNPSo e da UEPAE de Pelotas foram considerados os trabalhos apresentados por seus técnicos em Reuniões de Pesquisa de Trigo e de Soja. Poder-se-ia argumentar que os critérios de seleção dos artigos foram um pouco menos rígidos em relação a algumas unidades da EMBRAPA, mas isso ocorreu para que se pudesse ter uma quantidade de artigos que permitisse formar uma idéia da pesquisa realizada em algumas regiões. Isto também ocorreu porque o sistema EMBRAPA está ainda organizando seu sistema de publicações. Esta quebra de rigidez diz respeito à consideração de artigos não seriados e de artigos apresentados em algumas reuniões especializadas, que não foram considerados em outros órgãos.

No que se refere à pesquisa desenvolvida pelo Instituto de Açúcar e do Alcool (IAA) e pelo PLANALSUCAR foram considerados os artigos de pesquisa publicados por autores dessas instituições no Brasil Açucareiro (12), desde 1934 até hoje. No que se refere à pesquisa com cacau realizada pela CEPLAC foram computados os artigos publicados na Revista Theobroma (62) e Boletins e Comunicados Técnicos (13).

Com relação às publicações do IBC (42), o critério foi de considerar os resumos de trabalhos de pesquisa realizados por técnicos do órgão, apresentados nas Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira, uma vez que o órgão não dispõe de uma outra fonte de divulgação.

No caso do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA) foram consideradas as pesquisas publicadas por autores dessa instituição em Lavoura Arrozreira (54), enquanto a produção científica do Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPAGRO) foi levantada através dos artigos publicados em Agronomia Sulriograndense(61).

Uma limitação em relação ao material selecionado para análise diz respeito à não inclusão de algumas revistas especializadas que, nos últimos anos, vêm ganhando importância. Há informações dos institutos de pesquisa de que uma parcela dos trabalhos não está sendo publicada nas revistas dos órgãos de pesquisa e sim em revistas especializadas. A segunda limitação diz respeito à não inclusão de trabalhos realizados por outros órgãos de pesquisa oficiais e particulares, que, em alguns casos, podem ter expressão.

A partir dos índices dessas publicações (com consultas aos sumários sempre que necessário e possível), os trabalhos foram classificados em categorias quanto ao tipo de produto e natureza da pesquisa. Em termos de produtos, as categorias estabelecidas foram: produtos de exportação, produtos domésticos, outros produtos (englobando pesquisas sobre grande número de produtos de pequena expressão na agricultura brasileira) e pesquisas não relacionadas a produtos. Foram consideradas apenas pesquisas com produtos agrícolas propriamente ditos, excluindo aquelas relacionadas a essências florestais e espécies forrageiras. Em termos de fatores, as categorias utilizadas foram: pesquisas voltadas preponderantemente para a geração de técnicas poupadoras de terra, pesquisas dirigidas para a geração de técnicas poupadoras de trabalho, pesquisas relacionadas a recursos naturais, pesquisas biológicas de caráter menos aplicado e outras pesquisas (envolvendo pesquisas que não se enquadram no objetivo deste trabalho).

A análise dos dados, tanto no que se refere à orientação da pesquisa em relação ao mercado de produtos quanto ao de fatores, foi feita por grupo de Estados ou por Estado, no caso de São Paulo.

Inicialmente, fez-se uma análise para São Paulo isoladamente devido à sua importância relativa, uma vez que 62% dos artigos considerados referem-se a esse Estado. Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná foram agrupados, uma vez que a composição da produção agrícola é semelhante. Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal foram analisados conjuntamente por constituírem área de ocupação recente. Amazonas e Pará foram analisados em conjunto, por apresentarem pesquisas típicas da Amazônia, bastante diferentes das realizadas no resto do País. No Nordeste foram incluídas pesquisas realizadas no Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Estes Estados foram agrupados porque as pesquisas se referem a muitos produtos de interesse comum e também porque analisar de forma desagregada não seria possível, dado o pequeno número de pesquisas. Por fim, outro grupo de estados foi considerado: Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo; este grupo foi formado uma vez que grande percentagem da pesquisa analisada refere-se à Zona da Mata, que é comum aos três estados.

### 3 - RESULTADOS

Os dados do quadro 2 permitem uma análise agregada da pesquisa agrícola realizada no Brasil. Durante os cinquenta anos considerados, foram registrados 7.508 artigos de pesquisa nas publicações consultadas, notando-se sensível crescimento do número de artigos ao longo do horizonte do tempo, salvo nos anos 40 e 50.

As pesquisas realizadas em São Paulo correspondem a 62% do total computado para o Brasil. As efetuadas no País, exclusive São Paulo, inexpressivas na década de trinta crescem para 34% do total na década de quarenta, proporção esta que cai nas décadas seguintes, voltando a assumir maior importância apenas no período 1970-77, quando atinge 61% do total do Brasil nesse período. Esta melhora de posição relativa dos demais Estados em relação a São Paulo se deve basicamente à intensificação das pesquisas na área de cacau pela CEPLAC, de café pelo IBC e trigo e soja pela EMBRAPA na região Sul. Um fator a destacar pela importância de suas implicações é que 62% do número total de pesquisas realizadas no conjunto dos Estados, excluindo-se São Paulo, durante todo o período investigado, foram realizados no período 1970-77.

QUADRO 2. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados no Brasil, Segundo Regiões, 1927-77

Região	1927-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná	—	—	17	108	91	518	734
Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo	—	10	307	104	140	674	1.235
Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Piauí e Maranhão	—	6	12	67	111	413	609
Pará e Amazonas	—	—	19	57	28	102	206
Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal	—	—	—	—	—	34	34
Subtotal	—	16	355	336	370	1.741	2.818
São Paulo	157	503	692	822	1.438	1.078	4.690
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>519</b>	<b>1.047</b>	<b>1.158</b>	<b>1.808</b>	<b>2.819</b>	<b>7.508</b>

Fonte: Artigos publicados em *Bragantia*; *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas*; *Boletim de Agricultura*; *Revista de Agricultura*, Arquivos do Instituto Biológico; *O Biológico*, Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; *Boletim do Instituto de Pesquisas IRI*; *Pesquisa Agropecuária Brasileira*; *Brasil Açucareiro*, *Revista Theobroma*; *Ceres*; *Experientiae*; *Lavoura Arrozeira*; *Agronomia Sulriograndense*; *Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC)*; *Reuniões de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA)*; *Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA)*; *Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACS, IEEA, IPEAS, IAS, IPEAME, IPEACO, IPEAO, IPEANE, IPEAL, IAL, IPEAN, IAN, IPEAAOc, EMBRAPA (CNPAP, CNPMF, CNPT, CNPSO, CNPSe, CENAR-GEN, CPATSA, CPATU, UEPAEs de Itaguaí, Barreiras, Terezina, Pelotas, Dourados e Manaus), PESAGRO/RIO, EPABA, EMAPA, EMPASC, EM-GOPA, IAPAR e CEPLAC.*

Enquanto em São Paulo a pesquisa agrícola já tinha expressão nas décadas de vinte e trinta, nas demais regiões ela começa a se desenvolver a partir dos anos quarenta. Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul são, após São Paulo, os estados com maior tradição de pesquisa, enquanto em Mato Grosso e Goiás, onde presentemente está se expandindo a fronteira agrícola do país, o esforço de pesquisa é muito recente.

Em termos de volume de pesquisas realizadas, Minas Gerais e Rio de Janeiro respondem por cerca de 16% dos artigos considerados neste trabalho, participação essa que era de 6% na década de trinta e evoluiu para 24% no período 1970-77. As pesquisas realizadas na Região Sul correspondem a 10% das realizadas no país, principalmente pelo crescimento apresentado na última década, quando atinge 18%. Quanto ao Nordeste sua participação é de 8% do total, tendo praticamente duplicado nos anos setenta. As pesquisas nos Estados do Pará e Amazonas, embora iniciadas na década de quarenta, perfazem apenas 3% do total. Finalmente, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal respondem por menos de 1% dos artigos considerados neste estudo.

### 3.1 - A Orientação da Pesquisa e o Mercado de Produtos

#### 3.1.1 - Pesquisas realizadas no Estado de São Paulo

Os resultados para São Paulo estão sumariados no quadro 3. O primeiro fato a realçar é que o esforço de pesquisa nas primeiras décadas concentrou-se nos produtos exportáveis, mas nas duas últimas desloca-se para os produtos domésticos. Enquanto no triênio 1927-29 71% das pesquisas relacionavam-se aos produtos exportáveis, nos anos 70 essa proporção cai para 44%, notando-se durante todo o intervalo uma tendência declinante, com exceção apenas da década de 50.

Passando a uma análise mais pormenorizada, verifica-se ao nível de produtos que os quatro mais pesquisados em São Paulo ao longo de todo o período estudado foram, ordenadamente, café, algodão, citrus e cana-de-açúcar, certamente os produtos exportáveis de maior projeção no período. Entre os produtos domésticos os mais pesquisados foram batata, milho e feijão, havendo uma participação expressiva da pesquisa com hortaliças e frutas.

Com respeito a ambos os grupos de produtos, é interessante observar a evolução da pesquisa ao longo do tempo. Entre os exportáveis nota-se que, enquanto café, algodão, citrus e cana-de-açúcar mantinham participações elevadas durante todo o período, produtos como amendoim e soja ganharam importância ao longo dos anos. Do lado dos domésticos, nota-se que milho e batata sempre apresentaram participação elevada, enquanto produtos como tomate, feijão, arroz e trigo têm participações crescentes ao longo do tempo.

QUADRO 3. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados no Estado de São Paulo, Segundo o Produto, 1927-77

Produto	1927-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Produto exportável</b>							
Café	23	38	67	125	161	130	544
Algodão	12	50	24	48	104	48	286
Citrus	2	35	49	36	52	21	195
Cana-de-açúcar	11	54	16	37	60	80	258
Amendoim	—	2	4	15	37	29	87
Soja	1	5	1	10	13	22	52
Mamona	1	4	8	9	8	5	35
Subtotal	50	188	169	280	435	335	1.457
<b>Produto doméstico</b>							
Batata	5	15	26	40	77	16	179
Milho	1	24	17	40	61	30	173
Feijão	—	—	8	3	64	34	109
Tomate	2	3	12	22	36	25	100
Arroz	1	4	9	9	32	31	86
Mandioca	2	5	25	13	14	3	62
Trigo	7	1	3	4	11	30	56
Banana	—	9	2	6	10	17	44
Cebola	1	—	4	7	11	9	32
Hortaliças	—	2	14	13	66	56	151
Frutas clima temp.	1	22	19	18	46	37	143
Frutas clima trop.	—	13	12	28	35	23	111
Subtotal	20	98	151	203	463	311	1.246
Produto exportável e doméstico	70	286	320	483	898	646	2.703
Outros produtos	12	28	68	55	100	88	351
Pesquisa não relacionada a produtos	75	189	304	284	440	344	1.636
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>503</b>	<b>692</b>	<b>822</b>	<b>1.438</b>	<b>1.078</b>	<b>4.690</b>

Fonte: Artigos publicados em Bragantia; Boletim Técnico do Instituto Agrônomico de Campinas; Boletim de Agricultura; Revista de Agricultura; Arquivos do Instituto Biológico; O Biológico; Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; Boletim do Instituto de Pesquisas IRI; Pesquisa Agropecuária Brasileira; Brasil Açucareiro; Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC) e Revista Theobroma.

Associando-se a evolução da pesquisa com a evolução da produtividade das culturas em São Paulo, surgem alguns fatos notáveis (quadro 4). Entre os produtos exportáveis mais pesquisados, verifica-se que o rendimento do café registra ganhos apreciáveis e contínuos, passando de 462kg/ha no quinquênio 1948-52 a 765kg/ha em 1973-77. Algodão segue o mesmo caminho, com produtividade evoluindo de 557 para 1.437kg/ha no mesmo período. Aliás, os investimentos em pesquisa com café e sobretudo algodão apresentaram taxas de retornos particularmente elevadas (5, 36).

A ênfase maior na pesquisa cafeeira foi no sentido de se obter novos cultivares mais produtivos e que respondessem mais eficazmente ao uso de adubações. O aumento de produtividade na década dos 60 foi favorecido pelo programa de erradicação de cafezais improdutos, que propiciou uma substituição mais rápida dos cultivares utilizados.

Soja manifesta comportamento análogo, com rendimento crescendo de 927kg/ha para 1.718kg/ha. Amendoim apresenta ganho mais discreto, de 1.060kg/ha para 1.354kg/ha.

A cana-de-açúcar mostra rendimentos crescentes apenas até o quinquênio 1958-62, apresentando a partir de então tendência ligeiramente declinante. No entanto, deve-se lembrar que a cana foi um dos produtos que, no passado mais remoto, experimentaram maior elevação de produtividade: de pouco menos de 15.000kg/ha no quinquênio 1933-37 alcança cerca de 43.000kg/ha no quinquênio 1943-47 (58). Os ganhos de rendimento, neste caso, certamente se devem não somente ao esforço local como à importação de variedades criadas na Estação Experimental de Campos, RJ, e em outros países. Os motivos da estagnação do rendimento dessa cultura a partir de 1962 não estão claros e precisam ser cuidadosamente investigados, visto que o esforço de pesquisa teve continuidade e possivelmente um limite biológico não foi alcançado. Não se pode deixar de ter em conta que a pesquisa tem visado, também, a outros objetivos importantes, como elevação do teor de açúcar, características apropriadas à colheita mecânica, etc.

Considerando a laranja, observa-se que esta cultura apresentou ampla expansão no Estado no período 1948-77, e que sua produtividade cresceu rapidamente entre 1948-57, praticamente se estabilizando a partir deste período. Mas, se por um lado, os

QUADRO 4. - Área, Produção, Produtividade e Preço Real dos Principais Produtos Agrícolas no Estado de São Paulo, Médias Quinquenais no Período 1948-77 <sup>(1)</sup>

(continua)

		1948-52	1953-57	1958-62	1963-67	1968-72	1973-77
Produto exportável							
Café:	área	1.282,90	1.600,10	1.440,60	803,90	687,20	794,90
	produção	505,20	563,10	624,00	459,60	441,60	398,80
	produtividade <sup>(2)</sup>	462,00	490,00	512,00	763,00	744,00	765,00
	preço real	3.345,36	3.933,91	1.909,15	2.058,19	2.480,59	6.190,97
Algodão:	área	1.098,40	735,10	528,00	506,70	544,70	283,40
	produção	613,90	550,70	531,30	564,80	672,10	499,20
	produtividade	557,00	769,00	1.004,00	1.167,00	1.295,00	1.437,00
	preço real	1.266,15	963,47	1.027,06	883,84	854,48	1.323,03
Cana-de-açúcar:	área	164,90	311,00	442,60	623,90	732,00	928,20
	produção	7.488,10	13.456,20	22.638,30	31.718,20	36.525,00	44.992,50
	produtividade	45.651,00	43.177,00	51.076,00	50.184,00	49.609,00	48.239,00
	preço real	30,06	28,17	26,15	35,25	25,23	34,04
Citrus:	área	13,90	32,80	80,90	112,50	186,00	374,10
	produção	120,40	262,70	741,90	1.119,80	1.771,50	3.586,10
	produtividade <sup>(2)</sup>	9.550,00	14.310,00	15.250,00	11.600,00	14.370,00	14.520,00
	preço real	148,37	187,94	122,11	129,15	136,74	122,85

<sup>(1)</sup> Área em 1.000 ha.

Produção em 1.000 t.

Produtividade em kg/ha.

Preços em Cr\$ de 1971/t, deflator, índice geral de preços n.º 2 FGV.

<sup>(2)</sup> Produtividade calculada considerando-se os pés em produção e eliminados os anos após geadas (1956, 65, 70 e 76).

<sup>(3)</sup> Produtividade calculada considerando-se os pés em produção, extraída da tese em andamento de Luiz Moricochi.



QUADRO 4. - Área, Produção, Produtividade e Preço Real dos Principais Produtos Agrícolas no Estado de São Paulo, Médias Quinquenais no Período 1948-77 <sup>(1)</sup>

(continua)

		1948-52	1953-57	1958-62	1963-67	1968-72	1973-77
Amendoim:	área	152,30	152,00	338,20	447,70	464,30	207,80
	produção	158,80	168,10	414,90	524,20	594,50	277,50
	produtividade	1.060,00	1.096,00	1.264,00	1.183,00	1.286,00	1.354,00
	preço real	561,40	526,62	565,70	606,36	545,76	723,92
Soja:	área	0,90	4,70	4,70	10,60	71,20	353,90
	produção	0,87	5,23	5,10	8,51	102,00	612,60
	produtividade	927,00	1.085,00	1.101,00	1.369,00	1.371,00	1.718,00
	preço real	564,74	513,11	534,73	524,30	507,20	641,75
Mamona:	área	50,60	34,10	45,20	62,20	66,20	54,90
	produção	50,00	34,70	49,60	64,40	65,30	67,80
	produtividade	1.008,00	1.014,00	1.088,00	1.038,00	995,00	1.248,00
	preço real	573,37	521,38	609,25	539,41	608,67	901,49
Produtos domésticos							
Milho:	área	804,30	1.084,50	1.188,70	1.415,20	1.497,90	1.220,00
	produção	1.082,80	1.179,30	1.686,00	2.336,40	2.574,00	2.514,00
	produtividade	1.352,00	1.094,00	1.412,00	1.638,00	1.711,00	2.060,00
	preço real	326,52	339,85	331,09	256,68	230,11	313,32
Batata:	área	45,90	45,30	43,40	35,30	35,70	31,40
	produção	238,40	333,00	423,80	412,80	411,20	428,70
	produtividade	5.216,00	7.344,00	9.782,00	11.764,00	11.503,00	13.020,00
	preço real	561,48	532,43	479,43	524,69	413,89	682,47
Feijão:	área	208,90	276,60	356,80	359,30	250,90	276,00
	produção	136,40	121,80	143,50	162,10	119,40	143,10
	produtividade	651,40	445,80	402,60	455,00	474,80	516,40
	preço real	658,27	906,71	1.149,10	862,59	1.000,08	1.881,09

- (1) Área em 1.000 ha.  
 Produção em 1.000 t.  
 Produtividade em kg/ha.  
 Preços em Cr\$ de 1971/t, deflator, índice geral de preços n.º 2 FGV.

QUADRO 4. — Área, Produção, Produtividade e Preço Real dos Principais Produtos Agrícolas no Estado de São Paulo, Médias  
Quinquêniais no Período 1948-77 <sup>(1)</sup>

(conclusão)

		1948-52	1953-57	1958-62	1963-67	1968-72	1973-77
Tomate:	área	6,70	7,00	8,20	14,20	20,60	24,60
	produção	90,30	124,50	214,70	374,40	447,50	571,40
	produtividade	14.012,00	17.847,00	26.089,00	25.438,00	21.761,00	23.449,00
	preço real	648,06	552,18	549,77	520,84	519,38	521,57
Arroz:	área	494,50	541,50	573,50	877,90	670,20	494,90
	produção	705,60	552,20	650,40	824,40	594,00	574,80
	produtividade	1.424,00	1.026,00	1.132,00	947,00	917,00	1.147,00
	preço real	607,40	847,37	730,10	684,69	601,05	707,51
Mandioca	área	49,60	58,80	102,20	137,90	111,90	69,90
	produção	600,80	917,10	1.683,70	2.375,20	1.939,00	852,00
	produtividade	12.618,00	15.597,00	16.493,00	17.275,00	17.307,00	13.793,00
	preço real	61,52	74,96	71,38	56,38	74,74	135,91
Banana:	área	45,00	72,70	60,10	38,20	29,30	35,20
	produção	344,80	407,00	439,80	506,10	487,60	573,40
	produtividade	7.708,00	5.607,00	7.970,00	13.305,00	16.682,00	16.290,00
	preço real	156,27	143,30	165,24	133,27	119,46	161,67
Cebola:	área	6,70	9,80	8,70	8,90	11,40	12,40
	produção	23,60	38,90	37,00	41,70	55,40	111,60
	produtividade	3.579,00	3.995,00	4.213,00	4.670,00	4.858,00	8.816,00
	preço real	837,12	748,07	1.065,61	957,63	704,45	825,00

<sup>(1)</sup> Área em 1.000 ha.

Produção em 1.000 t.

Produtividade em kg/ha.

Preços em Cr\$ de 1971/t, deflator, índice geral de preços n.º 2 FGV.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

resultados das pesquisas não elevaram a produtividade da cultura nos últimos 20 anos, as pesquisas desenvolvidas permitiram manter a produtividade da cultura que decuplicou sua área a partir de 1957. Deve-se lembrar que o esforço efetuado pelas entidades de pesquisa foi dirigido para o controle de doenças, particularmente a tristeza, que na década de quarenta teve um efeito arrasador, quase extinguindo a atividade no Estado.

A mamona parece ser, entre os produtos exportáveis, a única exceção. Não se constata tendência crescente de seu rendimento no período em análise, apesar do esforço de pesquisa. O fato de que o programa de experimentação com mamona gerou nova tecnologia, envolvendo variedades com características muito distintas daquelas normalmente cultivadas, uso de adubação e modificações das práticas culturais, tecnologia essa que até o momento não foi adotada pelos agricultores, sugere a possibilidade de que essa nova técnica talvez apresente alguma incompatibilidade com as condições que prevalecem até o momento. Em que pese a pequena importância relativa da mamona na agricultura paulista, o caso merece ser cuidadosamente analisado com o objetivo de avançar o conhecimento sobre o processo de adoção de tecnologia.

Entre os produtos domésticos também se encontram casos de marcante sucesso da pesquisa em São Paulo. Milho, o produto doméstico mais pesquisado, teve seu rendimento elevado de 1.352kg/ha para 2.060kg/ha. Cumpre notar que em algumas regiões, como na Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto, onde a cultura se desenvolve de modo mais organizado, incorporando ao processo produtivo as inovações geradas pela pesquisa mais intensamente que em outras regiões, o rendimento atinge níveis bem mais elevados que a média do Estado, evoluindo mais rapidamente. Nessa região, a produtividade do milho alcançou 2.619kg/ha no último quinquênio. Não obstante, a evolução do rendimento do milho foi inferior às expectativas, dado o potencial da tecnologia gerada. Aparentemente, alguns problemas impediram a plena incorporação das inovações ao processo produtivo; algumas hipóteses a respeito têm sido levantadas, mas a questão não está suficientemente esclarecida, justificando estudos adicionais.

A batata, produto doméstico também bastante pesquisado, experimentou acentuado crescimento de produtividade no período

em análise. De 5.216kg/ha no quinquênio 1948-52, o rendimento dessa cultura sobe para 13.020kg/ha em 1973-77. Trata-se de uma cultura que, sem dúvida, beneficiou-se de pesquisas efetuadas no exterior quanto a variedades, mas onde a pesquisa doméstica sobre adubação, práticas culturais, propagação e controle de pragas e doenças teve, sem dúvida, papel fundamental.

Outro caso de sucesso na pesquisa com produtos domésticos, em São Paulo, é o do tomate, cuja produtividade aumenta de 14.012kg/ha no quinquênio 1948-52 para 23.449kg/ha no quinquênio 1973-77. Observa-se que os ganhos se concentraram nos primeiros dois quinquênios do período em análise, estabilizando-se a partir de 1958-62. No caso, cabe lembrar que os dados poderão estar mascarando a evolução efetiva por não separar o tomate cultivado para o consumo "in natura" do tomate destinado à indústria, cujos processos de produção são totalmente distintos. Há algumas indicações de que o rendimento do tomate para consumo "in natura", responsável pelos ganhos observados, estaria alcançando um limite, enquanto se expande a produção de tomate industrial, cujo rendimento é crescente, mas substancialmente inferior, viesando o rendimento médio para baixo.

Cebola também apresenta avanço notável de produtividade, entre os dois últimos quinquênios, apesar do pequeno número de pesquisas publicadas a respeito. Ao longo de todo o período seu rendimento cresce de 3.579kg/ha para 8.816kg/ha.

Banana é outro produto doméstico em que a pesquisa proporcionou resultados significativos; sua produtividade evoluiu de 7.708kg/ha para 16.298kg/ha entre os quinquênios extremos do período considerado, apresentando ganhos a partir de 1958-62. Há que se chamar a atenção para o fato de que além dos esforços de pesquisa no que diz respeito à condução do bananal, adubação e controle de doenças, e da descoberta do cultivar nanicão, a banana passou a ser cultivada em terras de baixada, o que possivelmente contribuiu para o aumento do rendimento por área.

Cuidado especial merecem arroz, feijão e mandioca, alimentos básicos especialmente para a população de menor poder aquisitivo. Vale lembrar aqui que apenas um artigo sobre arroz foi registrado no triênio 1927-29, nenhum sobre feijão, e dois sobre mandioca. A partir dessa época, o número de pesquisas publicadas sobre arroz cresce ligeiramente, vindo a intensificar-se apenas na década de 60. A pesquisa com feijão inicia-se apenas nos anos

40 e só ganha expressão nos anos 60. O número de artigos sobre mandioca supera o de arroz e o de feijão nas décadas de 40 e 50, mas cai sensivelmente a partir de então.

Contraopondo-se o esforço de pesquisa nesses produtos com a evolução da produtividade, configura-se um quadro divergente dos anteriormente analisados. Aqui, a pesquisa não se mostrou capaz de reproduzir os avanços constatados nas demais culturas. No caso do arroz, não se pode constatar tendência definida durante o período coberto pela análise e o rendimento pode ser considerado baixo, mesmo levando-se em conta a predominância do arroz de sequeiro. Na Divisão Regional Agrícola do Vale do Paraíba, onde domina o arroz irrigado, o rendimento também é muito reduzido para esse tipo de cultura. Analisando-se o comportamento do arroz no período mais recente, pode-se detectar ligeira tendência à elevação do rendimento médio do Estado, que passa de 906kg/ha no triênio 1963-65 para 1.121kg/ha no triênio 1975-77, enquanto no Vale do Paraíba evolui de 1.592kg/ha para 1.849kg/ha no mesmo período.

Quanto ao feijão, o rendimento cai de 651kg/ha no quinquênio 1948-52 para 402kg/ha em 1958-62, crescendo sistematicamente a partir de então, embora com pequena intensidade, até atingir 516kg/ha em 1973-77. Apesar da tendência crescente, o rendimento médio do feijão no Estado pode ser considerado muito baixo. Na região de Sorocaba, principal produtora de feijão, a produtividade tem alcançado 1.100kg/ha.

Algumas observações podem ser feitas a respeito do comportamento do arroz e feijão. A primeira é que investigações adicionais são imprescindíveis, uma vez que o conhecimento existente parece precário, inclusive para uma precisa definição de hipóteses a serem testadas.

Observa-se também, através dos dados apresentados, que a pesquisa em São Paulo com arroz, embora iniciada nos anos 30, intensifica-se a partir da década de 60. A pesquisa com feijão iniciou-se duas décadas após o arroz e também só ganha expressão nos anos 60. O volume de pesquisa com ambos os produtos nas duas últimas décadas não parece ter sido tão pequeno quanto em geral se supõe; as pesquisas publicadas a respeito correspondem a 21% do número total de artigos sobre produtos domésticos. Embora o esforço de pesquisa seja recente, há indicação de que algumas inovações já estão se tornando

disponíveis, em termos de variedades, adubação, práticas culturais e controle sanitário. Entretanto, o potencial dessas tecnologias parece não estar bem estabelecido. E não seria despropositado imaginar que esse fato esteja associado, em medida não desprezível, à política de preços mínimos, praticada durante longo tempo; de fato essa política não forneceu estímulo a esses produtos, salvo nos últimos anos. Por outro lado, sempre que surgiram problemas de suprimento, com reflexos sobre os preços, políticas de tabelamento foram implementadas ou recorreu-se mesmo às importações. Nestas circunstâncias, a rentabilidade dessas culturas teria forçosamente que se reduzir, dificultando o próprio teste das inovações ao nível de agricultor e sua incorporação ao processo produtivo.

No que diz respeito à mandioca, o volume de pesquisas, que chegou a ser apreciável nas décadas de 40, 50 e 60, cai sensivelmente na última década. Isso, contudo, embora possa eventualmente comprometer o avanço da cultura no futuro, nada explica quanto à redução de rendimento observado nos últimos anos.

### 3.1.2 - Pesquisas realizadas nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Dos 1.235 artigos analisados nestes Estados, 69% referem-se à pesquisa sobre produtos exportáveis e domésticos, 6% foram incluídos na categoria de outros produtos e 25% referem-se a pesquisas não associadas a produtos (quadro 5).

Observa-se que, considerando todo o período, o esforço da pesquisa foi equilibradamente dirigido aos produtos domésticos e de exportação, notando-se um predomínio dos primeiros nas décadas de 40 e de 60, invertendo-se a situação nos anos 70. Deve-se notar que esta inversão reflete-se apenas no início do trabalho de pesquisa do IBC (243 artigos), já que as linhas de pesquisa das demais instituições não sofre alteração no período.

No grupo de exportáveis, os produtos mais pesquisados foram café, cana-de-açúcar e soja. A pesquisa em café, embora iniciada na década de 40, não tem nenhuma importância até a década de 70, quando o IBC passa a realizar pesquisas diretamente nestes estados. Pesquisa com soja surge na década de 60, apresentando um acentuado desenvolvimento na de 70. Cana-de-açúcar é um

QUADRO 5. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, Segundo o Produto, 1930-77

Produto	1930-39	1940-49 ( <sup>1</sup> )	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Produto exportável</b>						
Café	—	4	7	2	257	270
Algodão	—	14	—	—	4	18
Citrus	—	15	2	4	12	33
Cana-de-açúcar	10	18	7	15	7	57
Amendoim	—	1	—	—	3	4
Soja	—	3	—	12	41	56
Mamona	—	1	1	—	—	2
Subtotal	10	56	17	33	324	440
<b>Produto doméstico</b>						
Batata	—	25	3	1	3	32
Milho	—	16	6	13	48	83
Feijão	—	9	3	21	65	98
Tomate	—	15	3	2	13	33
Arroz	—	3	—	4	18	25
Mandioca	—	3	2	—	7	12
Trigo	—	6	—	—	7	13
Banana	—	2	—	—	7	9
Cebola	—	7	2	2	3	14
Hortaliças	—	19	5	1	25	50
Frutas clima temp.	—	6	—	—	11	17
Frutas clima trop.	—	8	1	3	17	29
Subtotal	—	119	25	47	224	415
Produto exportável e doméstico	10	175	42	80	548	855
Outros produtos	—	24	10	15	31	80
Pesquisas não relacionadas a produtos	—	108	52	45	95	300
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>307</b>	<b>104</b>	<b>140</b>	<b>674</b>	<b>1.235</b>

(<sup>1</sup>) Na década de 40 estão incluídos artigos publicados em Ceres de 1939 e de 1950, que não foi possível incluir nas respectivas décadas, o que explica em parte o maior número de artigos desta década.

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira, Ceres, Experimentiae, Revista Theobroma, Brasil Açucareiro; Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACS, IEEA, IPEACO, EMBRAPA (CNPAP, UEPAE de Itaguaí), CEPLAC e PESAGRO/Rio; Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC).

produto pesquisado desde a década de 30, não se notando, entretanto, nenhuma tendência de aumento do número de trabalhos.

Entre os produtos domésticos mais pesquisados estão o feijão, o milho e o arroz. Iniciada na década de 40, a pesquisa com feijão recebe um sensível impulso a partir da década de 60, o mesmo ocorrendo com milho. A pesquisa com arroz praticamente se inicia na década de 60, ganhando importância na de 70.

A análise da evolução das pesquisas ao longo das três primeiras décadas fica prejudicada pelo fato de que artigos de 1939 e 1950 estão incluídos na década de 40.

Café é uma cultura tradicional nestes Estados; especialmente em Minas Gerais, apresenta expressivo aumento de rendimento que entretanto não pode ser atribuído à pesquisa lá realizada (quadro 12). Na verdade, este aumento de rendimento ocorreu em função do processo de mudança tecnológica favorecido pelo programa de erradicação; certamente este processo de mudança beneficiou-se de pesquisa feita em São Paulo, único Estado onde a pesquisa com café vem sendo desenvolvido com intensidade desde a década de 30.

Soja, apesar de ser um dos produtos de exportação mais estudados, é uma cultura relativamente nova no Estado de Minas Gerais e as pesquisas com relação a este produto provavelmente se referem à adaptação da cultura de soja às condições locais.

Pelo quadro 12 pode-se verificar que milho, apesar de ter sido estudado no período todo, não apresentou melhoras de rendimento, salvo no quinquênio 1972-76. Talvez esta falta de melhoria no rendimento se deva mais a problemas de preços, do que a problemas relacionados à pesquisa, uma vez que também havia a possibilidade de se importar tecnologia desenvolvida nos estados vizinhos, especialmente São Paulo, onde este foi um produto mais estudado.

A pesquisa com cana-de-açúcar no Rio de Janeiro, embora reconhecidamente responsável pelos ganhos de produtividade na década de 40, não foi capaz de evitar uma ligeira mas contínua queda desde o quinquênio 1948-52 até 1973-76 (quadro 12).

O esforço maior de pesquisa com feijão tem início na década de 60, enquanto o arroz ganha maior ênfase em 1970. O que chama a atenção, no entanto, são as reduções ocorridas na pro-



atividade destes produtos em Minas Gerais (quadro 12). Aqui, como em São Paulo, o comportamento destes dois produtos é o mesmo, mostrando que há um fator a ser identificado em pesquisas posteriores, bloqueando maiores ganhos de produtividade.

### 3.1.3 - Pesquisas realizadas nos Estados do Nordeste (Bahia, Sergipe, Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Ceará, Piauí e Maranhão)

A análise do quadro 6, referente à pesquisa na região Nordeste, mostra uma situação diversa das demais regiões, predominando desde a década de 30 a pesquisa com produtos exportáveis. Até a década de 50, a pesquisa nordestina praticamente se resumia à pesquisa com cana-de-açúcar, que no Nordeste durante todo o período analisado se caracteriza como produto de exportação. Neste período, a pesquisa com cana corresponde a 24% dos trabalhos publicados sobre os dois grupos de produtos: exportáveis e domésticos conjuntamente.

Cacau, produto tipicamente de exportação, recebeu grande atenção por parte dos órgãos de pesquisa regionais, especialmente da CEPLAC. A participação percentual da pesquisa com o cacau, quando se analisa o período como um todo, é a mesma da cana-de-açúcar, embora no tempo o comportamento tenha sido diferente. Enquanto a cana-de-açúcar, a partir da década de 50, se manteve praticamente estável em termos de número de artigos, a pesquisa com cacau ganha importância na atual década.

Entre os domésticos, os produtos mais pesquisados são milho e feijão, seguidos de tomate e arroz. O que chama a atenção é a quase ausência da pesquisa com mandioca, produto básico na alimentação da região.

Considerando que, com exceção da cana-de-açúcar, os demais produtos começaram a receber um esforço de pesquisa na atual década, seu efeito em termos de produtividade só poderá se fazer sentir no futuro.

No que se refere à produtividade da cana-de-açúcar, verifica-se que em Pernambuco ela passou de 36t/ha para 48t/ha, no período 1948-52 a 1973-76 (quadro 12). Apesar do expressivo avanço, a produtividade média é ainda bem mais baixa do que em São Paulo, que no quadriênio 1973/76 foi de 58t/ha (quadro 4). Con-

QUADRO 6. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Piauí e Maranhão, Segundo o Produto, 1930-77

Produto	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Produto exportável</b>						
Café	—	—	—	—	13	13
Algodão	—	—	—	11	10	21
Citrus	—	—	—	3	21	24
Cana-de-açúcar	6	11	29	21	27	94
Amendoim	—	—	1	—	6	7
Soja	—	—	—	—	9	9
Mamona	—	—	—	—	4	4
Cacau	—	—	3	9	81	93
Subtotal	6	11	33	44	171	265
<b>Produto doméstico</b>						
Batata	—	—	—	—	5	5
Milho	—	—	2	5	25	32
Feijão	—	—	—	4	21	25
Tomate	—	—	—	1	15	16
Arroz	—	—	—	3	11	14
Mandioca	—	—	—	—	2	2
Trigo	—	—	—	—	7	7
Banana	—	—	—	1	1	2
Cebola	—	—	—	—	9	9
Hortaliças	—	—	—	—	2	2
Frutas clima temp. ,	—	—	—	—	5	5
Frutas clima trop.	—	—	1	1	7	9
Subtotal	—	—	3	15	110	128
Produto exportável e domésticos	6	11	36	59	281	393
Outros produtos	—	1	7	5	40	53
Pesquisas não relacionadas a produtos	—	—	24	47	92	163
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>67</b>	<b>111</b>	<b>413</b>	<b>609</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira, Revista Theobroma, Brasil Açucareiro; Boletim Técnico, Comunicado Técnico e publicações diversas do IPEANE e IPEAL; Comunicado Técnico e Boletim Técnico da EMBRAPA (CPATSA, CNPMP, UEPAEs de Barreiras e de Teresina); EPABA, EMAPA, CEPLAC; Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC).

siderando que o esforço de pesquisa com cana-de-açúcar vem de longa data e que a existência de um grupo local de especialistas no assunto facilita a transferência de tecnologia das demais regiões produtoras, pode-se atribuir o aumento de produtividade não só à adoção de tecnologia gerada pela pesquisa local, mas também à pesquisa desenvolvida em outras regiões do País e no exterior.

A pesquisa com “outros produtos” representa 10% do total e refere-se, principalmente, à seringueira, fumo e fibras diversas. A pesquisa não associada a produto representa 27% no período como um todo; refere-se, principalmente, à pesquisa sobre solos, pragas e doenças de plantas em geral.

### 3.1.4 - Pesquisa realizada nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná

A análise dos dados disponíveis (quadro 7) mostra que, nesta região, houve predominância de pesquisa em produtos de consumo doméstico, especialmente trigo e arroz. Entre os exportáveis, os dados somente se referem à pesquisa com soja e café.

A soja, que foi bastante pesquisada nesta região, sofreu um processo de transferência de tecnologia de São Paulo para o Rio Grande do Sul, especialmente no que se refere a cultivares.

Analisando-se os dados de produtividade de soja, verifica-se que ela passou de 1.100kg/ha no período 1958-62 para 1.447kg/ha no período 1973-77; condições favoráveis de mercado e respaldo tecnológico possibilitaram este aumento de produtividade da cultura no Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina observa-se uma queda de produtividade, enquanto no Paraná ela cresce de 1.362kg/ha em 1958-62 para 1.891kg/ha em 1973-77 (quadro 12).

No que se refere à pesquisa com café no Paraná — que de 1958 até recentemente foi o primeiro produtor do País — somente na década de 70, com a criação do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e da rede de pesquisa do IBC, é que começa a pesquisa com este produto. Na realidade, a proximidade com São Paulo facilitou a transferência de tecnologia. Condições climáticas adversas e possivelmente outros fatores têm provocado quedas de rendimento, indicando talvez a necessidade de adaptação das variedades às condições locais (quadro 12).

Arroz apresentou ao longo do tempo ganhos significativos de produtividade. Dados do quadro 12 mostram que no Rio Grande

do Sul o arroz irrigado passou de 2.525 kg/ha no período de 1948-52 para 3.580 kg/ha no período de 1972-76. Tal sucesso, cumpre notar, foi possível em decorrência do processo de mudança tecnológica que se baseou na pesquisa local (realizada pelo IRGA), mas beneficiou-se também, em grande medida, da importação de tecnologia, especialmente na forma de variedades. Aliás, é interessante observar que esse processo foi facilitado justamente pelo fato da cultura de arroz no Rio Grande do Sul ser irrigada, como na maioria dos países que alcançaram elevados níveis de rendimento.

QUADRO 7. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, Segundo o Produto, 1940-77

Produto	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Produto exportável</b>					
Café	—	—	—	52	52
Algodão	—	—	—	—	—
Cana-de-açúcar	—	1	—	—	1
Citrus	—	1	1	4	6
Amendoim	—	—	—	1	1
Soja	—	2	—	114	116
Mamona	—	—	—	—	—
Subtotal	—	4	1	171	176
<b>Produto doméstico</b>					
Milho	—	5	3	17	25
Batata	—	8	2	4	14
Hortaliças	—	4	2	5	11
Frutas clima temp.	—	3	5	16	24
Frutas clima trop.	—	—	1	—	1
Feijão	1	—	1	18	20
Tomate	—	—	—	—	—
Arroz	6	50	49	60	165
Mandioca	—	1	—	—	1
Trigo	5	11	6	163	185
Banana	2	—	—	—	2
Ceboia	—	1	—	3	4
Subtotal	14	83	69	286	452
<b>Produto exportável e doméstico</b>					
	14	87	70	457	628
<b>Outros produtos</b>					
	2	4	14	10	30
<b>Pesquisa não relacionada a produtos</b>					
	1	17	7	51	76
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>91</b>	<b>518</b>	<b>734</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira; Lavoura Arrozeira, Agronomia Sulriograndense; Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEAS, IAS, IPEAME, EMBRAPA (CNPT, CNPSo, UEPAE de Pelotas) IAPAR; Reuniões de Pesquisa de Trigo e Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA); Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC).

### 3.1.5 - Pesquisas realizadas nos Estados do Pará e Amazonas

O esforço maior nestes Estados foi em pesquisa não associada a produtos; 63% dos artigos considerados estão enquadrados neste grupo e referem-se, principalmente, à pesquisa sobre reconhecimento de solo, botânica e entomologia, o que se justifica plenamente uma vez que se trata de área pouco conhecida (quadro 8).

QUADRO 8. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados do Pará e Amazonas, Segundo o Produto, 1940-77

Produto	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Produto exportável</b>					
Café	—	—	—	1	1
Algodão	—	—	—	—	—
Cana-de-açúcar	—	—	—	—	—
Citrus	—	1	—	2	3
Amendoim	—	—	—	3	3
Soja	—	—	—	—	—
Mamona	—	—	—	—	—
Subtotal	—	1	—	6	7
<b>Produto doméstico</b>					
Milho	—	—	1	4	5
Batata	—	—	—	—	—
Hortaliças	—	—	1	—	1
Frutas clima temp.	—	—	—	—	—
Frutas clima trop.	—	—	—	6	6
Feijão	—	—	2	4	6
Tomate	—	—	1	1	2
Arroz	—	—	1	7	8
Mandioca	—	—	1	8	9
Trigo	—	—	—	—	—
Banana	1	—	1	1	3
Cebola	—	—	—	—	—
Subtotal	1	—	8	31	40
Produto exportável e doméstico	1	1	8	37	47
Outros produtos	1	2	5	21	29
Pesquisa não relacionada a produtos	17	54	15	44	130
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>57</b>	<b>28</b>	<b>102</b>	<b>206</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira, Revista Theobroma; Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEAN, IAN, IPEAAOc, EMBRAPA (CPATU, CNPSe, UEPAE de Manaus).

No que se refere ao grupo de produtos exportáveis e domésticos, houve predominância da pesquisa sobre o segundo grupo. Do total de artigos referentes a produtos (76 artigos), 38% referem-se a “outros produtos”, estando embutidos neste grupo especialmente seringueira, castanha do Pará, pimenta do reino e juta.

### 3.1.6 - Pesquisas realizadas nos Estados de Mato Grosso e Goiás e no Distrito Federal

Pesquisas que foram relacionadas para esta região datam da atual década e não representam 1% do total de artigos computados para o Brasil. A pesquisa nesta região, pelo Ministério da Agricultura, praticamente se inicia com a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão e do Centro Nacional de Recursos Genéticos, esperando-se que a médio prazo passem a fornecer tecnologia para a agricultura regional (quadro 9).

Dos 34 artigos considerados, 20 relacionam-se a produtos de consumo doméstico e 8 a produtos exportáveis, sendo o restante não relacionado a produto. Embora seja um número reduzido, pode-se perceber que há grande diversificação nos produtos pesquisados.

### 3.1.7 - Síntese sobre a pesquisa agrícola no Brasil

Do total de pesquisas consideradas neste estudo, 69% referem-se a produtos, sendo as restantes não associadas a produtos. Dos artigos relacionados a produtos, 45% estão associados a produtos de exportação, 44% a produtos de consumo doméstico e 11% a outros produtos (quadro 11).

Nos dois primeiros períodos analisados, nota-se um claro predomínio das pesquisas sobre exportáveis e nos períodos seguintes a importância dos exportáveis e domésticos oscila dentro de um relativo equilíbrio. Mas quando se considera o agregado das pesquisas realizadas no Brasil, exceto São Paulo, verifica-se a partir da década de 40 um predomínio dos produtos domésticos, cuja importância decresce na década de 70, quando os exportáveis

assumem uma maior proporção nas pesquisas realizadas neste período, cerca de 50% (quadro 10). Este fato indica que a pesquisa agrícola nos demais Estados, ao contrário de São Paulo, está se orientando mais intensamente para os produtos exportáveis.

**QUADRO 9. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados de Mato Grosso, Goiás e no Distrito Federal, Segundo o Produto, 1970-77**

Produto	1970-77
<b>Produto exportável</b>	
Café	4
Algodão	1
Citrus	—
Cana-de-açúcar	—
Amendoim	—
Soja	3
Mamona	—
Subtotal	8
<b>Produto doméstico</b>	
Batata	2
Milho	3
Feijão	1
Tomate	3
Arroz	5
Mandioca	—
Trigo	—
Banana	—
Cebola	1
Hortaliças	4
Frutas de clima temperado	1
Frutas de clima tropical	—
Subtotal	20
Produto exportável e doméstico	28
Outros produtos	—
Pesquisa não relacionada a produtos	6
<b>Total</b>	<b>34</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira, Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACO, EMBRAPA (CNPAP, CENARGEN, UEPAP de Dourados), EMGOPA; Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA).

QUADRO 10. — Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados no Brasil, Exceto no Estado de São Paulo, Segundo o Produto, 1930-77

Produto	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Produto exportável</b>						
Café	—	4	7	2	327	340
Algodão	—	14	—	11	15	40
Citrus	—	15	4	8	39	66
Cana-de-açúcar	16	29	37	36	34	152
Amendoim	—	1	1	—	13	15
Soja	—	3	2	12	167	184
Mamona	—	1	1	—	4	6
Cacau	—	—	3	9	81	93
Subtotal	16	67	55	78	680	896
<b>Produto doméstico</b>						
Batata	—	25	11	3	14	53
Milho	—	16	13	22	97	148
Feijão	—	10	3	28	109	150
Tomate	—	15	3	4	32	54
Arroz	—	9	50	57	101	217
Mandioca	—	3	3	1	17	24
Trigo	—	11	11	6	177	205
Banana	—	5	—	2	9	16
Cebola	—	7	3	2	16	28
Hortaliças	—	19	9	4	36	68
Frutas clima temp.	—	6	3	5	33	47
Frutas clima trop.	—	8	2	5	30	45
Subtotal	—	134	111	139	671	1.055
Produto exportável e doméstico	16	201	166	217	1.351	1.951
Outros produtos	—	28	23	39	102	192
Pesquisa não relacionada a produtos	—	126	147	114	288	675
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>355</b>	<b>336</b>	<b>370</b>	<b>1.741</b>	<b>2.818</b>

Fonte: Artigos publicados em Boletim do Instituto de Pesquisas IRI; Pesquisa Agropecuária Brasileira; Brasil Açucareiro, Revista Theobroma; Ceres; Experimentiae; Lavoura Arroeira; Agronomia Sulriograndense; Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC); Reuniões de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA); Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA); Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACS, IEEA, IPEAS, IAS, IPEAME, IPEACO, IPEAO, IPEANE, IPEAL; IAL, IPEAN, IAN, IPEAAOc, EMBRAPA (CNPAF, CNPMF, CNPSo, CNPSe, CENARGEN, CPATSA, CPATU, UEPAEs de Itaguaí, Barreiras, Terezina, Pelotas, Dourados e Manaus), PESAGRO/RIO, EPABA, EMAPA, EMPASC, EMGOPA, IAPAR e CEPLAC.



Com relação ao grupo dos exportáveis, café, cana-de-açúcar, algodão e citrus são os que mais se destacam, apresentando uma participação expressiva durante todo o período. O caso do café merece especial atenção, uma vez que tendo sido estudado apenas em São Paulo até o fim da década de 60, passa na década de 70 a ser intensamente estudado em vários outros estados, o que contribui significativamente para uma certa elevação da participação da pesquisa do grupo de exportáveis (quadro 10). Cana-de-açúcar é o único produto, entre os exportáveis, com tradição de pesquisa em outras regiões que não São Paulo. A pesquisa com soja e cacau ganha expressão apenas a partir da década de 50 (quadro 11).

Entre os domésticos, o produto mais pesquisado é milho, seguindo-se arroz, trigo, feijão e batata. É interessante observar que a pesquisa com batata e milho tem importância desde o primeiro período, enquanto a pesquisa com trigo, embora iniciada nessa época, ganha expressão apenas na década de 70 e a pesquisa com feijão começa na década de 40, ganhando importância na de 60. Pesquisa em arroz cresce a partir da década de 50 (quadro 11).

Considerando o conjunto de pesquisas realizadas no país e a evolução da produtividade dos produtos agrícolas exportáveis e domésticos, nos principais estados produtores, configura-se um resultado divergente. Enquanto praticamente a totalidade dos produtos exportáveis apresentou ganhos de produtividade, no grupo dos domésticos os resultados são díspares. Observa-se que, em certos casos, principalmente nos do tomate, batata, milho e cebola, ocorreram ganhos de produtividade, enquanto que arroz e feijão na quase totalidade dos Estados tiveram produtividade decrescente no período 1948-76. Até que ponto a pesquisa agrícola contribuiu para os ganhos de produtividade ocorridos, ou deixou de contribuir para os que tiveram queda na produtividade, é uma questão relevante a considerar. Evidentemente que, além da pesquisa, outros fatores podem ter influenciado o comportamento da produtividade agrícola ao longo do tempo, tais como os relacionados ao processo de difusão, à política de preços, política de estímulo à produção e exportação, política de contingenciamento, possibilidade de transferência de tecnologia inter-regional e internacional, etc. Nesse sentido, uma questão importante a investigar relaciona-se aos produtos que, mesmo sendo beneficiados por

QUADRO 11. — Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados no Brasil, Segundo o Produto, 1927-77

Produto	1927-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Produto exportável</b>							
Café	23	38	71	132	163	457	884
Algodão	12	50	38	48	115	63	328
Citrus	2	35	64	40	60	60	261
Cana-de-açúcar	11	70	45	74	96	114	410
Amendoim	—	2	5	16	37	42	102
Soja	1	5	4	12	25	189	236
Mamona	1	4	9	10	8	9	41
Cacau	—	—	—	3	9	81	93
Subtotal	50	204	236	335	513	1.015	2.353
<b>Produto doméstico</b>							
Batata	5	15	51	51	80	30	232
Milho	1	24	33	53	83	127	321
Feijão	—	—	18	6	92	143	259
Tomate	2	3	27	25	40	57	154
Arroz	1	4	18	59	89	132	303
Mandioca	2	5	28	16	15	20	86
Trigo	7	1	14	15	17	207	261
Banana	—	9	7	6	12	26	60
Cebola	1	—	11	10	13	25	60
Hortaliças	—	2	33	22	70	92	219
Frutas clima temp.	1	22	25	21	51	70	190
Frutas clima trop.	—	13	20	30	40	53	156
Subtotal	20	98	285	314	602	982	2.301
Produto exportável e doméstico	70	302	521	649	1.115	1.997	4.654
Outros produtos	12	28	96	78	139	190	543
Pesquisa não relacionada a produtos	75	189	430	431	554	632	2.311
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>519</b>	<b>1.047</b>	<b>1.158</b>	<b>1.808</b>	<b>2.819</b>	<b>7.508</b>

Fonte: Artigos publicados em *Bragantia*; *Boletim Técnico do Instituto Agrônomico de Campinas*; *Boletim de Agricultura*; *Revista de Agricultura*, Arquivos do Instituto Biológico; *O Biológico*, Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"; *Boletim do Instituto de Pesquisas IRI*; *Pesquisa Agropecuária Brasileira*; *Brasil Açucareiro*, *Revista Theobroma*; *Ceres*; *Experientiae*; *Lavoura Arrozeira*; *Agronomia Sulriograndense*; *Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC)*; *Reuniões de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA)*; *Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA)*; *Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACS, IEEA, IPEAS, IAS, IPEAME, IPEACO, IPEAO, IPEANE, IPEAL, IAL, IPEAN, IAN, IPEAAOc, EMBRAPA (CNPAF, CNPMF, CNPT, CNPSo, CNPSe, CENARGEN, CPATSA, CPATU, UEPAEs de Itaguaí, Barreiras, Terezina, Pelotas, Dourados e Manaus), PESAGRO/RIO, EPABA, EMAPA, EMPASC, EMGOPA, IAPAR e CEPLAC.*

QUADRO 12. — Produtividade de Produtos Agrícolas Exportáveis e Domésticos no Brasil, Segundo os Principais Estados  
Produtores, Médias Quinquenais, 1948-76

(continua)

Item	1948-52	1953-57	1958-62	1963-67	1968-72	1973-76
<b>Produto exportável</b>						
<b>Café (kg/ha)</b>						
Paraná	670,00	394,00	1.299,00	1.011,00	981,00	872,00
São Paulo	462,00	490,00	512,00	763,00	744,00	765,00
Minas Gerais	363,00	357,00	590,00	604,00	999,00	1.187,00
<b>Algodão-herbáceo (kg/ha)</b>						
São Paulo	557,00	769,00	1.004,00	1.167,00	1.295,00	1.437,00
Paraná	639,00	392,00	1.129,00	1.054,00	1.341,00	1.482,00
Minas Gerais	586,00	295,00	534,00	480,00	562,00	632,00
Bahia	405,00	281,00	449,00	486,00	627,00	420,00
Goiás	400,00	360,00	576,00	656,00	1.189,00	1.419,00
<b>Algodão-arbóreo (kg/ha)</b>						
Ceará	338,00	284,00	351,00	311,00	254,00	203,00
Pernambuco	262,00	141,00	252,00	270,00	251,00	216,00
<b>Cítrus (1.000 frutos)</b>						
São Paulo	59,26	64,31	67,33	69,05	77,86	77,05
Rio de Janeiro	86,43	90,36	85,69	76,95	65,86	70,24
<b>Cana-de-açúcar (t/ha)</b>						
São Paulo	45,65	43,18	51,08	50,18	49,61	48,24
Pernambuco	36,00	36,00	39,00	43,00	46,00	48,00
Alagoas	42,00	42,00	44,00	45,00	46,00	46,00
Rio de Janeiro	45,00	43,00	42,00	42,00	39,00	40,00
<b>Amendoim</b>						
São Paulo	1.060,00	1.096,00	1.264,00	1.183,00	1.286,00	1.354,00
Paraná	864,00	—	1.029,00	1.196,00	1.516,00	1.174,00

QUADRO 12. — Produtividade de Produtos Agrícolas Exportáveis e Domésticos no Brasil, Segundo os Principais Estados Produtores, Médias Quinquenais, 1948-76

(continua)

Item	1948-52	1953-57	1958-62	1963-67	1968-72	1973-76
<b>Soja (kg/ha)</b>						
Rio Grande do Sul	—	—	1.100,00	1.046,00	1.153,00	1.447,00
Paraná	—	—	1.362,00	1.364,00	1.325,00	1.891,00
São Paulo	927,00	1.085,00	1.101,00	1.369,00	1.371,00	1.718,00
Santa Catarina	—	—	1.676,00	1.442,00	941,00	1.151,00
<b>Mamona (kg/ha)</b>						
Bahia	1.395,00	1.323,00	1.092,00	1.197,00	1.228,00	798,00
Paraná	1.155,00	920,00	1.248,00	1.265,00	1.729,00	1.517,00
São Paulo	1.008,00	1.014,00	1.088,00	1.038,00	995,00	1.248,00
Pernambuco	581,00	429,00	523,00	565,00	550,00	518,00
<b>Cacau (kg/ha)</b>						
Bahia	586,00	437,00	345,00	434,00	465,00	490,00
<b>Produto doméstico</b>						
<b>Batata (kg/ha)</b>						
Paraná	4.952,00	4.592,00	5.129,00	7.231,00	9.115,00	10.073,00
Rio Grande do Sul	4.481,00	4.738,00	4.730,00	4.992,00	5.786,00	6.228,00
São Paulo	5.216,00	7.344,00	9.872,00	11.764,00	11.503,00	13.020,00
Minas Gerais	5.253,00	5.394,00	6.048,00	6.826,00	8.207,00	9.266,00
Santa Catarina	3.929,00	3.499,00	3.377,00	4.591,00	6.493,00	7.417,00
<b>Milho (kg/ha)</b>						
Paraná	1.387,00	1.314,00	1.493,00	1.598,00	1.827,00	1.932,00
São Paulo	1.352,00	1.094,00	1.412,00	1.638,00	1.711,00	2.060,00
Rio Grande do Sul	1.312,00	1.358,00	1.358,00	1.380,00	1.304,00	1.489,00
Minas Gerais	1.375,00	1.241,00	1.338,00	1.317,00	1.322,00	1.483,00

QUADRO 12. — Produtividade de Produtos Agrícolas Exportáveis e Domésticos no Brasil, Segundo os Principais Estados Produtores, Médias Quinquenais, 1948-76

(continua)

Item	1948-52	1953-57	1958-62	1963-67	1968-72	1973-76
Santa Catarina	1.814,00	1.872,00	1.887,00	1.775,00	1.998,00	2.249,00
Goiás	1.573,00	1.548,00	1.645,00	1.669,00	1.505,00	1.802,00
Pernambuco	717,00	657,00	737,00	781,00	769,00	700,00
Feijão (kg/ha)						
Paraná	1.001,00	822,00	866,00	876,00	862,00	758,00
Minas Gerais	973,00	648,00	605,00	539,00	551,00	534,00
Bahia	960,00	680,00	728,00	720,00	723,00	598,00
Rio Grande do Sul	1.050,00	837,00	883,00	895,00	838,00	801,00
Santa Catarina	1.451,00	1.063,00	1.035,00	843,00	818,00	736,00
São Paulo	651,40	445,80	402,60	455,00	474,80	516,40
Ceará	664,00	478,00	453,00	513,00	475,00	292,30
Pernambuco	735,00	474,00	439,00	472,00	695,00	437,00
Tomate (t/ha)						
São Paulo	14,01	17,85	26,09	25,44	21,76	23,45
Pernambuco	7,50	—	8,83	9,89	16,54	20,10
Minas Gerais	10,65	—	12,32	12,80	13,41	19,96
Rio da Janeiro	91,03	—	17,60	29,07	27,99	35,25
Bahia	2,14	—	2,94	4,09	9,89	14,65
Arroz (kg/ha)						
Rio Grande do Sul	2.525,00	2.733,00	2.798,00	3.123,00	3.530,00	3.580,00
Mato Grosso	1.756,00	1.577,00	1.402,00	1.517,00	1.682,00	1.487,00
Goiás	1.861,00	1.530,00	1.555,00	1.493,00	1.154,00	1.104,00
Paraná	1.358,00	1.185,00	1.280,00	1.305,00	1.202,00	1.441,00
Maranhão	1.115,00	1.254,00	1.369,00	1.361,00	1.280,00	1.355,00
Minas Gerais	1.314,00	1.196,00	1.460,00	1.268,00	1.190,00	1.047,00
São Paulo	1.424,00	1.026,00	1.132,00	947,00	917,00	1.147,00

QUADRO 12. — Produtividade de Produtos Agrícolas Exportáveis e Domésticos no Brasil, Segundo os Principais Estados Produtores, Médias Quinquenais, 1948-76

(conclusão)

Item	1948-52	1953-57	1958-62	1963-67	1968-72	1973-76
<b>Mandioca (t/ha)</b>						
Bahia	13,87	14,44	11,58	15,43	17,37	15,78
Rio Grande do Sul	11,41	11,20	11,44	12,11	12,61	11,93
Minas Gerais	16,24	16,34	16,19	16,18	16,61	15,46
Rio Grande do Norte	6,86	6,22	5,53	5,47	6,60	6,72
Santa Catarina	16,12	16,34	16,16	17,85	20,50	12,44
Paraná	14,69	14,02	15,75	20,21	23,29	20,27
Pernambuco	11,28	9,94	9,51	10,47	12,07	10,18
<b>Trigo (kg/ha)</b>						
Rio Grande do Sul	691,00	836,00	552,00	729,00	817,00	821,00
Paraná	834,00	818,00	831,00	796,00	896,00	929,00
<b>Banana (cachos/ha)</b>						
São Paulo	1.270,00	1.024,00	987,00	1.370,00	1.479,00	1.003,00
Minas Gerais	1.460,00	1.486,00	1.104,00	1.391,00	1.572,00	916,00
Rio de Janeiro	1.262,00	1.276,00	1.202,00	1.151,00	1.221,00	671,00
Ceará	1.388,00	1.415,00	1.737,00	1.886,00	3.076,00	1.854,00
<b>Cebola (kg/ha)</b>						
Rio Grande do Sul	8.109,00	7.756,00	6.697,00	7.515,00	6.865,00	7.023,00
São Paulo	3.579,00	3.995,00	4.213,00	4.670,00	4.858,00	8.816,00
Santa Catarina	3.458,00	3.532,00	3.731,00	4.483,00	5.911,00	7.101,00
Paraná	3.068,00	3.186,00	3.072,00	3.496,00	3.622,00	3.669,00
Pernambuco	1.951,00	5.566,00	7.776,00	4.910,00	7.380,00	9.755,00

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (dados referentes ao Estado de São Paulo) e Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (demais estados).

uma quantidade razoável de pesquisa, apresentaram queda de produtividade durante todo o período: é o caso do arroz (com exceção do arroz irrigado no Rio Grande do Sul) e feijão.

### 3.2 - A Orientação da Pesquisa e o Mercado de Fatores

A análise do desempenho da pesquisa agrícola no que diz respeito aos fatores de produção é desenvolvida dentro da perspectiva do modelo de inovação induzida (37), procurando-se verificar em que medida a orientação da pesquisa ao longo do tempo foi eficiente, no sentido de fornecer aos agricultores aquelas técnicas capazes de relaxar as restrições mais efetivas por eles enfrentadas no processo de produção, durante o período em estudo.

Para esta análise classificaram-se as pesquisas em quatro grupos: a) voltadas para o aumento da produtividade da terra; b) destinadas a aumentar a produtividade do trabalho; c) dirigidas para a ampliação dos conhecimentos básicos e aplicados sobre recursos naturais; e d) destinadas a aumentar os conhecimentos básicos na área biológica. Foram incluídas no item "outras pesquisas" aquelas não relevantes para o objetivo deste estudo.

Quanto às pesquisas poupadoras de recursos, claro está que a classificação não tem caráter exclusivo, mas prende-se a seus efeitos predominantes. Algumas pesquisas deixam pouca margem à dúvida: a criação de uma nova variedade, com maior capacidade de produção, afetará a produtividade da terra; o desenvolvimento de uma colheitadeira afetará a produtividade do trabalho. Em outros casos, os efeitos são muito menos claros. Não obstante, foram tentativamente classificadas como pesquisas poupadoras de terra: adubação (envolvendo estudos sobre adubação orgânica, verde, química, calagem, nutrição vegetal e análise foliar); melhoramento; irrigação e drenagem; pragas e doenças; e práticas culturais. Foram consideradas como poupadoras de trabalho as pesquisas sobre mecânica agrícola e herbicidas. Os estudos relacionados a recursos naturais referem-se a solos e clima. As pesquisas sobre conhecimentos básicos na área biológica abrangem citologia, anatomia, morfologia, fisiologia, taxonomia e genética.

### 3.2.1 - Pesquisas realizadas no Estado de São Paulo

Das 4.690 pesquisas realizadas neste Estado, 3.252 (70%) podem ser classificadas como poupadoras de fatores (terra e trabalho), como se verifica no quadro 13. Desse total, 95% pertencem à categoria das pesquisas destinadas a aumentar a produtividade da terra, enquanto apenas 5% caracterizam-se como pesquisas voltadas para o aumento da produtividade do trabalho. É importante notar que essa participação refere-se apenas às pesquisas realizadas por instituições públicas. Este comportamento, que se manteve homogêneo durante todo o período em estudo, está associado ao fato de que na área de mecânica agrícola, como também de herbicidas, a tecnologia é geralmente importada pelo setor privado que, após as adaptações e testes que se fazem necessários, coloca os insumos que incorporam essa tecnologia à disposição do mercado. Predomina, portanto, um sistema de simples transplante de técnicas dos países de agricultura mais desenvolvida para aqueles em que a agricultura experimenta um processo de modernização. Cabe mencionar aqui que, embora as instituições públicas de pesquisa venham dedicando reduzidos esforços na área de pesquisa de mecânica agrícola propriamente dita, elas têm cumprido um papel importante em termos de atividades relacionadas a testes e estabelecimentos de normas e padrões a serem atendidos pelos produtores de máquinas e implementos agrícolas. Esse mesmo comportamento sobre as pesquisas em mecânica agrícola é observado nas demais instituições de pesquisa agrícola do país.

Se, por um lado, as instituições públicas de pesquisa têm desenvolvido poucos trabalhos na área de mecanização agrícola, cumpre destacar, por outro, que inúmeras pesquisas de melhoramento e de práticas agrícolas, além de objetivarem aumento da produtividade da terra, são efetuadas visando à mecanização do cultivo e/ou colheita, contribuindo assim para o melhor desempenho das máquinas agrícolas, caracterizando-se como pesquisas poupadoras de terra e trabalho. Entre essas pesquisas destacam-se as que procuram adaptar o porte das plantas de modo a facilitar a colheita (redução da cultura dos cafeeiros, milho, algodão e mamona, resistência ao acamamento do arroz e da cana-de-açúcar, criação de variedades de feijão de porte ereto e vagens distanciadas do solo são alguns exemplos interessantes).



QUADRO 13. — Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados no Estado de São Paulo, Segundo a Natureza da Pesquisa, 1927-77

Natureza da pesquisa	1927-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>							
Adubação	21	29	28	102	301	199	680
Melhoramento	7	29	36	62	73	67	274
Irrig. e drenagem	4	1	4	4	8	13	34
Pragas e doenças	36	182	312	307	479	331	1.647
Práticas culturais	22	76	65	85	130	76	454
Subtotal	90	317	445	560	991	686	3.089
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>							
Mecânica agrícola	4	6	21	14	3	6	54
Herbicidas	—	—	3	12	55	39	109
Subtotal	4	6	24	26	58	45	163
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>							
Solos	8	32	42	37	123	79	321
Clima	4	1	2	8	15	8	38
Subtotal	12	33	44	45	138	87	359
Pesquisa biológica	18	53	124	94	126	100	515
Outras	33	94	55	97	125	160	564
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>503</b>	<b>692</b>	<b>822</b>	<b>1.438</b>	<b>1.078</b>	<b>4.690</b>

Fonte: Artigos publicados em *Bragantia*; Boletim Técnico do Instituto Agrônômico de Campinas; Boletim de Agricultura; Revista de Agricultura; Arquivos do Instituto Biológico; O Biológico; Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"; Boletim do Instituto de Pesquisas IRI; Pesquisa Agropecuária Brasileira; Brasil Açucareiro; Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC) e Revista Theobroma.

Quando se considera o agregado de todas as pesquisas, as poupadoras de terra são ainda as mais importantes, constituindo em torno de 66% do total ao longo de todo o período 1927-77 e as poupadoras de trabalho cerca de 3%.

Dentre as pesquisas voltadas para o aumento da produtividade da terra, sobressaem-se as relacionadas a pragas e doenças,

seguindo-se as de adubação, práticas culturais e melhoramento. As pesquisas sobre irrigação e drenagem nunca tiveram importância.

Em relação às pesquisas poupadoras de trabalho nota-se um crescimento daquelas relacionadas a herbicidas. Os dados referentes à mecânica agrícola devem ser vistos com alguma reserva pelo fato de que, durante o período analisado, as atribuições de pesquisa nessa área estiveram afetadas a diversas instituições, o que pode ter perturbado a continuidade da divulgação dos artigos nas publicações consultadas.

As pesquisas relacionadas a recursos naturais apresentam uma participação em torno de 8% durante todo o período em análise, enquanto as biológicas, que constituem 11% do total de pesquisas consideradas nesse estudo, representavam 18% das realizadas na década de quarenta.

Identificadas as prioridades que orientaram o esforço de pesquisa, passa-se a verificar se ele foi coerente com a escassez relativa de fatores ao longo do tempo. Claro está que qualquer pesquisa que não considerasse a dotação de fatores existentes, não encontraria condições favoráveis à adoção da tecnologia por ela gerada e se, eventualmente, tal tecnologia fosse incorporada ao processo produtivo, provocaria uma alocação ineficiente de recursos.

Para essa análise utilizaram-se séries de preços relativos terra/fertilizantes, salário/trator e salário/aluguel de trator para os períodos 1964-77, 1950-77 e 1966-67, respectivamente.

A primeira relação indica que, no caso do Estado de São Paulo, a escassez relativa de terra se fez sentir de modo crescente durante todo o período e de forma mais intensa a partir de 1970, evoluindo de 1,79 em 1964 para 9,16 em 1977 (quadro 14). Como forma alternativa de avaliar a escassez relativa de terra, calculou-se também o preço relativo entre arrendamento e fertilizante, que se mostra também crescente durante o período 1968-77, para o qual os dados estavam disponíveis.

Claramente, a evolução de ambas as relações de preços indica que terra vem se tornando um fator mais escasso em São Paulo, pelo menos a partir de 1964, configurando uma situação de forte estímulo ao uso de fertilizantes. Este fato é consistente com o

QUADRO 14. — Preço e Arrendamento de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relações de Preços Arrendamento/Terra, Terra/Fertilizante e Arrendamento/Fertilizante, Estado de São Paulo, 1964-77

Ano	Preço de terra de cultura (Cr\$/ha)	Arrendamento de terra (Cr\$/ha)	Arrendamento	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço da terra	Arrendamento
			Preço da terra		Preço de fertilizante	Preço de fertilizante
1964	150,00	—	—	83,99	1,79	—
1965	280,00	—	—	171,22	1,64	—
1966	390,00	—	—	183,27	2,13	—
1967	470,00	—	—	181,68	2,59	—
1968	650,00	70,25	0,11	214,03	3,04	0,33
1969	600,00	93,20	0,16	251,45	2,39	0,37
1970	890,00	104,85	0,12	276,39	3,22	0,38
1971	1.270,00	137,00	0,11	355,22	3,58	0,39
1972	1.670,00	180,00	0,11	441,90	3,78	0,41
1973	2.800,00	306,00	0,11	547,20	5,12	0,56
1974	6.600,00	397,00	0,06	1.431,90	4,61	0,28
1975	8.840,00	504,00	0,06	1.668,93	5,30	0,30
1976	12.900,00	759,83	0,06	1.783,60	7,23	0,43
1977	18.700,00	986,00	0,05	2.042,00	9,16	0,48

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

crescimento acentuado do consumo de fertilizantes durante o mesmo período. É interessante notar, entretanto, que a taxa de crescimento do preço relativo arrendamento/fertilizante é substancialmente inferior à taxa de crescimento do preço relativo terra/fertilizante, no período correspondente (quadro 14). Essa diferença de comportamento entre os preços relativos sugere que, possivelmente, a terra tenha desempenhado não apenas o papel de fator de produção mas, também, o de reserva de valor no período 1970-77.

A respeito da escassez relativa de trabalho na agricultura paulista, o preço relativo salário-tractor, decrescente de 0,97 para 0,19 entre 1950 e 1964, mostra que nesse período não existiram condições favoráveis à mecanização da agricultura. A partir de então, esse preço relativo torna-se crescente, passando de 0,19 em 1964 a 1,18 em 1977 (quadro 15). Como forma alternativa de medir a escassez relativa de trabalho, calculou-se também o preço relativo salário/aluguel de tractor, que cresce de 0,93 em 1966 para 2,08 em 1977. Esses fatos indicam que durante esse período operou um poderoso estímulo a favor da substituição de tecnologias trabalho-intensivo por tecnologias capital-intensivo.

Como os salários rurais reais, em São Paulo, declinaram de 1950 a 1963, indicando que trabalho não se tornou mais escasso neste período, e como por essa época a fronteira agrícola já havia atingido o seu limite, tudo indica que a escassez de terra se fez sentir anteriormente à escassez de trabalho. A partir de 1963, os salários rurais passam a subir, o que sucede com maior intensidade nos anos 70, configurando uma situação de maior escassez de trabalho. De 1964 em diante, a evolução dos preços relativos salário/tractor e terra/fertilizante deixa claro que ambos os fatores tornam-se simultaneamente mais escassos.

A contraposição desses resultados com a natureza das pesquisas agrícolas desenvolvidas sugere que a orientação das atividades de pesquisa foi consistente com a escassez relativa de fatores observada. De fato, o predomínio das pesquisas poupadoras de terra parece ter sido uma consequência do fechamento da fronteira agrícola. Só mais recentemente nota-se um maior esforço de importação e adaptação de tecnologias poupadoras de trabalho e maior preocupação com o problema do aumento da produtividade do trabalho, mesmo ao nível das pesquisas biológicas.

QUADRO 16. — Salário Rural, Preço e Aluguel de Trator, Consumo de Fertilizante, Relação Índice de Salário/Índice de Preço de Trator e Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado de São Paulo, 1950-77

Ano	Salário rural				Preço de trator		Aluguel de trator		Índice salário	Índice salário	Consumo de fertilizante (1.000t NPK)
	Corrente	Real	Índice		Cr\$ (*)	Índice (*)	Cr\$/ha	Índice (*)	Índice preço trator	Índice aluguel trator	
	(Cr\$/dia)	(Cr\$/dia) (1)	(2)	(3)							
1950	0,024	6,10	86	...	39,00	89	...	...	0,97	...	48
1951	0,027	5,89	96	...	43,00	98	...	...	0,98	...	71
1952	0,034	6,63	121	...	49,00	112	...	...	1,08	...	58
1953	0,037	6,29	132	...	89,00	204	...	...	0,65	...	65
1954	0,049	6,56	175	...	155,00	355	...	...	0,49	...	82
1955	0,060	6,90	214	...	220,00	504	...	...	0,43	...	106
1956	0,063	6,04	225	...	245,00	561	...	...	0,40	...	98
1957	0,076	6,38	271	...	268,00	614	...	...	0,44	...	121
1958	0,082	6,09	293	...	273,00	625	...	...	0,47	...	158
1959	0,107	5,77	382	...	628,00	1.438	...	...	0,27	...	136
1960	0,110	4,59	393	...	655,00	1.499	...	...	0,26	...	169
1961	0,171	5,21	611	...	760,00	1.740	...	...	0,35	...	150
1962	0,254	5,10	907	...	1.478,00	3.385	...	...	0,27	...	168
1963	0,398	4,56	1.421	...	3.080,00	7.053	...	...	0,20	...	192
1964	0,814	4,89	2.907	...	6.519,00	14.927	...	...	0,19	...	175
1965	1,547	5,93	5.525	...	9.555,00	21.880	...	...	0,25	...	182
1966	2,071	5,75	7.396	75	11.061,00	25.329	29,56	81	0,29	0,93	154
1967	2,538	5,49	9.064	92	13.735,00	31.452	33,32	91	0,29	1,01	220
1968	3,700	6,46	13.214	134	16.724,00	38.296	46,88	128	0,35	1,05	253
1969	4,155	5,99	14.839	150	19.785,00	45.306	51,65	141	0,33	1,06	320
1970	5,650	6,80	20.179	204	19.436,00	44.507	61,98	170	0,45	1,20	426
1971	7,040	7,04	25.143	254	21.223,00	48.599	78,97	216	0,52	1,18	504
1972	9,360	8,00	33.429	338	25.342,00	58.031	99,17	271	0,58	1,25	537
1973	11,900	8,84	42.500	430	26.274,00	60.165	120,10	329	0,71	1,31	670
1974	18,250	10,53	65.179	659	29.662,00	67.923	166,00	454	0,96	1,45	750
1975	23,750	10,73	84.821	858	39.280,00	89.947	210,00	575	0,94	1,49	607
1976	34,050	70,89	121.607	1.229	61.689,00	141.262	278,80	763	0,86	1,61	719
1977	58,700	13,16	209.643	2.119	77.365,00	117.158	372,00	1.018	1,18	2,08	777

(1) Em Cr\$ de 1971 deflacionado pelo índice 2 da FGV.

(2) Média de 1950-53 igual a 100.

(3) Média de 1966-68 igual a 100.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola e SANDERS, J. H. (\*) in Mechanization and Employment in Brazilian Agriculture 1960-71, Minnesota, Min., Minnesota University, 1973, 262p.

### 3.2.2 - Pesquisas realizadas nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo

Do total das pesquisas realizadas nesses Estados, 65% são poupadoras de terra e 4% poupadoras de trabalho. Um fato interessante a se notar é o que ocorreu na década de 50, quando as pesquisas poupadoras de terra, em relação ao horizonte em estudo, constituíram apenas 46% das pesquisas realizadas neste período (quadro 16).

Entre as pesquisas poupadoras de terra sobressaem as relativas a pragas e doenças, vindo em seguida as sobre práticas culturais, adubação e melhoramento, enquanto, entre as poupadoras de trabalho, as pesquisas com herbicidas são mais importantes.

As pesquisas relacionadas a recursos naturais e biológicas constituem cerca de 15% do total realizado nesses estados no período 1930-77.

A confrontação entre a natureza da pesquisa desenvolvida e a escassez relativa de fatores refere-se ao Estado de Minas Gerais. Observa-se, pelas relações de preço terra/fertilizantes e arrendamento/fertilizantes, que neste Estado manifestam-se condições favoráveis ao uso de fertilizantes, principalmente a partir de 1971. O preço relativo arrendamento/fertilizante cresce até 1973, caindo drasticamente em 1974, para crescer novamente nos anos seguintes (quadro 17).

Quanto aos indicadores da escassez relativa de trabalho, observa-se que os salários rurais são crescentes em todo o período 1966-76 e que o preço relativo salário/aluguel de trator também é crescente, tendo evoluído de 0,92 para 1,16 (quadro 18).

O comportamento de ambas as relações de preços indica maior escassez relativa de terra em Minas Gerais. Esses resultados estão consistentes com o comportamento da agricultura nessa região no período 1966-76, ocorrendo uma expansão da fronteira agrícola onde o crescimento da produção se fez com ampla incorporação de terras de cerrado ao processo produtivo, exigindo adoção de técnicas de adubação e calagem, dada a escassez de terras agricultáveis neste Estado.

Assim como o observado em São Paulo, em Minas Gerais a relação arrendamento/fertilizante cresce mais lentamente que a relação preço da terra/fertilizante.

QUADRO 16. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, Segundo a Natureza da Pesquisa, 1930-77

Natureza da pesquisa	1930-39	1940-49 <sup>(1)</sup>	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>						
Adução	3	33	11	18	95	160
Melhoramento	—	21	15	13	69	118
Irrig. e drenagem	2	1	—	2	15	20
Pragas e doenças	3	92	13	19	182	309
Práticas culturais	1	74	19	12	92	198
Subtotal	9	221	58	64	453	805
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>						
Mecânica agrícola	—	5	—	1	9	15
Herbicidas	—	1	3	7	19	30
Subtotal	—	6	3	8	28	45
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>						
Solos	—	15	8	6	46	75
Clima	—	3	—	1	9	13
Subtotal	—	18	8	7	55	88
Pesquisa biológica	1	19	13	21	43	97
Outras	—	43	22	40	95	200
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>307</b>	<b>104</b>	<b>140</b>	<b>674</b>	<b>1.235</b>

(<sup>1</sup>) Na década de 40 estão incluídos artigos publicados em Ceres de 1939 e de 1950, que não foi possível incluir nas respectivas décadas, o que explica em parte maior número de artigos nesta década.

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira, Ceres, Experimentiae, Revista Theobroma, Brasil Açucareiro; Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACS, IEEA, IPEACO, EMBRAPA (CNPAP, UEPAE de Itaguaí), CEPLAC e PESAGRO/RIO; Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC).

QUADRO 17. - Preço e Arrendamento de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relações de Preços Arrendamento/Terra, Terra/Fertilizante e Arrendamento/Fertilizante, Estado de Minas Gerais, 1966-67

Ano	Preço de terra de cultura (Cr\$/ha)	Arrendamento de terra (Cr\$/ha)	Arrendamento	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço de terra	Arrendamento
			Preço de terra		Preço de fertilizante	Preço de fertilizante
1966	339,46	49,60	0,15	194,01	1,75	0,26
1967	369,89	54,60	0,15	203,70	1,77	0,27
1968	369,98	61,82	0,17	235,47	1,57	0,26
1969	352,58	76,89	0,22	280,31	1,26	0,27
1970	414,68	90,94	0,22	315,78	1,31	0,29
1971	523,49	134,95	0,26	369,85	1,42	0,36
1972	638,45	166,67	0,26	428,09	1,49	0,39
1973	1.365,34	269,39	0,20	482,56	2,83	0,56
1974	2.463,50	371,50	0,15	1.235,55	2,02	0,30
1975	3.772,00	469,00	0,12	1.478,27	2,55	0,32
1976	5.447,00	572,00	0,11	1.549,23	3,52	0,37
1977	...	...	...	1.796,36	...	...

Fonte: CEA -- IBRE -- FGV.



QUADRO 18. - Salário Rural, Aluguel de Trator e a Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado de Minas Gerais, 1966/76

Ano	Salário rural			Aluguel de trator		Índice de salário
	Corrente (Cr\$/dia)	Real <sup>(1)</sup> (Cr\$/dia)	Índice salário corrente <sup>(2)</sup>	Cr\$/ha	Índice <sup>(2)</sup>	Índice de aluguel de trator
1966	1,56	4,34	69	20,59	75	0,92
1967	2,68	5,79	118	25,84	95	1,24
1968	2,59	4,51	114	35,45	130	0,88
1969	3,15	4,54	138	40,52	148	0,93
1970	3,67	4,42	161	47,49	174	0,93
1971	4,65	4,65	204	61,58	226	0,90
1972	5,88	5,03	258	73,90	271	0,95
1973	8,81	6,55	387	94,13	345	1,12
1974	14,00	8,08	615	152,50	559	1,10
1975	19,50	8,81	857	217,50	797	1,08
1976	26,50	8,48	1.164	273,50	1.002	1,16

<sup>(1)</sup> Em Cr\$ de 1971, deflacionado pelo índice 2 da FGV.

<sup>(2)</sup> Média de 1966-68 = 100.

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

### 3.2.3 - Pesquisas realizadas no Nordeste (Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Piauí e Maranhão)

Das pesquisas realizadas nesta região, cerca de 60% são do tipo poupador de terra e apenas 2% poupador de trabalho. Outro grupo que apresenta importância é o das pesquisas relacionadas a recursos naturais (solos), que constituem 18% do total (quadro 19).

O comportamento do preço relativo terra/fertilizante, para os Estados do Ceará, Pernambuco e Bahia, indica certa estabilidade nos dois primeiros Estados (com um leve crescimento nos últimos anos da série) e elevação na Bahia a partir de 1973. Assim, no Ceará este preço relativo variou de 0,82, em 1966, para 1,11 em 1976, em Pernambuco de 0,34 para 0,59 e na Bahia de 0,73 a 1,84 para os mesmos anos (quadros 20, 21, 22).

Por outro lado, o preço relativo salário/aluguel de trator é mais ou menos estável no Estado de Pernambuco, levemente crescente no Estado da Bahia e cresce à taxa de 5% a.a. no Estado do Ceará, no período 1966-76 (quadros 23, 24, 25).

Esse conjunto de informações sobre pesquisa e preços relativos de fatores, para os Estados em estudo da Região Nordeste, não permite uma conclusão mais segura sobre a orientação da pesquisa na região, pois enquanto as pesquisas são basicamente poupadoras de terra, observa-se que terra seria um fator mais escasso na Bahia e, em seguida, em Pernambuco, enquanto o fator trabalho seria mais escasso no Ceará. Além disso, não se deve esquecer a possibilidade de que os preços relativos calculados não constituem sinais apropriados no caso do Nordeste, face às indicações de que o mercado de terra nessa região caracteriza-se por certo grau de imperfeição.

### 3.2.4 - Pesquisas realizadas nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná

Predominam na Região Sul as pesquisas poupadoras de terra com cerca de 75% do total. As demais se distribuem entre as relacionadas a recursos naturais e outras pesquisas (quadro 26).

Esta região tem se caracterizado por apresentar salários reais crescentes, no período 1966-76, e preços relativos salário/aluguel de trator, terra/fertilizante e arrendamento/fertilizante também crescentes durante todo o período (quadros 27, 28, 29, 30).

**QUADRO 19. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Piauí e Maranhão, Segundo a Natureza da Pesquisa, 1930-77**

Natureza da pesquisa	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>						
Adução	—	2	3	11	51	67
Melhoramento	—	—	8	11	54	73
Irrig. e drenagem	—	1	—	2	34	37
Pragas e doenças	6	9	16	18	91	140
Práticas culturais	—	—	2	12	32	46
Subtotal	6	12	29	54	262	363
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>						
Mecânica agrícola	—	—	—	1	1	2
Herbicidas	—	—	2	1	7	10
Subtotal	—	—	2	2	8	12
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>						
Solos	—	—	15	26	63	104
Clima	—	—	—	1	3	4
Subtotal	—	—	15	27	66	108
Pesquisa biológica	—	—	6	1	14	21
Outras	—	—	15	27	63	105
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>67</b>	<b>111</b>	<b>413</b>	<b>609</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira; Revista Theobroma, Brasil Açucareiro; Boletim Técnico, Comunicado Técnico e publicações diversas do IPEANE e IPEAL; Comunicado Técnico e Boletim Técnico da EMBRAPA (CPATSA, CNPMF, UEPAEs de Barreiras e de Terezina), EBAPA, EMAPA, CEPLAC; Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC).

QUADRO 20. - Preço e Arrendamento de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relações de Preços Arrendamento/Terra, Terra/Fertilizante e Arrendamento/Fertilizante, Estado do Ceará, 1966-77

Ano	Preço de terra de cultura (Cr\$/ha)	Arrendamento de terra (Cr\$/ha)	Arrendamento	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço da terra	Arrendamento
			Preço da terra		Preço de fertilizante	Preço de fertilizante
1966	92,93	22,04	0,24	274,57	0,34	0,08
1967	125,79	29,96	0,24	280,72	0,44	0,11
1968	124,48	35,93	0,29	302,15	0,41	0,12
1969	148,80	55,38	0,37	316,04	0,47	0,18
1970	159,25	65,20	0,41	362,56	0,44	0,18
1971	176,47	85,58	0,48	...	...	...
1972	205,69	111,82	0,54	542,79	0,38	0,21
1973	250,66	134,68	0,54	565,65	0,44	0,24
1974	391,00	210,00	0,54	1.397,84	0,28	0,15
1975	562,00	270,00	0,48	1.660,31	0,34	0,16
1976	974,50	362,50	0,37	1.638,07	0,59	0,22
1977	...	...	...	2.068,54	...	...

Fonte: CEA — IBRE — FVG.

QUADRO 21. - Preço e Arrendamento de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relações de Preços Arrendamento/Terra, Terra/Fertilizante e Arrendamento/Fertilizante, Estado de Pernambuco, 1966-77

Ano	Preço da terra de cultura (Cr\$/ha)	Arrendamento de terra (Cr\$/ha)	Arrendamento	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço da terra	Arrendamento
			Preço da terra		Preço de fertilizante	Preço de fertilizante
1966	187,73	18,84	0,10	228,88	0,82	0,08
1967	203,57	22,55	0,11	284,19	0,71	0,08
1968	270,93	25,58	0,09	308,06	0,88	0,08
1969	299,70	33,22	0,11	354,19	0,85	0,09
1970	298,61	40,21	0,13	364,19	0,82	0,11
1971	337,40	49,84	0,15	382,09	0,88	0,13
1972	310,26	104,90	0,34	431,08	0,72	0,24
1973	442,17	134,87	0,31	499,48	0,89	0,27
1974	797,50	188,00	0,24	985,30	0,81	0,19
1975	1.355,50	268,50	0,20	1.425,30	0,95	0,19
1976	1.730,50	325,00	0,19	1.563,20	1,11	0,21
1977	...	...	...	2.306,72	...	...

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 22. — Preço de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relação de Preços Terra/Fertilizante, Estado da Bahia, 1966-77

Ano	Preço de terra de cultura (Cr\$/ha.)	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço da terra
			Preço de fertilizante
1966	171,85	237,03	0,73
1967	188,42	259,79	0,73
1968	284,10	277,71	1,02
1969	308,95	292,56	1,06
1970	322,99	336,86	0,96
1971	337,46	363,18	0,93
1972	413,53	513,66	0,81
1973	680,01	503,41	1,35
1974	1.321,00	1.225,78	1,08
1975	1.941,00	1.549,36	1,25
1976	3.242,50	1.759,21	1,84
1977	...	2.202,99	...

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 23. - Salário Rural, Aluguel de Trator e a Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado de Pernambuco, 1966/76

Ano	Salário rural			Aluguel de trator		Índice de salário
	Corrente (Cr\$/dia)	Real <sup>(1)</sup> (Cr\$/dia)	Índice salário corrente <sup>(2)</sup>	Cr\$/ha	Índice <sup>(2)</sup>	Índice de aluguel de trator
1966	1,30	3,86	71	18,20	73	0,97
1967	2,06	4,45	106	25,28	101	1,05
1968	2,40	4,18	123	31,52	126	0,98
1969	2,53	3,64	130	36,43	146	0,89
1970	2,81	3,38	144	44,43	178	0,81
1971	3,45	3,45	177	47,80	191	0,93
1972	4,19	3,58	215	56,07	224	0,96
1973	5,71	4,24	293	81,65	327	0,90
1974	11,00	6,35	564	121,00	484	1,17
1975	15,00	6,78	769	185,50	742	1,04
1976	19,50	6,24	1.000	286,50	1.146	0,87

<sup>(1)</sup> Em Cr\$ de 1971, deflacionado pelo índice 2 da FGV.

<sup>(2)</sup> Média de 1966 a 68 = 100

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 24. - Salário Rural, Aluguel de Trator e Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado da Bahia, 1966-76

Ano	Salário rural			Aluguel de trator		Índice de salário
	Corrente (Cr\$/dia)	Real <sup>(1)</sup> (Cr\$/dia)	Índice salário corrente <sup>(2)</sup>	Cr\$/dia	Índice <sup>(2)</sup>	Índice de aluguel de trator
1966	1,55	4,31	76	21,00	72	1,10
1967	2,00	4,32	99	29,07	99	1,00
1968	2,54	4,42	125	37,75	129	0,97
1969	2,93	4,22	144	40,98	140	1,03
1970	3,80	4,58	187	51,02	174	1,07
1971	4,89	4,89	241	60,77	208	1,16
1972	5,50	4,70	271	80,56	275	0,99
1973	7,53	5,59	371	11,20	380	0,98
1974	13,00	7,50	640	137,50	470	1,36
1975	18,50	8,36	911	223,50	763	1,19
1976	25,50	8,16	1.256	280,50	958	1,31

<sup>(1)</sup> Em Cr\$ de 1971, deflacionado pelo índice 2 da FGV.

<sup>(2)</sup> Média de 1966 a 68 = 100

Fonte: CEA — IBRE — FGV.



QUADRO 25. - Salário Rural, Aluguel de Trator e a Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado do Ceará, 1966-76

Ano	Salário rural			Aluguel de trator		Índice de salário
	Corrente (Cr\$/dia)	Real (¹) (Cr\$/dia)	Índice salário corrente (²)	Cr\$/ha	Índice (²)	Índice de aluguel de trator
1966	1,17	3,25	79	20,78	85	0,93
1967	1,49	3,22	101	24,59	100	1,01
1968	1,78	3,10	120	28,35	115	1,04
1969	2,20	3,17	149	34,36	140	1,06
1970	2,52	3,03	170	44,53	181	0,94
1971	3,36	3,36	227	49,69	202	1,12
1972	4,12	3,52	278	56,64	230	1,21
1973	5,61	4,17	379	63,59	259	1,46
1974	10,50	6,06	709	97,50	397	1,79
1975	13,00	5,88	878	136,50	555	1,58
1976	18,50	5,92	1.250	197,00	802	1,56

(¹) Em Cr\$ de 1971, deflacionado pelo índice 2 da FGV.

(²) Média de 1966 a 68 = 100

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 26. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, Segundo a Natureza da pesquisa

Natureza da pesquisa	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>					
Adubação	3	10	26	65	104
Melhoramento	20	22	15	100	145
Irrig. e drenagem	—	6	6	8	20
Pragas e doenças	4	30	13	160	207
Práticas culturais	1	16	8	51	76
Subtotal	16	84	68	384	552
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>					
Mecânica agrícola	1	—	—	1	2
Herbicidas	—	—	3	27	30
Subtotal	1	—	3	28	32
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>					
Solos	—	7	7	33	47
Clima	—	5	2	7	14
Subtotal	—	12	9	40	61
Pesquisa biológica	—	5	—	27	32
Outras	—	7	11	39	57
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>108</b>	<b>91</b>	<b>518</b>	<b>734</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira; Lavoura Arrozeira; Agronomia Sulriograndense; Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEAS, IAS, IPEAME, EMBRAPA (CNPT, UEPAE de Pelotas); IAPAR; Reuniões de Pesquisa de Trigo e Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA); Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC).

QUADRO 27. — Salário Rural, Aluguel de Trator e a Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado do Rio Grande do Sul, 1966-76

Ano	Salário rural			Aluguel de trator		Índice de salário
	Corrente (Cr\$/dia)	Real <sup>(1)</sup> (Cr\$/dia)	Índice salário corrente <sup>(2)</sup>	Cr\$/ha	Índice <sup>(2)</sup>	Índice de aluguel de trator
1966	2,55	7,09	80	25,89	81	0,99
1967	3,14	6,78	98	31,83	100	0,98
1968	3,91	6,80	122	38,10	119	1,03
1969	4,82	6,94	151	39,77	125	1,21
1970	5,58	6,72	174	49,60	155	1,12
1971	6,94	6,94	217	67,43	211	1,03
1972	8,70	7,43	272	77,18	242	1,12
1973	11,52	8,56	360	93,98	294	1,22
1974	17,00	9,81	531	115,00	360	1,48
1975	23,00	10,34	719	168,00	526	1,37
1976	31,50	10,08	984	235,00	736	1,34

(<sup>1</sup>) Em Cr\$ de 1971, deflacionado pelo índice 2 da FGV.

(<sup>2</sup>) Média de 1966-68 = 100

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 28. — Salário Rural, Aluguel de Trator e a Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado do Paraná, 1966-76

Ano	Salário rural			Aluguel de trator		Índice de salários
	Corrente (Cr\$/dia)	Real <sup>(1)</sup> (Cr\$/dia)	Índice salário corrente <sup>(2)</sup>	Cr\$/ha	Índice <sup>(2)</sup>	Índice de aluguel de trator
1966	2,06	6,84	84	25,35	81	1,04
1967	2,94	6,35	101	31,43	100	1,01
1968	3,35	5,83	115	37,43	119	0,97
1969	4,06	5,85	139	43,39	138	1,01
1970	5,01	6,03	172	48,59	155	1,11
1971	6,77	6,77	232	69,03	220	1,05
1972	7,46	6,38	256	73,18	233	1,10
1973	10,00	7,43	343	107,73	343	1,00
1974	16,50	9,52	566	166,50	530	1,07
1975	24,00	10,85	823	207,00	659	1,25
1976	32,00	10,24	1.097	296,00	943	1,16

<sup>(1)</sup> Em Cr\$ de 1971, deflacionado pelo índice 2 da FGV.

<sup>(2)</sup> Média de 1966-68 = 100

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 29. — Preço e Arrendamento de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relações de Preços Arrendamento/Terra, Terra/Fertilizante e Arrendamento/Fertilizante, Estado do Rio Grande do Sul, 1966-77

Ano	Preço de terra de cultura (Cr\$/ha)	Arrendamento de terra (Cr\$/ha)	Arrendamento	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço da terra	Arrendamento
			Preço da terra		Preço de fertilizante	Preço de fertilizante
1966	260,51	17,76	0,07	202,02	1,29	0,09
1967	311,56	28,53	0,09	204,10	1,53	0,14
1968	331,76	33,97	0,10	226,86	1,46	0,15
1969	398,55	46,85	0,12	249,94	1,59	0,19
1970	560,09	74,84	0,13	299,17	1,87	0,25
1971	701,74	99,37	0,14	365,55	1,92	0,27
1972	1.050,52	113,18	0,11	432,16	2,43	0,26
1973	1.821,55	176,49	0,10	523,87	3,48	0,34
1974	3.392,50	262,00	0,05	1.214,30	2,79	0,22
1975	5.282,50	303,50	0,06	1.651,87	3,20	0,18
1976	8.054,00	453,50	0,06	1.561,41	5,16	0,29
1977	...	...	...	1.830,02	...	...

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 30. — Preço e Arrendamento de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relações de Preços Arrendamento/Terra, Terra/Fertilizante e Arrendamento/Fertilizante, Estado do Paraná, 1966-76

Ano	Preço de terra de cultura (Cr\$/ha)	Arrendamento de terra (Cr\$/ha)	Arrendamento	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço da terra	Arrendamento
			Preço da terra		Preço de fertilizante	Preço de fertilizante
1966	232,39	21,43	0,09	181,59	1,28	0,12
1967	282,93	36,18	0,13	203,63	1,39	0,18
1968	326,12	54,78	0,17	221,24	1,47	0,25
1969	434,75	71,52	0,16	245,09	1,77	0,29
1970	530,35	97,79	0,18	270,62	1,96	0,36
1971	650,59	117,94	0,18	310,08	2,10	0,38
1972	1.013,24	154,53	0,15	390,79	2,59	0,40
1973	1.757,16	255,49	0,15	500,87	3,51	0,51
1974	3.739,50	408,50	0,11	1.214,30	3,08	0,34
1975	5.840,00	529,50	0,09	1.569,00	3,72	0,34
1976	7.710,50	610,50	0,08	1.557,98	4,95	0,39
1977	...	...	...	946,82	...	...

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

Pode-se dizer; no que diz respeito à escassez relativa de fatores, que a Região Sul a partir de 1966 apresentou um comportamento semelhante a São Paulo, com ocupação agrícola de toda a região, mostrando uma aguda escassez de terra e uma rápida elevação dos salários a partir dos anos 70.

Todas essas condições têm favorecido tanto a adoção de técnicas poupadoras de terra, como poupadoras de trabalho (do tipo mecanização agrícola e herbicidas), na última década. Provavelmente, as políticas governamentais de amplo estímulo à expansão das culturas de trigo e soja no Sul do Brasil favoreceram o crescimento dos preços relativos acima citados e, em consequência, a adoção de técnicas de produção capazes de deslocar as restrições de terra e trabalho nesta região.

O confronto dos tipos de pesquisas realizadas com a dotação de fatores existente mostra, nos últimos anos, que, pelo menos no que se refere à escassez de terra, a orientação foi coerente.

### 3.2.5 - Pesquisas realizadas nos Estados de Mato Grosso e Goiás e no Distrito Federal

As pesquisas realizadas nessa região (quadro 31) caracterizam-se, basicamente, como poupadoras de terra (83%).

Quanto à escassez relativa de fatores, considerando o caso do Estado de Goiás, observa-se na região uma escassez relativa de trabalho no período 1966-76, quando o preço relativo índice de salários/índice de aluguel de trator, que era de 0,97 em 1966, cresce para 1,45 em 1969, para depois decrescer até 1,16 em 1972, crescendo novamente para 1,89 em 1976, o que indica que nos últimos anos a escassez relativa de trabalho está se agravando neste Estado. Por outro lado, o preço relativo arrendamento/ fertilizante mostra a não existência de escassez relativa de terra em Goiás, o que está compatível com a ampla expansão da fronteira agrícola observada no Estado (quadro 32, 33).

Observa-se que a ausência de pesquisas poupadoras de trabalho na região e a predominância das pesquisas poupadoras de terra podem ser explicadas pelo caráter particular deste tipo de pesquisa, realizada na região visando à ocupação de terras de cerrado, adaptação de cultivares desenvolvidos em outras regiões do país e controle de pragas e doenças que surgem nas novas áreas ocupadas.

QUADRO 31. — Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados de Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal, Segundo a Natureza da Pesquisa, 1970-77

Natureza da pesquisa	1970-77
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>	
Adubação	6
Melhoramento	4
Irrigação e drenagem	—
Pragas e doenças	4
Práticas culturais	6
Subtotal	20
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>	
Mecânica agrícola	—
Herbicidas	—
Subtotal	—
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>	
Solos	4
Clima	—
Subtotal	4
Pesquisa biológica	1
Outras	9
<b>Total</b>	<b>34</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira, Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACO, EMBRAPA (CNPAP, CENARGEN, UEPAE de Dourados), EMGOPA; Reuniões de Pesquisa de Soja.



QUADRO 32. — Salário Rural, Aluguel de Trator e a Relação Índice de Salário/Índice de Aluguel de Trator, Estado de Goiás, 1966/76

Ano	Salário rural			Aluguel de trator		Índice de salários
	Corrente (Cr\$/dia)	Real <sup>(1)</sup> (Cr\$/dia)	Índice salário corrente <sup>(2)</sup>	Cr\$/ha	Índice <sup>(2)</sup>	Índice de aluguel de trator
1966	1,88	5,23	75	29,67	77	0,97
1967	2,51	5,42	100	37,82	98	1,02
1968	3,14	5,46	125	48,08	125	1,00
1969	4,30	6,19	171	45,45	118	1,45
1970	4,60	5,54	183	46,04	145	1,28
1971	5,35	5,35	213	66,24	172	1,24
1972	6,75	5,77	269	89,81	233	1,16
1973	9,83	7,30	392	122,18	317	1,24
1974	15,50	8,94	618	176,50	458	1,35
1975	23,00	10,40	916	223,00	579	1,58
1976	31,00	9,92	1.235	251,50	653	1,89

<sup>(1)</sup> Em Cr\$ de 1971, deflacionado pelo índice 2 da FGV.

<sup>(2)</sup> Média de 1966-68 = 100

Fonte: CEA — IBRE — FGV.

QUADRO 33. - Preço e Arrendamento de Terra de Cultura, Preço de Fertilizante e Relações de Preços Arrendamento/Terra, Terra/Fertilizantes e Arrendamento/Fertilizante, Estado de Goiás, 1966-77

Ano	Preço de terra de cultura (Cr\$/ha)	Arrendamento de terra (Cr\$/ha)	Arrendamento	Preço de fertilizante (Cr\$/t)	Preço da terra	Arrendamento
			Preço de terra		Preço de fertilizante	Preço de fertilizante
1966	241,37	53,68	0,22	225,34	1,07	0,24
1967	263,93	78,36	0,30	234,35	1,13	0,33
1968	291,39	90,28	0,31	261,64	1,11	0,35
1969	294,82	103,40	0,35	292,64	1,01	0,35
1970	305,66	107,56	0,35	314,64	0,97	0,34
1971	359,86	128,47	0,36	345,32	1,01	0,37
1972	551,45	166,29	0,30	403,64	1,37	0,41
1973	983,31	219,13	0,22	554,64	1,77	0,40
1974	1.799,00	316,00	0,18	1.453,35	1,24	0,22
1975	2.388,00	419,50	0,18	2.044,36	1,17	0,21
1976	3.092,50	496,50	0,16	1.662,99	1,86	0,30
1977	...	...	...	2.117,06	...	...

Fonte: CEA -- IBRE -- FGV.

### 3 2.6 - Pesquisas realizadas nos Estados do Pará e Amazonas

Nesta região, as pesquisas agrícolas foram mais dirigidas a pragas e doenças e a práticas culturais. Nota-se, também, a importância das pesquisas em solos, conhecimentos básicos na área biológica e no item outros (pesquisas diversas, 36%) (quadro 34).

### 3.2.7 - Síntese sobre a pesquisa agrícola no Brasil

A análise conjunta dos artigos científicos em pesquisa agrícola considerados neste trabalho, segundo sua natureza, mostra um comportamento semelhante ao observado para São Paulo, dado o peso do número de pesquisas neste Estado, em torno de 62% do total. Conseqüentemente, no agregado, cerca de 65% é do tipo poupadoras de terra e 3% do tipo poupadoras de trabalho, as demais pesquisas não se caracterizando como poupadoras de fatores (quadro 35). Além disso, as diferenças encontradas não são de grande magnitude.

De um modo geral, os preços relativos calculados indicaram, durante todo o período, maior escassez de terra e trabalho em São Paulo e no Centro-Sul e escassez muito menor de terra e trabalho no Nordeste a partir de 1970, situação essa perfeitamente coerente com o caminho do desenvolvimento agrícola dessas regiões.

De fato, estudo sobre o crescimento da produção agrícola no período 1940-68 (57) constatou que no Estado de São Paulo o crescimento da produtividade da terra foi responsável pela quase totalidade do aumento da produção e do produto por homem; na região Centro-Sul a contribuição desse fator foi um pouco menor, enquanto que no Nordeste o crescimento foi puramente extensivo, com aumentos insignificantes por área e por homem.

Essas evidências mostram que, enquanto no Centro-Sul, e sobretudo em São Paulo, a mudança tecnológica foi direcionada para técnicas que permitiram sensível aumento da produção por homem e algum crescimento da produção por unidade de área, no Nordeste a agricultura ainda não apresenta um tipo de progresso técnico definido.

Assim, confrontando-se a natureza das pesquisas realizadas e a escassez relativa de fatores, constata-se que as pesquisas desenvolvidas em São Paulo, tanto as poupadoras de terra (conduzidas

principalmente pelas instituições públicas) como as poupadoras de trabalho (relacionadas a máquinas e herbicidas e realizadas pelo setor privado) possibilitaram uma maior tecnificação da agricultura, a fim de enfrentar as crescentes restrições de fatores. A esse respeito cumpre lembrar que inúmeras pesquisas e conhecimentos básicos desenvolvidos em São Paulo foram amplamente aproveitados pela região Centro-Sul do país, contribuindo assim para enfrentar, mais recentemente, a redução da disponibilidade de fatores que se fez sentir anteriormente em São Paulo.

QUADRO 34. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados nos Estados do Pará e Amazonas, Segundo a Natureza da Pesquisa, 1940-77

Natureza da pesquisa	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>					
Adubação	—	—	1	6	7
Melhoramento	2	—	1	6	9
Irrig. e drenagem	—	—	—	2	2
Pragas e doenças	1	1	11	18	31
Práticas culturais	1	2	2	20	25
Subtotal	4	3	15	52	74
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>					
Mecânica agrícola	—	—	—	—	—
Herbicidas	—	—	—	—	—
Subtotal	—	—	—	—	—
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>					
Solos	—	2	8	13	23
Clima	—	—	—	4	4
Subtotal	—	2	8	17	27
Pesquisa biológica	4	11	1	14	30
Outras	11	41	4	19	75
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>57</b>	<b>28</b>	<b>102</b>	<b>206</b>

Fonte: Artigos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira, Revista Theobroma; Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEAN, IAN, IPEAAOC, EMBRAPA (CPATU, CNPSe, UEPAE de Manaus).

QUADRO 35. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados no Brasil, Segundo a Natureza da Pesquisa, 1927-77

Natureza da pesquisa	1927-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>							
Adubação	21	32	66	126	357	422	1.024
Melhoramento	7	29	67	107	113	300	623
Irrig. e drenagem	4	3	6	10	18	72	113
Pragas e doenças	36	191	418	367	540	786	2.338
Práticas culturais	22	77	141	124	164	277	805
Subtotal	90	332	698	734	1.192	1.857	4.903
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>							
Mecânica agrícola	4	6	27	14	5	17	83
Herbicidas	—	—	4	17	66	92	179
Subtotal	4	6	31	31	71	109	252
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>							
Solos	8	32	57	69	170	238	574
Clima	4	1	5	13	19	31	73
Subtotal	12	33	62	82	189	269	647
Pesquisa biológica	18	54	147	129	149	199	696
Outras	33	94	109	182	207	385	1.010
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>519</b>	<b>1.047</b>	<b>1.158</b>	<b>1.808</b>	<b>2.819</b>	<b>7.508</b>

Fonte: Artigos publicados em *Bragantia*; *Boletim Técnico do Instituto Agronômico de Campinas*; *Boletim de Agricultura*; *Revista de Agricultura*, Arquivos do Instituto Biológico; *O Biológico*, *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"*; *Boletim do Instituto de Pesquisas IRI*, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*; *Brasil Açucareiro*, *Revista Theobroma*; *Ceres*; *Experientiae*; *Lavoura Arrozeira*; *Agronomia Sulriograndense*; *Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC)*; *Reuniões de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA)*; *Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA)*; *Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACS, IEEA, IPEAS, IAS, IPEAME, IPEACO, IPEAO, IPEANE, IPEAL, IAL, IPEAN, IAN, IPEAAOc, EMBRAPA (CNPAP, CNPMF, CNPT, CNPSo, CNPSe, CENARGEN, CPATSA, CPATU, UEPAEs de Itaguaí, Barreiras, Terezina, Pelotas, Dourados e Manaus), PESAGRO/RIO, EPABA, EMAPA, EMPASC, EMGOPA, IAPAR e CEPLAC.*

QUADRO 36. - Número de Artigos Científicos de Pesquisa Agrícola Realizados no Brasil, Exceto no Estado de São Paulo, Segundo a Natureza da Pesquisa, 1930-77

Natureza da pesquisa	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<b>Pesquisa poupadora de terra</b>						
Adubação	3	38	24	56	223	344
Melhoramento	—	31	45	40	233	349
Irrig. e drenagem	2	2	6	10	59	79
Pragas e doenças	9	106	60	61	455	691
Práticas culturais	1	76	39	34	201	351
Subtotal	15	253	174	201	1.171	1.814
<b>Pesquisa poupadora de trabalho</b>						
Mecânica agrícola	—	6	—	2	11	19
Herbicida	—	1	5	11	53	70
Subtotal	—	7	5	13	64	89
<b>Pesquisa relacionada a recursos naturais</b>						
Solos	—	15	32	47	159	253
Clima	—	3	5	4	23	35
Subtotal	—	18	37	51	182	288
Pesquisa biológica	1	23	35	23	99	181
Outras	—	54	85	82	225	446
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>355</b>	<b>336</b>	<b>370</b>	<b>1.741</b>	<b>2.818</b>

Fonte: Artigos publicados em *Bragantia*; *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas*; *Boletim de Agricultura*; *Revista de Agricultura*, *Arquivos do Instituto Biológico*; *O Biológico*, *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"*; *Boletim do Instituto de Pesquisas IRI*, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*; *Brasil Açucareiro*, *Revista Theobroma*; *Ceres*; *Experientiae*; *Lavoura Arrozeira*; *Agronomia Sulriograndense*; *Resumos de Reuniões Anuais de Pesquisa Cafeeira (IBC)*; *Reuniões de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA)*; *Reuniões de Pesquisa de Soja (EMBRAPA)*; *Boletim Técnico e Comunicado Técnico do IPEACS*, *IEEA*, *IPEAS*, *IAS*, *IPEAME*, *IPEACO*, *IPEAO*, *IPEANE*, *IPEAL*, *IAL*, *IPEAN*, *IAN*, *IPEAAOc*, *EMBRAPA (CNPAF, CNPMF, CNPT, CNPSo, CNPSe, CENARGEN, CPATSA, CPATU, UEPAEs de Itaguaí, Barreiras, Terezina, Pelotas, Dourados e Manaus)*, *PESAGRO/RIO*, *EPABA*, *EMAPA*, *EMPASC*, *EMGOPA*, *IAPAR* e *CEPLAC*.

O Nordeste é um caso à parte, sendo difícil avaliar a coerência da orientação da pesquisa efetuada pelas instituições públicas desta região com a escassez de fatores, uma vez que a evolução dos preços relativos não fornece sinais tão claros como para o Centro-Sul.

Para fechar a análise até aqui desenvolvida, é necessário relacioná-la a outros aspectos da política agrícola e da política econômica global. Nesse sentido, alguns pontos merecem ser destacados.

Em primeiro lugar, é preciso reconhecer que as tendências dos preços relativos detectadas e, conseqüentemente, da orientação da pesquisa foram influenciadas pela política de maior abertura da economia brasileira ao exterior. A expansão da exportação de produtos agrícolas nos últimos anos provocou uma elevação da demanda por fatores, especialmente em São Paulo e no Centro-Sul. Além disso, como essas exportações se fizeram a preços crescentes, é provável que tenham induzido uma tendência de aumento da remuneração do fator com oferta mais inelástica, no caso a terra, como de fato se observa mais intensamente a partir de 1970. Ainda com respeito à terra, há indicações de que, como resultado da endêmica situação inflacionária, venha sendo utilizada não apenas como fator de produção, mas como reserva de valor, com efeitos no mesmo sentido. Por outro lado, cumpre registrar que a política agrícola praticada durante o mesmo período teve como um de seus principais instrumentos um sistema de subsídios, diretos ou via crédito, à aquisição de fertilizantes e outros insumos, que evidentemente contribuiu para a redução de seus preços. O resultado líquido não poderia ser outro senão a elevação da relação de preços terra/fertilizantes e a geração de estímulos ao desenvolvimento e adoção de técnicas poupadoras de terra.

O segundo ponto a ser destacado relaciona-se aos efeitos das políticas implementadas no período recente sobre o preço relativo trabalho/trator. Enquanto a política trabalhista provocou uma elevação dos custos privados do trabalho e conseqüentemente favoreceu a redução de seu emprego, hipótese que foi empiricamente verificada em estudo realizado para São Paulo (63), a política de subsídio à aquisição de máquinas agrícolas propiciava a redução de seu preço. Ambas as políticas claramente reforçaram os efeitos da expansão da economia brasileira e da agricultura em particular, tudo conduzindo a uma elevação do preço relativo trabalho-trator.

Os fatos referidos levam a concluir que a evolução dos preços relativos dos fatores de produção foi fortemente influenciada pela política de desenvolvimento econômico, e em particular, de desenvolvimento agrícola adotada pelo país.

#### 4 - CONCLUSÕES

A ação da pesquisa agrícola no Brasil ao longo do período 1927-77 atingiu todos os produtos agrícolas considerados, com diferentes graus de intensidade em diferentes períodos e regiões, tendo-se observado, de modo geral, uma estreita relação entre o volume de pesquisa e os ganhos de produtividade obtidos por um grande número de produtos.

Assim, enquanto no Estado de São Paulo o esforço de pesquisa, nas primeiras décadas, concentrou-se nos produtos exportáveis, nas últimas deslocou-se lentamente para os domésticos. Por outro lado, nas demais regiões estudadas observou-se que, enquanto nas primeiras décadas a pesquisa se orientou na direção dos produtos domésticos, ocorreram mudanças significativas ao longo do tempo, de tal forma que no período 1970-77 os produtos exportáveis concentravam maior parte das pesquisas agrícolas realizadas. Na análise para o Brasil como um todo, o comportamento geral foi semelhante ao apresentado para São Paulo.

Outro aspecto a considerar em relação ao mercado de produtos é que o agregado "outros produtos" constitui 11% das pesquisas relacionadas a produtos. Esta preocupação com a pesquisa sobre diferentes produtos, que não são os mais importantes do ponto de vista econômico, sempre caracterizou a atuação das instituições de pesquisa, principalmente em São Paulo. Aparentemente, apesar dos argumentos a favor de uma maior concentração do esforço de pesquisa, essa linha de trabalho pode ser importante, na medida em que propicia a geração de conhecimentos sobre produtos potencialmente interessantes. Além disso, os conhecimentos básicos adquiridos sobre um produto podem ser úteis com respeito a outros.

Uma conclusão importante com relação ao total das pesquisas realizadas é que enquanto o estoque de pesquisa realizado em São Paulo cresceu ao longo do período, no agregado dos demais Estados este crescimento se deu basicamente no último período em estudo (1970-77), período este que concentrou 62% das pes-



quisas realizadas neste estado, indicando assim que o estoque de conhecimento formou-se nessas regiões.

No que diz respeito à orientação da pesquisa realizada por instituições públicas e o mercado de fatores, observou-se entre aquelas poupadoras de fatores que havia uma predominância absoluta das que se caracterizavam como poupadoras de terra. Essa constatação é consistente com a escassez relativa de fatores, na maioria das regiões, refletida pelos preços relativos terra/fertilizante e trabalho/trator, estimados para os principais Estados do país, particularmente quando se tem em conta que tecnologias poupadoras de trabalho incorporadas em máquinas agrícolas estavam disponíveis e podiam ser transferidas de outros países com relativa facilidade. Assim, o fato da pesquisa ter-se concentrado no sentido de gerar inovações voltadas para o aumento da produtividade da terra, constitui um dos fatores responsáveis pelos ganhos de produtividade obtidos tanto para produtos exportáveis como domésticos, principalmente na Região Centro-Sul do País.

Os aspectos acima descritos parecem indicar claramente que a atividade de pesquisa agrícola no Brasil tem sido induzida por forças econômicas e sociais, tanto pelo preço relativo dos fatores de produção, como pelo mecanismo de interação entre pesquisadores, agricultores e o governo, incluindo ainda outros grupos de interesse, como exportadores e industriais. Este comportamento se mostrou mais evidente em São Paulo e, na década de 70, no País como um todo. Assim, verificou-se que as instituições concentraram a maior parte dos seus recursos nos produtos exportáveis, cuja intensidade foi variável ao longo do tempo, notando-se que enquanto São Paulo tem-se voltado mais para os produtos domésticos nas décadas de 60 e 70, os demais Estados concentraram suas pesquisas nos produtos exportáveis, principalmente no período 1970-77.

O comportamento agregado da pesquisa agrícola no Brasil, em certa medida, está coerente com a política de abertura ao exterior, no sentido de obter vantagens comparativas para inúmeros produtos que o País tem potencial de produzir, tais como café, soja, cana-de-açúcar, citrus e cacau. Naturalmente, esta política teve um impacto mais vigoroso nas instituições de pesquisa localizadas no Sul, Leste (Minas Gerais) e Nordeste, onde com exclusão da soja todos os demais produtos já eram cultivados de longa data, devendo-se ponderar ainda que algumas dessas regiões contavam com uma tradição de pesquisa bem estabelecida.

Ainda numa análise de âmbito geral, os dados parecem indicar que embora o sistema de pesquisa venha orientando seus trabalhos de modo coerente com os problemas emergentes ao nível do mercado de produtos, sua atuação aparentemente vem sendo menos favorável em termos de previsão tecnológica. Nesse sentido, uma antecipação das pesquisas sobre produtos domésticos poderia ter contribuído para um desempenho mais favorável da economia no passado e estaria colaborando atualmente para romper um gargalo que hoje certamente condiciona toda a política econômica.

Com respeito a essa questão, alguns aspectos merecem ser destacados. Em primeiro lugar, os efeitos perversos da ação governamental sobre o mecanismo orientador da pesquisa, cabendo registrar, por um lado, a privilegiada dotação de recursos às pesquisas sobre produtos exportáveis, que além das dotações orçamentárias normais contaram com contribuições adicionais de organismos federais, e, por outro, as interferências no mercado através de tabelamento e outras regulamentações que acabam por retardar e perturbar a emissão de sinais adequados ao sistema produtivo, bem como ao sistema gerador de tecnologia. Uma sinalização oportuna e precisa é fundamental para a definição de prioridades de pesquisa, sendo que o sistema de preços desempenha, nesse sentido, um papel fundamental.

Contudo, esses fatos não deixam muito claro se ao longo do tempo os órgãos públicos responsáveis pela orientação da pesquisa agrícola no Brasil desenvolveram uma formulação concreta para a política de pesquisa agrícola no País. O que parece ter ocorrido é que as instituições de pesquisa freqüentemente seguiram a reboque dos acontecimentos, quase sempre sendo chamadas a resolver os problemas que iam surgindo ao nível da produção, inevitavelmente com uma certa defasagem. É evidente que em alguns casos ocorreram decisões de política de pesquisa em vários níveis visando à produção antecipada de certas tecnologias, como ocorreu por exemplo, no caso do milho híbrido, da pesquisa de algodão e soja em São Paulo.

Estudos recentes (2) têm detectado que somente a partir do fim dos anos 60 e início da década de 70 é que a política econômica, visando transformar o País em um parceiro ativo no mercado internacional de produtos agrícolas e ao mesmo tempo aumentar substancialmente a oferta de alimentos, a fim de atender

à crescente demanda interna, além de fazer frente às restrições que começavam a se manifestar no mercado de fatores, considerou que a alternativa básica para a viabilização dessas metas implicava a crescente disponibilidade de conhecimentos tecnológicos aplicáveis à agricultura. Surge, então, a nível de Governo uma decisão de reorganizar o sistema de pesquisa agrícola do País, a fim de levar adiante uma política de geração de tecnologia, que começava a ser delineada.

Por outro lado, o Ministério da Agricultura, visando modernizar a agricultura brasileira, iniciou na década de 60 uma tentativa de utilizar o conhecimento tecnológico existente e canalizá-lo aos produtores via serviço de extensão e assistência técnica. Nesse período, o serviço de extensão, principalmente a ABCAR, teve um rápido crescimento, com um nível de recursos superior ao da pesquisa agrícola. Essa política, em grande medida, foi influenciada por programas de cooperação técnica orientados pela concepção de que a produtividade agrícola poderia obter ganhos rapidamente via crédito e assistência técnica, que teve influência em diversos países (2). Não obstante, na implementação dessa política no Brasil surgiram problemas que reduziram drasticamente os efeitos esperados e que residiam basicamente no pobre e inadequado estoque de tecnologia de que o País dispunha.

Essa hipótese é confirmada pelos resultados apresentados, uma vez que, com exceção do Estado de São Paulo, o estoque de pesquisa é relativamente pequeno nos demais estados brasileiros e só cresce realmente na década de 70. A falta de conhecimento do desempenho da pesquisa agrícola no país inevitavelmente levou à formulação de políticas de desenvolvimento agrícola errôneas, como a referida acima, alocando ineficientemente os recursos públicos na agricultura.

É interessante notar que estudos efetuados por DIAS (14) sobre a eficácia do serviço de extensão rural da ABCAR chegou a resultados compatíveis com a análise aqui desenvolvida, pois trabalhando com uma amostra de produtores, verificou que a extensão rural tinha um impacto positivo sobre o processo de adoção de novas práticas por parte dos agricultores, mas que sua eficácia decrescia rapidamente após o impacto inicial, indicando exigüidade do estoque disponível de técnicas e fluxo de geração de novos conhecimentos insuficiente para assegurar ganhos sustentados no tempo, o que fica reforçado pela análise empreendida neste trabalho.

## LITERATURA CITADA

1. AGRONOMIA SUL RIOGRANDENSE. Porto Alegre, Instituto de Pesquisa Agronômica (IPAGRO), vários volumes.
2. ALVES, E. R. A. & PASTORE, J. Uma nova abordagem para a pesquisa agrícola no Brasil. *Revista de Economia Rural*, São Paulo, 15(1):235-256, 1977.
3. ANAIS DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, v.1-31.
4. ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO. São Paulo, SA — Instituto Biológico, v.1-43.
5. AYER, W. & SCHUH, G. E. Social rates of return and other aspects of agricultural research: the case of cotton research in São Paulo, Brazil. *Amer. J. Agric. Econ.*, 54(4):557-568, Nov., 1972.
6. BARROS, J. R. M. de & GRAHM, D. H. Agricultura brasileira e o problema da produção de alimentos. In: SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA DA TECNOLOGIA. São Paulo, FIPE/USP, jun. 1978. (versão preliminar)
7. O BIOLÓGICO. São Paulo, SP, SA — Instituto Biológico, v.1-43.
8. BOLETIM DA AGRICULTURA. São Paulo, SP, Secretaria da Agricultura, v.23-41.
9. BOLETIM TÉCNICO. Campinas, SP, SA — Instituto Agronômico, v.1-85.
10. BOLETIM TÉCNICO. São Paulo, Instituto de Pesquisas IRI, v.1-42.
11. BRAGANTIA. Campinas, SP, SA — Instituto Agronômico, v.1-35.
12. BRASIL AÇUCAREIRO. Rio de Janeiro, MIC — Inst. Açúcar e Alcool, 1934-1978.
13. COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro Nacional de Pesquisa do Cacau. *Boletim Técnico, Comunicado Técnico*. Ilheus, BA, vários exemplares.
14. DIAS, G. L. S. Avaliação do serviço de Extensão Rural; considerações gerais sobre o impacto econômico da extensão rural. In: ARAÚJO, P. F. C. & SCHUH, G. E. *Desenvolvimento da Agricultura*: educação, pesquisa e assistência técnica. São Paulo, Pioneira, 1975. v.1, p. 207-238.
15. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Petrolina, vários exemplares.
16. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Belém, PA, vários exemplares.
17. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa da Mandioca e Fruticultura (CNPMPF). *Boletim Técnico e Publicações diversas*. Cruz das Almas, BA, vários exemplares.
18. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira. (CNPSe). *Comunicado Técnico*. Manaus, AM, vários exemplares.
19. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. *Boletim Técnico*. Goiânia, GO, vários exemplares.
20. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. (CNPSo). *Reuniões de pesquisa*. Londrina, PR, vários exemplares.
21. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPTr). *Boletim Técnico, Comunicado Técnico e Reuniões de pesquisa*. Passo Fundo, RS, vários exemplares.
22. EMBRAPA. Centro Nacional de Recursos Genéticos. (CENARGEM). *Boletim Técnico*. Brasília, DF, vários exemplares.

23. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Barreiras. *Comunicado Técnico*. Barreiras, BA, vários exemplares.
24. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Dourados. *Comunicado Técnico*. Dourados, MT, vários exemplares.
25. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Itaguaí. *Comunicado Técnico*. Itaguaí, RJ, vários exemplares.
26. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Manaus. *Comunicado Técnico*. Manaus, MA, vários exemplares.
27. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Pelotas. *Comunicado Técnico e Reuniões de pesquisa*. Pelotas, RS, vários exemplares.
28. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Terezina. *Comunicado Técnico*. Terezina, PI, vários exemplares
29. EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (EMPASC). *Comunicado Técnico*. Florianópolis, SC, vários exemplares.
30. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA BAHIA. (EBAPA). *Comunicado Técnico*. Salvador, BA, vários exemplares.
31. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. (PESAGRORIO). *Comunicado Técnico*. Rio de Janeiro, RJ, vários exemplares.
32. EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (EMGOPA). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Goiânia, GO, vários exemplares.
33. EMPRESA MARANHENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (EMAPA). *Comunicado Técnico*. São Luiz, MA, vários exemplares.
34. EVENSON, R. E. & KISLEV, Y. Research and productivity in wheat and maize. *Journal of Political Economy*, 81(6):1309-29, Nov./Dez., 1973.
35. EXPERIENTIAE. Viçosa, MG, Universidade Federal, v.1.-23.
36. FONSECA, M. A. S. da. *Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café*. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1976. 149p. (Tese de M. S.)
37. HAYAMI, Y. & RUTTAN, V. *Agricultura development: an international perspective*. Baltimore, Johns Hopkins, 1971. 367p.
38. INSTITUTO AGRONÔMICO DO LESTE (IAL). *Boletim Técnico*. Cruz das Almas, BA, vários exemplares.
39. INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE (IAN). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Belém, PA, vários exemplares.
40. INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). *Boletim Técnico*. Londrina, PR, vários exemplares.
41. INSTITUTO AGRONÔMICO DO SUL (IAS). *Boletim Técnico*. Pelotas, RS, vários exemplares
42. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ (IBC). *Resumo da reunião anual de pesquisas cafeeiras*. Rio de Janeiro, RJ, vários exemplares.
43. INSTITUTO DE ECOLOGIA E EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA (IEEA). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Rio de Janeiro, RJ, vários exemplares.
44. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DA AMAZONIA OCIDENTAL (IPEAAOC). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Manaus, AM, vários exemplares.
45. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO CENTRO-OESTE (IPEACO). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Sete Lagoas, MT, vários exemplares.

46. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO CENTRO-SUL (IPEACS). *Boletim Técnico*. Rio de Janeiro, RJ, vários exemplares.
47. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO LESTE (IPEAL). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Cruz das Almas, BA, vários exemplares.
48. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORDESTE (IPEANE). *Boletim Técnico, Comunicado Técnico e Publicações Diversas*. Recife, PE, vários exemplares.
49. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE (IPEAN). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Belém, PA, vários exemplares.
50. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO OESTE (IPEAO). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Campo Grande, MT, vários exemplares.
51. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO SUL (IPEAS). *Boletim Técnico*. Pelotas, RS, vários exemplares.
52. INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS (IPEAME). *Boletim Técnico e Comunicado Técnico*. Colombo, vários exemplares.
53. KISLEV, Y. & EVENSON, R. Investment in agricultural research and extension: a survey of international data. *Economic Development and Cultural Change*, 23(3):507-21, April, 1975.
54. LAVOURA ARROZEIRA. Porto Alegre, Instituto Rio Grandense de Arroz, 1947-77.
55. MARANHÃO. Secretaria da Agricultura. Departamento de Pesquisa e Experimentação. *Publicações Diversas*. São Luiz, MA, vários exemplares.
56. MELO, F. B. H. de. *Disponibilidade de tecnologia entre produtos da agricultura brasileira*. S. N. T. (inédito).
57. 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*, 84(1):257-285, 1976.
58. PASTORE, J.; DIAS, G. L. da S.; CASTRO, M. C. de. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. *Estudos Econômicos*, São Paulo, 6(3):147-183, set./dez., 1979.
59. PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA. Rio de Janeiro, DNPEA, EMBRAPA, 1 a 10, 1966-75.
60. REVISTA CERES. Viçosa, MG, Universidade Federal, v.1-24.
61. REVISTA DE AGRICULTURA. Piracicaba, SP. v.1-51.
62. REVISTA THEOBROMA. Ilhéus, BA, Comis. Exec. Plano Lav. Cacaueira — Centro Pesquisa Cacaú-CEPLAC, v.1-6.
63. SAYLOR, R. G. Procura e oferta de mão-de-obra agrícola no Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, 21(3):129-146, 1974.
64. SILVA, G. L. S. P. da; FONSECA, M. A. S. da; MARTIN, N. B. Os rumos da pesquisa agrícola e o problema da produção de alimentos: algumas evidências no caso de São Paulo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL, 16, Fortaleza, ago. 1978. Fortaleza, SOBER, 1978. (versão preliminar).
65. ZOCKUM, M. H. et alii. *Agricultura e política comercial brasileira*. São Paulo, IPE, USP, 1976. 138p. (série monografias, 8).

## AGRICULTURAL RESEARCH AND FOOD PRODUCTION IN BRAZIL SUMMARY

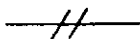
The relationship between the funds applied in agricultural research and the production of food in Brazil is demonstrated by the analysis of these major points:

- a) the production of food for export and the production of food for internal consumption, compared with
- b) the relative paucity of production resources. A survey of scientific articles published between 1927/77 demonstrated that 62% of the total number of the research in Brazil was published in São Paulo; and that between 1970 and 1977 the researches done outside the State of São Paulo were more frequent.

A research major point up to the 1950's in São Paulo was the production of food for export and in the last two decades most of the research was directed on the production of food for internal consumption; it was noted that between 1970/77 most of the research done in other States were directed on the production of food for export. It also demonstrated that there was a close relationship between the amount of research done and yield gains obtained on those periods of time and that there was a major research effort on soil preservation with a consistent behavior of relative prices of production resources during most of the time considered.

## AGRICULTURA EM SÃO PAULO

BOLETIM TÉCNICO DO INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA  
DA SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

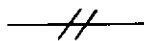


### Comissão Editorial

Coordenador: Paulo David Criscuolo

Membros: Antônio Augusto Botelho Junqueira  
Ismar Florêncio Pereira  
Paul Frans Bemelmans  
Francisco Alberto Pino  
Paulo Edgard Nascimento de Toledo  
Sebastião Nogueira Junior

Bibliografia: Maria Luiza Alexandre Peão



INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Av. Miguel Estefano, 3 900  
Centro Estadual da Agricultura  
04301 — SÃO PAULO, SP

Caixa Postal, 8114  
01000 — SÃO PAULO, SP  
Telefone: 276-9266





**Governo do Estado de São Paulo**  
**Secretaria de Agricultura e Abastecimento**  
**Instituto de Economia Agrícola**