



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 e José R.C.M. Junqueira

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura

Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura
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

São Paulo
1979

INDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - O PROBLEMA E OS OBJETIVOS DO ESTUDO.....	3
3 - TRABALHOS SIMILARES EXISTENTES.....	5
4 - O MÉTODO.....	9
4.1 - Formulação Matemática.....	9
4.2 - Especificação do Modelo.....	10
4.2.1 - Regiões.....	13
4.2.2 - Atividades.....	14
4.2.3 - Matrizes tecnológicos.....	16
4.2.4 - Restrições de nível mínimo e máximo.....	16
4.2.5 - Restrições de nível fixo.....	18
4.2.6 - Restrições de recursos.....	18
4.2.7 - Restrições de valor bruto da produção.....	21
4.2.8 - Função-objetivo.....	21
5 - OS DADOS.....	21
5.1 - Séries de Área Cultivada.....	22
5.2 - Preços.....	22
5.3 - Coeficientes Técnicos e Custos de Produção.....	23
5.4 - Disponibilidades de Recursos.....	24
5.4.1 - Terras.....	24
5.4.2 - Trabalho.....	26
5.4.3 - Tratores.....	31
6 - RESULTADOS.....	34
6.1 - Aderência do Modelo.....	38
6.2 - Ganhos do Modelo.....	78
6.3 - Uso de Recursos.....	91
6.3.1 - Terra.....	91
6.3.2 - Tratores.....	99
6.3.3 - Trabalho.....	104
7 - CONCLUSÕES.....	109
LITERATURA CITADA.....	112
RESUMO.....	116
SUMMARY.....	117

ANÁLISE REGIONAL DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS NA AGRICULTURA
PAULISTA ATRAVÉS DE UM MODELO DE PROGRAMAÇÃO (1)

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 - 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 locacionais. 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.

(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 Convenio União-Estado-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

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 espacialmente 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: 1º) a localização de uma atividade agrícola particular depende do modo pelo qual se estabelecem os padrões regionais de exploração; e 2º) 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 frequentemente 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 locacionais 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 poderiam 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 prós e contrários desse tipo de atividade. Essa afirmativa encontra suporte em diversos trabalhos empíricos. YOUNG & 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 ajustamentos necessários ou quando o tempo dispendido com tais ajustamentos 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 agrícola, 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 em quanto 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 objeti-

vos 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 prevalecente 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 se-

gundo 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 forcem o uso de toda a área destinada a 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. Excetuando-se 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-objeto 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

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

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

$$x_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n)$$

onde,

π 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

$$\text{minimizar } \pi^* = \sum_{i=1}^m y_i r_i ;$$

sujeito a
$$\sum_{j=1}^n a_{ij} y_j \geq c_i;$$

2
$$y_j \geq 0$$

onde, π^* é o objetivo a ser minimizado; e

y_j 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 ésima atividade na função-objetivo e representa o efeito em π da alteração unitária de x_j , caracterizando-se como um coeficiente de lucro unitário;
- x_j - é o nível de j 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 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 prevalentes;
- 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 da 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_j^L área cultivável total para atividades agrícolas temporárias, disponível na região L;

P_j^L área cultivável total para atividades agrícolas perenes, disponível na região L;

G_j^L área cultivável total para pastagens, disponível na região L;

A_j^L máx. nível máximo de área cultivada com a atividade j na região L;

A_j^L mín. nível mínimo de área cultivada com a atividade j na região L;

A_j^L fix. nível fixo de área cultivada com a atividade j na região L;

R_j^L máx. tamanho máximo do rebanho da atividade pecuária j na região L;

R_j^L mín. tamanho mínimo do rebanho da atividade pecuária j na região L;

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

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

I_j^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.

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

sujeita às seguintes restrições:

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

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

$$\sum_j^L r_j^L x_j^L \leq R_j^L \text{ m\AA{x.};} \quad (3)$$

$$r_j^L x_j^L \geq R_j^L \text{ m\AA{n.};} \quad (4)$$

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

$$\sum_{j \in F} x_j^L \leq A^L, \quad F - \text{atividades tempor\AA{rias};} \quad (6)$$

$$\sum_{j \in N} x_j^L \leq P^L \quad N - \text{atividades tempor\AA{rias e} perenes;} \quad (7)$$

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

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

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

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

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

4.2.1 - Regi\AA{o'es

Foram consideradas 9 regi\AA{o'es, adotadas pela Secretaria da Agricultura do Estado de S\AA{o} Paulo, denominadas Divis\AA{o'es Regionais Agr\AA{colas e definidas segundo crit\AA{rios amplos de homogeneidade e crit\AA{rios de polariza\AA{\c{c}o} (²).

VOLLET (43) testou a homogeneidade dessas regi\AA{o'es com respeito a algumas vari\AA{veis de import\AA{ncia agr\AA{cola, tendo concluído que, entre as nove regi\AA{o'es, duas estavam bem definidas, quatro apresentavam problemas com rela\AA{\c{c}o a algumas das sub-regi\AA{o'es envolvidas, enquanto tr\AA{s se mostravam bastante heterog\AA{neas. Dado que as informa\AA{\c{c}o'es dispon\AA{veis estavam re-

(²) Essas regi\AA{o'es baseiam-se no Decreto n\AA{o} 48.163 de 3 de julho de 1967 e no Decreto n\AA{o} 52.576 de 12 de dezembro de 1970, do Governo do Estado de S\AA{o} Paulo, com ligeiras modifica\AA{\c{c}o'es.

feridas 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, Jundiaí, 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, Itapeatinga, Itapeva e Tatuí;
- i) Vale do Paraíba, abrangendo as sub-regiões de Taubaté, Guaratinguetã 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, 1º corte, tração motomecanizada;
- 21) cana, 2º e 3º 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 fa

tores. 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 do 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).

- 10) 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
- 20) 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 (3), utilizou-se o segundo método

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

do 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 (4).

4.2.5 - Restrições de nível fixo

A inequação 3 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 espacialmente 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

(4) Dados não publicados, IEA.

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 su-

põe 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 a 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 (44HP) 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 observados 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". Tendo-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.

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 dispo

(6) Dados não publicados, IEA.

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

níveis 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), MORICCHI 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.

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.

Considerou-se como terras disponíveis para culturas anuais as clas

ses 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 considerou 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 a moderada, com declive máximo de 12%. São terras mecanizáveis que suportam um manejo intensivo de práticas culturais e proporcionam produtividade de média a 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 excessão 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 banicultura.

A classe IV abrange solos que, embora profundos, bem drenados e com fertilidade de média a 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 ⁽⁸⁾. Ao analisar esses dados cumpre ter em conta que a população economicamente ativa é uma medida potencial da força tra-

⁽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).

balhadora, 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 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 efetua 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

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

(em número)

(continua)

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
Total	118.970	375.023	134.665	490.297

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

DIRA	(em número)		(conclusão)	
	Não residente no imóvel			
	Volante		Outros não residente	
	-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

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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 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 pro -

(9) Dados preliminares, não publicados, IEA

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).

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 Paraíba	22.689	4.024	18.665	4.666
Estado	406.994	76.842	330.148	82.534

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

blema, tomou-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 75HP e com mais de 75HP, neste ano, distribuiu-se os tratores de mais de 45HP existentes em 1974 nestas duas subclasses de potência (quadro 5).

Como os coeficientes técnicos utilizados no modelo referem-se a tratores médios (44HP), tornou-se necessário efetuar uma transformação de modo a dimensionar o estoque em termos desses tratores. Para isso foi necessário assumir a hipótese de que a capacidade de trabalho dos tratores era diretamente proporcional a 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: 90HP, 58HP e 44HP e, dado a inexistência de dados, assumiu-se para a classe de tratores com potência inferior a 36HP, a potência média de 23HP. 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 ⁽¹⁰⁾. Inicialmente é feita uma avaliação do grau de aderência do modelo ao sistema que ele pretende retratar, comparando-se os movimen

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

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 74,5HP	36 a 44 HP	Menos de 36 HP	Microtrator e m ^u lta 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.

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

Marca	Potência (HP)	Produção (nº)
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
CBT 1000	54,5	5.516
CBT 1065	65,0	290
Deutz DM 65 (1)	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 (2)	85,0	83
MF 85	85,0	3.353

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

(2) 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 tra- tor médic	Disponibilidade anual potencial	Volume absorvido por atividades não consideradas	Disponibilidade anual efetiva	Disponibilidade trimestral efe- tiva
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
Total	101.836	36.279.072	1.247.348	35.031.724	8.757.928

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

tos 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 da especialização regional da produção.

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 attingia 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

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.

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 no último quinquênio. Destacam-se pelo crescimento observado o café, a laranja, a cana-de-açúcar, a 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 envasado) 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 frequentemente se afastam das registradas, o que em certa medida seria de 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

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	880.880	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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

(em hectare)

(continua)

Ano	Cafê ⁽¹⁾	Cana	Cebola	Feijão das águas	Feijão da Seca	Laranja ⁽¹⁾	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

(1) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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
Cafê (1)	640.000	660.000	640.000
Cana de 19 corte	262.501	264.567	284.801
Cana de 29 e 39 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 Sta 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 pês em produção..

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

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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 a área total explorada as pastagens representavam 85,2%, as culturas anuais 11,9% e as perenes 2,9%, em 1974/75. No ramo 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 a 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 a 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

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	Cafê (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	9.676	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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

(em hectare)

(conclusão)

Ano	Laranja (1)	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

(1) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 12. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível 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 1º corte	3.667	2.953	4.455	3.067	4.455	2.246,56
Cana de 2º e 3º 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.

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 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 e 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 apresentado 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" podemos 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	Cafê (¹)	Cana	Cebola	Feijão 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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

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	19.206	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
Cafê	180.752	180.752	180.752	167.300	180.725	-2.987,05
Cana de 1º corte	48.333	46.327	55.743	47.533	55.743	802,44
Cana de 2º e 3º 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
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 ⁽¹⁾	1.113.921	1.113.921	1.215.733	1.182.632	1.215.733	47,10
Pecuária de leite ⁽¹⁾	324.836	266.983	367.357	312.408	266.983	-170,91

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

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

- Campinas

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).

- Presidente Prudente

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 (¹)	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

(¹) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

(em hectare)

Ano	(conclusão)								
	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

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/s)
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 1º corte	100.000	94.130	110.020	84.633	94.385	-
Cana de 2º e 3º 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
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.

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 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 modelo.

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 (1)	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

(1) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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.

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 sob 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 porcentagem 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 - 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 in-

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
Cafê	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)	288.644	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.

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	Cafê ⁽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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

(conclusão)

Ano	Feijão das águas	Feijão 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	15.246	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.

consistentes.

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 porcentagens 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).

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.

QUADRO 20. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de Ribeirão 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	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
Cafê	83.468	83.468	83.468	85.200	83.468	173,52
Canã de 1º corte	85.500	79.284	99.932	100.000	99.932	2.373,38
Canã de 2º e 3º 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
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	114.143	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 {1}	661.622	581.500	721.300	738.655	721.300	190,86
Pecuária de leite {1}	653.504	624.358	723.233	693.285	624.358	- 56,87

{1} 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 Preto, 1961/62 a 1974/75

(em hectare)

(continua)

Ano	Algodão	Amendoim das águas	Amendoim da seca	Arroz	Cafê ⁽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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

(em hectare)

(conclusão)

Ano	Laranja ⁽¹⁾	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

(¹) Inclui área em formação.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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 com 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).

Na região o rebanho de leite e algumas atividades agrícolas, como laranja, milho, feijão da seca, feijão das águas e batata de inverno vem 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

QUADRO 22. - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível 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 1º corte	6.667	5.733	8.359	9.367	8.359	2.385,64
Cana de 2º e 3º 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, 1961/62 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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 23.. - Evolução da Área Ocupada pelas Principais Atividades Agrícolas na DIRA de São Paulo, 1961/62 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.

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.

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).

QUADRO 24 . - Limites Impostos, Níveis Observados, Nível Ótimo e Retorno "Líquido" Marginal, DIRA de São Paulo, 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 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	280	510	8.931,00
Café	8.460	8.460	8.460	6.400	8.460	3.620,00
Caná de 1º corte	833	680	1.053	667	1.053	2.785,00
Caná de 2º e 3º 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.

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

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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 da 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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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	1.798	...	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

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 IM	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 1º corte	16.667	15.528	19.538	18.133	19.538	3.312,00
Cana de 2º e 3º cortes	33.333	31.057	39.077	36.267	39.077	1.995,00
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 Sta 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.

- 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. 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

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
1961/62	19.398	1.093	1.514	...	5.139	4.838	202
1962/63	25.501	908	1.412	...	4.992	4.299	212
1963/64	33.102	819	1.252	1.159	3.688	3.086	147
1964/65	31.731	...	42	1.125	3.031	1.763	157
1965/66	21.978	698	72	1.061	2.857	1.942	98
1966/67	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	19.113	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.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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
1961/62	4.625	5.019	4.391	5.275	18.847	...	70.341
1962/63	5.499	4.010	4.907	6.516	21.542	...	79.798
1963/64	4.337	3.881	3.746	6.258	20.219	...	81.694
1964/65	7.532	2.008	3.586	6.182	20.945	299	78.401
1965/66	3.454	862	2.730	5.876	21.163	264	63.055
1966/67	4.284	1.167	2.396	5.173	24.210	200	64.649
1967/68	2.009	1.367	2.248	5.082	25.289	177	69.605
1968/69	2.323	2.468	1.462	6.292	21.369	266	59.833
1969/70	3.485	2.420	1.524	4.840	26.620	266	64.814
1970/71	2.807	1.815	1.428	4.114	29.040	242	64.945
1971/72	2.600	1.900	1.667	2.800	27.400	240	60.507
1972/73	3.100	1.900	2.000	3.300	26.800	250	62.250
1973/74	9.300	1.100	1.952	2.700	26.500	240	65.912
1974/75	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, 1973/1974 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
Cafê	504	504	504	400	504	3.486,90
Caná de 19 corte	834	624	1.336	1.167	1.336	2.651,90
Caná de 29 e 39 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 Sta 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.

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.

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"

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	1.086.828	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.

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 utilizados referem-se ao Estado, uma vez que não se dispunham dessas séries a nível regional. Admitindo-se que o preço de cada produto numa região acompanha 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 considerada 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 consequência, 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,

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

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

(1) 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⁾	
	- ∞	a	- ∞	a
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 1º corte	1.683,56	a ∞	1.457,85	a ∞
Cana-de-açúcar 2º e 3º 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 ∞	203,22 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 1º corte	2.340,96 a 2.903,19	1.621,36 a 3.876,28
Cana-de-açúcar 2º e 3º 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 ∞	534,00 a ∞
Algodão TM	942,26 a ∞	348,51 a ∞
Algodão TMA	1.378,06 a 1.399,93	287,49 a 1.380,32
Amendoim das águas TA	- ∞ a 782,35	- ∞ a 641,22
Amendoim das águas TM	642,00 a ∞	489,14 a ∞
Amendoim da seca TA	- ∞ a 953,25	- ∞ a 1.057,62
Amendoim da seca TM	680,33 a ∞	872,46 a ∞
Arroz de sequeiro TA	- ∞ a 1.002,24	- ∞ a 1.020,89
Arroz de sequeiro TM	687,08 a ∞	516,94 a ∞
Feijão das águas TA	- ∞ a 308,51	- ∞ a 306,11
Feijão das águas TM	130,31 a ∞	147,33 a ∞
Feijão da seca TA	- ∞ a 625,44	- ∞ a 769,49
Feijão da seca TM	381,86 a ∞	166,41 a ∞
Mamona TA	- ∞ a 650,40	- ∞ a 1.371,71
Mamona TM	714,93 a ∞	317,36 a ∞
Mandioca TA	- ∞ a 1.020,82	- ∞ a 2.931,70
Mandioca TM	588,55 a ∞	921,11 a ∞
Milho TA	470,46 a 474,53	305,47 a 632,65
Milho TM	351,84 a ∞	235,41 a ∞
Soja TM	254,43 a ∞	674,68 a ∞
Trigo TM	21,76 a ∞	264,46 a ∞

(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 1º corte	1.283,62 a ∞	2.223,08 a ∞
Cana-de-açúcar 2º e 3º 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 1º corte	722,36 a ∞	1.808,31 a ∞
Cana-de-açúcar 2º e 3º 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.

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 ⁽¹¹⁾, parecem incoerentes com as indicações do modelo e sugerem que a questão 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 prevalecentes em cada região. Embora não se tenha desenvolvido uma análise dos ganhos que se originariam de redistribuições 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 perenes, 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 são 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 utiliza-

(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 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. 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	V. Paraíba	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 out-mar.	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 out-mar.	%	12,2	26,5	86,8	81,5	16,6	53,4	17,2	100,0	39,7	34,3
Nível de uso abr-set.	ha	64,6	389,1	427,7	33,1	128,8	399,1	86,3	252,9	10,8	1.792,4
Taxa de uso abr-set.	%	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	38,5	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	1.078,4	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 out-mar.	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	15.326,3
Taxa de uso out-mar.	%	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.

ção 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 de vem estar superestimadas, visto que nessas regiões concentram-se atividades não incluídas no modelo, especialmente nos ramos de fruticultura, oleicultura 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 Soroca-

(¹²) Instituto Agronômico 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).

ba 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).

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

(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 excede a 100%, desde que o critério utilizado na definição da disponibilidade foi menos restritivo que nas demais regiões, pelos motivos já apontados.

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 no ta-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 verificam-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

QUADRO 38. - Nível de Uso da Terra, Estimado pelo Modelo e Observado, Segundo Categorias e Regiões, Estado de São Paulo, 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	128.859
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

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 38. - Nível de Uso da Terra, Estimado pelo Modelo e Observado, Segundo Categorias e Regiões, Estado de São Paulo, 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.

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%.

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

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 do 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 out-dez.											
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 jan-mar.											
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 abr-jun.											
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 jul-set.											
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.

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.

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

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

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

(conclusão)						
Item	Unidade	Ribeirão Preto	São José do Rio Preto	Sorocaba	Vale do Paraíba	Estado
Trator out-dez.						
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
Trator jan-mar.						
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
Trator abr-jun.						
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
Trator jul-set.						
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

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.

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 explorada 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%.

Dois 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 uti-

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 do Paraíba	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 out-dez.											
Nível de emprego	1.000 homens-dia	3.732	10.670	8.612	2.381	6.331	11.620	7.861	8.870	3.723	63.800
Porcentagem	%	78,6	80,8	85,2	50,8	68,4	86,1	71,4	78,1	79,8	77,3
Período jan-mar.											
Nível de emprego	1.000 homens-dia	4.750	13.201	8.733	2.761	9.254	13.501	10.577	10.885	4.090	77.752
Porcentagem	%	100,0	100,0	86,4	58,9	100,0	100,0	96,1	95,8	87,7	94,2
Período abr-jun.											
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	75.053
Porcentagem	%	99,1	82,9	100,0	51,3	100,0	100,0	100,0	92,7	55,6	90,9
Período jul-set.											
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
Porcentagem	%	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.

lizada 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.

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 de 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 trabalhado

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. Paraíba	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.

res 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-ROEGEN (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-ROEGEN, 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 de 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 prova

velmente 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 (15).

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

(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, se já 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	Dauri	Campinas	São Paulo	Presidente Prudente	Ribeirão Preto	S.J.do Rio Preto	Sorocaba	V. Paraibá	Estado
Mão de Obra (out-dez) Resultado do modelo	1.000 homens-dia	3.732	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	77.754
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	-8,48	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	75.055
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	7.278	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.

possibilidades de expansão da área explorada não são de grande importância, especialmente em termos de culturas anuais em algumas regiões;

f) o progresso técnico, dada a escassez relativa de recursos, de verá 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.

LITERATURA CITADA

1. ARAUJO, P. F. C. de. Aspectos da utilização e eficiência do crédito e de alguns fatores de produção na agricultura Itapetininga-Guaeté, Estado de São Paulo. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1969. 125p. (Tese de Doutorado)
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 alli. Estudo empírico do subemprego de mão-de-obra rural no 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 functions. 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 alli. A força de trabalho volante na agricultura paulista. S.L.p., S.ed., 1976.
10. GEORGESCU-ROEGEN, N. Uma análise crítica da função de produção neo-clássica: 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 produtos 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. Apl.: suppl. n° 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 revigoramento 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, 1973. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Instituto de Economia Agrícola, 1977. (Relatório preliminar)
20. MARTIN, N. B. et alii. Administração, tecnologia, custos e rentabilidade na bovinocultura de corte do Estado de São Paulo 1972/73. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Instituto de Economia Agrícola, 1975. (Relatório de Pesquisa, 5)
21. MORICOCCHI, L. et alii. Situação da pecuária leiteira em São Paulo. Agric. em S. Paulo, 20 (I/II):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, SP, 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 a XII Reunião da 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 de 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 de São Paulo 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. YOUNG, 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.

RESUMO

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.

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

SUMMARY

This study is concerned with some aspects related to production and factor utilization in agricultural regions of the state of São Paulo, Brazil, through a programming approach. The model includes 9 regions and 41 activities. Constraints concerning different kinds of land, tractor services and labor, all defined at regional level for different periods of the crop year, are imposed on production. Additional flexibility constraints are incorporated to capture farmers's behavior. The model generated a solution adherent to reality. Limited gains from specialization and technological change among currently used processes are potentially viable. However the sensibility analysis suggests that the development path is relatively unstable given the historical patterns of price changes. Labor is the effectually restrictive factor on production. The level of land utilization is high, particularly in some regions, in terms of appropriate land for annual crops. Given the relative scarcity of resources, technical progress should therefore be directed predominantly to labor saving innovations. Given seasonality patterns of use of resources it should also be oriented to allow a more continuous use of resources.

**SECRETARIA DA AGRICULTURA
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**

Comissão Editorial:

Coordenador: P. D. Criscuolo

Membros: A. A. B. Junqueira

I. F. Pereira

P. F. Bemelmans

P. E. N. de Toledo

F. A. Pino

S. Nogueira Jr.

**Centro Estadual da Agricultura
Av. Miguel Estefano, 3900
04301 - São Paulo - SP**

**Caixa Postal, 8114
01000 - São Paulo - SP
Telefone: 275-3433 R.259**



**Relatório de Pesquisa
nº 4/79**

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

CAPA IMPRESSA NA
IMPRENSA OFICIAL DO ESTADO S/A - IMESP