# agricultura em São Paulo

Vol.37 Tomo 3 1990

**Rentabilidade da cultura da soja em sucessão com o trigo na Região do Vale do Paranapanema, Estado de São Paulo** 1
Francisco Antonio Assef Sallit, Marina Brasil Rocha e Paulo Edgard Nascimento de Toledo

**Modelo "shif-share": uma readaptação metodológica e uma aplicação para o Estado de Goiás** 19
Lidia Pacheco Yokoyama, Abel C. Minniti Igreja e Evaristo M. Neves

**A divisão dos Estados de Goiás e Tocantins - o setor de lavouras** 31
Lidia Pacheco Yokoyama, Abel C. Minniti Igreja e Evaristo M. Neves

**Formação de preços de carne bovina: uma aplicação do modelo de auto-regressão vetorial** 41
Flávia M. de Mello Bliska e Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros

**Delineamento amostral para levantamento de cancro cítrico no Estado de São Paulo** 61
Francisco Alberto Pino, Toshio Igue e Antonio Ambrósio Amaro

**Alguns aspectos do uso econômico das pastagens no Estado de São Paulo** 73
Célia R.R.P. Tavares Ferreira, Ana M.M. Pires de Camargo, Yuly I.M. de Toledo, Zuleima A.P. de Souza Santos

**A política fundiária do Governo do Estado de São Paulo, 1983-87** 99
Nilce da Penha Migueles Panzutti

**O processo de modernização e o uso de tratores na agricultura brasileira** 119
César Roberto Leite da Silva, Maria Auxiliadora de Carvalho, Mario Antonio Margarido e Célia R.R.P. Tavares Ferreira

**O plano nacional de defensivos agrícolas e a criação da indústria brasileira de defensivos** 129
José Maria F.J. da Silveira e Ana Maria Futino

**Integração vertical, custos e receitas na avicultura de corte, no Estado de São Paulo** 147
Albino E. Ferreira Zirlis, Everton Ramos de Lins, Nelson Giulietti, Paulo E. Nascimento de Toledo, Hiroshige Okawa, Maura Maria Demétrio Santiago

**Tendenciosidade dos informantes no levantamento mensal de preços recebidos pelos agricultores no Estado de São Paulo** 175
Maura M. Demétrio Santiago, Alceu Donadelli, Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi

**Um método para determinar os preços de intervenção** 183
Maria Auxiliadora de Carvalho e César Roberto Leite da Silva

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

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

**Governador do Estado**
Orestes Quércia

**Secretário de Agricultura e Abastecimento**
Antonio Félix Domingues

**Chefe de Gabinete**
José Gonçalves

**Coordenador da Coordenadoria Sócio-Econômica**
Siegfried Carlos Zwar

**Diretor do Instituto de Economia Agrícola**
Nelson Batista Martin

# agricultura em São Paulo

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

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# RENTABILIDADE DA CULTURA DA SOJA EM SUCESSÃO COM O TRIGO NA REGIÃO DO VALE DO PARANAPANEMA, ESTADO DE SÃO PAULO(1)

Francisco A. Assef Sallit(2)
Marina Brasil Rocha(3)
Paulo Edgard N. Toledo(3)

## RESUMO

O presente estudo avalia o custo da cultura da soja, em sistema de cultivo em sucessão com o trigo ("binômio soja-trigo"), amplamente adotado na região do Vale do Paranapanema, Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Marília, Estado de São Paulo.

Os dados básicos foram coletados e fornecidos pela comunidade técnica atuante na área de estudo. Após amplo debate técnico para referendar o sistema de produção modal, a estimativa de custo operacional em sucessão revelou-se cerca de 10% inferior à estimativa para o cultivo isolado, praticado na DIRA de Ribeirão Preto, principal região produtora do Estado de São Paulo.

Obtidos os resultados, é avaliada a hipótese de que o emprego de maior grau técnico no uso do fator terra, através da rotação cultural soja-trigo, resulta em vantagem comparativa em relação ao sistema de cultivo isolado.

Os principais fatores que possibilitaram a produção a custos menores em Assis e outros municípios do Vale do Paranapanema são: o uso intensivo de equipamento mais específicos, reduzindo despesas operacionais com máquinas; aproveitamento dos resíduos do manejo da fertilidade do solo realizado no cultivo anterior; e áreas médias de cultivo de soja em torno de 50 hectares, mais fáceis de serem administradas, possibilitando um "stand" mais homogêneo e de boa produtividade.

# A PROFITABILITY ANALYSIS OF SOYBEAN CROP IN THE SOYBEAN-WHEAT SUCCEEDED CULTIVATION PROCESS, IN "VALE DO PARANAPANEMA" REGION, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

## SUMMARY

This paper analyses the cost of soybean crop considering the management of this activity under succeeded cultivation process with wheat crop in "Vale do Paranapanema" region, State of São

---

(1) Trabalho referente ao projeto STPC 16-035/90. Os autores agradecem aos técnicos que colaboraram nesta pesquisa (Anexo 1). Recebido em 01/06/90. Liberado para publicação em 12/06/90.
(2) Engenheiro Agrônomo do Instituto de Economia Agrícola (IEA).
(3) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Paulo (Brazil).

The method for characterizing the soybean-wheat succeded cultivation process was established after a set of technical meetings between extension and research institutions of São Paulo State Government, and surveys have been undertaken in order to study the soybean-wheat succeded process operations. The data obtained from the surveys undertaken in other regions, where soybean is cultived in an individualized way.

Hipothesis about improvement in technical standards in land management were evaluated, and comparasions between the soybean-wheat succeded process have allowed to demonstrate that there are advantages in the former process in relation to the individual process. The soybean production costs, estimated for "Vale do Paranapanema" region,were about 10% lower compared to the costs estimated for "Ribeirão Preto" region, the major soybean producer in the State of São Paulo.

The authors have explained the improvement in land management through some factors, as follows: a) rationalizing and standarizing in the machines and equipments lines used in the succeeded production process; b) improvement in soil fertilization process of cultural residuals of the last crop had been done; and c) the soybean area average by farm in "Vale do Paranapanema" region (about 50 hectares) have allowed in operation scale of machines and others production factors that maximizes land management efficiency and causes improving in productivity.

## 1 - INTRODUÇÃO

A cultura da soja pode ser considerada como uma atividade moderna da agricultura brasileira, tendo assumido nas últimas duas décadas posição de destaque no cenário agrícola nacional. No período de 1966-75, a área de cultivo da soja apresentou crescimento a uma taxa média anual próxima a 40%, caracterizando o chamado "boom" da soja brasileira.

Tal desempenho foi possível graças à confluência de vários fatores conjunturais internos,tais como: a) disponibilidade de crédito em abundância para custeio e investimento na atividade; b) política de auto-suficiência na produção do trigo, devido à possibilidade de rotação dessa cultura com a soja; c) política de erradicação do café nas regiões do Paraná e São Paulo; d) aproveitamento dos benefícios da ampla estrutura cooperativista existente nas regiões propícias ao cultivo da soja; e) existência de significativo estoque de tecnologia moderna, adequada ao sistema de produção; f) desenvolvimento das atividades criatórias, especialmente da avicultura brasileira, viabilizando a expansão do consumo de farelos protéicos; e g) mudanças no hábito alimentar humano, aumentando o consumo de óleos vegetais em substituição às gorduras animais. A esses fatores internos somaram-se outros de origem externa, sendo os mais importantes: a) embargo dos Estados Unidos da América (EUA) à União Soviética e outros países, propiciando a diversificação das parcerias comerciais no mercado internacional de grãos; e b) necessidade de alternativa protéica para suprir a drástica redução da oferta de anchovas no Peru (1 e 5).

Inicialmente, a expansão da área cultivada deu-se através da utilização de terras anteriormente ocupadas com outras culturas, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo. Posteriormente, passou a ser cultivada em áreas pioneiras, ampliando a fronteira agrícola do Centro-Oeste brasileiro (3 e 6).

Paralelamente à sua consolidação como uma das atividades de maior expressão no âmbito da economia agrícola, foram se delineando dois sistemas de produção: a) cultivo isolado da soja, apenas como uma nova alternativa de safra de verão; e b) o cultivo da soja em sucessão com a cultura do trigo, pela possibilidade de ocupação ininterrupta do solo, em safras sucessivas de verão e inverno. Os sistemas assinalados coexistem desde os primórdios da implantação da

cultura, e vêm obtendo ganhos tecnológicos ao longo do tempo, permitindo que a produtividade média nacional passasse de 972kg/ha no período 1948-52 para 1.718kg/ha no período 1973-77, mantendo-se em 1.695kg/ha no período 1984-88.

No Estado de São Paulo, esses sistemas de cultivo acham-se perfeitamente definidos geograficamente, estando o de sucessão confinado à Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Marília, e o isolado, principalmente, à DIRA de Ribeirão Preto.

## 2 - DESENVOLVIMENTO DA CULTURA EM SÃO PAULO

Em meados da década de 60, o cultivo da soja passou a se difundir nas principais regiões agrícolas do Estado de São Paulo. Todavia, a adoção da nova atividade não se deu homogeneamente, destacando-se, a princípio, a DIRA de Ribeirão Preto. Essa região detinha em 1968, aproximadamente, 92% da área cultivada com soja no Estado, respondendo por cerca de 90% da produção (quadro 1). Esse fato, apoiou-se principalmente na erradicação do café e na estrutura fundiária predominante na região, caracterizada por médias e grandes propriedades, com estoque de capital disponível para aquisição de máquinas e outros fatores exigidos pela cultura.

Segundo ZOCKUN (6), São José do Rio Preto é a região que apresenta maior extensão de área com condições edafoclimáticas mais adequadas à produção de soja, seguida pela de Presidente Prudente, que se prestaria, inclusive, ao cultivo em sucessão com o trigo. Entretanto, em ambas as DIRAs, a cultura não se desenvolveu, em parte, devido à estrutura fundiária dessas regiões, e, também, por suas tradições pecuaristas.

No início da década de 70, alguns fatores passam a ter maior influência na expansão da cultura, que começa a ganhar destaque na DIRA de Marília, mais especificamente, no Vale do Paranapanema (quadro 2). Entre eles, o fomento da cultura do trigo, o qual permitia o cultivo da soja em sucessão, cristalizando o processo produtivo denominado "binômio soja-trigo". Destaca-se, também, a alta nas cotações internacionais da soja, que no ano de 1973 atingiram níveis recordes. Como reflexo, a área cultivada com o produto, na DIRA de Marília, até então inexpressiva, (safra 1973/74), passou a ocupar cerca de 20% do total do Estado, respondendo por 25% da produção.

Esta configuração espacial da cultura permaneceu praticamente inalterada nos últimos vinte anos. No triênio 1987-89, a DIRA de Ribeirão Preto, em termos de área cultivada, manteve-se em torno de 50% do total estadual, seguida pela de Marília, com cerca de 32% (quadro 1).

Na DIRA de Marília, mais especificamente na região conhecida como Vale do Paranapanema, destacam-se as Delegacias Agrícolas de Assis e Paraguaçu Paulista. Essas delegacias representavam, no último triênio, cerca de 54% e 38%, respectivamente, do total da área cultivada com soja naquela DIRA, correspondendo a 17% e 12%, aproximadamente, da área estadual. Esses dados justificam a preocupação em explicitar as condições sob as quais se dá a produção da soja no sudoeste paulista, objetivo do presente estudo.

## 3 - OBJETIVOS E HIPÓTESE

### 3.1. - Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo principal caracterizar e avaliar economicamente o sistema de produção de soja em sucessão com o plantio de trigo, atualmente em uso na DIRA de Marília. Mais especificamente, pretende-se: a) identificar as exigências físicas dos fatores de produção; b) obter a correspondente estimativa do custo operacional para a safra 1989/90; c) confrontar os resultados

Agricultura em São Paulo, SP, 37(3):1-17, 1990.

QUADRO 1.- Participação Percentual das Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) na Área e na Produção de Soja, Estado de São Paulo, 1968 a 1989

| DIRA | 1968 | | 1974 | | 1987 | | 1988 | | 1989 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | Produção | Área | Produção | Área | Produção | Área | Produção | Área | Produção |
| Sorocaba | 2,3 | 2,1 | 7,8 | 7,9 | 2,8 | 2,2 | 2,8 | 2,2 | 2,8 | 2,8 |
| Campinas | 3,9 | 4,4 | 3,5 | 3,3 | 4,5 | 4,4 | 4,7 | 4,6 | 4,8 | 4,8 |
| Ribeirão Preto | 91,2 | 90,3 | 63,0 | 59,4 | 52,3 | 53,2 | 50,5 | 50,4 | 51,7 | 49,9 |
| Bauru | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| São José do Rio Preto | 0,5 | 0,7 | 3,3 | 2,6 | 3,8 | 3,4 | 3,8 | 3,8 | 3,7 | 3,6 |
| Araçatuba | 1,3 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,4 | 1,5 |
| Presidente Prudente | 0,7 | 1,2 | 1,1 | 0,9 | 3,5 | 3,1 | 3,8 | 3,5 | 4,0 | 4,1 |
| Marília | - | - | 20,2 | 24,7 | 31,9 | 32,5 | 33,1 | 34,3 | 31,4 | 33,1 |
| Total do Estado | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 2.- Participação Percentual das Delegacias Agrícolas na Área e na Produção Estadual de Soja, Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Marília, Estado de São Paulo, 1986-88

| Delegacia Agrícola | 1986 | | 1987 | | 1988 | | Média | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | Produção | Área | Produção | Área | Produção | Área | Produção |
| Assis | 17,2 | 17,2 | 18,3 | 18,2 | 17,1 | 17,6 | 17,5 | 17,7 |
| Marília | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| Ourinhos | 1,3 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,4 |
| Paraguaçu Paulista | 12,7 | 13,2 | 12,6 | 13,9 | 11,8 | 13,1 | 12,4 | 13,4 |
| Santa Cruz do Rio Pardo | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 |
| Tupã | - | - | - | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total da DIRA | 31,9 | 32,5 | 33,1 | 34,3 | 31,4 | 33,1 | 32,1 | 33,3 |

Fonte: Dados não publicados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

econômicos obtidos com o equivalente para a produção de soja em sistema de cultivo isolado, referente à DIRA de Ribeirão Preto; e d) testar sistemática alternativa ao uso de "survey" para coleta e, também, para consolidação de dados.

3.2 - Hipótese

Propõe-se testar a hipótese de que no sistema de produção de soja em sucessão com o trigo, com maior grau de tecnificação, utiliza-se mais intensamente máquinas especializadas. Essas permitem ganhos operacionais que resultam na produção a custo inferior, se comparado ao do sistema de cultivo isolado.

4 - MATERIAL E MÉTODO

A área de estudo restringe-se aos municípios produtores de soja do Vale do Paranapanema, na DIRA de Marília, onde foram coletados os dados necessários à pesquisa, referentes à safra 1989/90, quais sejam: coeficientes de exigências físicas de fatores de produção e variáveis sócio-econômicas relevantes à análise pretendida.

Tradicionalmente, a metodologia utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), para coleta de dados desta natureza, baseia-se em "survey" aplicado diretamente aos produtores rurais, que compõem uma amostra estatística (aleatória ou intencional) representativa da população pesquisada. Todavia, dada a elevada necessidade de recursos materiais e financeiros, têm sido sugeridos métodos alternativos, que permitam obter resultados com menor dispêndio, mesmo grau de qualidade e talvez melhor ajustados aos objetivos pretendidos pelo IEA.

Neste sentido, essa pesquisa procurou, como contribuição secundária, testar uma sistemática alternativa, baseada no esforço conjunto da comunidade técnica atuante na área de estudo. Assim sendo, uma equipe formada por extensionistas da Delegacia Agrícola de Assis, da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e de técnicos de cooperativas e agentes financeiros regionais, coordenados pelos autores, foi responsável pela coleta, depuração e obtenção dos resultados divulgados neste estudo.

O levantamento de dados foi realizado a partir de reuniões técnicas, das quais participaram agentes e lideranças envolvidas no planejamento e assistência técnica da produção regional de soja. O procedimento adotado foi o seguinte: a) inicialmente, foram estabelecidos, por consenso, quais informações deveriam ser coletadas, de que forma e em quais unidades seriam registradas; b) em seguida, os técnicos participantes retornaram às suas regiões para levantar, organizar e registrar os dados; e c) finalmente, tendo os técnicos retornado das respectivas regiões, foram fixados por consenso, os valores médios e/ou modais para cada informação pertinente.

Para o cálculo da estimativa de custo, adotou-se a metodologia de custo operacional, usualmente empregada em pesquisas semelhantes no IEA, contida em MATSUNAGA et alii (4). O custo operacional procura explicitar o total de despesas efetivadas pelo produtor durante o processo produtivo. Denomina-se custo operacional efetivo o valor que agrega desembolsos resultantes da aquisição de sementes, fertilizantes, defensivos, combustíveis e lubrificantes, e outros insumos necessários à produção. A este valor, somam-se as despesas implícitas de depreciação de máquinas e de uma estimativa de encargos financeiros, resultando no custo operacional total.

Quanto ao custo dos fatores, estes correspondem aos preços praticados nas regiões, na primeira quinzena de agosto de 1990. O custo diário de operação de máquinas e implementos baseia-se em preços de maquinaria nova no mercado da Cidade de São Paulo; nele são considerados os seguintes itens de despesa direta: combustíveis,

lubrificantes, filtros, reparos, garagem e seguro para tratores e colheitadeiras. A depreciação, item de despesa indireta, foi estimada pelo método linear, levando em conta a expectativa de vida útil da máquina, o número médio de dias de uso por ano e um valor residual estimado em 20% do valor novo (quadro 3).

A estimativa dos encargos financeiros considera como base de cálculo a metade do capital circulante (custo operacional efetivo), sendo admitida remuneração à uma taxa de juros de 12% a.a.. Por tratar-se de dados resultantes de "cross-section", pode-se abstrair os efeitos da inflação e analisá-los mediante a respectiva indexação. Como período relevante para aplicação da taxa de juros, considerou-se o número de meses abrangidos pelo ciclo cultural da soja, acrescidos de dois meses, supostamente necessários à comercialização da safra e à consequente recomposição do capital circulante.

Para que a comparação entre as estimativas de custo operacional nas DIRAs de Marília e de Ribeirão Preto refletisse possíveis vantagens decorrentes dos sistemas produtivos diferenciados, foi imperativo o uso do mesmo valor para os fatores comuns aos dois sistemas. Como as duas regiões acham-se a distâncias semelhantes da Capital, tratando-se de áreas produtoras com características e potenciais agrícolas bastantes semelhantes, acredita-se que a premissa adotada seja bastante próxima da realidade.

Esse procedimento foi adotado por entender-se que o uso de um indexador, como por exemplo, o valor vigente do Bônus do Tesouro Nacional (BTN), não seria o método mais indicado, por não permitir uma comparação satisfatória. Tal fato decorre das desordenadas e bruscas variações nos preços dos fatores, que alteram de forma significativa suas inter-relações e podem mascarar as participações relativas de cada item na composição do custo operacional total. Assim, por exemplo, um substancial aumento nos preços de máquinas e implementos, certamente implicará, num determinado momento, na elevação da participação relativa dos itens de custo referentes à operação e à depreciação de máquinas e implementos.

## 5 - RESULTADOS

### 5.1. - Caracterização do Sistema de Cultivo da Soja na Região do Vale do Paranapanema, DIRA de Marília

O preparo do solo, via de regra, é efetuado no sistema convencional, apesar da incipiente mas progressiva adoção de sistemas alternativos, tais como o plantio direto e o preparo reduzido do solo.

A conservação do solo no sistema convencional é feita através de curvas de nível e de terraceamentos dos mais variados tipos (base larga, base estreita, embutido e "murundum"), muito embora prevaleça o terraço de base larga. Sua manutenção é realizada periodicamente, e o implemento mais comumente utilizado é o arado de 3 discos de 26", que apresenta um coeficiente técnico médio de 1,5 hora/ha, quando tracionado por um trator de potência média, de 80 HP (quadro 4).

A aplicação de calcário, normalmente precedida de análise do solo, se dá com uma periodicidade média de dois anos, ou seja, a cada quatro safras, duas de verão e duas de inverno, na quantidade de duas toneladas por hectare. O maquinário mais frequentemente utilizado na distribuição do calcário é o cocho com capacidade de uma tonelada, tracionado por um trator de potência média de 60HP e apresentando um rendimento de trabalho de 0,6 hora/ha.

A aração é feita através do uso da grade aradora de 16 discos de 28", que substituiu largamente o arado de disco, em razão do seu maior rendimento. Seu tracionamento é feito por trator com potência média de 80HP,

QUADRO 3.- Estimativa para Custo Horário de Máquinas e Implementos e Mão-de-obra, Estado de São Paulo, Safra 1989/90

| Item | Valor novo (NCz$)(1) | Dias de uso anual (no.) | Depreciação horária (NCz$) | Duração (ano) | Custo horário s/depreciação (NCz$)(2) |
|---|---|---|---|---|---|
| Máquinas e implementos | | | | | |
| Arado (3 discos 26") | 2.712,00 | 60 | 1,13 | 5 | 0,72 |
| Carreta (3t.c/carroc.pneu e freio) | 5.136,00 | 75 | 0,86 | 10 | 1,01 |
| Carreta tanque (2.000 ℓ ) | 5.640,00 | 60 | 1,18 | 10 | 1,18 |
| Colheitadeira automotriz de cereais (105CV) | 128.900,00 | 60 | 15,14 | 15 | 26,94 |
| Conj. de pulverização c/ barra simples | 6.508,00 | 60 | 1,36 | 10 | 1,36 |
| Cultivador (6 linhas) | 1.265,00 | 40 | 0,40 | 10 | 0,40 |
| Distribuidor de calcário (1t) | 1.701,00 | 20 | 1,06 | 5 | 1,06 |
| Escarificador (5 hastes) | 6.792,00 | 40 | 2,49 | 7 | 2,49 |
| Grade (28 discos 18") | 2.857,00 | 25 | 2,04 | 7 | 1,80 |
| Grade pesada (20 discos 24") | 8.916,80 | 30 | 5,31 | 7 | 4,19 |
| Semeadeira-adubadeira (6 linhas) | 8.737,00 | 45 | 1,82 | 10 | 1,82 |
| Semeadeira-adubadeira (15 linhas) | 7.917,00 | 45 | 2,20 | 10 | 2,20 |
| Trator (62CV) | 42.585,00 | 125 | 3,41 | 10 | 10,56 |
| Trator (80CV) | 70.317,00 | 125 | 5,63 | 10 | 16,02 |
| Diárias | | | | | |
| Mão-de-obra comum | 10,00 | - | - | - | 1,25 |
| Operador de máquinas | 12,80 | - | - | - | 1,60 |

(1) Preços vigentes na primeira quinzena de agosto de 1989 (BTN=NCz$2,1988).
(2) Inclui garagem, reparos, combustível, lubrificantes, pneus e seguro para tratores e colheitadeiras.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 4.- Exigências Físicas de Fatores de Produção da Cultura da Soja, Tração Motomecanizada, 1 Hectare, Produção de 35sc.60kg, Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Marília, Estado de São Paulo, Safra 1989/90

| Item | Mão-de-obra | | Trator | | Arado | Grade | | Escar. | Cultiv. mecan. | Semead. adub. | Distr. calc. | Conj. pulv. | Carreta | | Colheitadeira |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Comum | Oper.maq. | 80CV | 62CV | | Arad. | Nivel. | | | | | | Tanq. | Carga | |
| | | | | | (em horas de serviço) | | | | | | | | | | |
| A- Operação | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manut. terraços | - | 1,50 | 1,50 | - | 1,50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Calagem | 0,15 | 0,15 | - | 0,15 | - | - | - | - | - | - | 0,15 | - | - | - | - |
| Aração | - | 1,20 | 1,20 | - | - | 1,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Escarificação | - | 0,40 | 0,40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gradagem e nivel. | - | 1,20 | 1,20 | - | - | - | 1,20 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aplic. de herbicida | 0,30 | 0,30 | - | 0,30 | - | - | - | 0,40 | - | - | - | 0,30 | - | - | - |
| Incorporação | - | 0,60 | 0,60 | - | - | - | 0,60 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Adubação e plantio | 1,20 | 0,60 | 0,60 | - | - | - | - | - | - | 0,60 | - | - | - | - | - |
| Capina mecânica | - | 1,00 | - | 1,00 | - | - | - | - | 1,00 | - | - | - | - | - | - |
| Capina manual | 8,00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aplic. defens.(3x) | 0,90 | 0,90 | - | 0,90 | - | - | - | - | - | - | - | 0,90 | - | - | - |
| Transp. interno | 0,10 | 0,45 | 0,40 | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,40 | 0,05 | - |
| Colheita e benefic. | - | 0,45 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,80 |
| Total de horas | 10,65 | 8,75 | 5,90 | 2,40 | 1,50 | 1,20 | 1,80 | 0,40 | 1,00 | 0,60 | 0,15 | 1,20 | 0,40 | 0,05 | 0,80 |

| B- Material consumido | Quantidade |
|---|---|
| Semente | 100,00 kg |
| Calcário | 0,50 t |
| Adubo formulado (0-20-20) | 0,21 t |
| Herbicida (pré-plantio) | 2,00 ℓ |
| Inseticida (contr. lagartas)(2x) | 1,00 ℓ |
| Inseticida (contr. percevejos) | 1,50 ℓ |
| Espalhante adesivo | 0,25 ℓ |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

tendo sido registrado, em média, o coeficiente técnico de 1,2 hora/ha.

Para a estimativa do custo operacional, dada a impossibilidade de obtenção do preço da grade aradora de 16 discos de 28", utilizou-se o preço da de 20 discos de 24", indicada pelos técnicos locais como a substituta mais próxima.

Objetivando "quebrar" a compactação do solo, ocasionada pelo uso intensivo da grade aradora, que trabalha a uma profundidade de, no máximo, 15 cm, vem sendo adotado, com frequência, o uso do escarificador a cada três safras (duas de verão e uma de inverno); o escarificador mais comum é o de 5 hastes, que tracionado por um trator de 80 HP e, trabalhando a uma profundidade entre 20 a 25 cm, apresenta um coeficiente técnico de 1,2 hora/ha.

O nivelamento (2 vezes) é feito com grade niveladora de 36 discos de 20". O tempo de serviço para realizar este trabalho está em torno de 0,6 hora, em cada operação, quando tracionado por um trator de 80 HP. Entretanto, para a estimativa de custo operacional, utilizou-se o preço da grade niveladora de 28 discos de 18", devido à impossibilidade de coleta de preço da de 36 discos de 20", e por ser esta última a de eficiência técnica mais semelhante à usual na região.

A aplicação de herbicida é uma prática comum, realizada no pré-plantio, na dosagem média de 2,0 ℓ/ha, e sua distribuição no campo se dá através de pulverizador de barras com capacidade de 600 litros. Tracionado por trator de potência média de 60 HP, demora cerca de 0,3 hora para aplicar o produto em um hectare. Imediatamente, em seguida, é feita sua incorporação, passando-se novamente a grade niveladora com um trator de 80 HP.

A adubação e o plantio são realizados conjuntamente através de plantadeira-adubadeira de 6 linhas, tracionada por uma força motomecânica de 80 HP, com um rendimento médio de serviço de 0,6 hora/ha.

A variedade da soja a ser utilizada é definida em razão do período de semeadura e da fertilidade do solo. A época de plantio, que normalmente se inicia na segunda quinzena de outubro, pode estender-se até a primeira quinzena de dezembro. Desta forma, o produtor ao analisar as condições às quais seu empreendimento estará submetido (clima e solo), poderá optar entre cultivares de ciclo precoce, semi-precoce, médio ou tardio. Naturalmente, a quantidade necessária de sementes depende da variedade: para os cultivares mais precoces, usa-se cerca de 100kg de sementes por hectare para se obter a densidade de plantas recomendada. A quantidade média de adubo utilizada no plantio da soja é 210kg/ha, na formulação NPK 0-20-20.

Os tratos culturais resumem-se ao controle mecânico do mato, capina manual e controle fitossanitário. O combate mecânico do mato é realizado uma única vez, através de cultivador, trabalhando em 6 linhas em cada passada, a exemplo do ocorrido no plantio. A potência média do trator usado para o cultivo mecânico é de 60 HP, gastando cerca de 1 hora/ha. A capina manual, em verdade, consiste em um repasse feito com enxada ou mesmo com as mãos, para complementar o serviço do cultivador. Neste repasse, usa-se em média um dia de serviço ou oito horas de mão-de-obra por hectare.

O tratamento fitossanitário compreende, em média, três fases: duas aplicações para o controle de lagartas, com uma quantidade média de 0,50 litro do defensivo por hectare e por aplicação; e, o controle do percevejo, feito normalmente uma única vez, em dosagem média de 1,50 ℓ/ha do produto. Cada uma destas operações requer do conjunto de máquinas (pulverizador de barras e trator de 60 HP) cerca de 0,3 hora/ha de serviço.

No transporte interno de insumos (calcário, herbicida, adubo, sementes e inseticidas), constatou-se o uso de carreta com capacidade de

três toneladas. Para o transporte da água, necessária às aplicações de herbicida e defensivos, usa-se carreta-tanque com capacidade de 2.000 litros.

Além da capina manual, a mão-de-obra comum também é utilizada em outras operações,referentes ao abastecimento contínuo de insumos nas operações de calagem (0,15 hora/ha), aplicação de herbicida (0,3 hora/ha), adubação e plantio (1,2 hora/ha), pulverizações (0,9 hora/ha) e transporte interno da produção (0,1 hora/ha). Quanto à mão-de-obra qualificada (operador de máquinas), acha-se incluída na própria utilização dos equipamentos.

A colheita é realizada através de colheitadeira automotriz, com rendimento operacional de 0,8 hora/ha para colher e beneficiar, em média, 35 sacos de soja.

Observou-se, também, na área estudada um reduzido número de estabelecimentos com outras lavouras de inverno e verão, que não se prendendo ao "binômio soja-trigo" praticam a sucessão de culturas com outras plantas. Substituindo o trigo, podem ocorrer outras gramíneas de inverno,como a aveia branca e a aveia preta, ou ainda, leguminosas, como o tremoço. Esta última é mais utilizada quando a cultura de verão é o milho, em substituição à soja.

### 5.2. - Análise Comparativa Entre a Exigência Física de Fatores para a Produção de Soja, nas DIRAs de Marília e Ribeirão Preto

Os parâmetros a serem comparados foram obtidos através de abordagens distintas quanto à coleta dos dados básicos. Para a região de Ribeirão Preto, os coeficientes técnicos foram obtidos através de uma amostra estatística aleatória a partir do cadastro de produtores de soja daquela região (2). Para a região de Assis, conforme anteriormente mencionado, estes coeficientes técnicos foram frutos de reuniões com a comunidade técnica atuante na região.

As restrições impostas pela diferença metodológica acima citada não decorrem, em absoluto, das respectivas qualidade e/ou representatividade das informações obtidas em cada caso. A principal restrição diz respeito ao fato de que os dados de Ribeirão Preto tendem a representar a média do uso de fatores na região, enquanto que os de Assis exprimem a média do sistema produtivo modal. Essa constatação não invalida a comparação entre as operações que compõem os sistemas de produção para as duas regiões, verificando suas respectivas exigências físicas de fatores, e explicitando as possíveis diferenças entre os sistemas das duas regiões.

Comparando-se o preparo do solo, nota-se que na DIRA de Marília (região de Assis) essa etapa requer menos horas-máquinas para a operação (5,35 horas-máquina/ha) em relação à região de Ribeirão Preto (7,8 horas-máquina/ha). Este fato deve-se, sobretudo, ao uso de grade aradora de 16 discos de 28", que substitui largamente o convencional arado de discos na aração do solo. Contudo, os agricultores da região de Assis se veêm obrigados, a cada três safras, fazer uso do escarificador, com o objetivo de quebrar a camada do solo compactada pelo uso intensivo da grade aradora, que trabalha a uma profundidade de até 15 cm. Comparando-se apenas a aração, pode-se observar uma melhor eficiência da grade aradora de 16 discos na região de Assis, com 1,2 hora-máquina/ha (quadro 4), contra as 2,3 horas/ha usando arado de 3 discos, na região de Ribeirão Preto (quadro 5).

Também na região de Assis, a operação de nivelamento do solo aparenta maior rendimento das máquinas, que são ocupadas, em média, 0,6 hora-máquina/ha contra 0,9 hora-máquina/ha na região de Ribeirão Preto, a cada nivelamento. Esta melhor produtividade de trabalho pode estar associada ao

QUADRO 5.- Exigências Físicas de Fatores de Produção da Cultura da Soja, Tração Motomecanizada, 1 Hectare, Produção de 35sc.60kg, Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Safra 1989/90

| Item | Mão-de-obra | | Trator 62CV | Arado | Grade nível. | Cultiv. mecan. | Semead. adub. | Distr. calc. | Conj. pulv. | Carreta carga | Colheitadeira |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Comum | Oper.máq. | | | | | | | | | |
| | | | (em horas de serviço) | | | | | | | | |
| A- Operação | | | | | | | | | | | |
| Aração | - | 2,32 | 2,32 | 2,32 | - | - | - | - | - | - | - |
| Calagem | 1,20 | 0,72 | 0,72 | - | - | - | - | 0,72 | - | - | - |
| Reforma de terraço | - | 1,60 | 1,60 | 1,60 | - | - | - | - | - | - | - |
| Gradeação(3x) | - | 2,64 | 2,64 | - | 2,64 | - | - | - | - | - | - |
| Aplic. de herbicida | 0,64 | 0,64 | 0,64 | - | - | - | - | - | 0,64 | - | - |
| Adub. e plantio | 1,92 | 1,04 | 1,04 | - | - | - | 1,04 | - | - | - | - |
| Capina mecânica (2x) | - | 0,72 | 0,72 | - | - | 0,72 | - | - | - | - | - |
| Aplic. defensivos (2x) | 1,28 | 1,28 | 1,28 | - | - | - | - | - | 1,28 | - | - |
| Transp. interno | 1,60 | 0,88 | 0,88 | - | - | - | - | - | - | 0,88 | - |
| Colheita e beneficiamento | 2,56 | 0,80 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,80 |
| Total de horas | 9,20 | 12,64 | 11,84 | 3,92 | 2,64 | 0,72 | 1,04 | 0,72 | 1,92 | 0,88 | 0,80 |
| B- Material consumido | | | Quantidade | | | | | | | | |
| Sementes | | | 90,00kg | | | | | | | | |
| Calcário | | | 0,80 t | | | | | | | | |
| Adubo formulado (8-20-10) | | | 0,30 t | | | | | | | | |
| Inseticida | | | 0,41 ℓ | | | | | | | | |
| Inseticida | | | 0,41 ℓ | | | | | | | | |
| Herbicida (pré-plantio) | | | 2,00 ℓ | | | | | | | | |
| Espalhante adesivo | | | 0,25 ℓ | | | | | | | | |
| Inoculante | | | 0,25 kg | | | | | | | | |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

fato de que a grade niveladora utilizada na região de Assis, com 36 discos, movimenta maior superfície do solo por passada, em relação ao mesmo implemento usado com maior frequência na região de Ribeirão Preto, de 28 discos.

Quanto à adubação e ao plantio, predomina em ambas as regiões a operação de forma conjugada ou simultânea. Na região de Assis, o coeficiente técnico desta atividade é de 0,6 hora-máquina/ha, contra 1,0 hora-máquina/ha na região de Ribeirão Preto. Esta maior rapidez obtida na região de Assis pode estar associada à diferença de tamanho da plantadeira-adubadeira utilizada, ou seja, de 6 linhas, ao invés da de 4 ou 5 linhas empregada na região de Ribeirão Preto.

Nos tratos culturais, verifica-se um certo equilíbrio entre as regiões, em termos de rendimento de trabalho: 2,9 horas-máquina/ha na região de Ribeirão Preto e 2,35 horas-máquina/ha na região de Assis. Nessa fase do ciclo cultural da soja, o controle do mato é feito através de cultivador mecânico, com uma frequência de duas vezes na região de Ribeirão Preto, enquanto que na de Assis, o cultivo mecânico é realizado apenas uma vez, posteriormente é feito repasse manual com o uso de enxada, o que não ocorre em Ribeirão Preto. Deve-se destacar que disso resulta no uso mais intensivo da mão-de-obra comum em Assis, 10,2 homens-dia/ha, ao invés de 6 homens-dia/ha da região de Ribeirão Preto.

A pulverização é mais intensiva na região de Assis onde se faz, em média, duas aplicações para controle de lagartas e uma para controle de percevejos. Na região de Ribeirão Preto ocorre apenas uma para cada um desses tipos de pragas.

Na colheita da soja, ambas as regiões apresentam o mesmo rendimento técnico para a colheitadeira automotriz, ou seja, 0,8 hora-máquina/ha.

Em relação ao uso de insumos, chama a atenção a maior quantidade utilizada de calcário e adubo formulado na região de Ribeirão Preto, respectivamente, 0,8t/ha e 300kg/ha na formulação 8-20-10, contra 0,5t/ha e 210kg/ha na formulação 0-20-20 utilizados na região de Assis. Nesta última, não ocorre a inoculação das sementes, pois, esta prática, tendo sido amplamente empregada ao longo do período da consolidação da soja, disseminou satisfatoriamente a bactéria fixadora nas áreas cultiváveis. Já quanto à utilização de defensivos, o volume aplicado na região de Ribeirão Preto é cerca de um terço (0,82 ℓ/ha) do usado na região de Assis (2,5 ℓ/ha), sendo que os produtos utilizados nas duas regiões baseiam-se nos mesmos princípios ativos, para as diferentes pragas (lagartas e percevejos).

O cultivo em Ribeirão Preto pode se dar, com frequência, em propriedades com maiores extensões de terra e cujas áreas cultivadas com soja, embora variando bastante, atingem, em média, tamanhos superiores às da região de Marília.

### 5.3. - Análise das Estimativas Regionais de Custo Operacional da Cultura da Soja, Safra 1989/90

A estimativa de custo operacional total obtida para a região de Ribeirão Preto foi 9,3% maior que da região de Assis. Se comparadas às estimativas de custo operacional efetivo, parâmetro mais relevante para análises de curto prazo, a diferença cresce ligeiramente, para quase 11,0% (quadro 6).

Os fatores, cujos gastos mais contribuíram para formar um valor total maior em Ribeirão Preto, foram: corretivo, em quantia 60% superior; fertilizante, quase 36,5% mais alto, e mão-de-obra com cerca de 16,0%. As diferenças expressivas em adubos e corretivos são explicadas pelo fato de o cultivo em sucessão permitir recuperação parcial dos resíduos, em função do manejo da fertilidade do solo,

QUADRO 6.- Comparação entre as Estimativas do Custo Operacional da Produção de Soja, Produtividade de 35 sc.60kg/ha, nas Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) de Marília e Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Safra 1989/90(1)

| Item | Marília | | | Ribeirão Preto | | | Comparação (B/A) (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NCz$/ha (A) | NCz$/sc. | % | NCz$/ha (B) | NCz$/sc. | % | |
| Mão-de-obra | 27,31 | 0,78 | 4,42 | 31,72 | 0,91 | 4,69 | 116,15 |
| Sementes | 80,00 | 2,29 | 12,94 | 72,00 | 2,06 | 10,65 | 90,00 |
| Fertilizante | 140,70 | 4,02 | 22,76 | 192,00 | 5,49 | 28,40 | 136,46 |
| Corretivo | 46,00 | 1,31 | 7,44 | 73,60 | 2,10 | 10,89 | 160,00 |
| Defensivos | 79,65 | 2,28 | 12,88 | 56,54 | 1,62 | 8,36 | 70,99 |
| Oper. de máquinas | 155,83 | 4,45 | 25,20 | 160,54 | 4,59 | 23,75 | 103,02 |
| Custo oper. efetivo | 529,49 | 15,13 | 85,64 | 586,40 | 16,75 | 86,74 | 110,75 |
| Deprec. de máquinas | 70,27 | 2,01 | 11,36 | 68,56 | 1,96 | 10,14 | 97,57 |
| Encargos financeiros | 18,53 | 0,53 | 3,00 | 21,01 | 0,60 | 3,12 | 113,38 |
| Custo oper. total | 618,29 | 17,67 | 100,00 | 675,97 | 19,31 | 100,00 | 109,33 |

(1) Calculado com preços vigentes na primeira quinzena de agosto (BTN=NCz$2,1988).

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e BESSA Jr. et alii (2).

realizado no cultivo anterior. O uso da técnica de sucessão propicia a absorção da adubação residual, aproveitando nutrientes que normalmente perdem-se no período em que o solo fica em descanso, entre uma safra e outra de cultivo isolado.

Na comparação dos itens decorrentes do uso de máquinas e implementos, observa-se que embora as diferenças entre regiões, em termos de participação percentual, praticamente não existam, a região de Ribeirão Preto apresenta uma despesa com operações cerca de 3,0% superior, porém com custo implícito das depreciações perto de 2,5% inferior. Evidencia-se, assim, um custo de operação de máquina menor na região do Vale do Paranapanema, fruto do uso anual mais intensivo nos plantios sucessivos; entretanto, pela maior especificidade dos implementos, estes têm maior valor e implicam em custos de depreciação mais elevados.

As despesas com defensivos são cerca de 30% inferiores na região de Ribeirão Preto. A diferença encontrada entre os valores regionais deve-se à maior aplicação de herbicidas e defensivos em Assis, e, também, pelo fato de o cultivo ininterrupto do solo não permitir redução no potencial de inóculo, acarretando maior incidência de pragas e invasoras.

Os demais itens (gastos com sementes e encargos financeiros) não apresentaram diferenças inter-regionais relevantes na estrutura de custo, e mantiveram-se dentro das expectativas. No caso de sementes, a variação decorre de "stand" mais adensado em Assis. Quanto aos encargos financeiros, a mesma metodologia foi usada para ambas as estimativas e estas refletem, diretamente, as respectivas necessidades de capital circulante (custeio).

## 6 - CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que o emprego de técnicas que possibilitam o uso mais intensivo do fator terra, como no caso do sistema de cultivo da soja em sucessão com o trigo, propiciam a existência de vantagem comparativa em relação ao cultivo em sistema isolado.

Vários fatores, e em diferentes graus, contribuem para a obtenção do produto a custos menores. Os que se tornaram mais explícitos, após a análise dos dados desta pesquisa, são: a) um conjunto de equipamentos mais específicos para o sistema soja-trigo, possibilitando um uso intensivo e, consequentemente, a execução das operações a custos menores, mesmo sendo maior o capital imobilizado em máquinas; b) redução das necessidades físicas de corretivo e fertilizante, pelo aproveitamento do resíduo do cultivo anterior. Este é o fator que mais se evidenciou na comparação da composição percentual das estimativas de custo, contrariando, em parte, o pressuposto de que o uso de máquinas e equipamentos especializados fosse o principal fator de redução de custo; c) combinação mais adequada das técnicas de controle de ervas daninhas (invasoras) e de manutenção do estado fitossanitário ideal (química, mecânica e manual), onde o maior uso de defensivos foi compensado por uma redução nas despesas com mão-de-obra; e d) tamanho menor, na Região de Marília, da área cultivada, possibilitando ao empresário manter um "stand" mais homogêneo, sob maior observação. Isto propicia maior agilidade na implementação de ações técnicas que se fizeram necessárias no decorrer do processo produtivo, aumentando a eficácia das mesmas.

A vantagem comparativa deste sistema em relação ao cultivo isolado de soja se verificou na safra 1989/90, através de uma estimativa de custo operacional efetivo cerca de 11,0% menor e de custo operacional total 9,0% inferior, para a soja produzida no sistema de sucessão.

A vantagem comparativa do sistema soja-trigo, explicitada pela pesquisa, acha-se lastreada na pres-

suposição de igualdade de preços para o mesmo insumo, em ambas as regiões, de forma a permitir a mútua comparação. É certo, porém, que tal vantagem pode ser minimizada, ou mesmo anulada, por outras características das empresas; assim, no caso de cultivos do grão em larga escala - fato comum na DIRA de Ribeirão Preto -, estes podem viabilizar a aquisição de insumos a preços mais vantajosos, pelo maior poder de barganha dessas empresas; como também pela sucessão com outros produtos mais adequados edafoclimaticamente à região de Ribeirão Preto, já praticada em algumas empresas agropecuárias.

## LITERATURA CITADA


1. BERTRAND, Jean-Pierre; LAURENT, Catherine; LECLERQ, Vicent. O mundo da soja. Trad. de Lólio L. de Oliveira. São Paulo, Hucitec/EDUSP, 1987. 139p. (Problemas contemporâneos)

2. BESSA Jr., Alfredo de A. et. alii. Estimativas de custo operacional das principais culturas da safra das águas, Estado de São Paulo, 1989/90. Informações Econômicas, São Paulo, 19(10):33-54, out. 1989.

3. CAMARGO, Ana M.M.P. de & SANTOS, Zuleima A.P.S. Mudança na composição agrícola paulista: o caso da soja, da laranja e da cana-de-açúcar. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1985. 57p. (Relatório de Pesquisa, 10/85)

4. MATSUNAGA, Minoru et alii. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo, SP, 23(1):123-139, 1976.

5. NOGUEIRA Jr., Sebastião & NEGRI NETO, Afonso. Crescimento diferenciado da soja no Brasil: uma análise regional. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1982. 23p. (Relatório de Pesquisa 03/82)

6. ZOCKUN, Maria H.G.P. A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção. São Paulo, IPE/USP, 1980. 243p. (Ensaios Econômicos)

# RENTABILIDADE DA CULTURA DA SOJA EM SUCESSÃO COM O TRIGO NA REGIÃO DO VALE DO PARANAPANEMA, ESTADO DE SÃO PAULO

## Anexo 1

### Lista de Técnicos Participantes

| Nome | Instituição | Localidade |
|---|---|---|
| Ruy H. de Mattos Vaz | C.A. Assis-CATI | Assis |
| Paulo Alberto Lioi | Coop.A.Adamantina | Assis |
| Alfredo C. Cavedal | Banco do Brasil | Assis |
| José A.B. Gonçalez | Coop.A.Riograndense | Assis |
| Paulo Sérgio Netto | Coop. A.Riograndense | Maracaí |
| Lázaro S. de Almeida | COOPERMOTA | C.Mota |
| Salvatore E. D'Epiro | Coop.A.Pedrinhas | Pedrinhas |
| Izolino R. Anacleto | Coop.A.Pedrinhas | Pedrinhas |
| Jorge A. Quiessi | D.A.Assis-CATI | Assis |
| Antonio C. Caetano | Coop.A.Ourinhos | Ourinhos |
| Paulo A. de Oliveira | C.A.Palmital-CATI | Palmital |
| Celso L. Kristensen | D.A.Ourinhos-CATI | Ourinhos |
| José R. Rochelle | C.A. Chavantes-CATI | Chavantes |
| Givaldo Foganholi | APTA-Planej.Asses. | Assis |

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# MODELO "SHIFT-SHARE": UMA READAPTAÇÃO METODOLÓGICA E UMA APLICAÇÃO PARA O ESTADO DE GOIÁS(1)

Lídia Pacheco Yokoyama(2)
Abel Ciro Minniti Igreja(3)
Evaristo Marzabal Neves(4)

## RESUMO

Neste estudo algumas variáveis relacionadas especificamente à evolução do setor agrícola do Estado de Goiás são analisadas, considerando o período de 1975 a 1984. É usada a análise "shift-share" que permite decompor a taxa anual de crescimento nos efeitos área, rendimento, composição da produção e localização geográfica. Ademais, outros métodos de análise dos impactos do crescimento de algumas atividades agrícolas exportáveis são compatibilizados com o modelo "shift-share", permitindo a obtenção de estimativas dos efeitos escala e substituição como componentes do efeito área. É aplicado ao Estado de Goiás e os resultados mostram diferenças regionais entre o norte e o sul do Estado. Enquanto a região sul vem apresentando sinais de modernização da agricultura, a região norte revela, ainda, padrões tradicionais de expansão do setor agrícola.

Palavras-chave: "shift-share", efeitos escala e substituição e regionalização.

# THE REVISED SHIFT-SHARE ANALYSIS: AN APPLICATION TO GOIÁS STATE

## SUMMARY

In this study some variables specifically related to the evolution of agricultural sector in the State of Goiás (mainly crops) were analysed from 1975 to 1984. For a systematic statistical evaluation of agricultural sector it was used shift-share analysis, which allowed to decompose the annual growth tax rate of agricultural output in the following effects: area, yield, output mix and regional redistribution. Furthermore, other methods were composed with shift-share analysis in order to evaluate the impacts of expansion of some exportable crops on previous cultivated area. This

(1) Os autores agradecem ao Prof. Rodolfo Hoffmann pelas sugestões e críticas a este trabalho, que foi apresentado no XXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, realizado em Piracicaba de 24 a 28 de julho de 1989. Recebido em 09/01/90. Liberado para publicação em 29/06/90.
(2) Economista, pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa do Arroz e do Feijão (EMBRAPA/CNPAF), Goiânia (GO).
(3) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA), São Paulo (SP).
(4) Professor associado do Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba (SP).

procedure has allowed to obtain estimates for scale and substitution effects, as components of the area effect. It is applied to Goiás State and the results have shown differences between northern and southern portions of the State, while the southern sector of the State has presented signals of agriculture modernization, the northern region revealed traditional standards of expansion of agricultural sector.

Key-words: shift-share, scale and substitution, effects, regional modernization.

## 1 - INTRODUÇÃO

O ordenamento e sistematização das estatísticas agrícolas básicas são fatores que contribuem para a formulação de modelos de análise do crescimento da agricultura. Quando os dados apresentam características de acurácia e detalhamento adequados e são, também, disponíveis para um número razoável de anos, é possível elaborar séries históricas regionais, ou referentes a extratos de produtores. Desse modo, os modelos utilizados para se estudar os componentes do crescimento da produção podem ter ampliados os níveis de informação a respeito dos processos de transformações de uma realidade que se quer analisar.

Algumas características marcantes da evolução do setor primário do Estado de Goiás nos últimos anos relacionam-se aos impactos decorrentes da acelerada expansão de algumas atividades agrícolas exportáveis altamente tecnificadas, sobretudo da lavoura da soja. É presumível serem válidos esforços no sentido de se compatibilizarem modelos estatísticos de análise do crescimento da agricultura, tornando possível, a partir dos dados disponíveis, quantificar os graus de substituição entre as diferentes atividades agrícolas, a evolução tecnológica e a redistribuição regional das principais lavouras do Estado.

## 2 - OBJETIVOS

O presente trabalho tem por finalidade apresentar uma readaptação metodológica na formulação do modelo "shift-share". Esse método revisado é aplicado para analisar a evolução do setor agrícola do Estado de Goiás, constituindo-se num instrumental de análise que amplia o poder analítico do modelo "shift-share" originalmente proposto por PATRICK (15). Com as adaptações a serem introduzidas, o presente trabalho busca oferecer alguns aspectos adicionais no que diz respeito as respostas do setor agrícola às políticas globais e setoriais formuladas pelo setor público, ao longo dos últimos anos.

### 2.1 - Objetivo Específico

Constituem objetivos específicos de trabalho: a) determinar as taxas médias anuais de variações na produção, decompostas em efeitos área, rendimento e localização geográfica; e b) decompor o efeito área nos efeitos escala e substituição, para determinar em que medida a variação da área de cada lavoura ocorre devido à modificação da área total das culturas, ou devido à substituição (mudanças alocativas) de uma lavoura por outra.

## 3 - MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento a ser adotado no presente trabalho é o de compatibilizar diferentes técnicas estatísticas de avaliação de desempenho do setor agrícola, utilizados por diversos autores; alguns deles (2, 10, 20), focalizando a evolução do setor agrícola, ao nível nacional e/ou regional, apenas através de impactos ocorridos nas estruturas de áreas de cultivo; outros (3, 6, 9, 12, 19), decompondo a variação da produção nos efeitos área, produtividade e localização geográfica.

A inexistência de dados cor-

rentes relativos à área de pastagem, bem como de indicadores da produtividade da produção animal, por unidade de área (ou unidade-animal), introduz um viés na análise, dado que a pecuária bovina de corte tem razoável importância relativa na economia do Estado de Goiás.

3.1 - Área de Estudo

A unidade geográfica é o Estado de Goiás, formado por quatro mesorregiões, dezesseis microrregiões, e que, em 1984, contava com 244 municípios.

A análise será ao nível de Estado e Microrregiões homogêneas(5). As atividades estudadas serão as dez lavouras de maior expressividade em área cultivada, que são: algodão herbáceo, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja (culturas temporárias), banana, café e laranja (culturas permanentes). Não foram incluídas nesta pesquisa as pastagens pela ausência de dados estatísticos correntes, por microrregiões e para o Estado.

3.2 - Os Dados

Os dados básicos utilizados nas análises foram levantados de publicações anuais do IBGE (1, 17), para o período de 1974 a 1981, e de listagens fornecidas diretamente por aquela Fundação, para os anos de 1983, 1984 e 1985. Esses dados referem-se às áreas cultivadas, rendimento e produção nas microrregiões e, de forma agregada, no Estado. Para evitar períodos de condições climáticas anormais, como também para melhor identificação das variações ocorridas no período analisado, foram obtidas médias geométricas trienais, centradas em 1975, 1980 e 1984. Foram feitas análises comparativas das taxas médias anuais de variações dos períodos 1975-80, 1980-84 e 1975-84.

3.3 - Metodologia

O modelo "shift-share", também denominado "estrutural-diferencial", é um método que permite medir as fontes de crescimento de agregados econômicos com enfoque regional, CURTIS (7). No Brasil tem sido utilizado para medir o desempenho dos setores agrícola e pecuário(6).

As fontes de crescimento do setor agrícola são as seguintes: a) variações na área cultivada (efeito área); b) variações no rendimento das lavouras (efeito rendimento); e c) variações na localização geográfica entre microrregiões (efeito localização geográfica).

A área onde um determinado produto é cultivado pode se alterar de um período para outro. Isto se deve a dois motivos: o primeiro, quando há um avanço ou retração da área total do sistema de produção, o qual é denominado "Efeito Escala"; o segundo deve-se ao grau em que cada cultura substitui ou é substituída por outra dentro do sistema, sendo denominado "Efeito Substituição".

Um dos primeiros trabalhos realizados usando essa metodologia foi desenvolvido por ZOCKUN (20). Esse autor analisa os efeitos da expansão da soja no Brasil no período de 1970 a 1973. O impacto da soja no Brasil e nos Estados, também num conjunto considerado relevante de atividades, foi captado através dos efeitos escala e substituição, através de cortes temporais feitos nos anos de 1970 a

(5) Microrregião Homogênea (MRH) é o termo utilizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para designar cada pequena região que tenha características sócio-econômicas e edafo-climáticas semelhantes dentro dos estados.

(6) Como referências, ver estudos de PATRICK (15), CUNHA & DAGUER (6), IGREJA et alii (14), FASSARELA (9), CARVALHO & SILVA (3) e IGREJA (12).

1973(7).

Um estudo sobre a evolução da soja no Estado de Goiás e seu impacto na composição agrícola foi realizado por IGREJA et alii (13). Nesse trabalho, além dos efeitos escala e substituição, os autores isolaram o efeito rendimento, para o período 1969-85. Além dos indicadores de impacto da expansão daquela oleaginosa sobre a estrutura de cultivo previamente existente, os autores captaram o efeito de possíveis avanços tecnológicos, através do efeito rendimento.

No presente trabalho, procurar-se-á compatibilizar propostas metodológicas como as observadas nos trabalhos mencionados anteriormente com o modelo "shift-share". Desta compatibilização, obter-se-á, assim, os efeitos área (decomposto em efeitos escala e substituição), rendimento e localização geográfica.

3.3.1 - Definição das variáveis

O índice i indica a microrregião, variando de 1 a m. Neste caso, tem-se m = 16.

O índice j indica a lavoura, variando de 1 a n. Neste caso n = 10.

Os períodos incial e final são indicados pelos índices 0 e t, respectivamente.

$Q_j$ = produção da j-ésima lavoura, no Estado (em kg) (8).

AT = área total cultivada das dez lavouras (dimensão do sistema), no Estado (em hectare).

$A_{ij}$ = área total cultivada da j-ésima lavoura, na i-ésima microrregião (em hectare).

$A_j$ = área total cultivada da j-ésima lavoura, no Estado (em hectare).

$\lambda_{ij}$ = participação relativa da região i na área total da lavoura j no Estado.

$R_{ij}$ = rendimento da j-ésima lavoura, na i-ésima microrregião do Estado (em kg/hectare)(9).

$$\gamma = \frac{AT_t}{AT_o} = \text{coeficiente que mede}$$

a modificação na área total cultivada das dez lavouras (dimensão do sistema), entre os triênios 0 (inicial) e t (final).

3.3.2 - Metodologia para decomposição da variação na produção

Ao analisar individualmente cada lavoura no Estado, pode-se distinguir os efeitos área, rendimento e localização geográfica.

A produção da j-ésima lavoura no Estado é dada por:

$$\text{no período t: } Q_{jt} = \sum_{i=1}^{m} A_{ijt} R_{ijt} = \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijt} A_{jt} R_{ijt} \quad (1)$$

$$\text{no período 0: } Q_{jo} = \sum_{i=1}^{m} A_{ijo} R_{ijo} = \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijo} A_{jo} R_{ijo} \quad (2)$$

Se apenas a área total da lavoura no Estado se alterasse, a produção no período t seria dada por:

$$Q_{jt}^{A} = \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijo} A_{jt} R_{ijo} \quad (3)$$

Se, além da área total da

(7) Ver também CAMARGO (2), GATTI (10) e GHILARDI (11).
(8) Banana em cachos e laranja em frutos.
(9) Banana em cachos e laranja em frutos.

lavoura, também se alterasse o rendimento em cada MRH, a produção final seria:

$$Q_{jt}^{A,R} = \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijo} A_{jt} R_{ijt} \quad (4)$$

Finalmente, se for alterada também a distribuição geográfica da área cultivada, tem-se:

$$Q_{jt}^{A,R} = \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijt} A_{jt} R_{ijt} = Q_{jt} \quad (5)$$

A mudança total observada na produção da j-ésima lavoura, do período 0 para o período t será:

$$Q_{jt} - Q_{jo} = \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijt} A_{jt} R_{ijt} - \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijo} A_{jo} R_{ijo} \quad (6)$$

ou

$$Q_{jt} - Q_{jo} = (Q_{jt}^{A} - Q_{jo}) + (Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^{A}) + (Q_{jt} - Q_{jt}^{A,R}) \quad (7)$$

onde:

$Q_{jt} - Q_{jo}$ = variação total na produção da j-ésima lavoura entre os períodos 0 e t.

$Q_{jt}^{A} - Q_{jo}$ = efeito área (EA).

$Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^{A}$ = efeito rendimento (ER).

$Q_{jt} - Q_{jt}^{A,R}$ = efeito localização geográfica (ELG).

Lembrando as expressões (4) e (5), verifica-se que o ELG é dado por:

$$ELG = \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijt} A_{jt} R_{ijt} - \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijo} A_{jt} R_{ijt} =$$

$$= A_{jt} \left( \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijt} R_{ijt} - \sum_{i=1}^{m} \lambda_{ijo} R_{ijt} \right)$$

A expressão entre parênteses é a diferença entre duas médias ponderadas dos $R_{ijt}$, mudando o fator de ponderação. A média ponderada é maior quando os pesos dos $R_{ijt}$ mais altos forem maiores. Portanto, o ELG é positivo se aumentar a participação das MRH onde o rendimento no período t é mais alto.

3.3.2.1 - Formulação matemática para apresentação dos resultados

Os diversos efeitos explicativos encontrados serão apresentados na forma de taxas anuais de crescimento, compondo a taxa anual média de crescimento da produção.

Neste trabalho, foi usada a metodologia proposta por IGREJA (12).

Utilizando-se a expressão (7) e multiplicando-se ambos os lados da expressão por

$1 / (Q_{jt} - Q_{jo})$

tem-se: (8)

$$1 = \frac{(Q_{jt}^{A} - Q_{jo})}{(Q_{jt} - Q_{jo})} + \frac{(Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^{A})}{(Q_{jt} - Q_{jo})} + \frac{(Q_{jt} - Q_{jt}^{A,R})}{(Q_{jt} - Q_{jo})}$$

A seguir multiplicam-se ambos os lados da identidade (8) por

$$r = \left( \sqrt[t]{Q_{jt}/Q_{jo}} - 1 \right) 100$$

onde:

r = taxa anual média de variação na produção da j-ésima lavoura, em porcentagem.

Dessa maneira, obtém-se:

$$r = \frac{(Q_{jt}^{A} - Q_{jo})}{(Q_{jt} - Q_{jo})} r + \frac{(Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^{A})}{(Q_{jt} - Q_{jo})} r + \frac{(Q_{jt} - Q_{jt}^{A,R})}{(Q_{jt} - Q_{jo})} r \quad (9)$$

onde:

$\frac{(Q_{jt}^{A} - Q_{jo})}{(Q_{jt} - Q_{jo})} r$ = efeito área (EA), expresso em porcentagem de crescimento da j-ésima lavoura ao ano.

$\frac{(Q_{jt}^{A,R} - Q_{jo}^{A})}{(Q_{jt} - Q_{jo})}$ r = efeito rendimento (ER), expresso em porcentagem ao ano.

$\frac{(Q_{jt} - Q_{jo}^{A,R})}{(Q_{jt} - Q_{jo})}$ r = efeito localização geográfica (ELG), expresso em porcentagem ao ano.

3.3.2.2 - Decomposição do efeito-área em efeitos escala e substituição

A variação na área ocupada por uma atividade específica, em cada sistema de produção, é expressa por:

$$(A_{jt} - A_{jo}) \qquad (10)$$

Essa expressão pode ser decomposta em dois efeitos:

$(\gamma A_{jo} - A_{jo})$ = Efeito Escala (EE), expresso em hectare (11)

e

$(A_{jt} - \gamma A_{jo})$ = Efeito Substituição (ES), também expresso em hectare (12)

Segue-se que

$$(A_{jt} - A_{jo}) = (\gamma A_{jo} - A_{jo}) + (A_{jt} - \gamma A_{jo}) \qquad (13)$$

O efeito substituição mostra a variação de participação dentro do sistema: se sua participação caiu, o efeito substituição será negativo, isto é, a lavoura j foi substituída por outra(s) lavoura(s). Se a participação se elevou, o efeito substituição será positivo, indicando que a lavoura j substituiu outra(s) lavoura(s) dentro do sistema.

Dado que ao nível do sistema de produção somente se verifica a existência do efeito escala, ocorre que a soma dos efeitos substituição é igual a zero. Lembrando a definição de $\gamma$, pode-se verificar que

$$\sum_{j=1}^{n} (A_{jt} - \gamma A_{jo}) = 0 \qquad (14)$$

Com esta metodologia, o efeito área foi decomposto em efeitos escala e substituição, medidos em unidades de área (hectare).

De forma análoga às transformações matemáticas apresentadas na expressão (9), a decomposição do efeito área em efeitos escala e substituição pode, também, ser obtida de forma a representar taxas anuais de crescimento da área, seguindo-se formulação proposta por IGREJA (12).

Assim, multiplicando-se ambos os lados da expressão (13) por

$1/(A_{jt} - A_{jo})$

obtém-se:

$$1 = \frac{(\gamma A_{jo} - A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})} + \frac{(A_{jt} - \gamma A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})} \qquad (15)$$

A seguir ambos os lados da identidade (15) são multiplicados pelo efeito área (EA), definido logo após (9).

Dessa maneira, obtém-se

$$EA = \frac{(\gamma A_{jo} - A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})} EA + \frac{(A_{jt} - \gamma A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})} EA \qquad (16)$$

onde:

$\frac{(\gamma A_{jo} - A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})}$ EA = efeito escala, expresso em porcentagem ao ano.

$\frac{(A_{jt} - \gamma A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})}$ EA = efeito substituição, expresso em porcentagem ao ano.

4 - RESULTADOS

O modelo "shift-share" captou as variações ocorridas nas taxas médias anuais de crescimento das principais

culturas, por microrregiões e para o Estado.

No período analisado houve relativa diversificação do setor agrícola do Estado de Goiás.

Na análise individual das culturas, a lavoura da soja apresentou um elevado crescimento em área e produção, acarretando um grande impacto na estrutura de cultivo previamente existente. Entre 1975 e 1984, essa oleaginosa incorporou 454,6 mil hectares de outras lavouras. Os impactos da expansão dessa lavoura fizeram-se presentes, com maior intensidade, em período mais recente (1980-84), relativamente à segunda metade da década de 70 (1975-80) (quadro 1).

Em consequência, atividades agrícolas de grande expressão, em termos de área ocupada, como arroz e feijão, estão entre aquelas que, provavelmente, foram cedendo parcelas substanciais de sua superfície cultivada para a soja. As cifras, observadas para o efeito substituição, foram -372,0 e -73,2 mil hectares, respectivamente, no período 1975-84. Também, nesse período, a área com arroz e feijão sofreu redução (quadro 1).

Os efeitos escala e substituição, convertidos em componentes explicativos do efeito área do modelo "shift-share", confirmam as observações referentes ao impacto da lavoura da soja em Goiás, uma vez que o efeito substituição foi de 21,60% ao ano, explicando praticamente todo o efeito área de 22,41%, no período de 1975 a 1984.

Também no que se refere à produtividade, observa-se um valor elevado para o efeito rendimento no período 1975-84, de 9,45% ao ano (quadro 2). Isso é resultante de um processo de adaptação da soja às condições edafo-climáticas do Estado de Goiás, em grande parte decorrente dos resultados favoráveis da pesquisa agronômica, que tem se esforçado no lançamento de variedades melhor adaptadas aos solos de cerrado, IGREJA; PACKER; ROCHA(13).

Dentre as culturas de maior expressividade em termos de superfície, e que, provavelmente, foi uma das que mais cedeu áreas para a soja, o arroz apresentou relativa estabilidade no volume da produção, entre 1975 e 1984, com uma taxa de crescimento de 0,42% ao ano (quadro 2).

O feijão apresentou decréscimo na produção, à taxa média anual de -3,26% ao ano, entre 1975 e 1984. Todos os componentes explicativos obtidos diretamente do modelo "shift-share" (área, rendimento e localização geográfica) apresentaram sinal negativo, sendo de -0,76%, -1,99% e -0,51% ao ano, respectivamente. O efeito substituição negativo de -4,49% (componente explicativo do efeito área) revela que a lavoura do feijão foi uma das mais drasticamente substituída nesse período, confirmando as evidências (quadro 1).

A lavoura da cana-de-açúcar, com pequena participação relativa na área total cultivada, porém, apresentou uma elevada taxa de crescimento da produção (28,82% ao ano, no período de 1975 a 1984).

Dado o caráter localizado dessa lavoura, em algumas regiões (inclusive devido à necessidade dessa lavoura de se localizar próxima às plantas industriais), o elevado valor observado para o efeito substituição (11,25% ao ano) provocou maiores alterações na estrutura de cultivo em algumas microrregiões. Isto se deve ao programa governamental (criação do Programa Nacional do Álcool-PROÁLCOOL, em novembro de 1975), com a instalação de destilarias, que incentivou a substituição da energia petroquímica pela agroenergia da cana-de-açúcar, implementado a partir de meados da década de 70.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução do setor agrícola goiano nos últimos anos teve suas características mais importantes bem delineadas pelo modelo "shift-share"

QUADRO 1. - Decomposição do Efeito Área em Efeitos Escala e Substituição, Estado de Goiás, Períodos 1975-80, 1980-84 e 1975-84

(em hectare)

| Cultura | 1975-80 | | | 1980-84 | | | 1975-84 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Variação Área | Efeito | | Variação Área | Efeito | | Variação Área | Efeito | |
| | | Escala | Substituição | | Escala | Substituição | | Escala | Substituição |
| Algodão herbáceo | -864,35 | 7.077,01 | -7.941,36 | 12.004,47 | 3.093,14 | 8.911,33 | 11.140,12 | 10.852,48 | 287,64 |
| Arroz em casca | 46.442,62 | 196.298,25 | -149.855,63 | -117.468,49 | 91.846,27 | -209.314,76 | -71.025,87 | 301.020,23 | -372.046,10 |
| Cana-de-açúcar | 3.245,54 | 3.358,69 | -113,15 | 48.115,56 | 1.782,08 | 46.333,48 | 51.361,10 | 5.150,49 | 46.210,61 |
| Feijão | -202.298,87 | 39.654,69 | -59.953,56 | 7.927,78 | 16.003,89 | -8.076,11 | -12.371,08 | 60.809,83 | -73.180,91 |
| Mandioca | -18.703,01 | 7.445,89 | -26.148,90 | 3.308,16 | 1.725,53 | 1.582,63 | -15.394,85 | 11.418,16 | -26.813,01 |
| Milho | 199.132,90 | 120.837,41 | 78.295,49 | -64.642,09 | 71.192,04 | -135.834,13 | 134.490,81 | 185.302,24 | -50.811,43 |
| Soja | 161.601,66 | 11.111,00 | 150.490,66 | 310.029,83 | 18.857,82 | 291.172,01 | 471.631,49 | 17.038,55 | 454.592,94 |
| Banana | 11.736,10 | 3.133,14 | 8.602,96 | 7.470,48 | 2.410,65 | 5.059,83 | 19.206,58 | 4.804,62 | 14.401,96 |
| Café | 8.098,66 | 1.445,16 | 6.653,50 | 1.714,35 | 1.342,64 | 371,71 | 9.813,01 | 2.216,13 | 7.596,88 |
| Laranja | 374,02 | 404,03 | -30,01 | 6,97 | 212,96 | -205,99 | 380,99 | 619,57 | -238,58 |
| Total | 390.765,27 | 390.765,27 | 0 | 208.467,02 | 208.467,02 | 0 | 599.232,30 | 599.232,30 | 0 |

Fonte: Dados básicos do IBGE (1, 17). Para o triênio 1983-85, os dados não estão publicados.

QUADRO 2. - Decomposição da Taxa Média Anual de Crescimento dos Produtos de Lavouras em Efeitos Explicativos(1), Estado de Goiás, Períodos 1975-80, 1980-84 e 1975-84

(em % ao ano)

| Cultura | 1975-80 | | | | | | 1980-84 | | | | | | 1975-84 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAC | Efeito | | | | | TAC | Efeito | | | | | TAC | Efeito | | | | |
| | | Efeito-Área | | | ER | ELG | | Efeito-Área | | | ER | ELG | | Efeito-Área | | | ER | ELG |
| | | Total | EE | ES | | | | Total | EE | ES | | | | Total | EE | ES | | |
| Algodão herbáceo | 2,29 | -0,45 | 3,68 | -4,13 | 1,93 | 0,81 | 10,01 | 7,19 | 1,85 | 5,34 | 2,39 | 0,43 | 5,65 | 2,67 | 2,60 | 0,07 | 2,02 | 0,96 |
| Arroz | 2,29 | 0,87 | 3,67 | -2,80 | 1,67 | -0,25 | -1,88 | -2,82 | 2,20 | -5,02 | 0,74 | 0,20 | 0,42 | -0,76 | 3,22 | -3,98 | 1,36 | -0,18 |
| Cana-de-açúcar | 10,69 | 3,00 | 3,10 | -0,10 | 3,75 | 3,94 | 39,87 | 32,71 | 1,22 | 31,49 | 6,12 | 1,04 | 22,82 | 12,50 | 1,25 | 11,25 | 8,44 | 1,88 |
| Feijão | -11,92 | -2,49 | 4,86 | -7,35 | -9,73 | 0,30 | 8,76 | 0,93 | 1,88 | -0,95 | 7,55 | 0,28 | -3,26 | -0,76 | 3,73 | -4,49 | -1,99 | -0,51 |
| Mandioca | -12,75 | -12,44 | 4,95 | -17,39 | -0,32 | 0,01 | 3,96 | 3,88 | 2,02 | 1,86 | -0,12 | 0,20 | -5,69 | -5,51 | 4,09 | -9,60 | -0,16 | -0,02 |
| Milho | 7,83 | 5,41 | 3,28 | 2,13 | 1,96 | 0,46 | -0,30 | -1,96 | 2,15 | -4,11 | 2,63 | -0,97 | 4,14 | 2,01 | 2,77 | -0,76 | 2,41 | -0,28 |
| Soja | 38,78 | 26,10 | 1,79 | 24,31 | 12,43 | 0,25 | 26,02 | 24,15 | 1,47 | 22,68 | 1,24 | 0,63 | 32,96 | 22,41 | 0,81 | 21,60 | 9,45 | 1,10 |
| Banana | 14,83 | 10,70 | 2,85 | 7,85 | 3,72 | 0,41 | 3,14 | 6,35 | 2,05 | 4,30 | -4,59 | 1,38 | 9,48 | 8,86 | 2,22 | 6,64 | 1,12 | -0,50 |
| Café | 23,69 | 13,44 | 2,40 | 11,04 | 12,90 | -2,65 | 2,59 | 2,64 | 2,07 | 0,57 | -1,02 | 0,97 | 13,82 | 8,16 | 1,84 | 6,32 | 5,62 | 0,04 |
| Laranja | 4,88 | 3,23 | 3,49 | -0,26 | 0,68 | 0,97 | -0,52 | 0,07 | 2,14 | -2,07 | -0,17 | -0,42 | 2,44 | 1,82 | 2,95 | -1,13 | 0,55 | 0,07 |

(1) TAC = Taxa Média Anual de Crescimento; EA = efeito-área; ER = efeito-rendimento e ELG = efeito-localização geográfica (efeitos explicativos do modelo "shift-share"). EE = efeito escala e ES = efeito substituição (fatores explicativos do efeito área).

Fonte: Dados básicos do IBGE (1, 17). Para o triênio 1983-85, os dados não estão publicados.

revisado, proposto no presente trabalho. A não inclusão dos dados de área de pastagem poderia ter provocado viés nas estimativas do efeito escala; no entanto, o que é significativo definir são as sinalizações obtidas para o efeito substituição; a esse respeito não seriam esperadas alterações de grande magnitude. Desse modo, a mudança na composição da produção agrícola no Estado de Goiás em favor de atividades mais dinâmicas (exportáveis e/ou agroenergéticas) foi detectada de modo preciso, tal como indicam os resultados obtidos. A redução na área e produção de culturas básicas de alimentação (mandioca, arroz, feijão, principalmente) é uma contrapartida ao avanço das lavouras exportáveis e/ou agroenergéticas (e, talvez, à expansão da pastagem cultivada, não incluída no presente estudo, por deficiências nos dados básicos). Esse comportamento deve estar associado ao caráter excludente do desenvolvimento econômico em seus aspectos globais e setoriais, verificado nos últimos anos, os quais decorreram, por sua vez, de políticas formuladas pelo Governo para a economia como um todo, e para o setor agrícola em particular. A diminuição na área e produção de culturas básicas de alimentação traduz, na verdade, um processo contínuo de migração, em busca de subsistência, de consideráveis contingentes da força de trabalho do setor agrícola, toda vez que algumas parcelas do Território são beneficiadas pelo aumento nas facilidades de infra-estrutura - como é o caso do Estado de Goiás - tornando-as aptas à chamada produção "empresarial".

## LITERATURA CITADA


1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1978-1979, 1982-1983, 1986.

2. CAMARGO, Ana M.M.P. de. Substituição regional entre as principais atividades agrícolas no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 1983. 236p. (Tese-Mestrado)

3. CARVALHO, Maria A. de. & SILVA, Cesar R.L. da. Uma análise dos fatores que influenciam a produção agrícola no Estado de São Paulo: alimentos vs. produtos exportáveis. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 64p. (Relatório de Pesquisa, 14/87)

4. CENSO AGROPECUÁRIO: Goiás. Rio de Janeiro, IBGE, 1970, 1975, 1980.

5. CONJUNTURA ECONÔMICA, Rio de Janeiro, v.42, n.3, mar. 1988. p. 170.

6. CUNHA, Aércio S. & DAGUER, Regina J. Crescimento agrícola: área vs. produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 20., Curitiba, 1982. Anais... Brasília, SOBER, 1982. p.329-381.

7. CURTIS, W.C. Shift-share analysis as a technique in rural development research. American Journal of Agricultural Economics, Ithaca, 54(2):267-270, 1972.

8. DIAS, Guilherme L. da S. Estrutura agrária e crescimento extensivo. São Paulo, FEA/USP, 1978. 98p. (Tese - Livre-Docência)

9. FASSARELA, R.A. Padrões de crescimento do setor de culturas do Estado do Espírito Santo. Piracicaba, ESALQ/USP, 1987. 42p. (Tese - Mestrado)

10. GATTI, Elcio U. A política agrícola e a composição da produção e utilização de mão-de-obra na agricultura paulista na década de setenta. São Paulo, Secre-

taria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 182p. (Relatório de Pesquisa, 10/87)

11. GHILARDI, Arthur A. Transformações na agricultura paulista na década de setenta, ao nível de tamanho de propriedade. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 168p. (Relatório de Pesquisa, 07/82)

12. IGREJA, Abel C.M. Evolução da pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo no período 1969-84. Piracicaba, ESALQ/USP, 1987. 197p. (Tese-Mestrado)

13. _____; PACKER, Maria de F.; ROCHA, Marina B. A evolução da soja no Estado de Goiás e seu impacto na composição agrícola. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 20p. (Relatório de Pesquisa, 16/88)

14. _____. et alii. Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-77. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1982. 23p. (Relatório de Pesquisa, 07/82)

15. PATRICK, G.F. Fontes de crescimento da agricultura brasileira: o setor de culturas. In: CONTADOR, Claudio R., ed. Tecnologia e desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. p.89-110. (Série Monografia, 17)

16. PREÇOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES. Rio de Janeiro, FGV, 1983-1985.

17. PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL: Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, IBGE, 1977-1980.

18. VERA Fo., Francisco & TOLLINI, Hélio. Progresso tecnológico e desenvolvimento agrícola. In: VEIGA, Alberto, coord. Ensaios sobre política agrícola brasileira. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. p.87-136.

19. YOKOYAMA, L.P. O crescimento da produção e modernização das lavouras em Goiás no período 1975-1984. Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 109p. (Tese - Mestrado)

20. ZOCKUN, Maria H.G.P. A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção. São Paulo, FEA/USP, 1978. 228p. (Tese - Mestrado)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# A DIVISÃO DOS ESTADOS DE GOIÁS E TOCANTINS - O SETOR DE LAVOURAS(1)

Lídia Pacheco Yokoyama(2)
Abel Ciro Minniti Igreja(3)
Evaristo Marzabal Neves(4)

## RESUMO

Este estudo analisa as mudanças que ocorreram no setor agrícola do Estado de Goiás, principalmente no de lavouras, no período 1975-84,e as implicações dessas mudanças na nova divisão, criando os Estados de Goiás e Tocantins. Decompõe as taxas médias anuais de variação na produção nos efeitos área, rendimento, localização geográfica e composição da produção ao nível de microrregiões. Os resultados obtidos são úteis para a definição e formulação de políticas agrícolas para os dois Estados: Goiás e Tocantins.

Palavras-chave: desenvolvimento regional, política agrícola, Estados de Goiás e Tocantins.

# THE DIVISION OF GOIÁS AND TOCANTINS STATES: CHANGES IN AGRICULTURAL SECTOR

## SUMMARY

This study analyses the changes that occurred in agricultural sector (mainly crops) of the State of Goiás in the period 1975-84 and the implications of these changes concerning to division of the Goiás State in two new regions: Goiás and Tocantins. It decomposes the annual growth tax rate of agricultural output in the effects: area, yield, composition of activities and regional redistribuition. The results are useful for improving the agricultural policies formulations to the two States: Goiás and Tocantins.

Key-words: regional development, agricultural policy, Tocantins and Goiás States.

---

(1) Recebido em 09/01/90. Liberado para publicação em 29/06/90.
(2) Economista, pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa do Arroz e do Feijão (EMBRAPA/CNPAF), Goiânia (GO).
(3) Pesquisador do Instituto de Economia Agrícola (IEA), São Paulo (SP).
(4) Professor associado ao Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba (SP).

## 1 - INTRODUÇÃO

Dentre as regiões recentemente incorporadas ao processo produtivo no setor primário do País, o Estado de Goiás vem se notabilizando pela sua crescente participação na produção agropecuária nacional.

Originalmente, a ocupação econômica do Estado se baseou na pecuária bovina, chegando a consolidar-se como o maior efetivo de gado de corte do País em 1984. Além da pecuária, o Estado também tinha participação importante na produção de alguns alimentos básicos, sobretudo, o arroz, de forma extensiva.

Entretanto, observando-se a evolução das diferentes atividades agrícolas do Estado, nota-se que a agricultura goiana vem apresentando alterações no seu padrão tradicional, em favor de uma composição da produção marcada pelo elevado crescimento da produção de produtos exportáveis, principalmente, a soja. Esse fenômeno ocorreu de forma predominante nas regiões localizadas ao sul do Estado.

A nova Constituição, promulgada em 5 de outubro de 1988, aprovou a criação do Estado de Tocantins, cujo território é constituído de cinco microrregiões ao norte do antigo Estado de Goiás (5). As onze microrregiões remanescentes, localizadas ao sul, compõem o Estado de Goiás(6). Torna-se importante, neste momento, verificar as diferenças regionais existentes nesta divisão do Estado de Goiás, como forma de subsídio aos tomadores de decisão. Essas diferenças se referem, principalmente, ao setor de lavouras, já que a pecuária de caráter extensivo se distribuía no antigo Estado de Goiás sem diferenças significativas entre regiões.

## 2 - OBJETIVOS

Para analisar as implicações da divisão do Estado de Goiás, o presente trabalho tem como objetivo geral quantificar as fontes e diferenças regionais de crescimento e modernização das lavouras, no período de 1975 a 1984, constituindo indicadores que permitam avaliar as características da produção agrícola, de forma agregada.

### 2.1 - Objetivos Específicos

a) Determinar as taxas médias anuais de variação na produção, decompostas em efeitos área, rendimento, localização geográfica e composição da produção, ao nível de microrregiões e para o antigo Estado de Goiás; e

b) Analisar as implicações da divisão do atual território de Goiás, nos Estados de Goiás e Tocantins, sobre a estrutura produtiva do setor agrícola dessas novas unidades geopolíticas, à luz dos resultados obtidos neste trabalho.

## 3 - MATERIAL E MÉTODOS

Para os propósitos deste trabalho há necessidade de se definir unidade e subunidades regionais, as atividades agrícolas mais representativas e os respectivos preços ao nível do produtor, com a finalidade de se levar a efeito a análise do crescimento agregado do setor agrícola e seus componentes.

### 3.1 - Área de Estudo

No presente trabalho privilegiam-se como unidades geográficas a serem analisadas as Microrregiões Ho-

(5) As seguintes microrregiões constituem o Estado de Tocantins: Extremo Norte Goiano, Baixo Araguaia Goiano, Tocantínia de Pedro Afonso, Médio Tocantins Araguaia, Serra Geral de Goiás.
(6) Alto Tocantins, Chapada dos Veadeiros, Vão do Paraná, Rio Vermelho, "Mato Grosso" de Goiás, Planalto Goiano, Alto Araguaia, Serra de Caiapó, Meia Ponte, Sudeste Goiano, Vertente Goiana do Paranaíba.

mogêneas(7), que compõem os Estados de Goiás e Tocantins.

As atividades a serem estudadas, de forma agregada, são as dez lavouras de maior expressividade em área culivada, que são: algodão herbáceo, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja (culturas temporárias), banana, café e laranja (culturas permanentes).

3.2 - Os Dados

Os dados básicos utilizados nas análises foram levantados de publicações anuais do IBGE (1, 12), para o período de 1974 a 1981, e de saídas de computadores fornecidas diretamente por aquela Fundação, para os anos de 1983, 1984 e 1985. Esses dados referem-se às áreas cultivadas, rendimento e produção nas microrregiões homogêneas e, de forma agregada, para o antigo Estado de Goiás. Para evitar períodos de condições climáticas anormais, como também para melhor identificação das variações ocorridas no período analisado, foram obtidas médias (geométricas) trienais, centradas em 1975, 1980 e 1984. O período analisado (1975 a 1984) cobre dois subperíodos: 1975 a 1980 e 1980 a 1984.

A agregação das produções de diferentes lavouras foi feita mediante a utilização de preços ao nível dos produtores, levantados de publicações da Fundação Getúlio Vargas (11) e se referem aos anos de 1983 a 1985, deflacionados pelo Índice Geral de Preços (IGP) da Conjuntura Econômica, com base no mês de março de 1986.

3.3 - Metodologia(8)

De acordo com PATRICK (10), o crescimento da agricultura pode ser atribuído a quatro fontes teóricas: a) crescimento extensivo, o qual tem como base a incorporação de novas áreas ao processo de produção; b) adoção de técnicas intensivas das quais decorreriam aumentos na produtividade por unidade de área e/ou do trabalho; c) mudanças na alocação dos recursos em favor de atividades agrícolas de maior rentabilidade por unidade de área e/ou de mão-de-obra; e d) existência de vantagens locacionais comparativas. No caso do presente trabalho, essas fontes teóricas de produção são aferidas, de modo indireto, através de variáveis que serão definidas a seguir.

3.3.1 - Definição das variáveis

O índice i indica a microrregião, variando de 1 a m. Neste caso, tem-se m = 16.

O índice j indica a lavoura, variando de 1 a n. Neste caso n = 10.

Os períodos inicial e final são indicados pelos índices 0 e t, respectivamente.

$V_i$ = valor da produção das lavouras, na i-ésima microrregião do Estado.

$A_{ij}$ = área total cultivada da j-ésima lavoura, na i-ésima microrre-

(7) Microrregião Homogênea (MRH) é o termo utilizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), para designar cada pequena região com características sócio-econômicas e edafo-climáticas semelhantes dentro dos Estados.

(8) Análoga à utilizada por PATRICK (10), CUNHA & DAGUER (5), IGREJA et alii (9), FASSARELA (7), CARVALHO & SILVA (3), DIAS (6).

gião (em hectare).

$A_i$ = área total com lavouras, na i-ésima microrregião do Estado (em hectare).

$R_{ij}$ = rendimento da j-ésima lavoura, na i-ésima microrregião do Estado (em kg/hectare)(9).

$\beta_{ij} = \frac{A_{ij}}{A_i}$ = proporção da área cultivada com a j-ésima lavoura, na i-ésima microrregião do Estado.

$P_j$ = preço médio pago ao produtor no triênio 1983-85, para o Estado, do produto da j-ésima lavoura.

3.3.2 - Metodologia para decomposição da variação na produção

3.3.2.1 - O crescimento da produção do conjunto de lavouras em cada microrregião

Na análise do crescimento do valor da produção das lavouras em cada MHR, pode-se distinguir o efeito área, o efeito rendimento e o efeito composição do produto.

O uso dos preços se faz necessário, nesta análise, como redutores a unidades comuns, sendo que se analisa o conjunto de lavouras consideradas em 3.1. Entretanto, o preço é mantido fixo, pois o objetivo do estudo é analisar as modificações ocorridas na produção agrícola. Neste trabalho foi sempre utilizado o preço do produto no período final, isto é, o preço médio no triênio 1983-85.

O valor da produção na i-ésima microrregião, com preços constantes, é dado por:

no período t:

$$V_{it} = \sum_{j=1}^{n} A_{ijt} R_{ijt} P_j = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijt} A_{it} R_{ijt} P_j \quad (1)$$

no período 0:

$$V_{io} = \sum_{j=1}^{n} A_{ijo} R_{ijo} P_j = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijo} A_{io} R_{ijo} P_j \quad (2)$$

Se, a partir da situação inicial, apenas a área total cultivada na MHR se alterasse, o valor da produção no período t seria:

$$V_{it}^{A} = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijo} A_{it} R_{ijo} P_j \quad (3)$$

Modificando-se, também, o rendimento de cada lavoura, o valor da produção no período t passaria a ser:

$$V_{it}^{A,R} = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijo} A_{it} R_{ijt} P_j \quad (4)$$

Finalmente, se forem alteradas inclusive as participações de cada lavoura na área cultivada (composição do produto), tem-se:

$$V_{it}^{A,R,\beta} = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijt} A_{it} R_{ijt} P_j = V_{it} \quad (5)$$

A mudança total no valor da produção, com preços constantes, entre o período inicial 0 e o período final t, é expressa por:

(9) Banana em cachos e laranja em frutos.

$$V_{it} - V_{io} = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijt} A_{it} R_{ijt} P_j - \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijo} A_{io} R_{ijo} P_j \quad (6)$$

ou

$$V_{it} - V_{io} = (V_{it}^{A} - V_{io}) + (V_{it}^{A,R} - V_{it}^{A}) + (V_{it} - V_{it}^{A,R}) \quad (7)$$

onde: $V_{it} - V_{io}$ = variação total na produção entre o período 0 e o período t na i-ésima microrregião.

$V_{it}^{A} - V_{io}$ = efeito área (EA)

$V_{it}^{A,R} - V_{it}^{A}$ = efeito rendimento (ER)

$V_{it} - V_{it}^{A,R}$ = efeito composição do produto (ECP)

Lembrando as expressões (4) e (5), verifica-se que ECP é dado por:

$$ECP = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijt} A_{it} R_{ijt} P_j - \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijo} A_{it} R_{ijt} P_j$$

$$= A_{it} \left(\sum_{j=1}^{n} \beta_{ijt} R_{ijt} P_j - \sum_{j=1}^{n} \beta_{ijo} R_{ijt} P_j\right)$$

A expressão entre parênteses é a diferença entre duas médias ponderadas dos produtos $R_{ijt} P_j$, mudando o fator de ponderação (de $\beta_{ijo}$ para $\beta_{ijt}$). A média ponderada é maior quando os pesos são maiores nas regiões onde os produtos $R_{ijt} P_j$ também são maiores. Portanto, o ECP é positivo se aumentar a participação das lavouras com alto valor do produto $R_{ijt} P_j$, isto é, lavouras com alto valor da produção por unidade de área.

## 4 - RESULTADOS

De acordo com a análise dos indicadores de crescimento, ao nível de microrregiões, pode-se observar que o Estado de Goiás já está integrado aos centros mais desenvolvidos da economia nacional, e o Estado de Tocantins ainda está em fase de incorporação ao processo produtivo (quadro 1).

A partir de 1974, o Governo Federal implantou programas de incentivo à produção, entre vários outros, para a Região Centro-Oeste. Sem levar em conta aspectos bastante suscitados sobre a questão agrária, a produção passou a ser palavra de ordem na estratégia do Governo com relação à política de colonização. Foi então implementado o Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLAMAZÔNIA) e o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO), seletivos, em termos espaciais, fazendo com que certas áreas da fronteira agrícola permanecessem para formas espontâneas de colonização e culturas de subsistências (8).

Nesse conjunto de microrregiões, uma série de outros projetos governamentais, visando a solução de problemas de natureza fundiária e a difusão de técnicas modernas (fertilização do solo, adequação de novas variedades, práticas culturais e de preparo do solo, projetos de irrigação), tem sido desenvolvida. Ao nível dos indicadores obtidos no presente estudo, verifica-se o possível impacto do Projeto Rio Formoso nos resultados obtidos para a microrregião Médio Tocantins Araguaia, pertencente ao Estado de Tocantins (quadro 1).

Com os indicadores do crescimento foram estimadas as participações percentuais médias dos fatores explicativos, no primeiro e no segundo subperíodos, bem como para o período todo, dos dois Estados considerados (quadro 2).

De modo geral, no período 1975-84, as microrregiões que compõem o Estado de Goiás, que estão mais integradas aos centros econômicos mais desenvolvidos, tenderam a apresentar os efeitos composição e rendimento com

QUADRO 1. - Decomposição da Taxa Média Anual de Crescimento do Setor de Culturas em Efeitos Explicativos(1), por Microrregiões dos Estados de Tocantins e Goiás, Períodos 1975-80, 1980-84 e 1975-84(2)

| Estado e microrregião | 1975-80 | | | | 1980-84 | | | | 1975-84 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TAC (%) | EA | ER | ECP | TAC (%) | EA | ER | ECP | TAC (%) | EA | ER | ECP |
| Tocantins | | | | | | | | | | | | |
| 345 - Extremo Norte Goiano | -1,70 | 0,28 | -1,42 | -0,56 | -5,74 | -2,03 | -3,38 | -0,33 | -3,52 | -0,79 | -2,05 | -0,68 |
| 346 - Baixo Araguaia Goiano | 10,22 | 11,01 | -1,30 | 0,51 | 2,04 | 4,76 | -2,87 | 0,15 | 6,50 | 8,55 | -1,79 | -0,26 |
| 347 - Tocantínia de Pedro Afonso | -3,17 | 0,27 | -2,67 | -0,77 | 1,63 | 4,06 | -2,86 | 0,43 | -1,07 | 2,10 | -2,79 | -0,38 |
| 348 - Médio Tocantins Araguaia | 9,61 | 6,91 | 1,79 | 0,91 | 19,35 | 15,92 | 2,44 | 0,99 | 13,84 | 10,13 | 3,16 | 0,55 |
| 349 - Serra Geral de Goiás | 7,49 | 7,61 | 1,55 | -1,67 | 12,30 | 12,20 | -0,18 | 0,28 | 9,60 | 9,64 | 0,98 | -1,02 |
| Goiás | | | | | | | | | | | | |
| 350 - Alto Tocantins | 6,69 | 8,84 | -2,98 | 0,83 | -0,01 | 1,70 | -2,02 | 0,31 | 3,66 | 5,83 | -2,33 | 0,16 |
| 351 - Chapada dos Veadeiros | -2,02 | 1,93 | -3,71 | -0,24 | 15,82 | 14,40 | -0,33 | 1,75 | 5,54 | 7,87 | -2,73 | 0,40 |
| 352 - Vão do Paraná | 0,78 | 5,59 | -1,69 | -3,12 | 2,80 | 2,38 | -0,52 | 0,94 | 1,67 | 4,27 | -1,43 | -1,17 |
| 353 - Rio Vermelho | 1,27 | 2,21 | -1,58 | 0,64 | -2,61 | -6,48 | 3,71 | 0,16 | -0,47 | -1,85 | 1,12 | 0,26 |
| 354 - "Mato Grosso" de Goiás | -3,72 | -4,20 | -0,25 | 0,73 | 5,47 | 0,72 | 2,91 | 1,84 | 0,26 | -1,87 | 1,03 | 1,10 |
| 355 - Planalto Goiano | 9,20 | 13,36 | -5,18 | 1,02 | 15,09 | 8,23 | 2,05 | 4,81 | 11,78 | 10,55 | -1,47 | 2,70 |
| 356 - Alto Araguaia Goiano | 20,82 | 20,04 | 0,00 | 0,78 | 12,06 | 2,23 | 2,66 | 7,17 | 16,85 | 9,82 | 1,53 | 5,50 |
| 357 - Serra do Caiapó | 10,40 | 7,32 | 1,61 | 1,47 | 6,74 | 0,74 | 0,94 | 5,06 | 8,76 | 3,87 | 1,53 | 3,36 |
| 358 - Meia Ponte | 8,43 | 1,63 | 3,99 | 2,81 | 2,38 | -1,94 | 2,69 | 1,63 | 5,70 | 0,07 | 3,24 | 2,39 |
| 359 - Sudeste Goiano | -3,92 | -3,78 | -2,06 | 1,92 | 11,54 | 2,70 | 4,68 | 4,16 | 2,67 | -0,69 | 0,78 | 2,58 |
| 360 - Vertente Goiana do Paranaíba | 7,51 | 4,50 | 3,51 | -0,50 | 1,54 | -2,23 | 1,93 | 1,84 | 4,82 | 1,34 | 2,91 | 0,57 |

(1) TAC = Taxa média anual de crescimento; EA = efeito-área; ER = efeito-rendimento; ECP = efeito-composição culturas; ELG = efeito-localização geográfica.
(2) O triênio 1983-85 são dados não publicados.

Fonte: Dados básicos do IBGE (1, 12).

QUADRO 2. - Participação Relativa Média dos Efeitos Explicativos na Variação Total da Quantidade Produzida, Estados de Tocantins e Goiás(1), 1975-80, 1980-84 e 1975-84

(em porcentagem)

| Estado e período | Efeito explicativo | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | Área | Rendimento | Composição | |
| Tocantins | | | | |
| 1975-80 | 116,16 | -9,13 | -7,03 | 100,00 |
| 1980-84 | 118,10 | -23,18 | 5,08 | 100,00 |
| 1975-84 | 116,96 | -9,86 | -7,10 | 100,00 |
| Goiás | | | | |
| 1975-80 | 103,61 | -15,04 | 11,43 | 100,00 |
| 1980-84 | 31,68 | 26,40 | 41,92 | 100,00 |
| 1975-84 | 64,03 | 6,82 | 29,15 | 100,00 |

(1) Média aritmética a partir dos dados do quadro 1, para as microrregiões: Extremo Norte Goiano, Baixo Araguaia Goiano, Tocantínia de Pedro Afonso, Médio Tocantins Araguaia e Serra Geral de Goiás, no Estado de Tocantins e Alto Tocantins, Chapada dos Veadeiros, Vão do Paraná, Rio Vermelho, "Mato Grosso" de Goiás, Planalto Goiano, Alto Araguaia Goiano, Serra do Caiapó, Meia Ponte, Sudeste Goiano e Vertente Goiano do Paranaíba, no Estado de Goiás.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do IBGE (1, 12).

pesos relativamente maiores, comparativamente às microrregiões que compõem o Estado de Tocantins, consideradas, ainda, como parte integrante da fronteira agrícola, nas quais se observou fundamental influência do efeito área (quadro 2).

Como se pode observar, o dinamismo do crescimento da produção do Estado de Goiás é explicado pelo notável aumento entre os dois subperíodos, do efeito rendimento (de -15,04% para 26,40%) e composição (de 11,43% para 41,92%). Já no Estado de Tocantins, onde se acentuou o peso relativo do efeito área, houve uma maior participação relativa do efeito composição (de -7,03% para 5,08%), porém, o efeito rendimento teve sua participação relativa ainda mais reduzida (de-9,13% para -23,18%).

Os resultados obtidos para o conjunto de microrregiões que compõem o Estado de Goiás podem ser atribuídos, em parte, aos incentivos oferecidos pelo POLOCENTRO, que permitiram a incorporação de novas terras, inclusive de cerrado, mediante o uso de tecnologias modernas.

Os resultados obtidos no presente estudo mostraram que as microrregiões do norte do antigo Estado de Goiás (Estado de Tocantins) mantêm o mesmo padrão de crescimento extensivo, detectado por PATRICK (10), para o Estado como um todo, no período de 1948/50 a 1967/69. Já as microrregiões que compõem o atual Estado de Goiás apresentaram características de intensificação do setor agrícola, refletindo em larga medida, a expansão de culturas como a da soja e da cana-de-açúcar (esta, de modo mais restrito, ao nível de microrregiões), sobretudo nos anos oitenta (quadro 2). Grãos, principalmente a soja, são produzidos em larga escala na região sul, ao longo da região formada pelos municípios de Jataí, Rio Verde, Mineiros e Itumbiara. Esse crescimento da produção de grãos está estreitamente associado ao estabelecimento de cooperativas e agroindústrias transformadoras. Esses municípios se constituem, também, na região de concentração da produção agrícola do Estado, cabendo destacar a região de Itumbiara, limítrofe ao Triângulo Mineiro e próxima a São Paulo, para onde se destina grande parte da produção de soja e milho do sul goiano.

No que se refere às características do processo de modernização do setor agrícola dos Estados de Goiás e Tocantins, observa-se uma forte correlação entre os resultados obtidos no trabalho, com dados dos Censos Agropecuários de 1970, 1975 e 1980 (4), relativos aos dispêndios com insumos modernos e à utilização de tratores e arados (quadros 1 e 2).

Em três cortes temporais (1970, 1975 e 1980), observa-se uma supremacia do Estado de Goiás no uso de insumos modernos e de maquinaria agrícola.

A modernização do setor agrícola no Estado de Goiás pode ser uma consequência da utilização de tecnologias mais avançadas empregadas pelos agricultores, principalmente, na cultura da soja. Além desse fator, Goiás vem sendo beneficiado, direta ou indiretamente, pela ampliação dos serviços prestados por instituições de pesquisa e extensão rural. O descompasso tecnológico entre os dois Estados foi verificado por YOKOYAMA (13) através do efeito localização geográfica negativo (-0,21% a.a.), obtido para o conjunto de lavouras para o Estado de Goiás (antigo), no período 1975-84.

## 5 - CONCLUSÕES

Os indicadores obtidos neste estudo permitem extrair algumas evidências:

O Estado de Tocantins é considerado uma região de fronteira agrícola, com grande expressão na pecuária de corte e, ainda, região produtora de alimentos básicos, principalmente, arroz, feijão, milho e mandioca. A rede de transporte pavi-

mentada bastante reduzida, contando apenas com a rodovia Belém-Brasília, constitui um dos entraves ao desenvolvimento do Estado de Tocantins. Também a capacidade de armazenamento, que em 1987 era de apenas 678.804 toneladas, é um outro fator limitante do desenvolvimento do Estado.

O Estado de Goiás por estar melhor localizado em relação aos centros urbanos, com facilidade de acesso às Regiões Sudeste e Sul, e por ter maior concentração de estradas pavimentadas, continuará a incorporar mais rapidamente tecnologias modernas voltadas para produtos considerados de exportação e geração de energia. Seus solos são mais férteis, principalmente, no extremo sul, sudoeste e sudeste, e relativamente mais caros, o que induzirá o uso crescente de tecnologias poupadoras de fator terra, tornando-as mais competitivas na produção de soja, algodão, milho e cana-de-açúcar, principalmente. Sua capacidade armazenadora, de 7.970.992 toneladas (em 1987), é bastante superior à do Estado de Tocantins e revela a tendência das microrregiões do sul em ampliar as vantagens locacionais da produção agrícola, em relação aos grandes centros econômicos do País.

A criação e implantação de um novo centro administrativo no Estado de Tocantins deverá carrear recursos federais para a sua instalação e um crescimento populacional maior nos próximos anos. Isso poderá mudar o cenário agrícola da região próxima à capital do Estado, porém, a baixa densidade populacional e os altos custos de abertura da fronteira agrícola farão com que continue, nos próximos anos, o crescimento da pecuária extensiva que a região apresenta nos dias de hoje.

## LITERATURA CITADA


1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1978-1979, 1982-1983, 1986.

2. CAMARGO, Ana M.M.P. de. Substituição regional entre as principais atividades agrícolas no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP. 1983. 236p. (Tese-Mestrado)

3. CARVALHO, Maria A. de. & SILVA, Cesar R.L. da. Uma análise dos fatores que influenciam a produção agrícola no Estado de São Paulo: alimentos vs. produtos exportáveis. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 64p. (Relatório de Pesquisa, 14/87)

4. CENSO AGROPECUÁRIO: Goiás. Rio de Janeiro, IBGE, 1970, 1975, 1980.

5. CUNHA, Aércio S. & DAGUER, Regina J. Crescimento agrícola: área vs. produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 20., Curitiba, 1982. Anais... Brasília, SOBER, 1982. p.329-381.

6. DIAS, Guilherme L. da S. Estrutura agrária e crescimento extensivo. São Paulo, FEA/USP, 1978. 98p. (Tese - Livre-Docência)

7. FASSARELA, R.A. Padrões de crescimento do setor de culturas do Estado do Espírito Santo. Piracicaba, ESALQ/USP, 1987. 42p. (Tese - Mestrado)

8. GOODMAN, D. Expansão de fronteira e colonização rural: recente política de desenvolvimento no Centro-Oeste do Brasil. In: BAEP, W.; GEISER, P.P. & HADDAD, P.R. Dimensões do desenvolvimento brasileiro. Rio de Janeiro. Ed. Campus, 1978. 396p.

9. IGREJA, Abel C.M.; PACKER, Maria de F.; ROCHA, Marina B. A evolução da soja no Estado de Goiás e seu impacto na composição

agrícola. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. 20p. (Relatório de Pesquisa, 16/88)

10. PATRICK, G.F. Fontes de crescimento da agricultura brasileira: o setor de culturas. In: CONTADOR, Claudio R., ed. Tecnologia e desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro, IPEA/INPES,1975. p.89-110. (Série Monografia, 17)

11. PREÇOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES. Rio de Janeiro, FGV,1983-1985.

12. PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL: Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, IBGE, 1977-1980, 1982-1983.

13. YOKOYAMA, L.P. O crescimento da produção e modernização das lavouras em Goiás no período 1975-84. Piracicaba,ESALQ/USP, 1988. 109p. (Tese - Mestrado)

14. ZOCKUN, Maria H.G.P. A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção. São Paulo, FEA/USP, 1978. 228p. (Tese - Mestrado)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# FORMAÇÃO DE PREÇOS DE CARNE BOVINA: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE AUTO-REGRESSÃO VETORIAL(1)

Flávia Maria de Mello Bliska(2)
Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros(3)

## RESUMO

Pretendeu-se analisar a natureza das relações de transmissão de preços de carne bovina entre níveis de mercado - produtor, atacado e consumidor - bem como o grau em que oscilações nesses preços são transmitidas de um nível para outro de mercado. A metodologia adotada permite estabelecer as interações entre os preços numa análise única e o estudo dos mecanismos pelos quais se processam as variações nos preços, além de determinar a intensidade e a duração dessas variações. Partiu-se do pressuposto que as variações nos preços possam iniciar-se em qualquer nível de mercado e que o sentido de causalidade entre os preços possa variar de acordo com a importância relativa de fatores ligados à oferta e demanda do produto. Utilizou-se nas análises séries de preços médios mensais reais ao nível de produtor, atacado e varejo, referentes ao mercado da cidade de São Paulo, no período de janeiro de 1971 a dezembro de 1987. Os resultados mostraram que não há evidências de que o nível de atacado influencie os demais níveis do mercado em termos de variações de preços, e a ausência de variável essencialmente exógena.

Palavras-chave: preços de carne bovina, análise de causalidade, modelo de auto-regressão vetorial, comercialização.

# TRANSMISSION OF BEEF PRICES: AN APPLICATION OF THE AUTO-REGRESSIVE MODEL

## SUMMARY

This work intended to analyse the nature of prices transmission relations in the beef market levels - producer, wholesale and consumer - as well as the intensity that prices variation are transmitted from a market level to other levels. The methodology adopted permits to analyse the interaction among prices in a single analysis, to study the mechanisms through which prices are

---

(1)Trabalho referente ao projeto SPTC 16-049/90. Recebido em 04/07/90. Liberado para publicação em 30/08/90.
(2) Engenheiro Agrônomo do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).
(3) Professor Titular do Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ).

affected,and to determine the intensity and the length of time of the process. The basic assumption assumed was the possibility of prices variations start in any market level, and that the direction of causality action among prices could vary according to the relative importance of different factors related to the supply and demand of the product. The series of monthly real prices average used were the current São Paulo city beef markets, from January 1971 to December 1987. The results showed no evidence of the wholesale market influence on the other levels of the market in terms of prices variation, and absence of essentially exogenous variable.

Key-words: beef prices, causality effect tests, auto-regressive model, marketing.

## 1 - INTRODUÇÃO

O estudo das alterações do preço da carne bovina e da forma como tais alterações se transmitem entre os diferentes níveis de mercado - produtor, atacado e varejo - é essencial para implementação de políticas agrícolas e econômicas voltadas para o setor de comercialização.

O mercado de carne se caracteriza por oscilações estacionais e plurianuais na oferta do produto, condicionadas pelos fenômenos da passagem da safra para a entressafra e do ciclo pecuário, ocasionando períodos de alta e baixa nos preços, DIAS (11); ADABO (1); NASCIMENTO (24); GARCIA (14); MUELLER (23).

Sendo a produção de carne sujeita a ciclos tão marcantes, poder-se-ia supor que as variações de preços se originassem predominantemente ao nível de produção. Todavia, sendo o setor de atacado oligopolizado, MASCOLO (21); ADABO (1), é possível que as oscilações de produção se reflitam sobre os preços na dependência da atuação dos atacadistas. Por exemplo, os atacadistas poderiam alterar os preços em função de suas expectativas de escassez ou abundância em antecipação da ocorrência efetiva das mesmas. Finalmente, não se pode descartar a possibilidade de que oscilações de preços possam se iniciar no varejo, principalmente por ser a carne um produto de elasticidade - renda da demanda relativamente elevada. Nessas condições, variações de renda associadas ao comportamento dos salários e do nível de emprego podem ocasionar variações de demanda e, consequentemente, de preços no varejo. Finalmente, condicionantes ligados ao mercado externo e à política agrícola podem também afetar o padrão de transmissão de preços. Conclui-se, então, que oscilações de preços de carne bovina podem se originar *a priori* em qualquer dos níveis de comercialização.

Neste trabalho, a interação dos diversos níveis de mercado para formação de preço é examinada mediante análise de causalidade e estimação de elasticidade de transmissão de preços, cuja metodologia é exposta na próxima seção. A influência de um nível de mercado (atacado, por exemplo) sobre o preço num outro nível (produtor, por exemplo) é medida pela importância dos preços passados do primeiro nível em termos de previsão de preços no segundo nível. Caso essa influência seja estatisticamente importante, dir-se-á que o nível de atacado tende a liderar o nível de produtor em termos de transmissão de preços.

Diversos testes de causalidade entre variáveis econômicas têm sido realizados para determinar relações de causa e efeito sob um aspecto dinâmico do sistema econômico, SIMS (28, 29); HEIN (17); TEIXEIRA (31); BRANDÃO (7); BURNQUIST (8); BARROS & MARTINES Fo. (3); MARTINES Fo. (20). Entretanto, por limitações metodológicas, os estudos de determinação de preços e margens de produtos agrícolas puderam analisar a causalidade apenas entre pares de preços (varejo x atacado, atacado x produtor, produtor x varejo), não se podendo estabelecer o encadeamento dos preços entre os vá-

rios níveis de mercado numa análise única.

Com esta pesquisa pretende-se identificar os níveis de mercado que tendem a liderar os demais em termos de oscilações de preços de carne bem como o grau em que essas oscilações são transmitidas de um nível para outro de mercado. Utiliza-se uma metodologia que permite estabelecer o encadeamento desses preços numa análise única e o estudo dos mecanismos através dos quais se propagam os choques nesses preços, além de determinar a intensidade e a duração desses choques.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - Dados Básicos

Para analisar as relações de transmissão de preços de carne bovina entre níveis de mercado foram utilizadas séries de preços médios mensais do boi gordo para corte ao nível de produtor, das carcaças bovinas ao nível de atacado e dos cortes de carne bovina ao nível de varejo. Essas séries foram obtidas junto ao Instituto de Economia Agrícola (IEA) (18) e Fundação Getúlio Vargas (FGV) (27), no período, de janeiro de 1971 a dezembro de 1987. Essas séries foram deflacionadas pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI) da FGV (10), para dezembro de 1987.

Ao nível de produtor foram utilizados os preços médios mensais do boi gordo recebidos pelos produtores dos Estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, pois verificou-se que apesar do Estado de São Paulo encontrar-se próximo a auto-suficiência em termos de produção de carne bovina, há abate em São Paulo de gado proveniente desses outros Estados.

### 2.2 - Metodologia

Parte-se do pressuposto de que as variações de preços possam iniciar-se em qualquer nível de mercado, admitindo-se, ainda, que o sentido de causalidade entre os preços possa variar de acordo com a importância relativa de fatores ligados a oferta e demanda do produto. Para uma análise de equilíbrio estático ver GARDNER (15) e BARROS (2).

A análise aqui desenvolvida baseia-se na estimação dos parâmetros de um modelo de auto-regressão vetorial, SIMS (29); BESSLER (4); CHAMBERS (9); e BRANDÃO (7), constituído das variáveis Preço ao nível de produtor ($P_p$), Preço no atacado ($P_a$) e Preço no varejo ($P_v$).

Para estudar os mecanismos de propagação de choques nesses preços, obtém-se os coeficientes da representação de médias móveis e decomposição da variância dos erros de previsão k-períodos adiante em percentagens a serem atribuídas aos choques nas variáveis componentes do modelo.

O modelo adotado permite a análise de diversos aspectos do problema, apresentando algumas vantagens sobre outros modelos, tais como possibilitar a análise de causalidade entre as três ou mais variáveis numa análise única e a obtenção de efeitos e duração de choques em cada uma das variáveis consideradas sobre as demais.

Estando a produção de carne bovina sujeita a variação cíclica plurianual e a variações estacionais dentro de um mesmo ano, inclui-se em cada auto-regressão realizada onze variáveis binárias, para controle dos efeitos sazonais, Sit (com i = 1,..., 11, sendo Sit = 1 para o mês de ordem i + 1 e Sit = 0 para os demais meses) e uma variável tendência (T).

Para controle da variação cíclica plurianual foram utilizados logaritmos neperianos de cada variável e análises harmônicas das séries de dados originais. A utilização desses filtros visa especialmente minimizar o problema da autocorrelação entre os resíduos.

No processamento dos dados - realização das auto-regressões vetoriais e testes de causalidade - utilizou-se o pacote estatístico Regression Analysis for Time Series (RATS), desenvolvido por DOAN & LITERMAN (12).

### 2.2.1 - Processos auto-regressivos vetoriais

Considerando $X_t$ um processo estocástico estacionário com n componentes ($X_t$ é um vetor n x 1), representativo de um processo auto-regressivo estacionário de média nula, BOX & JENKINS (6); MORETTIN & TOLOI (22); PINO (26), e levando-se em conta o Teorema da Representação de Wold, SARGENT (28), $X_t$ pode ser representado por um sistema de médias móveis:

$$X_t = e_t + A_1 e_{t-1} + A_2 e_{t-2} + \dots \quad (1)$$

onde $e_t$ é um processo estocástico com média zero, matriz de variância-covariância finita($\Sigma$)e não-autocorrelacionado ($e_t$ é um ruído branco).

Definindo-se L um operador de defasagens, tal que

$$L^j z_t = z_{(t-j)}$$

sendo j inteiro e A(L) (matriz de respostas a impulsos) um polinômio no operador L, dado por:

$$A(L) = A_0 + A_1 L + A_2 L^2 + \dots$$

onde $A_j$ representa matrizes n x n para todo j e $A_0 = I$,

pode-se reescrever (1) como:

$$X_t = A(L)\, e_t \quad (1')$$

Sob condições de invertibilidade, e sendo B(L) também um operador de defasagem, com coeficiente $B_j$, tem-se:

$$B(L)\, X_t = e_t \quad (2)$$

Sendo $B(L) = A^{-1}(L)$, os polinômios A(L) e B(L) satisfazem a relação A(L) B(L) = I, então:

$$B(L) = B_0 - B_1 L - B_2 L^2 + \dots$$

onde $B_0 = I$.

Pode-se representar (2) na forma:

$$X_t = B_1 X_{(t-1)} + B_2 X_{(t-2)} + \dots + B_m X_{(t-m)} + e_t \quad (3)$$

Em (3), $e_t$ é o erro de previsão, o qual pode se referir a inovação no processo $X_t$, de um período, definido por:

$$e_t = X_t - E(X_t / X_{(t-1)}, X_{(t-2)}, \dots) \quad (4)$$

Para K-períodos, os erros de previsão podem ser definidos por:

$$X_{(t+K)} - E(X_{(t+K)} / X_t, X_{(t-1)}, \dots) \quad (5)$$

com K = 1, 2, 3,...

### 2.2.2 - Teste da razão de verossimilhança

Para realização de testes de causalidade, deve-se estabelecer primeiramente o número de defasagens a ser considerado no modelo, uma vez que (4) contém um número infinito de parâmetros. Normalmente, compara-se duas formas alternativas do modelo: um sistema irrestrito (com maior número de defasagens) contra um sistema restrito (com menor número de defasagens). Rejeitando-se a hipótese de que as defasagens de ordem m + 1, m + 2, ... M aumentam o poder explicativo da regressão, considera-se m como o número adequado de defasagens.

Nesta análise utiliza-se o seguinte teste de razão de verossimi-

lhança, sugerido por SIMS (30):

$$R = (T - K)\ (\log|Dr| - \log|Du|)$$

Onde $|Dr|$ e $|Du|$ são os determinantes da matriz da soma de produtos e produtos cruzados residuais (matrizes da estimativa de variância e covariância dos modelos), para os modelos, respectivamente, restritos e sem restrição. T é o tamanho da amostra e K o número de coeficientes estimados no modelo sem restrição. R é distribuído assintoticamente como $\chi^2$ com $(m + \theta)$ graus de liberdade, onde $\theta$ é o número de restrições em cada equação. São ajustadas duas autoregressões vetoriais, por mínimos quadrados ordinários aplicados a cada equação individualmente.

### 2.2.3 - Simulação de respostas a choques aleatórios

Após a determinação do número de defasagens, (3) pode ser estimada por mínimos quadrados ordinários.

De (3'), reescrita na forma:

$$X_t = e_t + A_1\ e_{(t-1)} + A_2\ e_{(t-2)} + \cdots$$

Verifica-se que:

$$A_K = \begin{bmatrix} a^K_{11} & \cdots & a^K_{1n} \\ & & \\ a^K_{n1} & \cdots & a^K_{nn} \end{bmatrix} \quad ; \quad e_t = \begin{bmatrix} e_1\ (t) \\ e_2\ (t) \\ \vdots \\ e_n\ (t) \end{bmatrix} ;$$

$$X_t = \begin{bmatrix} X_1\ (t) \\ X_2\ (t) \\ \vdots \\ X_n\ (t) \end{bmatrix}$$

Os choques decorrem de variações unitárias no vetor $e_t$ e conhecendo-se (1), pode-se descrever o comportamento dinâmico das variáveis em resposta a choques sobre qualquer componente do sistema.

Assim, a i-ésima coluna de $A_K$ mede o efeito de um choque unitário no i-ésimo componente do vetor de inovações no período (t-K) sobre $X_n$ no período t.

A matriz de variância-covariância de e(t) não é uma matriz diagonal. Assim, os choques $e_1(t)$, $e_2(t), \ldots,$ $e_n(t)$, podem ocorrer simultaneamente com uma probabilidade diferente de zero, isto é, podem ser contemporaneamente correlacionados, sendo o choque em $e_{K(t-n)}$ acompanhado por alterações contemporâneas nos demais $e_{i(t-n)}$. Portanto, para que se possa examinar efeitos de choques em uma variável sobre o resto do sistema, pode-se utilizar um procedimento que diagonalize a matriz de variância-covariância ($\Sigma$).

O procedimento mais comum, e que será utilizado neste trabalho, é a decomposição de Cholesky. Dessa forma, se a matriz $\Sigma$ for não-singular, existe uma matriz H, triangular inferior e não-singular, tal que:

$$\Sigma = H\ .\ H'$$

onde H' é a matriz transposta de H. Isto é:

$$H^{-1}\ .\ \Sigma\ (H')^{-1} = I$$

Definindo-se $n_{(t)} = H^{-1}\ e_{(t)}$, tem-se que:

$$E|n_t\ n_t'| = E\ (H^{-1}\ e_t\ e'_t\ (H^{-1})') =$$

$$= H^{-1}\ E\ (e_t\ e'_t)\ (H^{-1})' =$$

$$= H^{-1}\ \Sigma\ (H')^{-1} = I$$

Se $D = H^{-1}$ e multiplicando-se (3) por D, obtém-se:

$$D.\ B(L)\ X_t = D.\ e_t = H^{-1}\ .\ e_t$$

Então:

$$D.\ B(L)\ X_t = n_t$$

Se $H(L) = D\ B(L)$, obtém-se:

$$H(L)\ .\ X_t = n_t \qquad (6)$$

A qual pode ser representada por médias móveis,

$$X_t = G(L)\ n_t \qquad (7)$$

onde $G(L) = A(L)\ .\ H$ e $n_t$ é um ruído branco.

Assim, $G_j$ mede o impacto de um choque unitário em $n_{i(t-j)}$, igual a um desvio padrão de $e_t$, sobre $X_t$, BRANDÃO (7).

Uma das principais vantagens das inovações ortogonalizadas sobre as demais é a de serem não-correlacionadas. No entanto, há uma decomposição diferente para cada ordenação das variáveis, sendo que a direção do efeito captado decorre da seleção arbitrária da ordem das variáveis no vetor analisado. Logo, quanto menor a covariância contemporânea (menor correlação entre os resíduos) menor é a importância da ordem selecionada.

Embora possa não haver causalidade entre duas variáveis, poderá haver efeito de um choque em uma delas sobre a outra, devido a covariância entre seus erros.

### 2.2.4 - Decomposição dos erros de previsão de K-períodos

Partindo-se da equação (4) para um período tem-se:

$$e_t = X_t - E(X_t/X_{(t-1)})$$

$$E\ (e_t\ .\ e_t') = \Sigma = H\ .\ H'$$

onde a diagonal principal é uma soma de quadrados.

Para um modelo de duas variáveis tem-se:

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & 0 \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix};$$

$$H\ .\ H' = \begin{bmatrix} h_{11}^2 & (h_{11}\ .\ h_{21}) \\ (h_{11}\ .\ h_{21}) & (h_{21}^2\ .\ h_{22}^2) \end{bmatrix}$$

e $\quad e_t' = (e_{1_t}, e_{2_t})'$

Observa-se que 100% da variância do erro de previsão de um período em $X_{1_t}$ se deve aos choques sobre $X_{1_t}$ e que $(h_{21}^2/h_{21}^2 + h_{22}^2)\ .\ 100\%$ da variância do erro de previsao em $X_{2_t}$ se deve a choques em $X_{1_t}$.

A variância do erro de previsão para K-períodos é obtida de:

$$X_{(t+K)} = G_0\ n(t+K) + G_1 n\ (t+K-1) + \ldots$$

$$+ G_{K-1}\ n(t+1) + G_k\ n\ (t) +$$

$$+ G_{K+1}\ n(t-1) + \ldots$$

Logo:

$$X(t+K) - E|X(t+K)/X_t, X(t-1)\ldots| = \sum_{j=0}^{K-1} G_j\, n(t+K-j)$$

E a variância é:

$$\sum_{j=0}^{k-1} A_j \Sigma A_j' = \sum_{j=0}^{k-1} (Aj\ H)\ (Aj\ H)'$$

A diagonal principal de cada uma das matrizes desta soma é uma soma de quadrados, podendo-se atribuir à variância do erro de previsão de cada período a parcela devida à própria variável e as parcelas devidas às demais BRANDÃO (7).

## 2.3 - Análise de Causalidade

De acordo com GRANGER (16), sendo $X_t$ um processo estocástico estacionário, $\bar{U}_{(t-1)}$ o conjunto universo de informações acumuladas até o momento (t-1), e $P_t\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)}$ o preditor ótimo e não-viesado de mínimos quadrados de $X_t$, restrito ao universo de informações $\bar{U}_{(t-1)}$, haverá um erro de previsão $E_t\ (X_t/\bar{U}_{t-1}) = X_t - P(X_t/\bar{U}_{(t-1)})$ com variância $\sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)})$.

Então, se:

$$\sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)}) < \sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)} - \bar{Y}_{(t-1)})$$

diz-se que $\overline{Y_t}$ está causando $X_t$, pois há maior capacidade de previsão de $X_t$ usando toda a informação disponível em (t-1) do que quando se excetua aquela referente à série Y, ou seja:

$$\bar{U}_{(t-1)} - \bar{Y}_{(t-1)}$$

Quando:

$$\sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)}) < \sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)} - \bar{Y}_{(t-1)})$$

e

$$\sigma^2\ (Y_t/\bar{U}_{(t-1)}) < \sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)} - X_{(t-1)})$$

haverá um "feedback" entre X e Y.

Caso seja possível prever melhor $X_t$ usando-se também o valor corrente de $Y_t$ e não apenas $\bar{Y}_{(t-1)}$, ou seja:

$$\sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)},\ Y_t) < \sigma^2\ (X_t/\bar{U}_{(t-1)}),$$

a causalidade é dita instantânea.

O seguinte teste de causalidade, conhecido por Teste Direto de Granger, pode ser obtido limitando-se o universo de informações às séries X e Y, estacionárias e estocásticas:

$$X_t = \sum_{j=1}^{\infty} a_j\, X_{t-j} + \sum_{j=1}^{\infty} b_j\, Y_{t-j} + \varepsilon_j \qquad (8)$$

e

$$Y_t = \sum_{j=1}^{\infty} c_j\, X_{t-j} + \sum_{j=1}^{\infty} d_j\, Y_{t-j} + n_t \qquad (9)$$

$$E(E_t\ \varepsilon\ s) = 0 = E(n \neq n_s),\ s \neq t \text{ e } E(E_t\ n_s) = 0,$$

para todo t,s.

As equações (8) e (9) são, então, estimadas por mínimos quadrados ordinários. Diz-se que Y causa X se os $b_j$'s forem em conjunto estatisticamente diferentes de zero, e que X causa Y se os $c_j$'s forem em conjunto estatisticamente diferentes de zero. Se ocorrem os dois eventos há "feedback" entre X e Y. Caso esses coeficientes sejam todos estatisticamente iguais a zero não há relação de causalidade entre as variáveis em questão, SIMS (29); PIERCE & HAUGH (25); BISHOP (5); FEIGE & PEARCE (13); STOKES & NEUBURGER (31); MARQUES (19).

## 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 - Número de Defasagens Incluídas no Modelo

Dentre os diversos testes de razão de verossimilhança realizados, aquele que apresentou resultado mais significativo comparou um modelo irrestrito com 24 defasagens com um modelo restrito com 12 defasagens, e este com um de seis defasagens. Diante dos resultados obtidos nos vários testes realizados, optou-se pela utilização de 12 defasagens para estimar os parâmetros de cada representação auto-regressiva utilizada.

### 3.2 - Análise de Causalidade

A análise dos resultados dos testes de F captou efeito causal dos preços de carne bovina no varejo para os preços no atacado, ao nível de significância de 8% (quadro 1). Foi captada também causalidade dos preços recebidos pelos produtores paulistas para os preços no mercado atacadista aos níveis de 12% e 14%. Os preços ao nível de atacado mostraram não afetar de forma significativa os demais preços e o sentido de causalidade entre os preços não se alterou em função dos diferentes filtros utilizados. Diante desses resultados, as evidências são fracas quanto à probabilidade de efeito causal entre as variáveis consideradas.

Realizou-se análises excluindo o nível de atacado, pois no decorrer das análises de transmissão de preços e de margens de comercialização, alguns resultados sugeriram que os dados ao nível de atacado apresentavam distorções. Essas possíveis distorções podem resultar tanto de imperfeições no sistema de coleta e processamento dos dados primários como da própria política de preços governamental. Sem o atacado, houve efeito causal no sentido dos preços recebidos pelos produtores paulistas para os preços recebidos pelo mercado varejista, ao nível de 4% de significância no modelo de auto-regressão vetorial em que não foram utilizados os logaritmos naturais das variáveis (quadro 2).

Com relação aos demais Estados produtores considerados nas análises, o modelo de auto-regressão vetorial utilizando os logaritmos naturais dos preços de mercado indica a existência de causalidade ao nível de 5% dos mercados varejista e atacadista sobre o mercado produtor de Minas Gerais (quadro 3). A níveis maiores de significância, foi captada causalidade do varejo e do atacado sobre os produtores de Mato Grosso e Goiás.

### 3.3 - Mecanismos de Propagação de Choques

Em função dos resultados obtidos na análise de causalidade, realizou-se análises dos efeitos de choques sobre os preços recebidos pelos produtores paulistas (PSP), atacadistas (PA) e varejistas (PV), utilizando-se a seguinte ordenação de variáveis no sistema: PSP-PV-PA. No sistema, utilizou-se os logaritmos naturais dos preços de mercado, possibilitando analisar também as elasticidades de transmissão de preços de um nível para outro de mercado.

Os choques sobre o varejo afetam instantaneamente o atacado, mas não o produtor e choques sobre o atacado não afetam os outros níveis de mercado, devido à ordem de variáveis adotada. A intensidade dos efeitos de choques nos níveis de varejo e atacado decresce rapidamente, anulando-se todos os efeitos após os primeiros meses. No entanto, os efeitos de choques sobre o nível do produtor persistem por período mais longo (cerca de trinta meses). Os efeitos dos choques iniciais tendem a se reverter - trocar de sinal - após o vigésimo mês e a desaparecer ou tornar-se desprezíveis dentro do horizonte em análise. No entanto, essas flutuações convergentes se dão ao redor da tendência ascen-

QUADRO 1. - Comparação de Níveis de Significância dos Testes F (1) na Análise de Causalidade da Carne Bovina, através de Auto-regressões Vetoriais Compostas das Variáveis PA, PV e PSP(2), Estado de São Paulo, 19/1/87

| Filtro(3) | Variável dependente(4) | Variável independente | | |
|---|---|---|---|---|
| | | PSP | PV | PA |
| (I) | | | | |
| (28,77;0,88) | PA | 19,00 ( 1,37) | 26,00 (1,24) | 0 (10,97) |
| (40,09;0,42) | PV | 22,00 ( 1,31) | 0 (5,58) | 68,00 ( 0,77) |
| (32,54;0,75) | PSP | 0 (14,55) | 27,50 (1,21) | 75,50 ( 0,69) |
| (II) | | | | |
| (-9,80;0,11) | PA | 37,00 ( 1,09) | 33,50 (1,14) | 0 (12,12) |
| (41,89;0,34) | PV | 61,00 ( 0,83) | 0 (7,09) | 51,00 ( 0,94) |
| (44,59;0,24) | PSP | 0 (17,64) | 36,50 (1,09) | 61,00 ( 0,84) |
| (III) | | | | |
| (31,44;0,80) | PA | 12,00 ( 1,52) | 38,00 (1,07) | 0 ( 3,75) |
| (34,04;0,69) | PV | 26,00 ( 1,24) | 0 (5,69) | 30,00 ( 1,18) |
| (27,13;0,92) | PSP | 0 ( 7,83) | 26,00 (1,24) | 54,50 ( 0,90) |
| (IV) | | | | |
| (34,36;0,68) | PA | 14,50 ( 1,45) | 8,00 (1,66) | 0 (11,19) |
| (31,72;0,79) | PV | 69,50 ( 0,75) | 0 (7,79) | 72,00 ( 0,72) |
| (34,41;0,67) | PSP | 0 (10,51) | 28,50 (1,20) | 63,50 ( 0,81) |
| (I) | | | | |
| (39,47;0,44) | PA | 23,00 ( 1,28) | 23,50 (1,28) | 0 (10,43) |
| (29,60;0,86) | PV | 55,00 ( 0,90) | 0 (6,49) | 68,00 ( 0,77) |
| (33,22;0,73) | PSP | 0 (11,62) | 51,00 (0,93) | 71,50 ( 0,73) |

(1) Entre parênteses estão os valores de F.
(2) PA, PV e PSP referem-se aos preços reais de carne bovina recebidos pelos mercados atacadista e varejista da cidade de São Paulo e pelos produtores do Estado de São Paulo, respectivamente.
(3) (I) preços reais recebidos a cada nível de mercado.
(II) logaritmos naturais dos preços reais recebidos pelos mercados.
(III) séries de preços reais transformadas por análise espectral.
(IV) séries de preços reais no varejo transformadas por análise espectral é o filtro.
(V) série de preços reais no atacado transformadas por análise espectral é o filtro
Entre parênteses estão os valores do teste Q e seus níveis de significância.
(4) A ordenação das variáveis foi: PA, PV e PSP.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro de 1987.

QUADRO 2.- Comparação de Níveis de Significância dos Testes F (1) na Análise de Causalidade de Carne Bovina, através de Auto-regressões Vetoriais Compostas das Variáveis PV e PSP(2), Estado de São Paulo, 1971/87

| Filtro(3) | | Variável dependente(4) | Variável independente | |
|---|---|---|---|---|
| | | | PV | PSP |
| (I) | | | | |
| | (30,77;0,82) | PV | 0 ( 6,31) | 4,00( 1,88) |
| | (34,56;0,79) | PSP | 21,00( 1,32) | 0 (20,25) |
| (II) | | | | |
| | (35,13;0,64) | PV | 0 ( 8,24) | 23,00( 1,28) |
| | (41,38;0,36) | PSP | 23,00( 1,28) | 0 (23,38) |
| (III) | | | | |
| | (29,87;0,85) | PV | 0 ( 5,28) | 15,50( 1,44) |
| | (28,13;0,90) | PSP | 18,00( 1,38) | 0 ( 9,00) |
| (IV) | | | | |
| | (31,86;0,78) | PV | 0 ( 8,25) | 40,00( 1,06) |
| | (32,04;0,77) | PSP | 21,00( 1,32) | 0 (14,80) |
| (I) | (31,56;0,79) | PSP | 21,00( 1,32) | 0 (20,29) |
| | (30,77;0,82) | PV | 0 ( 6,31) | 4,00( 1,88) |

(1) Entre parênteses estão os valores de F.
(2) PV e PSP referem-se aos preços reais de carne bovina recebidos pelo mercado varejista da cidade de São Paulo e pelos produtores do Estado de São Paulo, respectivamente.
(3) (I) preços reais recebidos nos dois níveis de mercado.
(II) logaritmos naturais dos preços reais recebidos pelos mercados.
(III) séries de preços reais transformadas por análise espectral.
(IV) séries de preços reais no varejo transformadas por análise espectral são o filtro.
Entre parênteses estão os valores do teste Q e seus níveis de significância.
(4) Nas quatro primeiras equações, a ordenação das variáveis é PV, PSP, na quinta equação, a ordenação das variáveis é PSP e PV.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro de 1987.

QUADRO 3. - Níveis de Significância dos Testes F(1) na Análise de Causalidade da Carne Bovina através de Auto-regressões Vetoriais, Utilizando Logaritmos Naturais dos Preços de Mercado como Filtro, Estados de São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, 19/1/87

| Equação(2) | Variável dependente(3) | Variável independente | | |
|---|---|---|---|---|
| PSP/PV/PA | | PSP | PV | PA |
| (49,80;0,11) | PSP | 0 (17,64) | 36,50( 1,09) | 61,00( 0,84) |
| (41,89;0,34) | PV | 61,00( 0,83) | 0 ( 7,09) | 51,00( 0,94) |
| (44,59;0,24) | PA | 37,00( 0,09) | 33,50( 1,14) | 0 (12,12) |
| PMT/PV/PA | | PMT | PV | PA |
| (27,91;0,90) | PMT | 0 (45,00) | 13,40( 2,23) | 10,25( 2,30) |
| (27,65;0,91) | PV | 40,00( 1,06) | 0 (11,14) | 79,00( 0,65) |
| (47,06;0,17) | PA | 51,50( 0,93) | 32,00( 1,16) | 0 (10,87) |
| PGO/PV/PA | | PGO | PV | PA |
| (21,98;0,98) | PGO | 0 (56,64) | 6,50( 1,73) | 10,50( 1,57) |
| (33,70;0,71) | PV | 6,00( 1,76) | 0 (10,76) | 78,00( 0,67) |
| (43,08;0,30) | PA | 22,00( 1,31) | 11,00( 1,54) | 0 (10,65) |
| PMG/PV/PA | | PMG | PV | PA |
| (27,09;0,92) | PMG | 0 (48,27) | 0 ( 4,31) | 4,00( 1,90) |
| (36,56;0,58) | PV | 8,50( 1,64) | 0 (11,62) | 44,00( 1,01) |
| (45,41;0,22) | PA | 14,00( 1,48) | 32,00( 1,15) | 0 (12,38) |
| PRS/PV/PA | | PRS | PV | PA |
| (30,40;0,83) | PRS | 0 (31,20) | 28,00( 1,21) | 19,00( 1,36) |
| (38,13;0,51) | PV | 80,00( 0,64) | 0 (12,65) | 46,00( 0,98) |
| (42,71;0,31) | PA | 60,00( 0,85) | 9,00( 1,64) | 0 (11,13) |

(1) Entre parênteses estão os valores de F.
(2) PSP, PMT, PGO, PMG, PRS, PV e PA referem-se aos logaritmos naturais dos preços reais da carne bovina recebidos pelos produtores dos Estados de São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Rio Grande do Sul e pelos mercados varejista e atacadista da cidade de São Paulo, respectivamente.
Entre parênteses estão os valores do teste Q e seus níveis de significância.
(3) A ordenação das variáveis foi: PSP, PV e PA.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro de 1987.

dente de preços (eliminada nesta parte da análise).

Os resultados mostraram que, instantaneamente, um aumento de 10% nos preços recebidos pelos produtores paulistas provoca aumentos de 8,128% nos preços de varejo e de 7,07% nos preços de atacado; o preço ao produtor alcança aumento de 11,192% no mês seguinte. Em geral, os efeitos de variações em PSP tendem a se tornar pequenos ou reverter seus sinais a partir do 2o. ano (quadro 4).

Um choque de uma unidade sobre o varejo afeta instantaneamente o atacado mas não o produtor e o mesmo tipo de choque sobre o atacado não afeta instantaneamente os demais níveis de mercado (quadros 5 e 6).

### 3.4 - Análise da Decomposição da Variância dos Erros de Previsão

O resultado dessa análise, utilizando-se a ordenação PSP, PV e PA sugere que PSP seja uma variável exógena, não afetada significativamente pelas demais, pois verificou-se que 100% da variância dos erros de previsão no primeiro período em PSP se deveu a choques na própria variável e nos demais períodos, a variância dos erros de previsão é, em sua maior parte, explicada também por variações em PSP. Porém, ao alterar a ordenação das variáveis na análise para PA-PV-PSP, os resultados se alteram de maneira significativa; a importância das inovações sobre PSP diminui, ao mesmo tempo em que aumenta a importância das inovações sobre PA e PV (quadros 7 e 8). Admite-se, então, que PSP não é variável essencialmente exógena, resultado coerente com o obtido na análise de causalidade.

## 4 - CONCLUSÕES

Com relação à análise de causalidade, os resultados mais importantes são a relativa passividade do atacado em relação aos demais níveis de mercado e a ausência de variável essencialmente exógena.

Quanto aos mecanismos de propagação, constatou-se que os efeitos de choques nos níveis de atacado e varejo tendem a desaparecer após os primeiros meses, enquanto os choques ao nível de produtor persistem por períodos mais longos (cerca de trinta meses).

De qualquer forma, em geral, tem-se efeitos moderados, com elasticidades de transmissão de preços entre 0 e 1 em valor absoluto. Esses dados revelam a ausência de forças desestabilizadoras; pelo contrário, num prazo relativamente curto, produtores e consumidores reagem aos choques de preço - variando a produção e ajustando o consumo - de forma a se restabelecer a tendência dos preços.

Conclui-se, portanto, que uma maior estabilidade de preços no mercado de carne bovina no Brasil há de ser buscada mediante uso de técnicas que reduzam a amplitude dos ciclos plurianuais de preços e menos sob forma de intervenção no mercado, que parece reagir razoavelmente bem aos choques originados nos diferentes níveis de mercado.

## LITERATURA CITADA


1. ADABO, J.H. Análise dos preços de atacado e varejo da carne bovina na cidade de São Paulo São Paulo, Escola de Sociologia e Política/USP, 1980 145p. (Tese - Mestrado)

2. BARROS, Geraldo S.C. Economia da comercialização agrícola. Piracicaba, FEALQ, 1987. 306p.

3. _____ & MARTINES Fo., J.G. Transmissão de preços agrícolas entre níveis de mercado. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 15., Salvador, 1987. Anais... Rio de Janeiro, ANPEC, 1987. v.2, p.53-68.

QUADRO 4.- Efeitos de um Choque de uma Unidade de Preço em PSP(1) Sobre as Variáveis: PSP, PV e PA no Decorrer dos 48 Meses Seguintes do Choque, Mercado de Carne Bovina, Estado de São Paulo, 19/1/87

| Mês | Sobre PSP | Sobre PV | Sobre PA |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.000006 | 0.812844 | 0.707024 |
| 2 | 1.119219 | 0.986024 | 0.851335 |
| 3 | 1.006014 | 0.870410 | 0.723140 |
| 4 | 0.920906 | 0.775053 | 0.682915 |
| 5 | 0.871030 | 0.717089 | 0.688765 |
| 6 | 0.756000 | 0.617274 | 0.614768 |
| 7 | 0.621298 | 0.467943 | 0.488577 |
| 8 | 0.509599 | 0.399285 | 0.359813 |
| 9 | 0.638338 | 0.405143 | 0.563489 |
| 10 | 0.569520 | 0.269345 | 0.415558 |
| 11 | 0.541668 | 0.288961 | 0.419803 |
| 12 | 0.531822 | 0.260513 | 0.393628 |
| 13 | 0.492526 | 0.276601 | 0.443769 |
| 14 | 0.441230 | 0.217187 | 0.514086 |
| 15 | 0.406160 | 0.332444 | 0.551911 |
| 16 | 0.301838 | 0.284299 | 0.502634 |
| 17 | 0.229288 | 0.244137 | 0.480061 |
| 18 | 0.160755 | 0.191675 | 0.385671 |
| 19 | 0.105997 | 0.183123 | 0.315200 |
| 20 | 0.007014 | 0.079587 | 0.173228 |
| 21 | -0.038530 | 0.051630 | 0.090771 |
| 22 | -0.083120 | 0.011991 | 0.033629 |
| 23 | -0.096090 | -0.006690 | 0.016722 |
| 24 | -0.127330 | -0.023940 | 0.000140 |
| 25 | -0.149860 | -0.036800 | 0.015833 |
| 26 | -0.170340 | -0.052950 | 0.023991 |
| 27 | -0.191950 | -0.059190 | 0.030664 |
| 28 | -0.229520 | -0.082370 | 0.001845 |
| 29 | -0.243610 | -0.086100 | -0.020910 |
| 30 | -0.275300 | -0.114370 | -0.070380 |
| 31 | -0.282170 | -0.123480 | -0.100360 |
| 32 | -0.288120 | -0.139930 | -0.136520 |
| 33 | -0.287720 | -0.152900 | -0.160260 |
| 34 | -0.280290 | -0.160550 | -0.171260 |
| 35 | -0.263840 | -0.158480 | -0.166690 |
| 36 | -0.249900 | -0.153860 | -0.158960 |
| 37 | -0.230680 | -0.143480 | -0.143200 |
| 38 | -0.219940 | -0.138620 | -0.138830 |
| 39 | -0.203230 | -0.126120 | -0.128630 |
| 40 | -0.192180 | -0.123070 | -0.131110 |
| 41 | -0.179420 | -0.116250 | -0.133540 |
| 42 | -0.167980 | -0.114640 | -0.140520 |
| 43 | -0.152780 | -0.111150 | -0.143960 |
| 44 | -0.136090 | -0.106700 | -0.144630 |
| 45 | -0.115700 | -0.098960 | -0.138340 |
| 46 | -0.095890 | -0.090250 | -0.129830 |
| 47 | -0.074450 | -0.077620 | -0.114550 |
| 48 | -0.055480 | -0.066460 | -0.099970 |

(1) PSP, PV e PA referem-se aos preços reais de carne bovina recebidos pelos produtores do Estado de São Paulo e pelos mercados varejista e atacadista da cidade de São Paulo, respectivamente. Modelo estimado com 12 defasagens.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro de 1987.

QUADRO 5.- Efeitos de um Choque de uma Unidade de Preço em PV(1) Sobre as Variáveis PSP, PV e PA no Decorrer dos 48 Meses Seguintes ao Choque, Mercado de Carne Bovina, Estado de São Paulo, 19/1/87

| Mês | Sobre PSP | Sobre PV | Sobre PA |
|---|---|---|---|
| 01 | 0 | 1.000000 | 0.370056 |
| 02 | 0.161418 | 0.980251 | 0.433945 |
| 03 | 0.099878 | 0.722325 | 0.335902 |
| 04 | -0.147040 | 0.405316 | 0.180056 |
| 05 | -0.239899 | 0.074210 | 0.009651 |
| 06 | -0.415948 | -0.187727 | -0.210998 |
| 07 | -0.567122 | -0.308421 | -0.379478 |
| 08 | -0.338519 | -0.143364 | -0.151961 |
| 09 | -0.207535 | -0.099277 | -0.062162 |
| 10 | -0.177021 | -0.120648 | 0.059388 |
| 11 | 0.010518 | 0.072738 | 0.265449 |
| 12 | -0.029897 | 0.046982 | 0.294008 |
| 13 | -0.066254 | 0.025981 | 0.335859 |
| 14 | -0.105419 | 0.032818 | 0.320924 |
| 15 | -0.166389 | 0.005612 | 0.241632 |
| 16 | -0.188172 | -0.032464 | 0.155961 |
| 17 | -0.225062 | -0.103614 | 0.001156 |
| 18 | -0.204148 | -0.079116 | -0.077684 |
| 19 | -0.172996 | -0.125645 | -0.148398 |
| 20 | -0.191404 | -0.171133 | -0.230641 |
| 21 | -0.170240 | -0.146412 | -0.205523 |
| 22 | -0.144213 | -0.149708 | -0.180807 |
| 23 | -0.140874 | -0.128524 | -0.130389 |
| 24 | -0.136670 | -0.107118 | -0.079608 |
| 25 | -0.127453 | -0.090925 | -0.067941 |
| 26 | -0.136847 | -0.085277 | -0.052359 |
| 27 | -0.155995 | -0.103807 | -0.053856 |
| 28 | -0.157020 | -0.093674 | -0.121979 |
| 29 | -0.160626 | -0.109462 | -0.160499 |
| 30 | -0.156809 | -0.123308 | -0.190722 |
| 31 | -0.133695 | -0.108455 | -0.188211 |
| 32 | -0.112114 | -0.104428 | -0.174892 |
| 33 | -0.081745 | -0.088063 | -0.142274 |
| 34 | -0.058335 | -0.069032 | -0.105521 |
| 35 | -0.037367 | -0.049465 | -0.071168 |
| 36 | -0.018818 | -0.029507 | -0.041841 |
| 37 | -0.014135 | -0.021076 | -0.031571 |
| 38 | -0.007160 | -0.010535 | -0.026772 |
| 39 | -0.000464 | -0.006748 | -0.030363 |
| 40 | 0.001648 | -0.008908 | -0.041346 |
| 41 | 0.011385 | -0.006072 | -0.042308 |
| 42 | 0.021036 | -0.006500 | -0.043517 |
| 43 | 0.032373 | -0.002580 | -0.035952 |
| 44 | 0.045434 | 0.004190 | -0.021755 |
| 45 | 0.056771 | 0.012813 | -0.005374 |
| 46 | 0.066318 | 0.023248 | 0.012987 |
| 47 | 0.071980 | 0.030597 | 0.027351 |
| 48 | 0.074424 | 0.037689 | 0.037490 |

(1) PSP, PV e PA referem-se aos preços reais da carne bovina recebidos pelos produtores do Estado de São Paulo e pelos mercados varejista e atacadista da cidade de São Paulo, respectivamente. Modelo estimado com 12 defasagens.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro de 1987.

QUADRO 6.- Efeitos de um Choque de uma Unidade de Preço em PA(1) Sobre as Variáveis PSP, PV e PA, no Decorrer dos 48 Meses Seguintes ao Choque, Mercado de Carne Bovina, Estado de São Paulo, 19/1/87

| Mês | Sobre PSP | Sobre PV | Sobre PA |
|---|---|---|---|
| 01 | 0 | 0 | 1.000000 |
| 02 | 0.007309 | -0.119624 | 0.843213 |
| 03 | 0.023204 | -0.070824 | 0.675834 |
| 04 | -0.082395 | -0.016289 | 0.556646 |
| 05 | 0.024744 | 0.146786 | 0.383345 |
| 06 | 0.173257 | 0.315543 | 0.303177 |
| 07 | -0.000013 | 0.202794 | 0.002369 |
| 08 | -0.206122 | -0.080168 | -0.273041 |
| 09 | -0.200539 | -0.141676 | -0.301349 |
| 10 | -0.196665 | -0.215293 | -0.290389 |
| 11 | -0.101332 | -0.047071 | -0.073335 |
| 12 | -0.217787 | -0.201324 | -0.135249 |
| 13 | -0.200065 | -0.193598 | -0.115506 |
| 14 | -0.145708 | -0.106907 | -0.020811 |
| 15 | -0.180824 | -0.121472 | -0.086610 |
| 16 | -0.216927 | -0.103715 | -0.153148 |
| 17 | -0.241501 | -0.121039 | -0.200517 |
| 18 | -0.256160 | -0.137246 | -0.207099 |
| 19 | -0.226538 | -0.139887 | -0.173665 |
| 20 | -0.247012 | -0.187937 | -0.228599 |
| 21 | -0.191016 | -0.132278 | -0.165461 |
| 22 | -0.165835 | -0.139461 | -0.156151 |
| 23 | -0.134327 | -0.108499 | -0.122633 |
| 24 | -0.101351 | -0.036753 | -0.091999 |
| 25 | -0.093981 | -0.067654 | -0.098709 |
| 26 | -0.087382 | -0.055561 | -0.096121 |
| 27 | -0.070229 | -0.044981 | -0.081649 |
| 28 | -0.058383 | -0.040386 | -0.081776 |
| 29 | -0.046299 | -0.037749 | -0.079569 |
| 30 | -0.047044 | -0.058696 | -0.086603 |
| 31 | -0.018096 | -0.035413 | -0.066145 |
| 32 | -0.025266 | -0.033478 | -0.059556 |
| 33 | 0.012753 | -0.023022 | -0.051286 |
| 34 | 0.028341 | -0.006080 | -0.035771 |
| 35 | 0.040950 | 0.001378 | -0.021414 |
| 36 | 0.051171 | 0.011655 | -0.005354 |
| 37 | 0.057405 | 0.018950 | 0.007286 |
| 38 | 0.059841 | 0.021939 | 0.012154 |
| 39 | 0.065892 | 0.028659 | 0.021777 |
| 40 | 0.063412 | 0.024979 | 0.019259 |
| 41 | 0.068875 | 0.032495 | 0.023576 |
| 42 | 0.069018 | 0.031436 | 0.021169 |
| 43 | 0.069480 | 0.032084 | 0.020817 |
| 44 | 0.071574 | 0.035707 | 0.024770 |
| 45 | 0.072526 | 0.036998 | 0.028964 |
| 46 | 0.071629 | 0.038599 | 0.034026 |
| 47 | 0.070271 | 0.039566 | 0.039731 |
| 48 | 0.066929 | 0.039390 | 0.042649 |

(1) PSP, PV e PA referem-se aos preços reais de carne bovina recebidos pelos produtores do Estado de São Paulo e pelos mercados varejista e atacadista da cidade de São Paulo, respectivamente. Modelo estimado com 12 defasagens.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro 1987.

QUADRO 7. - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão (48 períodos), Mercado de Carne Bovina, Estado de São Paulo, 1971/87(1)

| Variável com erro de previsão | No. de períodos | % explicada por inovações em | | |
|---|---|---|---|---|
| | | PSP | PV | PA |
| PSP | 01 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 12 | 94,43 | 4,06 | 1,51 |
| | 24 | 90,90 | 4,96 | 4,13 |
| | 36 | 90,76 | 5,25 | 3,98 |
| | 48 | 90,70 | 5,16 | 4,13 |
| PV | 01 | 62,44 | 37,55 | 0,00 |
| | 12 | 78,30 | 18,96 | 2,73 |
| | 24 | 77,94 | 17,83 | 4,22 |
| | 36 | 77,91 | 17,86 | 4,23 |
| | 48 | 78,28 | 17,48 | 4,24 |
| PA | 01 | 45,57 | 4,96 | 49,46 |
| | 12 | 68,33 | 5,44 | 26,23 |
| | 24 | 71,46 | 6,53 | 22,01 |
| | 36 | 71,03 | 7,26 | 21,72 |
| | 48 | 71,67 | 7,13 | 21,20 |

(1) PSP, PV e PA referem-se aos preços recebidos pelos produtores paulistas e mercados varejista e atacadista da cidade de São Paulo, respectivamente. A ordenação das variáveis é PSP, PV, PA.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro de 1987.

QUADRO 8.- Decomposição da Variância dos Erros de Previsão (48 períodos), Mercado de Carne Bovina, Estado de São Paulo, 1971/87(1)

| Variável com erro de previsão | No. de períodos | % explicada por inovações em | | |
|---|---|---|---|---|
| | | PA | PV | PSP |
| PA | 01 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 12 | 75,11 | 10,22 | 14,67 |
| | 24 | 64,25 | 17,30 | 18,46 |
| | 36 | 64,02 | 17,55 | 18,42 |
| | 48 | 63,28 | 17,98 | 18,74 |
| PV | 01 | 44,88 | 55,11 | 0,00 |
| | 12 | 44,90 | 40,96 | 14,14 |
| | 24 | 42,04 | 39,94 | 18,02 |
| | 36 | 42,64 | 39,62 | 17,73 |
| | 48 | 42,31 | 39,45 | 18,24 |
| PSP | 01 | 45,57 | 20,72 | 33,70 |
| | 12 | 37,71 | 18,33 | 43,96 |
| | 24 | 35,43 | 18,66 | 45,91 |
| | 36 | 37,05 | 19,72 | 43,23 |
| | 48 | 36,46 | 20,11 | 43,42 |

(1) PA, PV e PSP referem-se aos preços recebidos pelos mercados atacadista e varejista da cidade de São Paulo e pelos produtores paulistas, respectivamente. Ordenação das variáveis: PA, PV, PSP.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos de IEA (18) e FGV (27), deflacionados pelo IGP - DI para dezembro de 1987.

4. BESSLER, D.A. Relative price and money: a vector auto-regression on Brazilian data. American Journal of Agricultural Economics, New York, 66(1):25-30, Feb. 1984.

5. BISHOP, R.V. The construction and use of causality tests. Agricultural Economics Research, Washington, 31(4):1-6, 1979.

6. BOX, G.E.P. & JENKINS, G.M. Time series analysis forecasting and control. San Francisco, Holden-Day, 1976. 575p.

7. BRANDÃO, A.S. Moeda e preços relativos: evidência empírica. Revista de Econometria, Rio de Janeiro, 5(2):33-80, nov. 1985.

8. BURNQUIST, H.L. A questão da causalidade entre preços a diferentes níveis de mercados agrícolas. Piracicaba, ESALQ/USP, 1986. 83p. (Tese - Mestrado)

9. CHAMBERS, R.G. Agricultural and financial market interdependence in the short run. American Journal of Agricultural Economics, New York, 66(1):12-24, Feb. 1984.

10. CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1979-1988. v.33-42.

11. DIAS, Guilherme L. da S. Avaliação da política econômica para a pecuária de corte no Brasil. São Paulo, FEA/USP, 1972. 118p. (Tese - Doutorado)

12. DOAN, T.A. & LITTERMAN, R. Rats user's manual, versão 4.30. Minneapolis, VAR Econometrics, 1981. 232p.

13. FEIGE, E.L. & PEARCE, D.K. The casual causal relationship between money and income: some caveats for time series analysis. Review of Economics and Statistics, Amsterdam, 61(4):521-533, Nov. 1979.

14. GARCIA, E.A.C. Os preços da pecuária bovina no pantanal matogrossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 19(2):123-148, fev. 1984.

15. GARDNER, B.L. The farm-retail price spread in a competitive food industry. American Journal of Agricultural Economics, New York, 57(3):399-409, Aug. 1975.

16. GRANGER, C.W.J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. Econometrica, Chicago, 37(3):424-438, July 1969.

17. HEIN, D.M. Markup pricing in a dynamic model of the food industry. American Journal of Agricultural Economics, New York, 62(1):10-18, Feb. 1980.

18. INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, dez. 1971-jan. 1988.

19. MARQUES, M.S.B. Moeda e inflação: a questão da causalidade. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 37(1):13-38, jan./mar. 1983.

20. MARTINES Fo., J.G. Margens de comercialização e causalidade de preços agrícolas. Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 146p. (Tese - Mestrado)

21. MASCOLO, J.L. Um estudo econométrico da pecuária de corte no Brasil. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 33(1): 65-105, jan./mar. 1979.

22. MORETTIN, P.A. & TOLOI,C.M.C. Modelos para previsão de séries temporais. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE MATEMÁTICA, 13., Poços de Caldas, 1981. Poços de Caldas, CNPq/IMPA, 1981. v.I.

23. MUELLER, C.C. O ciclo do gado e as tentativas de controle do preço da carne. Estudos Econômicos, São Paulo, 17(3):435-456, 1987.

24. NASCIMENTO, A.F.M. Custos e benefícios sociais da política de estoques reguladores de carne bovina no Brasil. Viçosa, Universidade Federal, 1981. (Tese - Mestrado)

25. PIERCE, D.A. & HAUGH,L.D. Causality in temporal systems. Journal of Econometrics, Amsterdam, 5(3):265-293, May 1977.

26. PINO, Francisco A. Análise da intervenção em séries temporais: aplicações em economia agrícola. São Paulo, IME/USP,1980. 253p. (Tese - Mestrado)

27. PREÇOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1973-1988.

28. SARGENT, T.J. Macroeconomics theory. New York, Academic Press, 1979.

29. SIMS, C. Money, income and causality. American Economic Review, Nashville, 62(4):540-552, Sept. 1972.

30. _____. Macroeconomics and reality. Econometrica, Chicago, 48(1):1-48, Jan. 1980.

31. STOKES, H.H. & NEUBURGER, H. The effect of monetary changes on interest rates: a Box-Jenkins approach. Review of Economics and Statistics, Amsterdam,61(4): 534-548, Nov. 1979.

32. TEIXEIRA, H.H.L. Modelo de desequilíbrio de margens de comercialização agrícola. Viçosa, Universidade Federal,1982. 62p. (Tese - Mestrado)

33. TIAO, G.C. & BOX, G.E.P. Modeling multiple time series with applications. Journal of the American Statistical Association, Washington,76(376):802-816, Dec. 1981.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# DELINEAMENTO AMOSTRAL PARA LEVANTAMENTO DE CANCRO CÍTRICO NO ESTADO DE SÃO PAULO(1)

Francisco Alberto Pino(2)
Toshio Igue(3)
Antonio Ambrósio Amaro(4)

## RESUMO

Esquematiza-se um levantamento por amostragem para detectar plantas doentes no Estado de São Paulo. No primeiro estágio, selecionam-se propriedades produtoras aleatoriamente, enquanto no segundo, selecionam-se aleatoriamente plantas dentro das propriedades selecionadas. Estima-se a proporção de plantas doentes em relação ao total. O estudo de caso do cancro cítrico é apresentado. Neste caso, todas as propriedades são levantadas e a probabilidade de seleção de cada cultivar é proporcional à sua susceptibilidade à doença. Espera-se uma redução nos custos com esse procedimento.

# SAMPLE DESIGN FOR CITRUS CANKER SURVEY IN THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

## SUMMARY

A sample survey to detect plant diseases in the State of São Paulo is designed. In the first stage farms are selected randomly, and in the second stage trees are selected randomly within the selected farms. The proportion of infected trees is to be estimated. The case study of citrus canker is presented. In this case, all the farms are surveyed, and the probability selection of each cultivar is proportional to its susceptibility to the disease. A lower cost is expected with this approach.

---

(1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-042/90. Os autores agradecem a colaboração de Pedro Augusto Scalzo, Carlos Edmur Pessenda, Roberto Biassi Lindenberg, Maria Argentina Nunes de Mattos e Ariovaldo Greve (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), Takao Namekata (Instituto Biológico) e Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva (Instituto de Economia Agrícola), membros do Grupo de Trabalho da Secretaria da Agricultura para estudar e rever a metodologia de trabalho adotada na execução da Campanha de Erradicação do Cancro Cítrico, bem como a colaboração de Jorgino Pompeu Jr. (Instituto Agronômico). Recebido em 27/07/90. Liberado para publicação em 10/09/90.
(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).
(3) Pesquisador Científico do Instituto Agronômico (IAC).
(4) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

## 1 - INTRODUÇÃO

No final de 1979, o cancro cítrico, doença causada pela bactéria Xanthomonas campestris (Pammel) Dowson pv. citri, atingiu a zona citrícola de exportação do Estado de São Paulo, formada por municípios das Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) de São José do Rio Preto, Ribeirão Preto e Campinas. A fim de combater a doença, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), da Secretaria da Agricultura, vem realizando inspeções sistemáticas nas propriedades citrícolas dessa região e erradicando os focos encontrados OLIVEIRA et alii (4). Entretanto, com a elevação dos custos de inspeção e a diminuição dos recursos financeiros oficiais e privados para essa tarefa, tornou-se inviável o levantamento censitário para inspeção, fato este agravado pela rápida expansão da área cultivada com citrus, em função dos plantios decorrentes dos preços estimuladores recebidos pelos citricultores na década de 80. Aventou-se, então, a hipótese de fazer o levantamento para inspeção por amostragem, dando maior probabilidade de seleção aos locais ou às plantas com maior chance de apresentarem sintomas da doença. Assim, num município onde a ocorrência seja constatada, o levantamento deve ser censitário, porém, num município onde a doença ainda não tenha sido observada, basta uma amostra das plantas. Como a susceptibilidade à doença varia com as espécies e variedades, o levantamento deve ser censitário nos pomares ou talhões altamente susceptíveis, porém, pode ser feito por amostragem nos menos susceptíveis.

O levantamento tem dois objetivos:

a) encontrar o maior número possível de focos existentes e erradicá-los;
b) calcular um índice de ocorrência da doença ao longo do tempo.

Ambos os objetivos visam a meta de manter a doença sob controle e evitar sua disseminação.

No primeiro objetivo, encontrar focos, trata-se do levantamento de um evento raro numa população grande. Ao se concentrar as atenções sobre os segmentos mais susceptíveis da população, está se aumentando a probabilidade de se encontrar focos, diminuindo o custo por foco encontrado. A relação custo-benefício pode ser aqui medida comparando-se o custo de levantamento e inspeção de um foco com os prejuízos decorrentes de um foco existente, mas, não encontrado.

No segundo objetivo, calcular o índice de ocorrência (medido, por exemplo, pela proporção de plantas doentes em relação ao total), existem dois enfoques: nos municípios com muitos focos pode ser utilizado para avaliar se a campanha de erradicação está produzindo resultados; nos municípios com poucos ou nenhum foco pode ser utilizado para medir a disseminação da doença, possibilitando o controle da expansão para regiões livres da doença.

O custo por foco encontrado é dado por

$$C = k.(PS + PD)/F, \qquad (1)$$

onde k é o custo médio para inspecionar uma planta, PS é o número de plantas sadias inspecionadas, PD é o número de plantas doentes inspecionadas e F é o número de focos encontrados(5).

O levantamento por amostragem tenta aumentar PD (e, portanto, F) e diminuir PS + PD, tendo como consequência a diminuição de C. A rigor, deve-se considerar que o custo médio k pode se modificar ao se passar de um levantamento censitário para um levantamento por amostragem.

(5) Atualmente, em termos de defesa fitossanitária, considera-se foco a existência de uma ou mais plantas doentes na mesma propriedade.

O uso das técnicas de amostragem probabilística para a detecção do cancro cítrico não aparece usualmente na literatura. Embora na prática não seja comum o censo anual das plantas cítricas, as propriedades e as plantas amostradas parecem ser escolhidas por processos outros que não o aleatório.

A detecção de bacteriose em limão galego por amostragem de árvores e de folhas é descrita em MEDINA-URRUTIA (3), mas, num contexto diferente do considerado no presente trabalho.

O objetivo do presente trabalho é propor um esquema de levantamento de focos da doença, estatisticamente embasado, que procure maximizar os resultados dado um custo fixado. O esquema será proposto de maneira genérica na seção 2, servindo para qualquer doença em qualquer região do País. Na seção 3, a aplicação do esquema proposto ao caso do cancro cítrico na região citrícola de exportação do Estado de São Paulo será apresentada.

O objetivo principal do levantamento é encontrar o maior número possível de focos existentes da doença. Obter uma medida da evolução da doença é um objetivo secundário, ainda que importante. Embora o processo de estimação sugerido na seção 2 refira-se somente ao objetivo secundário, em várias ocasiões, como será visto a seguir, far-se-ão aproximações em detrimento desse objetivo para aumentar a eficácia em direção ao objetivo principal (a isso chamar-se-á argumento do objetivo principal). Além disso, existe alguma rigidez na alocação de recursos, principalmente humanos, o que também influencia a alocação da amostra.

## 2 - METODOLOGIA

Para cada município propõe-se uma amostra independente em dois estágios: no primeiro, sorteiam-se propriedades produtoras, enquanto no segundo, sorteia-se árvores de cada variedade dentro das propriedades sorteadas. Cada fração amostral deve ser diretamente proporcional à probabilidade de se encontrarem focos da doença e à disponibilidade de recursos para o levantamento.

### 2.1 - Notação

Será introduzida a seguinte notação:

a) Valores populacionais

- $H$ : número de municípios a serem levantados;
- $J$ : número de variedades e/ou espécies cultivadas (eventualmente agrupadas por ordem de susceptibilidade à doença);
- $N_h$ : número de propriedades produtoras no município h;
- $X_{hj}$ : número de plantas da variedade j no município h;
- $Y_{hj}$ : número de plantas doentes da variedade j no município h;
- $P_{hj}$ : proporção de plantas doentes da variedade j no município h;
- $X_{hij}$ : número de plantas da variedade j na propriedade i do município h;
- $Y_{hij}$ : número de plantas doentes da variedade j na propriedade i do município h;
- $P_{hij}$ : proporção de plantas doentes da variedade j na propriedade i do município h;
- $X_j(R)$: número de plantas da variedade j na região R;
- $Y_j(R)$: número de plantas doentes da variedade j na região R;
- $p_j(R)$: proporção de plantas da variedade j na região R;

b) Valores amostrais

- $n_h$ : número de propriedades produtoras do município h na amostra;
- $n(R)$: número de propriedades produtoras da região R na amostra;

$x_{hij}$ : número de plantas da variedade j na propriedade i do município h na amostra;

$y_{hij}$ : número de plantas doentes da variedade j na propriedade i do município h na amostra;

$x_h$ : número de plantas de todas as variedades no município h na amostra;

$x(R)$ : número de plantas de todas as variedades na região R na amostra;

$f_h$ : fração amostral do município h no primeiro estágio;

$f_{hij}$ : fração amostral da variedade j na propriedade i do município h do segundo estágio.

Uma região é aqui definida como um conjunto de municípios (por exemplo, Delegacia Agrícola, DIRA, zona citrícola de exportação).

Então, valem as seguintes relações:

a) Valores populacionais

$$p_{hij} = Y_{hij}/X_{hij} \quad (2)$$

$$X_{hj} = \sum_{i=1}^{N_h} X_{hij} \quad (3)$$

$$Y_{hj} = \sum_{i=1}^{N_h} Y_{hij} \quad (4)$$

$$p_{hj} = Y_{hj}/X_{hj} \quad (5)$$

$$X_j(R) = \sum_{h \in R} X_{hj} \quad (6)$$

$$Y_j(R) = \sum_{h \in R} Y_{hj} \quad (7)$$

$$p_j(R) = Y_j(R)/X_j(R) \quad (8)$$

para $(h=1,2,\ldots,H)$, $(i=1,2,\ldots,N_h)$ e $(j=1,2,\ldots,J)$;

b) Valores amostrais

$$f_h = n_h/N_h \quad (9)$$

$$f_{hij} = x_{hij}/X_{hij} \quad (10)$$

$$n(R) = \sum_{h \in R} n_h \quad (11)$$

$$x_h = \sum_{j=1}^{J} \sum_{i=1}^{n_h} x_{hij} \quad (12)$$

$$x(R) = \sum_{h \in R} x_h \quad (13)$$

para $(h = 1,2,\ldots,H)$, $(i = 1,2,\ldots,n_h)$ e $(j = 1,2,\ldots, J)$.

## 2.2 - Estimação

As estimativas não viesadas KISH(1) das proporções e dos números de plantas doentes e das respectivas variâncias são dadas por:

$$\hat{p}_{hij} = y_{hij}/x_{hij} \quad (14)$$

$$var(\hat{p}_{hij}) = (1-f_{hij})\hat{p}_{hij}(1-\hat{p}_{hij})/(x_{hij}-1) \quad (15)$$

$$\hat{Y}_{hij} = \hat{p}_{hij} \cdot X_{hij} \quad (16)$$

$$var(\hat{Y}_{hij}) = X_{hij}^2 \cdot var(\hat{p}_{hij}) \quad (17)$$

$$\hat{p}_{hj} = \sum_{i=1}^{n_h} \hat{Y}_{hij} / \sum_{i=1}^{n_h} X_{hij} \quad (18)$$

$$var(\hat{p}_{hj}) = \sum_{i=1}^{n_h} var(\hat{Y}_{hij}) / (\sum_{i=1}^{n_h} X_{hij})^2 \quad (19)$$

$$\hat{Y}_{hj} = \hat{p}_{hj} \cdot X_{hj} \quad (20)$$

$$var(\hat{Y}_{hj}) = X_{hj}^2 \cdot var(\hat{p}_{hj}) \quad (21)$$

$$\hat{p}_j(R) = \sum_{h \in R} \hat{Y}_{hj} / \sum_{h \in R} X_{hj} \quad (22)$$

$$var[\hat{p}_j(R)] = \sum_{h \in R} var(\hat{Y}_{hj}) / (\sum_{h \in R} X_{hj})^2 \quad (23)$$

$$\hat{Y}_j(R) = \hat{p}_j(R) \cdot \sum_{h \in R} X_h(R) \quad (24)$$

$$var[\hat{Y}_j(R)] = [\sum_{h \in R} X_h(R)]^2 \cdot var[\hat{p}_j(R)] \quad (25)$$

## 2.3 - Cálculo do Tamanho da Amostra

As frações amostrais são escolhidas de tal forma que:

a) $f_h$ seja diretamente proporcional à probabilidade de se encontrar a doença no município h;
b) $f_{hij}$ seja diretamente proporcional à probabilidade de se encontrar a doença na variedade j;
c) disponham-se de recursos para levantar $x_h$ pés em $n_h$ propriedades produtoras no município h, ou x(R) pés em n(R) propriedades na região R.

Se todas as propriedades do município h forem levantadas, então, $f_h = 1$ e $n_h = N_h$. Como a susceptibilidade de cada variedade não varia entre municípios próximos, usam-se no segundo estágio as mesmas frações amostrais para todos os municípios e propriedades, isto é, $f_{hij} = f'_j$. quaisquer que sejam (h = 1,2,..., H) e (i = 1,2,..., $N_h$).

## 2.4 - Cálculo da Probabilidade de Ocorrência da Doença

Suponha-se que a probabilidade ou risco de ocorrência da doença dependa de um conjunto de variáveis $x_1, x_2, \ldots, x_p$. Usualmente, ela pode ser obtida estimando-se um modelo logístico do tipo

$$P_h(\text{ou } Q_j) = [1+\exp(-b_o-b_1 x_1- \ldots -b_p x_p]^{-1} \quad (26)$$

sobre dados de um levantamento prévio (SCHLESSELMAN, 5).

Alternativamente, pode-se utilizar um modelo de regressão linear, ou um modelo probit, ou um modelo loglinear.

Esse tipo de informação tem interesse também para o cálculo de prêmios de seguro rural.

## 2.5 - Levantamentos Consecutivos

A época de levantamento deve ser definida em função de características da doença, procurando coincidir com a época em que os sintomas sejam mais facilmente reconhecíveis.

No esquema de levantamento proposto está implícita a suposição de que, embora num ano o levantamento seja feito por amostragem, haverão levantamentos em anos consecutivos, mudando-se a amostra a cada ano de tal modo que, após um certo número de anos, todas as plantas de todas as propriedades sejam examinadas.

Embora as amostras de anos consecutivos não sejam completamente independentes, a comparação entre valores de $\hat{p}_{hj}$ obtidos em dois anos consecutivos, bem como entre valores de $\hat{p}_j(R)$, fornece uma indicação aproximada a respeito da evolução da doença no município e na região, respectivamente. Essa comparação serve também para avaliar o resultado das medidas profiláticas tomadas, como a erradicação, por exemplo. As amostras seriam independentes se uma propriedade ou planta sorteada num ano pudesse ser sorteada novamente no ano seguinte. Entretanto, este procedimento não seria eficiente do ponto de vista de se encontrar novos focos, que é o objetivo do levantamento.

Uma vez detectado um foco numa propriedade, ela deve ser reinspecionada em anos seguintes, porém, os

dados da reinspeção não devem ser incluídos na estimação, exceto se depois de completar o ciclo de levantamento de todas as propriedades, ela voltar a ser sorteada. Este problema não existe se $f_h = 1$.

Quando se detectar uma planta doente de qualquer variedade, todas as plantas de todas as variedades daquela propriedade deverão ser levantadas. O ideal seria que só fossem consideradas na estimação as plantas sorteadas, já que a inclusão de todas, fazendo com que $f_{hij} = 1$, pode gerar um viés na estimação. Entretanto, novamente, como o objetivo principal é o de encontrar focos, enquanto que a estimação da proporção de plantas doentes é o objetivo secundário, esse procedimento se justifica. Além disso, pelo mesmo argumento, o técnico responsável pelo levantamento poderá, a seu critério, inspecionar propriedades vizinhas não sorteadas, cujos pomares estejam próximos dos focos encontrados. Neste caso, os dados dessas propriedades vizinhas não entrarão na estimação. Da mesma forma, uma árvore suspeita, mas, não amostrada, poderá ser examinada.

Todas essas aproximações são necessárias para efeitos práticos, com base no argumento do objetivo principal, mas, não se acredita que elas introduzam distorções muito grandes.

## 3 - APLICAÇÃO AO CASO DO CANCRO CÍTRICO

A zona citrícola de exportação do Estado de São Paulo compreende municípios das DIRAs de São José do Rio Preto, Ribeirão Preto e Campinas. Por falta de dados, num primeiro levantamento por amostragem levar-se-á em conta a opinião de especialistas na definição das probabilidades de ocorrência da doença. Após o primeiro ano, o esquema amostral poderá ser refinado.

### 3.1 - Tamanho da Amostra

No primeiro estágio, adotar-se-á $f_h = 1$, qualquer que seja h, isto é, levantar-se-ão todas as propriedades de cada município. As propriedades serão divididas em dois estratos: a) as que fazem prevenção contra a doença; b) as demais. Definem-se as que fazem prevenção como sendo aquelas que atendem aos requisitos mínimos dos tipos A e B, sugeridos pelas Comissões Técnicas de Citricultura e de Cancro Cítrico da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, em 1989 (quadro 1).

QUADRO 1. - Classificação das Propriedades Produtoras de Citrus de Acordo com a Tecnologia de Prevenção de Doenças Empregada

| Requisitos mínimos | Tipo | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| "Been" ou silo instalado fora do pomar | X | | |
| Arco de desinfecção | X | | |
| Rodolúvio e pedilúvio | X | | |
| Utiliza exclusivamente material próprio na colheita (escada, sacolas e caixas) | X | X | |
| Utiliza exclusivamente mudas de variedades recomendadas e provenientes de viveiros registrados | X | X | X |
| Cultura totalmente cercada (excluída cerca viva de citrus) | X | X | |
| Pulverizador de desinfecção permanente | | X | |
| Recipiente com capacidade mínima de mil litros para desinfecção de caixaria | | X | X |
| Pulverizador móvel ou costal | | | X |

Fonte: Comissões Técnicas de Citricultura e de Cancro Cítrico da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Uma escala de susceptibilidade por variedade foi elaborada, com base em informações verbais do Dr. Takao Namekata, do Instituto Biológico, São Paulo, e do Dr. Jorgino Pompeu Jr., do Instituto Agronômico, bem como em LEITE & MOHAN (2) (quadro 2). Com base na experiência de campo de técnicos da CATI, as variedades relacionadas naquela escala foram reclassificadas em três grupos para efeito de levantamento:

a) Grupo 1: limão galego;
b) Grupo 2: laranjas bahia, baianinha e hamlim; e
c) Grupo 3: as demais.

Consideremos o grupo m, com (m = 1,2,3), no município h. Dada uma fração amostral $f_j$, a variância esperada para a estimativa da proporção p= = $P_{hj}$ é dada por

$$V^2 = (1 - f).\ P.\ (1 - P)/n$$
$$= (1 - f).\ P.\ (1 - P)/(fN) \qquad (27)$$

O erro de amostragem esperado é dado por:

$$EA = 100V/P$$
$$= 100[(1 - f)\ (1 - P)/(fNP)]^{1/2}$$
$$\leq 100[(1 - f)/f]^{1/2} \qquad (28)$$

uma vez que

$$(1 - P)/P \leq 1/P$$

e

$$P \geq 1/N,$$

caso haja doença.

O valor máximo do erro de amostragem pode ser calculado para diferentes frações amostrais (quadro 3). Esses erros de amostragem parecem exageradamente altos à primeira vista. Entretanto, eles adquirem outro significado ao se lembrar que se está estimando a proporção de ocorrência de um evento raro. De fato, $P_{hj}$ pode, em alguns casos, ser da ordem de um para dez milhões. Ao se tomar o intervalo de dois desvios padrões ao redor da estimativa obtém-se no pior caso uma estimativa de 0 a 7 plantas doentes por milhão ao invés de uma, o que, para efeitos práticos tem a precisão desejada. Além disso, à medida que a proporção aumenta (isto é, quando a ocorrência da doença se agrava), o erro de amostragem diminui.

Diante do exposto, propõem-se os seguintes valores para as frações amostrais:

a) $f_{h1}$ = 1, isto é, todas as plantas do grupo 1 devem ser levantadas (neste caso, o erro de amostragem é nulo);

b) $f_{h2}$ = 0,33, isto é, uma a cada três plantas do grupo 2 deve ser levantada; e

c) $f_{h3}$ = 0,1, isto é, uma a cada dez plantas do grupo 3 deve ser levantada.

Como quase a totalidade dos focos detectados nos últimos cinco anos na região em estudo ocorreu no grupo 1, a estimativa final deverá ser bastante razoável.

Para o estrato das propriedades que fazem prevenção, propõem-se os seguintes valores:

$f_{h1}$ = 1, $f_{h2}$ e $f_{h3}$ = 0,05.

Com o presente esquema calcula-se que entre 10 e 15 por cento das plantas serão levantadas e inspecionadas.

A fim de estimar o rendimento do trabalho,16 equipes do FUNDECITRUS, com 4 elementos cada uma, realizaram o levantamento e inspeção sob diversas condições de trabalho, contando ao final do dia o número de plantas inspecionadas. A inspeção foi realizada por

QUADRO 2. - Escala de Susceptibilidade de Plantas Cítricas ao Cancro Cítrico

| Nível de susceptibilidade | Espécie ou variedade |
|---|---|
| Altamente susceptível | Limão galego<br>"Grapefruit"<br>Laranja Bahia<br>Laranja Baianinha<br>Laranja Hamlim<br>Laranja Selecta |
| Susceptível | Limão Siciliano<br>Limão Eureka<br>Laranja Piralima<br>Laranja Lima<br>Lima da Pérsia<br>Cidra<br>Tangerina Cravo |
| Moderadamente susceptível | Tangor Murkott |
| Moderadamente resistente | Laranja Pera pré-imunizada<br>Laranja Sanguínea<br>Laranja Lima-verde<br>Laranja Natal<br>Laranja Valência<br>Tangerina Clementina |
| Resistente | Tangerina Dancy<br>Mexerica do Rio |
| Altamente resistente | Tangerina Poncan<br>Limão Taiti |

QUADRO 3. - Valor Máximo do Erro de Amostragem (em Percentagem) para Diferentes Frações Amostrais e Diferentes Proporções de Plantas Doentes

| Fração amostral | Proporção de plantas doentes | | |
|---|---|---|---|
| | 1/N | 9/N | 100/N |
| 0,1 | 300 | 100 | 30 |
| 0,2 | 200 | 67 | 20 |
| 0,3 | 100 | 33 | 10 |

dois elementos em cada rua, em todas as ruas, obtendo-se as médias de 8 equipes em cada situação (quadro 4). Com esses dados calculou-se o número de plantas cobertas diariamente, isto é, o número de plantas dadas como inspecionadas por dia (quadro 5). O custo para inspecionar cada árvore aumenta ligeiramente à medida que diminui a fração amostral, porque é preciso andar mais até a árvore seguinte. Entretanto, esse aumento de custo é amplamente compensado pelo aumento no número de árvores cobertas.

3.2 - Probabilidade de Ocorrência

A fim de estimar a probabilidade de ocorrência da doença pelo modelo (26), sugerem-se as seguintes variáveis, para as quais dados poderão ser obtidos no primeiro ano de levantamento:

a) espécie ou variedade;
b) idade do pomar;
c) nível tecnológico de prevenção;
d) comercialização direta com outros Estados;
e) ocorrência anterior na propriedade;
f) ocorrência anterior em propriedade até 1km;
g) ocorrência anterior no município;
h) ocorrência anterior em município vizinho;
i) existência de "packing house" na propriedade.

3.3 - Procedimento no Campo

Consiste em:

a) Localizar a propriedade produtora a ser levantada;
b) Entrevistar o responsável para obter o número de pés de cada variedade e a localização dos pomares;
c) Verificar se a propriedade faz prevenção ou não;
d) Levantar os pomares na seguinte ordem:
   - Grupo 1 (todas as plantas)
   - Grupo 2 (uma a cada três plantas, ou uma a cada dez, se a propriedade fizer prevenção)
   - Grupo 3 (uma a cada dez plantas, ou uma a cada vinte, se a propriedade fizer prevenção);
e) Se um foco for encontrado, inspecionar todas as variedades;
f) Se notar uma árvore suspeita, ainda que fora da amostra, inspecioná-la (sem incluí-la na amostra);
g) Se julgar necessário, levantar propriedades vizinhas cujos pomares estejam próximos de focos encontrados (sem incluí-las na amostra).

4 - OBSERVAÇÕES FINAIS

Para aumentar a eficácia do esquema proposto, recomenda-se:

a) Inspecionar todos os viveiros de mudas;
b) Reinspecionar nos anos seguintes as

QUADRO 4. - Número Médio de Plantas Inspecionadas, por Dia por Equipe

| Tipo de pomar | Percentagem de árvores levantadas | | |
|---|---|---|---|
| | 33 | 20 | 10 |
| Adulto sujo | 519 | 396 | 271 |
| Adulto limpo | 530 | 410 | 263 |
| Médio sujo | 608 | 480 | 323 |
| Médio limpo | 626 | 490 | 310 |

Fonte: FUNDECITRUS.

QUADRO 5. - Número Médio de Plantas Cobertas (Dadas como Inspecionadas), por Dia por Equipe

| Tipo de pomar | Percentagem de árvores levantadas | | |
|---|---|---|---|
| | 33 | 20 | 10 |
| Adulto sujo | 1.557 | 1.980 | 2.710 |
| Adulto limpo | 1.590 | 2.050 | 2.630 |
| Médio sujo | 1.824 | 2.400 | 3.230 |
| Médio limpo | 1.878 | 2.450 | 3.100 |

Fonte: FUNDECITRUS.

propriedades com focos detectados;

c) Procurar fazer a inspeção nas épocas do ano em que os sintomas forem mais fáceis de detectar.

Após o levantamento do primeiro ano, fazer a avaliação do esquema, tabular os dados levantados, estimar as probabilidades de ocorrência da doença e redimensionar a amostra para o segundo ano.

## LITERATURA CITADA


1. KISH, Leslie. Survey sampling. New York, Wiley, 1965.

2. LEITE, Jr., R.P. & MOHAN, S.K. Evaluation of citrus cultivars for resistance to canker caused by Xanthomonas campestris pv. citri (Hasse) dye in the State of Parana, Brazil. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRICULTURE, São Paulo, 1984. p.385-389.

3. MEDINA-URRUTIA. V.M. Spatial distribution patterns of citrus bacteriosis on Mexican lime trees and sample size for detecting the disease. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRICULTURE, São Paulo, 1984. p.315-318.

4. OLIVEIRA, R.S.C.C. et alii. Manual da campanha nacional de erradicação do cancro cítrico. Campinas, Secretaria da Agricultura, CATI, 1987. (Manual CATI, 11)

5. SCHLESSELMAN, J.J. Case control studies: design, conduct, analysis. New York, Oxford University Press, 1982.

# ALGUNS ASPECTOS DO USO ECONÔMICO DAS PASTAGENS NO ESTADO DE SÃO PAULO(1)

Célia Regina Roncato Penteado Tavares Ferreira(2)
Ana Maria Montragio Pires de Camargo(2)
Yuly Ivete Miazaki de Toledo(2)
Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos(2)

## RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi analisar o uso de pasto como atividade econômica no Estado de São Paulo, no período 1969-89.

Procurou-se analisar o comportamento dos preços de aluguel nas diversas categorias, verificando os principais fatores que influenciam na sua formação, assim como avaliar a composição e participação das variedades de gramíneas empregadas pelos agricultores.

Os resultados mostraram que entre os diversos tipos de aluguel, o contrato mensal por hectare é o que vem apresentando maiores incrementos reais nos preços.

Foram obtidas altas correlações entre as cotações dos aluguéis, principalmente com o preço do boi gordo e com o preço da venda de terra para pastagem.

Com relação à composição das variedades de gramíneas, constatou-se a continuidade do predomínio das braquiárias (Brachiaria spp.) e diminuição do uso do capim colonião (Panicum maximum).

Palavras-chave: aluguel de pasto, variedades de gramíneas, pastagem.

# ECONOMIC USE OF PASTURE IN STATE OF SÃO PAULO: SOME ASPECTS

## SUMMARY

The objetive of the present paper is to analyse the use of pasture as in economic activity in the State of São Paulo from 1969 up to 1989 and to analyse the behavior of these prices among different categories, in order to verify the main factors that influenced in their formation, as well to appraise the composition and participation of the grass varieties utilized by farmers.

The results showed that among different kinds of pasture renting, the monthly contract by hectare is the one that is having greater incresing in real prices.

High correlations were obtained between the land renting prices and mainly the beef cattle price and also with pasture land selling prices.

In the composition of different kinds of grass was evidenced the continuance of predomination of Brachiaria spp and decreasing of Panicum maximun.

Key-words: pasture, grass varities, pasture renting.

---

(1) Trabalho referente ao Projeto SPTC 16-008/89. Os autores agradecem a colaboração do técnico agropecuário Ricardo Pedreira. Recebido em 17/07/90. Liberado para publicação em 23/10/90.
(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

## 1 - INTRODUÇÃO

No Brasil grandes extensões com pastagens têm sido estabelecidas em áreas de solos mais pobres ou solos "cansados" para fins agrícolas. Segundo ROCHA (9), embora não existam dados estatísticos que permitam separar a contribuição dos vários tipos de solos ocupados com pastagens, supõe-se que, provavelmente, cerca de 107 milhões de hectares correspondem a quase totalidade das áreas de pastejo naturais, com origem no cerrado.

A Região Sudeste do Brasil possuía em 1982 cerca de 30% do rebanho bovino nacional e uma área de pastagem de quase 44 milhões de hectares, o que representa 27% da área total de pastagens do País (1). Do total da área de pastagens da Região Sudeste, apenas 37% são cultivadas. A pecuária praticada nessa Região, quer seja ela de corte ou de leite, é feita na sua quase totalidade à base de pastos, principalmente durante o período das chuvas, quando a disponibilidade de forrageiras é grande.

Com relação ao emprego de forrageiras, segundo CAMARGO FILHO et alii (2), a composição e participação a nível regional das variedades de gramíneas no Estado de São Paulo, em 1984, indicava o uso de mais de um tipo de gramínea, com predominância de um deles, além de diferenças regionais quanto ao surgimento de determinados cultivares. Observaram, também, que havia predomínio da braquiária no Estado, tendo em vista a sua adaptação a solos de baixa fertilidade e fácil disseminação. Tal constatação refletia o fato de que o pecuarista não estava totalmente convencido do retorno do investimento destinado a promover melhoria no cultivo e manejo das pastagens, preferindo empregar uma gramínea mais rústica e menos exigente em tratos culturais.

Quando as chuvas não são tão regulares ou na falta delas, por exemplo, o agricultor (proprietário ou não) é obrigado, de vez em quando, a alugar pastos para diminuir a lotação de pastagens da fazenda e impedir que decaia a produção.

O arrendamento de terra para pasto é prática bastante difundida nas regiões de pecuária extensiva do Estado de São Paulo como, por exemplo, em Araçatuba e em Presidente Prudente.

Esse fato chama a atenção sobre a questão do comportamento dos preços de arrendamento de terra para pasto, o que por sua vez deve estar diretamente ligado à questão do preço de venda de terras.

A esse respeito REZENDE (8) constatou que os preços de venda de terras no período 1970-80 elevaram-se muito mais rapidamente do que os seus preços de aluguel, implicando em queda na relação arrendamento/preço de terra.

PINHEIRO & REYDON (6), verificaram, porém, que no período 1969-78 não ocorreu nos preços de arrendamento a mesma homogeneidade encontrada nos preços de venda de terra, evidenciando-se que nos períodos de maiores altas desses preços não houve um fenômeno correspondente nos preços de arrendamento. Observaram, também, tendência de crescimento do preço real de venda de terra maior que a do preço real de arrendamento, no total do período analisado.

Tendo em mente essas considerações, pretende-se no presente estudo analisar alguns aspectos do uso econômico das pastagens no Estado de São Paulo, com relação ao seu arrendamento e mudanças na composição de gramíneas, uma vez que há interesse em se verificar se existe preocupação do pecuarista na melhoria da produtividade das pastagens, através de práticas como o plantio de forrageiras específicas.

## 2 - OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar o uso do pasto como uma atividade econômica no Estado de São Paulo.

Para isso, como objetivos es-

pecíficos tem-se:
a) análise da série temporal (1969-89) de preços de aluguel do pasto nas diversas modalidades;
b) análise das variações regionais dos preços de aluguel de pasto;
c) verificação dos principais fatores que influenciam na formação de valor de aluguel de pastos; e
d) verificação da composição das gramíneas utilizadas nas pastagens, por DIRA, em 1989.

## 3 - MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 - Material

São analisadas nesta pesquisa três modalidades de valores de aluguel de pasto (por hectare/ano, por hectare/mês e por cabeça/mês), no Estado de São Paulo, levantadas pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, no período 1969-89.

Os dados básicos sobre área ocupada com pastagens, rebanho bovino, valor de terras com pastagens, preços médios de boi gordo, de leite e de cana-de-açúcar recebidos pelos agricultores foram também obtidos junto ao IEA, no período assinalado.

As informações sobre as áreas ocupadas com as diferentes gramíneas foram obtidas através de levantamento específico, efetuado pelo IEA e CATI, em 1989.

### 3.2 - Métodos

Para comparar os preços de aluguel de pasto ao nível de Divisão Regional Agrícola (DIRA), utilizou-se o teste de Friedman ($\chi^2$ de Friedman) de acordo com CAMPOS (3), conforme se segue:

Dentro de cada bloco (ano), procede-se à classificação conjunta dos K tratamentos (DIRAs), dando ordem 1 à menor e ordem K à maior delas.
Define-se:

$$\chi_r^2 = \frac{12}{n\,k\,(k+1)} \cdot \sum_{i=1}^{K} R_i^2 - 3n(k+1)$$

onde: $R_i$ é a soma das ordens atribuídas aos dados do tratamento i, nos n blocos.

Consideram-se duas hipóteses:
$H_o$ : DIRA 2 = DIRA 3 = .... =DIRA 11(3) ou seja, os preços médios de aluguel de pasto nas diversas DIRAs são iguais entre si e;

$H_a$ : pelo menos em duas DIRAs os preços médios de aluguel de pasto diferem entre si.

Para complementar os resultados ou as conclusões obtidas pelo teste de Friedman, quando se rejeita $H_o$, utiliza-se das Comparações Múltiplas, procurando com isso, localizar as possíveis diferenças entre pares de tratamentos. Os recursos dessas comparações são limitados, pois elas permitem apenas confrontar os tratamentos dois a dois, não sendo possível, portanto, a comparação entre grupos de tratamentos.

Nas comparações envolvendo todos os pares de tratamentos, considera-se os $\frac{K\,(K-1)}{2}$ pares de tratamentos e determina-se para cada par a diferença:

$$|\,R_i - R_j\,| \qquad \begin{array}{l}(i = 1,2....,K-1)\\(j = i+1,....,K)\end{array}$$

onde $R_i$ e $R_j$ representam as somas das ordens atribuídas ao tratamento i e j, respectivamente, nos n blocos. Os resultados obtidos são, então, comparados com as diferenças mínimas signifi-

(3) As DIRAs do Estado de São Paulo são numeradas convencionalmente, de 2 (dois) a 11 (onze).

cativas (teste de Friedman), conforme CAMPOS (3).

Para análise, os dados foram divididos em dois períodos: junho de 1974 a 1984 (exceto 1979) e junho de 1985 a 1989. Adotou-se esse procedimento pelas alterações ocorridas nas Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs).

Os preços médios correntes de aluguel de pasto foram corrigidos a partir do Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e os valores de preços reais obtidos de aluguel de pasto em hectare/ano, hectare/mês e cabeça/mês foram correlacionados entre si pelo método de correlação de Pearson, também utilizado para os demais cálculos de correlação efetuados.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 - Valor do Aluguel de Pasto e Fatores que Influenciam na Sua Formação

A atividade de aluguel de pasto continua sendo empregada no Estado de São Paulo, embora venha apresentando tendência ao declínio em importantes regiões, onde a simples engorda de animais passou para o sistema completo de cria, recria e engorda.

Conforme os dados do Censo Agropecuário (4), registrou-se um decréscimo no número total de arrendamentos no Estado de São Paulo nas décadas de 60 e 70. Contudo, apesar do número de estabelecimentos arrendados ter decrescido de 96.420 em 1970 para 31.381 em 1985, a área arrendada cresceu de 1.413 mil hectares para 1.526 mil hectares, com o aumento da área média sob a responsabilidade do arrendatário que passou de 14,6 para 48,6 hectares. Essa ampliação da área arrendada provavelmente está ligada a arrendamentos para a cultura de cana-de-açúcar(11).

Na produção de carnes, em 1985, do efetivo estadual de bovinos de 12.242 mil cabeças, 3,1% estava sob a responsabilidade do arrendatário. Comparando-se com 1980, observa-se que houve acréscimo, em termos absolutos, no efetivo de bovinos (11.685 mil cabeças) e quanto no percentual sob arrendamento (2,7%)(4).

Foram constatadas as seguintes modalidades de contratos de arrendamento de pastagem: aluguel anual/hectare, aluguel mensal/hectare e aluguel mensal/cabeça (quadros 1 a 3).

A categoria de contrato de arrendamento de pastagens mais comumente encontrada nas regiões de pecuária de corte é a baseada em cabeça/mês, lastreada no preço do dia do boi gordo. Na DIRA de Araçatuba, por exemplo, o arrendamento de pasto é mais frequentemente realizado à base de 20% do preço da arroba do boi gordo, por cabeça/mês, pago de forma adiantada. Nesse caso, a determinação do preço de arrendamento se dá principalmente pelo mercado de boi gordo.

A diversidade na capacidade de suporte das pastagens explica a utilização de contratos de arrendamento baseados em cabeça/mês. Com os ganhos obtidos nos rendimentos de massa verde, tem havido expansão desse tipo de contrato, mesmo com a tendência dessa categoria de aluguel crescer menos em valor monetário do que o de aluguel mensal por hectare(5). Essa modalidade é a que vem apresentando maiores incrementos reais nos preços

(4) Essa afirmação baseia-se nos informes verbais obtidos junto aos pecuaristas do Estado de São Paulo.

(5) Embora o índice de capacidade média de suporte no Estado de São Paulo seja baixo (1,1 cabeça/hectare), ele apresentou sensível elevação na década de 70, chegando a se situar em 1,4 cabeça/hectare em média, na DIRA de São José do Rio Preto.

QUADRO 1. - Evolução do Valor Real(1) de Aluguel Anual de Pasto, por Hectare, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1969-89

(em NCz$/ha)

| Ano | Mês | Registro(2) | São José dos Campos(3) | Sorocaba | Campinas | Ribeirão Preto | Bauru | S.José do R.Preto | Araçatuba | Presidente Prudente | Marília | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1969 | jun. | 1.294,34 | 1.131,27 | 999,71 | 1.310,93 | 1.107,78 | 1.286,33 | 1.609,15 | 1.390,53 | 1.338,29 | - | 1.274,17 |
| 1970 | jun. | 1.559,95 | 947,57 | 1.122,96 | 1.375,61 | 1.170,88 | 1.307,75 | 1.450,81 | 1.368,96 | 1.862,12 | - | 1.351,77 |
| 1971 | jun. | 1.175,15 | 878,35 | 1.059,36 | 2.411,19 | 1.843,54 | 1.410,85 | 2.406,68 | 2.582,62 | 2.192,97 | - | 1.773,43 |
| 1972 | jun. | 1.472,56 | 1.071,68 | 1.212,31 | 1.844,33 | 2.117,51 | 1.742,50 | 2.135,29 | 2.031,84 | 2.477,97 | - | 1.790,99 |
| 1973 | jun. | 1.543,95 | 1.561,51 | 1.829,76 | 1.915,44 | 2.520,49 | 2.059,82 | 2.942,68 | 2.955,88 | 2.879,76 | - | 2.220,91 |
| 1974 | jun. | 1.828,79 | 1.645,72 | 3.443,35 | 2.764,17 | 3.155,47 | 3.100,98 | 3.039,31 | 4.051,45 | 3.637,35 | 3.016,72 | 2.967,80 |
| 1975 | jun. | 1.789,58 | 1.836,84 | 2.802,49 | 2.258,44 | 2.916,90 | 2.553,02 | 3.241,03 | 3.286,82 | 3.205,94 | 2.908,69 | 2.723,34 |
| 1976 | jun. | 2.634,95 | 1.708,47 | 2.718,56 | 2.395,18 | 3.540,52 | 3.128,00 | 3.284,16 | 4.265,34 | 3.381,91 | 2.928,20 | 3.000,74 |
| 1977 | jun. | 3.004,21 | 1.767,61 | 1.976,30 | 2.515,71 | 3.292,43 | 2.150,08 | 2.579,25 | 2.747,13 | 3.169,15 | 2.879,67 | 2.608,28 |
| 1978 | jun. | 2.412,73 | 2.113,86 | 2.637,42 | 2.392,50 | 3.291,87 | 2.271,11 | 2.996,07 | 4.417,46 | 3.508,90 | 2.241,99 | 2.828,39 |
| 1979 | dez. | 3.520,79 | 1.705,37 | 3.112,69 | 2.897,97 | 3.535,66 | 2.805,22 | 4.029,30 | 4.356,79 | 3.963,24 | 2.950,22 | 3.287,28 |
| 1980 | jun. | 2.044,70 | 1.746,54 | 2.445,33 | 2.299,14 | 3.580,96 | 2.858,46 | 3.633,05 | 3.375,73 | 3.579,33 | 2.371,03 | 2.793,21 |
| | nov. | 2.572,95 | 1.801,52 | 2.543,71 | 2.920,06 | 3.294,91 | 2.774,62 | 3.673,50 | 3.986,88 | 3.549,81 | 2.157,62 | 2.927,56 |
| 1981 | jun. | 1.496,55 | 2.013,28 | 2.218,01 | 2.144,89 | 2.817,61 | 2.291,14 | 3.302,65 | 3.314,84 | 3.509,83 | 2.420,32 | 2.552,91 |
| | nov. | 1.800,22 | 1.570,58 | 2.705,22 | 2.457,89 | 4.098,11 | 2.026,47 | 3.287,22 | 3.450,23 | 2.468,05 | 2.676,61 | 2.654,02 |
| 1982 | jun. | 1.351,72 | 1.744,41 | 2.715,28 | 2.435,32 | 2.681,98 | 2.196,05 | 3.006,84 | 2.504,14 | 2.490,32 | 2.178,29 | 2.330,49 |
| | nov. | 2.114,95 | 1.415,88 | 2.466,51 | 2.489,26 | 2.581,00 | 1.902,36 | 2.711,68 | 2.671,40 | 2.363,01 | 2.280,13 | 2.299,60 |
| 1983 | jun. | 1.698.78 | 1.679,68 | 1.857,26 | 1.770,64 | 1.595,66 | 1.982,31 | 2.274,85 | 2.200,60 | 1.929,99 | 1.812,76 | 1.880,17 |
| | nov. | 2.223,24 | 1.518,59 | 1.552,50 | 1.931,84 | 2.390,68 | 1.205,83 | 2.367,69 | 2.173,00 | 1.830,72 | 1.706,37 | 1.890,05 |
| 1984 | jun. | 2.378,68 | 1.270,67 | 2.031,08 | 1.646,05 | 2.987,21 | 2.130,60 | 3.046,79 | 2.866,58 | 2.600,18 | 2.209,43 | 2.316,73 |
| | nov. | 2.461,50 | 1.199,86 | 2.198,41 | 2.178,48 | 3.388,30 | 2.411,68 | 4.245,35 | 3.527,82 | 2.909,96 | 2.890,02 | 2.740,94 |
| 1985 | jun. | 2.534,78 | 1.127,72 | 2.224,40 | 1.758,83 | 3.196,93 | 2.452,02 | 3.217,62 | 3.041,74 | 3.083,13 | 2.576,17 | 2.524,44 |
| | nov. | 2.326,86 | 1.260,89 | 2.765,43 | 2.491,32 | 3.271,00 | 3.021,26 | 3.776,58 | 4.026,32 | 3.271,00 | 3.021,26 | 2.923,80 |
| 1986 | jun. | 1.858,85 | 1.344,38 | 3.845,38 | 3.743,99 | 4.682,80 | 3.612,56 | 5.137,19 | 4.498,80 | 3.909,22 | 3.060,53 | 3.721,46 |
| | nov. | 2.318,04 | 2.752,89 | 6.382,49 | 5.365,50 | 5.793,34 | 6.663,04 | 6.803,31 | 7.259,20 | 5.961,67 | 5.365,50 | 5.463,69 |
| 1987 | jun. | 4.600,50 | 2.185,24 | 4.255,47 | 3.680,40 | 2.645,29 | 3.105,34 | 2.990,33 | 2.875,32 | 2.645,29 | 2.300,25 | 3.185,85 |
| | nov. | 2.966,75 | 1.794,70 | 2.637,11 | 2.710,36 | 2.380,73 | 2.783,62 | 3.113,26 | 3.223,14 | 2.637,11 | 2.344,10 | 2.637,11 |
| 1988 | jun. | 4.063,24 | 1.227,10 | 2.012,07 | 1.960,24 | 1.871,07 | 1.700,19 | 1.777,06 | 1.985,50 | 1.698,21 | 1.678,23 | 1.997,36 |
| | nov. | 3.338,77 | 845,94 | 1.963,59 | 2.130,60 | 1.615,67 | 1.379,70 | 1.869,20 | 1.928,64 | 2.014,51 | 1.479,60 | 1.782,18 |
| 1989 | jun. | 2.559,76 | 1.807,16 | 3.270,55 | 2.954,64 | 3.742,08 | 3.033,62 | 3.224,09 | 4.046,38 | 3.530,71 | 2.522,60 | 3.112,60 |

(1) Valor em cruzado novo de fevereiro de 1990, corrigido a partir do Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).
(2) Antiga DIRA de São Paulo.
(3) Antiga DIRA do Vale do Paraíba.

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

QUADRO 2. - Evolução do Valor Real Mensal(1) de Aluguel de Pasto, por Hectare, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1969-89

(em NCz$/ha)

| Ano | Mês | Registro(2) | São José dos Campos(3) | Sorocaba | Campinas | Ribeirão Preto | Bauru | S.José do R.Preto | Araçatuba | Presidente Prudente | Marília | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1969 | jun. | 113,60 | 86,79 | 87,62 | 131,56 | 99,22 | 116,91 | 150,91 | 138,47 | 109,73 | - | 114,98 |
| 1970 | jun. | 165,99 | 79,10 | 99,96 | 132,98 | 106,38 | 118,99 | 132,98 | 126,79 | 169,89 | - | 125,64 |
| 1971 | jun. | 145,30 | 73,68 | 115,97 | 210,33 | 165,97 | 139,09 | 236,27 | 281,19 | 210,89 | - | 175,37 |
| 1972 | jun. | 161,64 | 90,52 | 137,40 | 163,26 | 268,33 | 168,11 | 216,60 | 174,57 | 278,02 | - | 184,27 |
| 1973 | jun. | 165,17 | 147,33 | 183,71 | 208,57 | 219,66 | 250,14 | 258,57 | 299,44 | 280,48 | - | 221,35 |
| 1974 | jun. | 238,74 | 137,14 | 230,61 | 216,69 | 341,31 | 307,26 | 252,55 | 372,57 | 351,26 | 252,55 | 270,11 |
| 1975 | jun. | 220,09 | 148,89 | 217,67 | 202,12 | 305,81 | 271,85 | 374,51 | 341,76 | 360,85 | 265,97 | 276,86 |
| 1976 | jun. | 303,09 | 250,22 | 330,75 | 323,99 | 363,34 | 338,13 | 316,00 | 380,55 | 339,36 | 314,77 | 325,83 |
| 1977 | jun. | 278,12 | 157,78 | 253,30 | 223,42 | 303,37 | 259,61 | 262,13 | 242,78 | 297,90 | 225,53 | 250,35 |
| 1978 | jun. | 186,99 | 156,03 | 232,97 | 209,98 | 292,74 | 201,39 | 296,11 | 302,24 | 299,48 | 231,43 | 240,94 |
| 1979 | dez. | 268,26 | 146,15 | 291,98 | 266,79 | 333,06 | 254,05 | 365,07 | 394,61 | 335,84 | 274,75 | 293,05 |
| 1980 | jun. | 212,88 | 158,46 | 224,05 | 235,26 | 307,75 | 274,84 | 335,46 | 336,95 | 304,91 | 233,30 | 262,38 |
| | nov. | 202,42 | 148,44 | 230,16 | 302,88 | 356,11 | 266,89 | 356,11 | 367,35 | 313,37 | 200,92 | 276,64 |
| 1981 | jun. | 154,53 | 198,40 | 209,61 | 221,80 | 261,77 | 199,87 | 287,61 | 288,59 | 268,11 | 207,18 | 229,11 |
| | nov. | 145,69 | 129,50 | 214,20 | 275,94 | 335,05 | 163,76 | 286,11 | 278,95 | 233,78 | 240,93 | 230,39 |
| 1982 | jun. | 119,14 | 140,11 | 251,60 | 231,12 | 276,26 | 202,76 | 263,19 | 227,42 | 223,23 | 185,98 | 212,13 |
| | nov. | 311,66 | 114,87 | 246,71 | 263,09 | 240,54 | 182,72 | 250,56 | 224,35 | 206,23 | 207,00 | 224,74 |
| 1983 | jun. | 189,74 | 130,04 | 185,62 | 172,81 | 204,83 | 162,82 | 211,13 | 200,92 | 168,03 | 148,49 | 177,44 |
| | nov. | 142,06 | 122,28 | 164,92 | 174,09 | 217,49 | 115,94 | 228,60 | 188,22 | 148,09 | 150,35 | 165,20 |
| 1984 | jun. | 257,12 | 111,59 | 240,39 | 160,93 | 268,99 | 187,76 | 276,10 | 250,87 | 230,98 | 189,22 | 217,39 |
| | nov. | 214,86 | 152,87 | 256,71 | 203,90 | 299,11 | 229,21 | 401,31 | 336,84 | 287,81 | 263,49 | 264,69 |
| 1985 | jun. | 248,31 | 93,11 | 206,92 | 186,23 | 258,65 | 237,96 | 279,34 | 269,00 | 269,00 | 237,96 | 228,65 |
| | nov. | 188,83 | 103,55 | 225,38 | 237,56 | 304,56 | 249,74 | 353,29 | 353,29 | 274,11 | 249,74 | 249,74 |
| 1986 | jun. | 176,50 | 127,68 | 352,99 | 386,79 | 473,16 | 352,99 | 454,39 | 401,81 | 345,48 | 289,15 | 334,22 |
| | nov. | 694,36 | 319,12 | 536,55 | 466,41 | 431,34 | 550,58 | 578,63 | 666,30 | 536,55 | 434,85 | 521,47 |
| 1987 | jun. | 402,54 | 172,52 | 402,54 | 310,53 | 264,53 | 247,28 | 287,53 | 253,03 | 230,03 | 241,53 | 281,78 |
| | nov. | 251,26 | 128,19 | 230,75 | 234,41 | 226,35 | 234,41 | 276,16 | 283,49 | 225,62 | 202,18 | 230,01 |
| 1988 | jun. | 621,57 | 110,26 | 171,10 | 325,50 | 168,46 | 162,53 | 156,60 | 200,09 | 146,28 | 137,93 | 220,07 |
| | nov. | 484,49 | 76,13 | 164,36 | 190,36 | 150,18 | 130,70 | 162,78 | 163,21 | 221,87 | 120,32 | 165,36 |
| 1989 | jun. | 232,28 | 167,24 | 301,97 | 288,03 | 104,53 | 262,48 | 292,68 | 336,81 | 308,94 | 236,93 | 283,39 |

(1) Valor em cruzado novo de fevereiro de 1990, corrigido a partir do Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).
(2) Antiga DIRA de São Paulo.
(3) Antiga DIRA do Vale do Paraíba.

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

QUADRO 3. - Evolução do Valor Real Mensal(1) de Aluguel de Pasto, por Cabeça, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1969-89

(em NCz$/cabeça)

| Ano | Mês | Registro(2) | São José dos Campos(3) | Sorocaba | Campinas | Ribeirão Preto | Bauru | S.José do R.Preto | Araçatuba | Presidente Prudente | Marília | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1969 | jun. | 47,82 | 46,71 | 31,23 | 45,33 | 36,76 | 36,76 | 39,80 | 42,01 | 37,87 | - | 40,35 |
| 1970 | jun. | 43,33 | 48,83 | 36,00 | 46,08 | 36,22 | 38,06 | 43,79 | 45,85 | 44,71 | - | 42,41 |
| 1971 | jun | 124,24 | 147,55 | 105,64 | 137,40 | 140,78 | 123,12 | 153,94 | 171,61 | 149,99 | - | 139,28 |
| 1972 | jun. | 139,01 | 160,03 | 130,93 | 155,18 | 166,49 | 142,24 | 158,41 | 173,93 | 168,11 | - | 155,18 |
| 1973 | jun. | 158,71 | 176,97 | 127,81 | 167,13 | 167,13 | 157,30 | 168,54 | 186,80 | 189,61 | - | 165,73 |
| 1974 | jun. | 148,06 | 207,48 | 167,44 | 174,40 | 193,14 | 190,67 | 183,39 | 207,05 | 222,26 | 185,32 | 187,89 |
| 1975 | jun. | 171,44 | 250,59 | 184,92 | 194,86 | 241,87 | 198,23 | 282,91 | 251,11 | 250,59 | 212,49 | 231,84 |
| 1976 | jun. | 183,45 | 214,80 | 164,08 | 181,97 | 237,18 | 189,48 | 240,19 | 240,19 | 204,35 | 179,02 | 203,49 |
| 1977 | jun. | 170,03 | 187,83 | 160,14 | 175,46 | 202,93 | 177,48 | 200,49 | 200,95 | 176,59 | 170,45 | 182,23 |
| 1978 | jun. | 211,36 | 216,26 | 171,48 | 168,96 | 202,31 | 159,40 | 178,68 | 185,39 | 176,87 | 153,57 | 188,55 |
| 1979 | dez. | 135,43 | 210,07 | 189,14 | 194,62 | 233,60 | 201,14 | 285,66 | 282,38 | 241,07 | 186,20 | 215,93 |
| 1980 | jun. | 128,15 | 193,50 | 161,93 | 172,18 | 198,55 | 218,58 | 235,56 | 247,23 | 214,13 | 181,94 | 176,98 |
| | nov. | 106,46 | 236,90 | 179,93 | 200,17 | 202,42 | 185,17 | 227,16 | 266,89 | 194,17 | 163,43 | 196,42 |
| 1981 | jun. | 119,43 | 207,18 | 146,24 | 173,05 | 175,49 | 147,71 | 194,99 | 196,94 | 165,74 | 124,31 | 165,74 |
| | nov. | 131,01 | 185,22 | 145,69 | 187,48 | 178,82 | 133,64 | 188,23 | 166,77 | 152,84 | 135,15 | 160,37 |
| 1982 | jun. | 118,65 | 220,02 | 142,08 | 154,17 | 177,11 | 134,68 | 161,81 | 145,04 | 142,82 | 120,37 | 151,70 |
| | nov. | 157,08 | 178,09 | 162,29 | 152,46 | 159,78 | 109,86 | 151,49 | 147,64 | 137,81 | 112,75 | 146,87 |
| 1983 | jun. | 173,68 | 171,94 | 114,30 | 122,01 | 120,16 | 95,52 | 129,17 | 121,57 | 104,42 | 102,25 | 125,48 |
| | nov. | 95,84 | 168,94 | 158,45 | 126,24 | 138,17 | 79,13 | 135,03 | 119,33 | 95,52 | 92,32 | 114,62 |
| 1984 | jun. | 100,41 | 139,65 | 102,41 | 114,38 | 135,66 | 113,38 | 226,10 | 143,31 | 141,64 | 119,70 | 133,66 |
| | nov | 81,72 | 149,48 | 121,58 | 135,53 | 173,40 | 129,55 | 243,16 | 205,29 | 176,39 | 153,47 | 156,96 |
| 1985 | jun. | 99,32 | 113,81 | 124,15 | 124,15 | 165,54 | 124,15 | 186,23 | 175,88 | 155,19 | 134,50 | 144,84 |
| | nov | 134,01 | 182,74 | 164,46 | 182,74 | 182,74 | 152,28 | 231,47 | 194,92 | 176,65 | 152,28 | 176,65 |
| 1986 | jun. | 127,68 | 210,29 | 176,50 | 210,29 | 236,58 | 214,05 | 270,38 | 240,34 | 202,78 | 172,74 | 202,78 |
| | nov | 266,52 | 280,55 | 287,56 | 305,10 | 336,66 | 350,69 | 406,80 | 385,75 | 294,58 | 273,54 | 318,77 |
| 1987 | jun. | 161,02 | 207,02 | 172,52 | 195,52 | 184,02 | 149,52 | 172,52 | 172,52 | 138,02 | 161,02 | 172,52 |
| | nov | 104,02 | 175,07 | 152,37 | 169,95 | 150,90 | 156,03 | 154,56 | 182,40 | 153,83 | 144,31 | 157,49 |
| 1988 | jun. | 126,29 | 146,94 | 102,79 | 105,86 | 104,77 | 97,52 | 94,22 | 117,72 | 90,27 | 90,49 | 107,62 |
| | nov. | 83,58 | 106,64 | 81,50 | 121,39 | 97,40 | 100,62 | 92,60 | 103,77 | 98,26 | 79,64 | 97,40 |
| 1989 | jun. | 169,57 | 181,18 | 144,02 | 183,50 | 192,80 | 139,37 | 204,41 | 220,67 | 178,86 | 146,34 | 178,86 |

(1) Valor em cruzado novo de fevereiro de 1990, corrigido a partir do Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).
(2) Antiga DIRA de São Paulo.
(3) Antiga DIRA do Vale do Paraíba.

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

(figura 1).

Generalizando para o período estudado, verificou-se que o preço do aluguel por cabeça bovina oscilou entre 10% a 36% do valor mensal médio recebido pela arroba do boi gordo, com os preços de arrendamento por cabeça demonstrando menor amplitude de variação. O mesmo pode ser dito com relação ao contrato anual por hectare alugado (figura 2).

Ao se situar como atividade rentável, é de se esperar que o aluguel também seja influenciado por fatores ligados ao desenvolvimento agropecuário da região. Como renda da terra, deve incorporar os ganhos de produtividade e variar de forma inversa com a distância do local de pastagem até o segmento industrial. Além disso, as variações no aluguel podem ser também determinadas pelas oscilações no preço de venda da terra e indiretamente pela forma de condução das políticas econômica, social e de rendas, na medida em que a terra encerra valor de reserva. Ou seja, a evolução dos preços de arrendamento para pastagem não se explica simplesmente pelo comportamento de preços da pecuária de corte ou de leite. Confirma-se esse fato com a análise de correlação (quadro 4).

É alta a correlação entre as cotações dos aluguéis, principalmente do aluguel anual/hectare com as cotações de venda da terra para pastagem. A evolução dos preços reais de aluguel anual de pasto no período 1969-89, no Estado de São Paulo, acompanha, de maneira geral, as alterações nas cotações de venda de terra para pastagem (figura 3).

A relação entre os preços de aluguel anual/hectare e venda de pastagem, que atingiu o máximo (1:10), em 1971, apresentou-se em declínio até 1974, em função da maior valorização do preço da terra. A partir de então, o preço de aluguel anual/hectare tem-se situado em torno de 4% a 5% da cotação de venda da terra.

Na transição da década de 70 para 80, inverte-se a tendência dos preços reais, com o aluguel apresentando desvalorizações menos acentuadas que o preço da terra. Posteriormente, na retomada do crescimento da economia e dos preços do boi gordo, reinicia-se a valorização do aluguel, alcançando o máximo em 1986.

Nesse ano, o valor do aluguel de pasto apresentou-se elevado, resultado de várias consequências do Plano Cruzado, tais como: redução nos ganhos do mercado financeiro, e aumento no poder aquisitivo da população. Tais fatores, coincidindo com a escassez cíclica de carne bovina, levaram a aumento dos preços do boi gordo e aumento da procura por área de pastagens, levando ao aquecimento no mercado de terras.

Por outro lado, as dificuldades enfrentadas com o prolongamento do período de congelamento dos preços de bovinos e com a frustração do controle inflacionário, também, no posterior Plano Bresser e a elevação da taxa de juros, reduziram novamente o valor do aluguel de pasto.

O alto coeficiente de correlação entre preço da terra de pastagem e do aluguel de pastagem indica significativo inter-relacionamento entre ambos e que os mesmos podem estar sendo influenciados por outras variáveis em comum.

Com efeito, o aluguel de pasto está mais ligado à atividade produtiva e, por sua vez, são as expectativas ou não de ganhos produtivos com a terra que influenciam a formação de seu preço. Como salienta REYDON (7), as possibilidades de ganhos especulativos com a terra têm como condição necessária a possibilidade de ganhos produtivos com a mesma. Dessa forma, não se pode supor que apenas os ganhos não produtivos com a terra determinem o seu preço e o próprio mercado de terra.

Com respeito à inter-relação entre os preços de aluguel de pastagem e o comportamento do preço do boi, tem-se que embora aos picos de preços do boi gordo correspondam também os

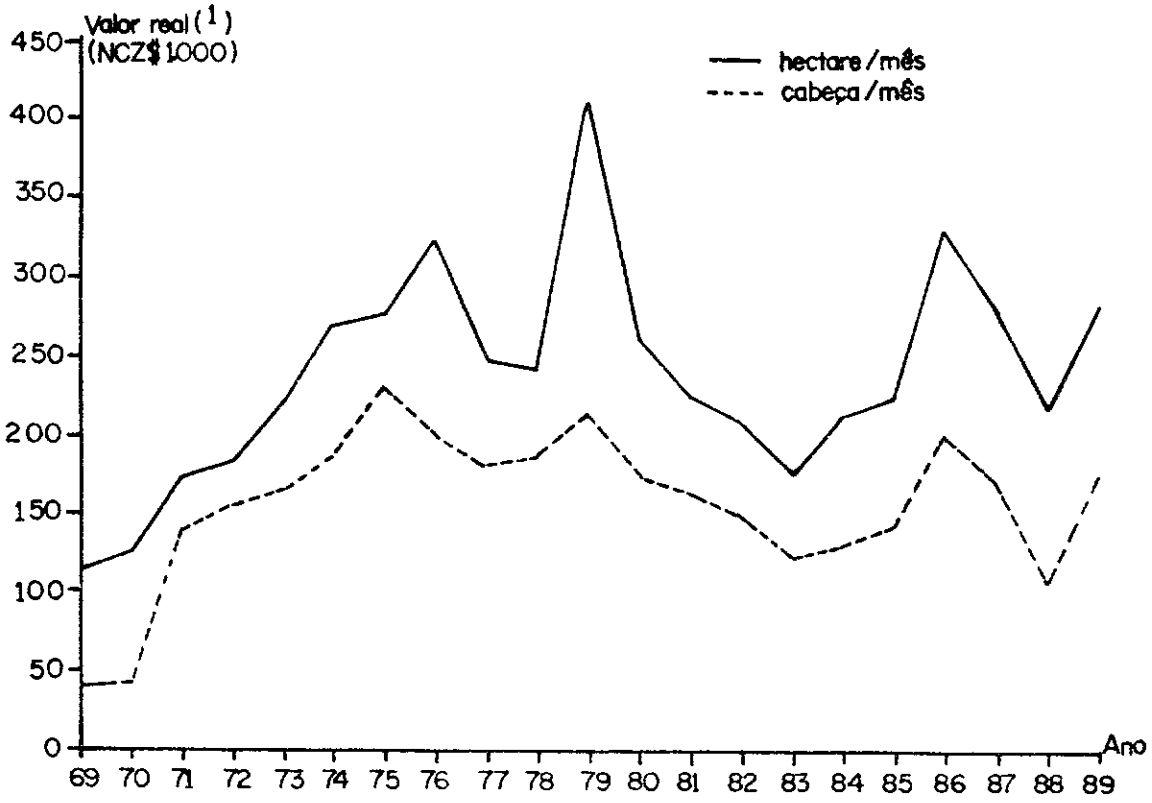


FIGURA 1.- Evolução do Preço Real de Aluguel de Pasto Por Hectare/Mês e Cabeça/Mês, Estado de São Paulo, Junho de 1969 a Junho de 1989.

(1) Em cruzado novo de fevereiro de 1990, corrigido pelo Índice "2" da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

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

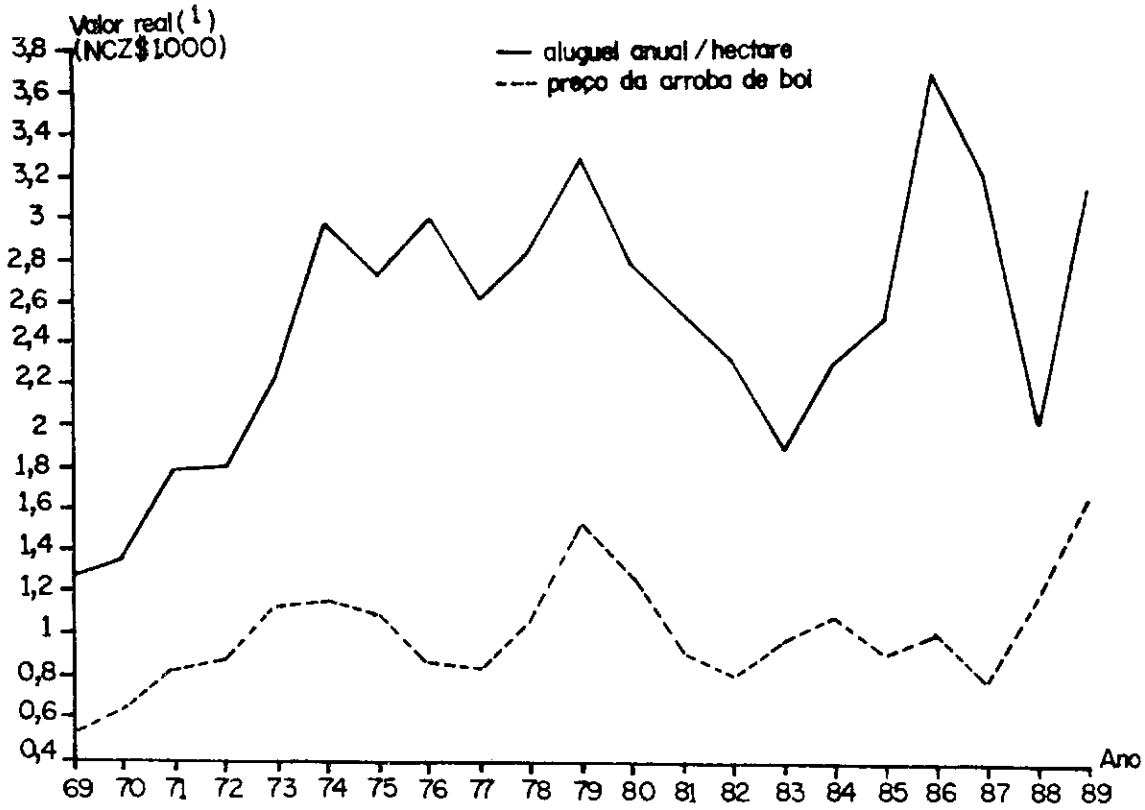


FIGURA 2.- Evolução do Preço Real de Aluguel de Pasto em Hectare/Ano e Preço do Boi Gordo Recebido pelos Agricultores, Estado de São Paulo, Junho de 1969 a Junho de 1989.

(1) Em cruzado novo de fevereiro de 1990, corrigido pelo Índice "2" da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

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

QUADRO 4.- Matriz de Correlação entre Preço Real de Aluguel de Pasto e Preços de Terra para Pastagem, de Boi Gordo e de Leite, Estado de São Paulo, 1969-89(1)

| Item | Aluguel (cab./mês) | Aluguel (ha/mês) | Aluguel (ha/ano) | Preço de boi gordo (arroba) | Preço de venda de terra de pastagem (ha) | Preço de leite ao nível do produtor (ℓ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aluguel (cab./mês) | 1,00000 | 0,83072 | 0,84528 | 0,53392 | 0,72688 | 0,69316 |
| Aluguel (ha/mês) | | 1,00000 | 0,91312 | 0,62586 | 0,76282 | 0,57538 |
| Aluguel (ha/ano) | | | 1,00000 | 0,54701 | 0,88801 | 0,59814 |
| Preço de boi gordo (arroba) | | | | 1,00000 | 0,54399 | 0,27030 |
| Preço de terra de pastagem (ha) | | | | | 1,00000 | 0,66280 |

(1) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, exceto correlação entre preço de boi gordo e de leite.

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

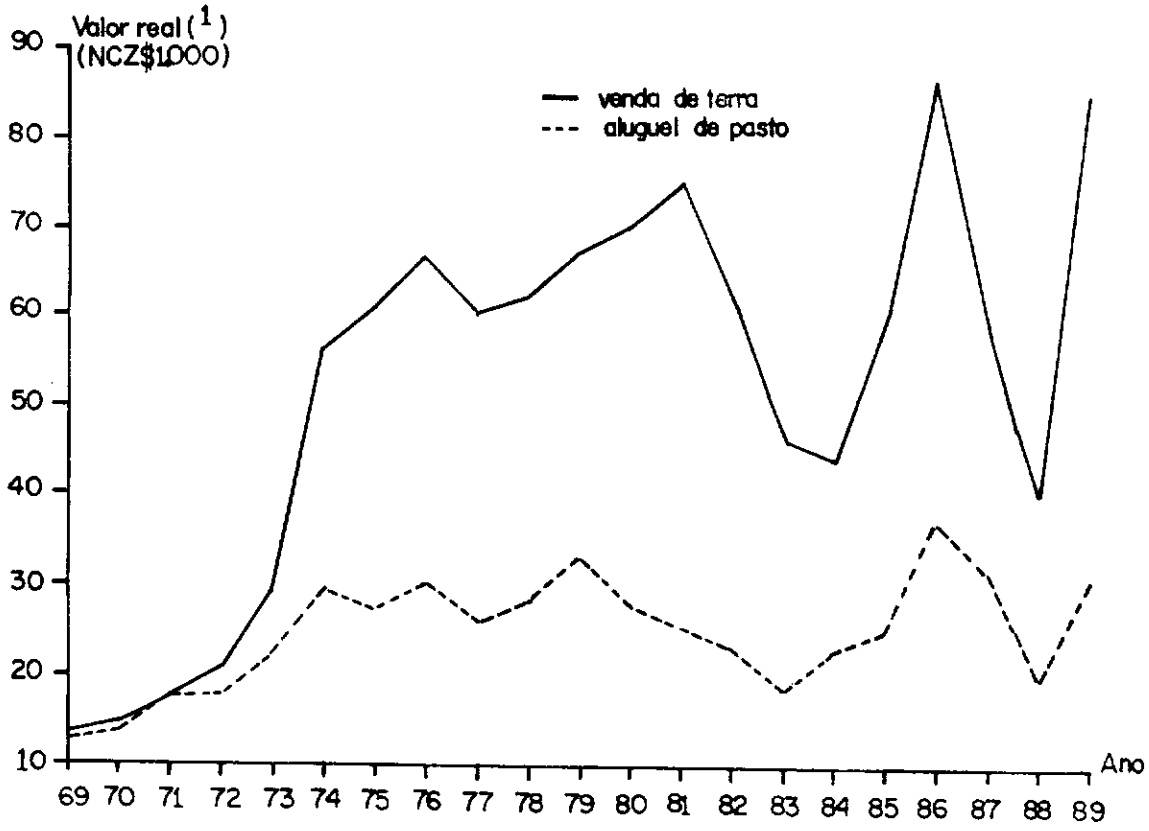


FIGURA 3.- Evolução do Preço Real de Aluguel de Pasto em 10 Hectares/Ano e de Venda de Terra para Pastagens/Hectare, Estado de São Paulo, Junho de 1969 a Junho de 1989.

(1) Em cruzado novo de fevereiro de 1990, corrigido pelo Índice "2" da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

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

valores máximos de arrendamento anual por hectare, o mesmo não ocorre com os períodos de depressão das cotações de bovinos (como os ocorridos de 1974 a 1976, e em 1985 e 1987). Nesse último ano, o preço médio anual de boi gordo recebido pelo pecuarista foi o mais baixo desde 1971, enquanto que os preços de arrendamento foram 75% superiores, respectivamente, aos valores de 1971 (figura 2).

No período de valorização da terra, a relação de preços aluguel/boi gordo oscilou entre 2,3 e 3,7, significando que o aluguel anual de um hectare de pasto equivaleu de 2,3 a 3,7 arrobas de boi gordo. Os valores oscilam dentro desse intervalo, conforme a fase do ciclo pecuário, sendo os menores valores encontrados em períodos de menor oferta de carne. Os maiores coeficientes (4,1 e 4,2, respectivamente) foram os de 1987 e 1989, os anos mais difíceis para o arrendatário. Mesmo em 1979 e 1986, quando os aluguéis foram os mais caros do período, o poder de pagamento esteve melhor situado (2,3 e 3,7 arrobas, respectivamente).

O arrendamento de pastagens tem sido mais comum nas regiões de pecuária de corte, provavelmente devido à baixa rentabilidade da pecuária leiteira. Embora haja correlação entre o aluguel e o preço do leite, a influência desse último parece ser pequena na formação do preço do aluguel de pasto, sendo os arrendamentos realizados baseados mais frequentemente no preço do boi gordo.

O pagamento de um hectare de pasto alugado correspondeu à venda de 224 litros de leite em 1975, quando foi alcançado o maior preço real recebido pelo leite C. No entanto, o pagamento de aluguel de pasto representou menor percentual da produção, em ano de recessão (1983), quando o preço do leite correspondia a apenas 75% do obtido em 1975. Constata-se a baixa influência do preço de leite em 1986 e 1988 quando, para valores reais tabelados para o leite bastante semelhantes, as cotações do aluguel apresentaram diferencial de 86%.

Objetivando verificar se os valores de aluguel do pasto acompanham o mesmo sentido da evolução das demais atividades agropecuárias, analisou-se a variação anual dos valores reais de aluguel comparativamente a verificada para o Produto Interno Bruto Agropecuário (PIB - agropecuário).

De modo geral, as variações nos preços de aluguel se dão de forma mais ampla do que as verificadas para o PIB agropecuário, ainda que seguindo praticamente a trajetória do desenvolvimento do setor agropecuário como um todo. O sentido da evolução dos preços de aluguel destoou do verificado para a variação do PIB agropecuário nos anos de 1977, 1980, 1983 e 1987, dada a heterogeneidade de comportamento dos mercados dos produtos agrícolas, podendo indicar a maior influência do setor pecuário.

Não obstante a influência do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL) na recomposição de culturas no Estado de São Paulo, não foi significativa a correlação entre o valor de aluguel de pasto e o preço de cana-de-açúcar ao nível do produtor.

### 4.2 - Variações Regionais nos Preços de Aluguel de Pasto

Do total de rebanho bovino do Estado de São Paulo, em 1989, estimado em 11.436 mil cabeças, 52% destina-se à pecuária de corte, 25% à de leite e 23% é misto.

Ao nível de DIRA, no caso da pecuária de corte, há maior número de cabeças em Presidente Prudente (1.233 mil), seguida de Araçatuba (1.062 mil) e São José do Rio Preto (765 mil). Por outro lado, na de leite predomina a DIRA de São José do Rio Preto (468 mil), seguida de Ribeirão Preto (428 mil) e Araçatuba (313 mil); para o rebanho misto, o maior número ocorre também em São José do Rio Preto (660 mil).

Considerando-se a soma das

três categorias, a maior parte do rebanho se encontra em Presidente Prudente, seguida de São José do Rio Preto, Araçatuba e Ribeirão Preto. Essas DIRAs apresentaram em 1989 uma capacidade média de suporte entre 1,15 a 1,36 cabeça/hectare, acima da média do Estado (1,13).

A determinação do preço de arrendamento não é a mesma para todas as regiões do Estado, podendo inclusive variar na própria região conforme a precipitação pluviométrica, entre outros fatores citados anteriormente.

De modo geral, nos dois períodos analisados, os maiores valores reais de aluguel de pasto registraram-se nas DIRAs de Araçatuba, São José do Rio Preto e Ribeirão Preto, e os menores valores, na DIRA de São José dos Campos, exceto para pagamento em cabeça/mês.

Presidente Prudente, apesar de apresentar o maior efetivo bovino do Estado, não foi a região com preços de aluguel de pasto mais elevados. Conforme já visto, o preço do aluguel tem alta correlação com o preço da terra para pastagens e essa DIRA apresentou, de modo geral, preço médio de terra para pastagens inferior aos de Ribeirão Preto, São José do Rio Preto e Araçatuba. Nessa região, a área de pastagem não tem aumentado nos últimos anos, mas a expansão da utilização da braquiária permitiu o melhor uso do solo em áreas anteriormente de baixa capacidade de suporte.

No teste de Friedman, os resultados obtidos para as três modalidades de aluguel de pasto nos períodos analisados foram significativos ao nível mínimo de 2,5% de probabilidade, sugerindo haver diferença significativa entre os preços médios de aluguel de pasto, em pelo menos duas DIRAs (quadro 5).

Os resultados obtidos, através das Comparações Múltiplas para cada modalidade de pagamento, permitem identificar quais as DIRAs que diferiram entre si (quadro 6).

4.2.1 - Hectare/ano

As Comparações Múltiplas, no período 1974-84, indicaram a DIRA de Araçatuba como a de maior valor médio real de aluguel de pasto, diferindo significativamente de Campinas São José dos Campos e Registro. Por outro lado, a DIRA de São José dos Campos apresentou os menores valores de aluguéis de pasto. No período 1985-89, a DIRA de Araçatuba continuou com os maiores valores, agora acompanhada da DIRA de Ribeirão Preto. Os menores valores da série foram os de São José dos Campos, significativamente diferentes dos de Araçatuba, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. Em ambos os períodos constatam-se preços mais elevados de aluguel de pasto nas DIRAs de Araçatuba, São José do Rio Preto, Ribeirão Preto e Sorocaba.

4.2.2 - Hectare/mês

Os testes indicaram Araçatuba, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto como as DIRAs com maiores preços de aluguel comparativamente às demais. São José dos Campos e Marília aparecem como regiões de menores valores de aluguel de pasto, em ambos os períodos.

4.2.3 - Cabeça/mês

Para pagamento em cabeça/mês, as DIRAs de Araçatuba e São José do Rio Preto mostraram os maiores valores de aluguel de pasto, nos dois períodos analisados, enquanto que os menores valores foram observados em Sorocaba, no primeiro período, e Marília, no segundo.

4.3 - Composição das Espécies de Gramíneas Utilizadas ao Nível Regional

Uma característica comum à pecuária de corte, em todas as regiões, refere-se ao atendimento das

QUADRO 5. - Resultados do Teste de Soma das Ordens do Teste de Friedman para Aluguel de Pasto de Diversas Formas de Pagamento, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1974-89(1)

| DIRA | Hectare/ano | | Hectare/mês | | Cabeça/mês | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1974-84(1) | 1985-89 | 1974-84(1) | 1985-89 | 1974-84(1) | 1985-89 |
| Registro(2) | 32,0 | 29,0 | 40,0 | 29,5 | 31,0 | 18,5 |
| São José dos Campos(3) | 14,0 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 79,5 | 33,5 |
| Sorocaba | 52,0 | 34,0 | 51,0 | 32,0 | 25,0 | 19,5 |
| Campinas | 33,0 | 27,0 | 40,0 | 31,0 | 44,0 | 32,5 |
| Ribeirão Preto | 75,0 | 38,5 | 83,0 | 38,5 | 74,0 | 38,0 |
| Bauru | 49,0 | 19,5 | 48,0 | 23,0 | 42,0 | 18,0 |
| São José do Rio Preto | 81,0 | 38,0 | 81,5 | 36,0 | 80,5 | 39,0 |
| Araçatuba | 86,0 | 38,5 | 83,0 | 39,0 | 83,5 | 41,5 |
| Presidente Prudente | 81,0 | 29,5 | 73,0 | 25,5 | 60,5 | 19,0 |
| Marília | 47,0 | 16,0 | 38,5 | 15,5 | 30,5 | 15,5 |
| Valor do Qui-Quadrado de Friedman | 60,17 | 24,13 | 57,09 | 22,72 | 52,92 | 20,92 |
| Nível de significância(%) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 |

(1) Exceto 1979.
(2) No período 1974-84 se refere a DIRA de São Paulo.
(3) No período 1974-84 se refere a DIRA do Vale do Paraíba.

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

QUADRO 6. - Resultados das Comparações Múltiplas do Teste de Friedman para Aluguel de Pasto de Diversas Formas de Pagamento, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1974-89(1)

| DIRA | Hectare/ano | | Hectare/mês | | Cabeça/mês | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1974-84(2) | 1985-89 | 1974-84(2) | 1985-89 | 1974-84(2) | 1985-89(3) |
| Registro(4) | d | a,b | b,c,d | a,b | c | - |
| São José dos Campos(5) | d | b | d | b | a | - |
| Sorocaba | a,b,c,d | a,b | a,b,c,d | a,b | c | - |
| Campinas | c,d | a,b | b,c,d | a,b | a,b,c | - |
| Ribeirão Preto | a,b,c | a | a | a | a,b | - |
| Bauru | a,b,c,d | a,b | a,b,c,d | a,b | a,b,c | - |
| São José do Rio Preto | a,b | a | a,b | a | a | - |
| Araçatuba | a | a | a | a | a | - |
| Presidente Prudente | a,b | a,b | a,b,c | a,b | a,b,c | - |
| Marília | a,b,c,d | a,b | c,d | a,b | c | - |

(1) Os valores de aluguel de pasto das Divisões Regionais Agrícolas assinaladas pelas mesmas letras não diferem entre si a 5% de probabilidade; a) b) c) d) (a soma das ordens de Friedman são decrescentes de a a d).
(2) Exceto 1979.
(3) No período 1985-89 não se constatou diferenças significativas entre as DIRAs.
(4) No período 1974-84 se refere a DIRA de São Paulo.
(5) No período 1974-84 se refere a DIRA Vale do Paraíba.

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

necessidades alimentares dos rebanhos, através da utilização de áreas relativamente extensas de terra, mantidas sob a forma de pastagens cultivadas ou naturais (10).

No Estado de São Paulo, a área total com pastagens decresceu de 12.287,7 mil hectares em 1969 para 9.961,2 mil em 1989, em face da diminuição da área com pasto natural. Do total em 1989, 76% estavam ocupados com pasto cultivado e 24% com pasto natural (quadro 7).

Nas áreas de concentração de pecuária, a natureza dos solos, distante das terras mais férteis destinadas à agricultura, limita a produtividade das pastagens que mostram, geralmente, baixa capacidade de suporte por hectare e pequeno ganho de peso por animal (10). Os capins mais exigentes em fertilidade do solo apresentam teores mais adequados dos nutrientes em sua composição. Com o decréscimo da fertilidade do solo há uma diminuição em sua produção em vez de redução de seu valor nutritivo. Portanto, o cultivo de forrageiras bem adaptadas ao solo e ao clima da região e manejo adequado são fatores essenciais ao aumento da produtividade do rebanho.

No Estado de São Paulo, nas regiões Noroeste e Norte, por exemplo, "os capins colonião e jaraguá, respectivamente, tiveram a sua fase áurea, com suas pastagens suportando altas lotações e boa produção animal", conforme WERNER (12). À medida que a fertilidade natural do solo exauriu-se, deu-se a degradação dessas pastagens, com a consequente invasão de plantas indesejáveis.

Nas últimas duas décadas, assistiu-se ao desfile de uma série de capins como: napier, pangola de Taiwan (ou pangolão), rodes,estrela, etc., na tentativa de substituir aqueles dois capins. Surgiram depois as braquiárias e setárias que se destacaram (sobretudo as braquiárias) por possuírem capacidade maior que os anteriormente citados, de se estabelecer em solos de baixa fertilidade, a despeito de apresentarem, nessas condições, baixos níveis de nutrientes, resultando em problemas de nutrição e fraco desempenho dos animais que as pastejam (12).

Os resultados obtidos por IGREJA (5), nos triênios 1969-71, 1977-79 e 1982-84, revelaram evolução favorável da produtividade das pastagens (o mesmo não ocorrendo com os índices de eficiência do rebanho), explicada pela drástica redução nas pastagens naturais, devido ao crescimento de algumas monoculturas (cana-de-açúcar), e das pastagens cultivadas, notadamente das braquiárias. Embora de menor valor nutritivo, a resistência dessas últimas permitiu ganhos na capacidade de suporte médio da pastagem.

A variedade de gramíneas mais cultivada no Estado de São Paulo, em 1989, era a braquiária (54,23% da área de pastagem), confirmando os resultados obtidos por CAMARGO FILHO et alii (2), que já haviam observado o predomínio dessa gramínea no Estado (quadro 8).

As espécies mais difundidas eram a Brachiaria decumbens (30,74% do total) e Brachiaria brizantha (13,13%). Enquanto a primeira sobressaiu-se praticamente em todas as DIRAs, a B. brizantha teve participação destacada, principalmente na DIRA de São José do Rio Preto, e alguma expressão nas DIRAs de Presidente Prudente e Araçatuba. Menores percentuais foram registrados para a Brachiaria humidicola (7,29%) e Brachiaria ruziziensis (3,07%).

Dentre os capins (vulgarmente denominados), o colonião (Panicum maximum) foi o que teve maior destaque com 13,52% do total, com maior frequência nas DIRAs de Araçatuba e Presidente Prudente. Segue-se o capim pangola (Digitaria decumbens) com 2,82% do total do Estado, sendo que mais da metade dessa área encontrava-se localizada na região de Presidente Prudente.

A despeito de participação um pouco mais expressiva do capim jaraguá

QUADRO 7. - Evolução da Área de Pastagem Natural e Cultivada, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1969-89

(em 1.000 ha)

(continua)

| Ano | Registro | | | São José dos Campos | | | Sorocaba | | | Campinas | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total |
| 1969 | 235,3 | 100,6 | 336,4 | 611,3 | 242,5 | 853,8 | 1.313,5 | 576,4 | 1.889,9 | 697,4 | 326,7 | 1.024,1 |
| 1970 | 257,9 | 121,4 | 379,3 | 695,7 | 257,3 | 953,1 | 930,5 | 546,5 | 1.477,0 | 680,6 | 305,8 | 986,4 |
| 1971 | 266,8 | 79,7 | 346,5 | 634,6 | 341,7 | 976,4 | 1.071,0 | 713,9 | 1.784,9 | 582,0 | 356,7 | 938,7 |
| 1972 | 263,2 | 83,1 | 346,3 | 641,8 | 288,4 | 930,2 | 990,6 | 660,4 | 1.651,0 | 564,5 | 376,3 | 940,7 |
| 1973 | 321,0 | 39,7 | 360,7 | 645,6 | 317,9 | 963,5 | 1.051,0 | 700,6 | 1.751,6 | 567,0 | 394,0 | 961,1 |
| 1974 | 287,5 | 43,0 | 330,3 | 580,8 | 326,6 | 907,4 | 953,0 | 609,4 | 1.562,7 | 526,6 | 365,9 | 892,5 |
| 1975 | 412,1 | 56,2 | 468,2 | 460,9 | 237,7 | 698,6 | 867,4 | 628,1 | 1.495,6 | 557,0 | 341,4 | 898,4 |
| 1976 | 350,3 | 61,8 | 412,2 | 438,0 | 215,7 | 653,7 | 791,1 | 647,3 | 1.438,5 | 558,8 | 300,8 | 859,6 |
| 1977 | 331,5 | 58,5 | 390,0 | 448,7 | 241,6 | 690,3 | 820,1 | 671,0 | 1.491,1 | 554,6 | 293,6 | 853,2 |
| 1978 | 233,2 | 44,4 | 277,6 | 470,5 | 264,6 | 735,1 | 715,2 | 609,2 | 1.324,4 | 521,3 | 306,2 | 827,5 |
| 1979 | 187,0 | 43,9 | 230,9 | 490,0 | 241,3 | 731,3 | 708,6 | 737,6 | 1.446,2 | 483,8 | 296,4 | 780,2 |
| 1980 | 153,5 | 37,2 | 190,7 | 454,4 | 216,8 | 671,2 | 566,5 | 667,7 | 1.234,2 | 424,4 | 266,8 | 691,2 |
| 1981 | 192,3 | 69,1 | 261,4 | 515,0 | 205,8 | 720,8 | 534,3 | 719,2 | 1.253,5 | 390,8 | 324,5 | 715,3 |
| 1982 | 213,4 | 67,1 | 280,5 | 495,6 | 258,9 | 754,5 | 517,4 | 772,9 | 1.290,3 | 419,2 | 321,3 | 740,5 |
| 1983 | 209,9 | 60,2 | 270,1 | 580,6 | 279,4 | 860,0 | 537,7 | 813,0 | 1.350,7 | 431,8 | 311,6 | 743,4 |
| 1984 | 60,5 | 39,7 | 100,2 | 617,7 | 304,7 | 922,4 | 429,4 | 844,1 | 1.273,5 | 536,3 | 362,0 | 898,3 |
| 1985 | 63,3 | 41,9 | 105,2 | 678,9 | 226,9 | 905,8 | 413,5 | 835,1 | 1.248,6 | 562,4 | 338,2 | 900,6 |
| 1986 | 66,3 | 48,9 | 115,2 | 654,0 | 242,0 | 896,0 | 402,6 | 818,2 | 1.220,8 | 513,6 | 386,5 | 900,1 |
| 1987 | 56,8 | 53,1 | 109,9 | 656,8 | 213,9 | 870,7 | 358,3 | 853,2 | 1.211,5 | 503,7 | 391,6 | 895,3 |
| 1988 | 52,8 | 52,7 | 105,5 | 649,9 | 223,9 | 873,8 | 368,2 | 844,5 | 1.212,7 | 492,2 | 397,5 | 889,7 |
| 1989 | 55,0 | 55,5 | 110,5 | 635,3 | 217,8 | 853,1 | 339,3 | 857,5 | 1.196,8 | 452,6 | 397,0 | 849,6 |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 7. - Evolução da Área de Pastagem Natural e Cultivada, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1969-89

(em 1.000 ha)

(continua)

| Ano | Ribeirão Preto | | | Bauru | | | São José do Rio Preto | | | Araçatuba | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total |
| 1969 | 870,4 | 819,6 | 1.690,0 | 394,4 | 586,7 | 931,1 | 262,0 | 1.124,2 | 1.386,2 | 58,5 | 1.482,1 | 1.540,6 |
| 1970 | 852,4 | 819,0 | 1.671,4 | 329,9 | 586,4 | 916,3 | 231,6 | 1.130,5 | 1.362,1 | 30,5 | 1.493,9 | 1.524,4 |
| 1971 | 924,7 | 820,1 | 1.744,8 | 318,5 | 602,0 | 920,5 | 259,2 | 1.036,9 | 1.296,1 | 30,2 | 1.482,0 | 1.512,2 |
| 1972 | 748,7 | 811,0 | 1.559,7 | 303,8 | 592,4 | 896,2 | 203,5 | 993,5 | 1.197,0 | 44,3 | 1.431,2 | 1.475,5 |
| 1973 | 736,0 | 899,5 | 1.635,5 | 304,7 | 602,1 | 906,8 | 218,3 | 1.236,9 | 1.455,2 | 45,3 | 1.465,4 | 1.510,7 |
| 1974 | 609,9 | 842,2 | 1.452,1 | 206,3 | 578,6 | 864,9 | 199,4 | 1.225,1 | 1.424,5 | 43,9 | 1.418,6 | 1.462,8 |
| 1975 | 563,3 | 844,9 | 1.408,2 | 319,7 | 467,7 | 787,4 | 212,0 | 1.302,6 | 1.514,6 | 37,1 | 1.200,3 | 1.237,4 |
| 1976 | 489,6 | 870,5 | 1.360,1 | 303,7 | 481,1 | 784,8 | 223,3 | 1.265,5 | 1.488,8 | 23,5 | 1.149,3 | 1.172,8 |
| 1977 | 415,1 | 770,8 | 1.185,9 | 278,3 | 490,4 | 768,7 | 212,2 | 1.303,4 | 1.515,6 | 22,7 | 1.110,7 | 1.133,4 |
| 1978 | 466,9 | 947,9 | 1.414,8 | 265,7 | 506,6 | 772,3 | 206,7 | 1.171,5 | 1.378,2 | 12,4 | 1.228,3 | 1.240,7 |
| 1979 | 419,5 | 891,4 | 1.310,9 | 262,3 | 520,6 | 782,9 | 198,8 | 1.221,3 | 1.420,1 | 11,6 | 1.152,7 | 1.164,3 |
| 1980 | 385,7 | 866,4 | 1.252,1 | 282,3 | 472,4 | 754,7 | 157,5 | 1.212,1 | 1.369,6 | 4,7 | 1.169,3 | 1.174,0 |
| 1981 | 320,7 | 831,1 | 1.151,8 | 276,6 | 419,4 | 696,0 | 150,7 | 1.198,2 | 1.348,9 | 5,2 | 1.256,2 | 1.261,4 |
| 1982 | 360,8 | 785,4 | 1.146,2 | 323,0 | 439,1 | 762,1 | 183,3 | 1.231,9 | 1.415,2 | 27,0 | 1.302,0 | 1.329,0 |
| 1983 | 356,5 | 854,7 | 1.211,2 | 323,0 | 439,1 | 762,1 | 159,3 | 1.229,8 | 1.389,1 | 12,2 | 1.320,5 | 1.332,7 |
| 1984 | 333,3 | 794,1 | 1.127,4 | 265,0 | 442,2 | 707,2 | 167,6 | 1.197,6 | 1.365,2 | 6,8 | 1.333,8 | 1.340,6 |
| 1985 | 327,5 | 787,8 | 1.115,3 | 270,0 | 499,7 | 769,7 | 194,4 | 1.176,6 | 1.371,0 | 7,7 | 1.375,0 | 1.382,7 |
| 1986 | 285,6 | 798,4 | 1.084,0 | 228,0 | 516,6 | 744,6 | 177,4 | 1.209,2 | 1.386,6 | 17,9 | 1.321,9 | 1.339,8 |
| 1987 | 268,3 | 801,0 | 1.069,3 | 227,9 | 511,3 | 739,2 | 167,5 | 1.230,2 | 1.397,7 | 43,0 | 1.310,2 | 1.353,2 |
| 1988 | 269,9 | 788,7 | 1.058,6 | 246,3 | 504,5 | 750,8 | 160,4 | 1.196,5 | 1.356,9 | 10,5 | 1.328,4 | 1.338,9 |
| 1989 | 253,9 | 759,3 | 1.013,2 | 248,6 | 513,4 | 762,0 | 161,2 | 1.205,2 | 1.366,4 | 13,0 | 1.303,9 | 1.316,9 |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 7. - Evolução da Área de Pastagem Natural e Cultivada, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1969-89

(em 1.000ha)

(conclusão)

| Ano | Presidente Prudente | | | Marília | | | Estado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total | Natural | Cultivada | Total |
| 1969 | 184,1 | 1.536,6 | 1.720,7 | 173,0 | 691,9 | 864,9 | 4.800,4 | 7.487,3 | 12.287,7 |
| 1970 | 187,5 | 1.517,1 | 1.704,6 | 189,4 | 690,1 | 879,5 | 4.386,0 | 7.468,1 | 11.854,1 |
| 1971 | 194,5 | 1.573,4 | 1.767,9 | 181,2 | 689,7 | 870,9 | 4.462,7 | 7.696,2 | 12.158,9 |
| 1972 | 196,4 | 1.589,1 | 1.785,5 | 197,5 | 721,0 | 918,5 | 4.154,2 | 7.546,4 | 11.700,6 |
| 1973 | 164,0 | 1.658,1 | 1.822,1 | 213,9 | 771,8 | 985,7 | 4.266,7 | 8.086,1 | 12.352,8 |
| 1974 | 166,7 | 1.500,7 | 1.667,4 | 194,0 | 757,1 | 951,1 | 3.848,3 | 7.667,3 | 11.515,6 |
| 1975 | 130,3 | 1.317,4 | 1.447,7 | 226,0 | 748,0 | 974,0 | 3.785,9 | 7.144,2 | 10.930,1 |
| 1976 | 123,4 | 1.418,9 | 1.542,3 | 204,3 | 695,6 | 899,9 | 3.506,0 | 7.106,6 | 10.612,6 |
| 1977 | 125,9 | 1.448,1 | 1.574,0 | 219,1 | 675,0 | 894,1 | 3.428,0 | 7.068,2 | 10.496,2 |
| 1978 | 187,4 | 1.516,0 | 1.703,4 | 219,1 | 671,5 | 890,6 | 3.298,3 | 7.266,3 | 10.564,6 |
| 1979 | 164,2 | 1.478,2 | 1.642,4 | 197,0 | 659,5 | 856,5 | 3.122,8 | 7.243,0 | 10.365,8 |
| 1980 | 191,1 | 1.530,2 | 1.721,3 | 178,9 | 669,0 | 847,9 | 2.798,9 | 7.108,0 | 9.907,0 |
| 1981 | 126,3 | 1.286,2 | 1.412,5 | 151,3 | 656,6 | 807,9 | 2.663,1 | 6.966,3 | 9.629,4 |
| 1982 | 109,8 | 1.354,2 | 1.464,0 | 164,3 | 715,6 | 879,9 | 2.813,8 | 7.248,3 | 10.062,1 |
| 1983 | 109,8 | 1.354,2 | 1.464,0 | 161,9 | 709,4 | 871,3 | 2.882,6 | 7.371,8 | 10.254,4 |
| 1984 | 106,0 | 1.517,9 | 1.623,9 | 141,3 | 736,1 | 877,4 | 2.663,9 | 7.572,2 | 10.236,1 |
| 1985 | 94,4 | 1.608,7 | 1.703,1 | 196,3 | 722,7 | 919,0 | 2.808,4 | 7.612,6 | 10.421,0 |
| 1986 | 50,4 | 1.643,6 | 1.694,0 | 147,5 | 724,5 | 872,0 | 2.543,3 | 7.709,8 | 10.253,1 |
| 1987 | 105,8 | 1.637,9 | 1.743,7 | 142,3 | 737,3 | 879,6 | 2.530,4 | 7.739,7 | 10.270,1 |
| 1988 | 121,6 | 1.544,3 | 1.665,9 | 139,4 | 735,0 | 874,4 | 2.511,2 | 7.616,0 | 10.127,2 |
| 1989 | 53,1 | 1.600,5 | 1.653,6 | 131,6 | 710,3 | 841,9 | 2.343,6 | 7.620,4 | 9.964,0 |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 8. - Estimativas das Áreas das Principais Variedades de Gramíneas em Pastagem Cultivada, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1989

(em hectare)

| Gramínea | Registro | S. José dos Campos | Sorocaba | Campinas | Ribeirão Preto | Bauru | S.José do Rio Preto | Araçatuba | Presidente Prudente | Marília | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brachiaria brisanta | 639 | 2.051 | 37.617 | 15.481 | 80.084 | 56.432 | 332.559 | 211.006 | 223.180 | 47.119 | 1.006.168 |
| Brachiaria humidícola | 6.538 | 1.402 | 75.167 | 26.632 | 36.909 | 82.630 | 76.424 | 46.500 | 137.564 | 69.234 | 559.000 |
| Brachiaria ruziziensis | 315 | 2.192 | 28.351 | 15.722 | 25.060 | 12.940 | 85.026 | 31.150 | 27.922 | 6.204 | 234.882 |
| Brachiaria decumbens | 17.221 | 18.834 | 354.483 | 107.134 | 246.778 | 187.454 | 282.028 | 370.787 | 385.316 | 385.871 | 2.355.906 |
| Capim Colonião | 4.887 | 205 | 5.909 | 10.698 | 118.406 | 21.020 | 184.422 | 387.967 | 280.132 | 22.118 | 1.035.760 |
| Jaraguá | 600 | 635 | 74.497 | 21.232 | 46.290 | 2.408 | 29.780 | 7.176 | 3.418 | 23.598 | 209.634 |
| Pangola | 50 | 768 | 17.003 | 5.161 | 5.864 | 6.856 | 27.558 | 18.186 | 124.355 | 9.917 | 215.718 |
| Napier ou cameron | 1.256 | 9.417 | 28.277 | 33.341 | 33.167 | 14.886 | 32.387 | 12.566 | 11.851 | 22.145 | 199.293 |
| Gordura | 948 | 51.521 | 27.116 | 37.446 | 14.643 | 3.402 | 972 | 1.498 | 2.093 | 2.627 | 142.266 |
| Tobiatã | - | 29 | 1.279 | 2.101 | 4.464 | 2.343 | 10.462 | 13.967 | 11.680 | 8.854 | 55.179 |
| Andropogon | - | 108 | 878 | 895 | 1.120 | 60 | 2.354 | 623 | 642 | 566 | 7.246 |
| Gramas (Batatais,azul,etc.) | 4.001 | 28.907 | 32.111 | 53.495 | 112.226 | 59.545 | 137.580 | 121.584 | 154.606 | 66.141 | 770.196 |
| Outras variedades | 36.105 | 95.915 | 197.222 | 65.550 | 73.289 | 47.026 | 23.965 | 87.161 | 163.050 | 82.326 | 871.613 |
| Total | 72.560 | 211.984 | 879.910 | 394.888 | 798.300 | 497.002 | 1.225.517 | 1.310.171 | 1.525.809 | 746.720 | 7.662.861 |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

(Hyparrhenia rufa) na DIRA de Sorocaba (8,46% do total da DIRA), esse capim e o capim elefante ou napier (Pennisetum purpureum) mostraram-se distribuídos por todo o Estado aparecendo, respectivamente, com 2,74% e 2,60% das pastagens cultivadas.

O capim gordura participou com 1,86% e sua maior frequência foi nas DIRAs do Vale do Paraíba e de Campinas. Finalmente, considerando a pequena participação do capim tobiatã (0,72%) e do capim andropongon (0,09%) restam 21,42% da área cultivada para espécies diversas (mato-grosso ou batatais, africano, roxa missioneira, etc. e outras variedades específicas (sempre-verde, Transval, Calopogonio, Centenário, Rhodes, etc.).

Analisando-se ao nível regional, verificou-se que as DIRAs de São José do Rio Preto e de Presidente Prudente destacaram-se pela grande área ocupada com braquiárias. Em Araçatuba, também região de pecuária de corte, concentrou-se 17,10% da área total de gramíneas do Estado de São Paulo, sendo 650.443 hectares de braquiárias e 441.983 hectares de capins. Excepcionalmente nessa DIRA, a área ocupada com capim colonião (387.967 hectares) é maior que a área com B. decumbens (370.787 hectares), pondo em destaque a composição de forrageiras com maior valor nutritivo.

Na região de Ribeirão Preto, as braquiárias representam 48,70% do total, e a área com capins, 2,92%. Em Marília, houve também predomínio das braquiárias, em contraposição a área com capins. Dentre as braquiárias, merece destaque a B. decumbens ocupando área de 385.871 hectares.

Na DIRA de Sorocaba, cerca de 70% da área com braquiária refere-se a B. decumbens. Na região de Bauru, os percentuais foram de 68,41% de braquiárias e 9,80% de capins, com destaque novamente para B. decumbens.

Em São José dos Campos houve predominância do capim, principalmente gordura e outras gramas. Na de Registro, com pecuária de pouca expressão, as áreas com braquiárias e capim tiveram pequenas participações, com algum destaque para o colonião.

Comparando-se a distribuição regional das diversas gramíneas em 1989 com a de 1984, verifica-se que o conjunto de gramíneas considerado mantém-se praticamente inalterado com algumas pequenas alterações, observadas mais em termos dos percentuais dessas gramíneas ao nível do Estado, do que propriamente pela introdução de novas espécies ou variedades (quadro 9).

Constata-se, desse modo, a diminuição da participação dos capins, notadamente o capim colonião. Dentre as braquiárias houve aumento significativo da participação da B. brizantha (ou braquiarão) em todas as regiões, sobretudo nas DIRAS de São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Sorocaba, além de marcar presença em regiões onde não se constatara essa gramínea em 1984 (Registro, Campinas e São José dos Campos). Outro aumento observado em termos de percentuais de participação refere-se ao item outras gramíneas, que engloba diversas espécies.

## 5 - CONCLUSÕES

Com relação aos preços de aluguel de pasto, no Estado de São Paulo, apesar da tendência de declínio no número de contratos, continua havendo a prática de arrendamento de terras de pastagens. Verifica-se, inclusive, elevação no efetivo de rebanho bovino sob responsabilidade de arrendatários.

Entre as diversas modalidades de aluguel, o contrato mensal por hectare vem apresentando maiores aumentos reais, explicados em grande parte, pela maior rotatividade na renovação dos contratos. Por outro lado, aumenta a preferência pelo aluguel baseado em cabeça por mês, tendo em vista o objetivo do proprietário da terra em obter maiores ganhos às custas de uma melhor produtividade de

QUADRO 9. - Distribuição Percentual das Áreas de Pastagem, por Variedade de Gramíneas e Divisão Regional Agrícola (DIRA), Estado de São Paulo, 1984 e 1989

| Gramínea | Registro | | S. José dos Campos | | Sorocaba | | Campinas | | Ribeirão Preto | | Bauru | | S.José do Rio Preto | | Araçatuba | | Presidente Prudente | | Marília | | Estado | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 | 1984 | 1989 |
| Brachiaria decumbens | 0,50 | 0,23 | 0,80 | 0,25 | 5,30 | 4,63 | 1,50 | 1,39 | 3,20 | 3,22 | 2,60 | 2,45 | 5,00 | 3,67 | 5,00 | 4,83 | 8,10 | 5,03 | 4,70 | 5,04 | 36,70 | 30,74 |
| Brachiaria brisanta | - | 0,01 | - | 0,03 | 0,10 | 0,49 | - | 0,20 | 0,20 | 1,05 | 0,10 | 0,74 | 0,50 | 4,34 | 1,10 | 2,75 | 0,40 | 2,91 | 0,10 | 0,61 | 2,50 | 13,13 |
| Brachiaria humidícola | 0,10 | 0,08 | - | 0,02 | 1,20 | 0,98 | 0,30 | 0,34 | 0,30 | 0,48 | 0,80 | 1,08 | 1,40 | 1,00 | 1,10 | 0,61 | 3,30 | 1,80 | 1,80 | 0,90 | 10,30 | 7,29 |
| Brachiaria ruziziensis | - | 0,01 | 0,10 | 0,03 | 0,50 | 0,37 | 0,20 | 0,20 | 0,40 | 0,33 | 0,20 | 0,17 | 1,20 | 1,11 | 0,80 | 0,41 | 0,30 | 0,36 | 0,30 | 0,08 | 4,00 | 3,07 |
| Capim Colonião | - | 0,06 | 0,10 | 0,01 | 0,40 | 0,08 | 0,20 | 0,14 | 3,10 | 1,55 | 0,50 | 0,27 | 4,30 | 2,41 | 6,70 | 5,05 | 4,70 | 3,66 | 0,60 | 0,29 | 20,60 | 13,52 |
| Pangola | - | - | - | 0,01 | 0,40 | 0,22 | 0,10 | 0,07 | - | 0,08 | 0,10 | 0,09 | 0,30 | 0,36 | 0,30 | 0,24 | 1,40 | 1,62 | 0,30 | 0,13 | 2,90 | 2,92 |
| Jaraguá | - | 0,01 | 0,10 | 0,01 | 1,40 | 0,97 | 0,40 | 0,29 | 1,30 | 0,60 | 0,10 | 0,03 | 0,60 | 0,39 | 0,30 | 0,09 | 0,10 | 0,04 | 0,40 | 0,31 | 4,70 | 2,74 |
| Napier ou cameron | - | 0,02 | 0,30 | 0,12 | 0,60 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,40 | 0,43 | 0,20 | 0,20 | 0,40 | 0,42 | 0,20 | 0,17 | 0,10 | 0,15 | 0,30 | 0,29 | 2,90 | 2,60 |
| Gordura | 0,10 | 0,01 | 1,60 | 0,67 | 0,50 | 0,35 | 0,70 | 0,50 | 0,50 | 0,19 | 0,10 | 0,04 | 0,10 | 0,01 | 1,30 | 0,03 | - | 0,03 | 0,30 | 0,03 | 5,20 | 1,86 |
| Outras gramíneas | 0,30 | 0,52 | 1,00 | 1,62 | 1,00 | 3,02 | 0,60 | 1,59 | 1,10 | 2,49 | 0,90 | 1,42 | 2,00 | 2,28 | 0,80 | 2,92 | 1,60 | 4,31 | 0,90 | 2,06 | 10,20 | 22,23 |
| Total | 1,00 | 0,95 | 4,00 | 2,77 | 11,40 | 11,48 | 4,40 | 5,15 | 10,50 | 10,42 | 5,60 | 6,49 | 15,80 | 15,99 | 17,60 | 17,10 | 20,00 | 19,91 | 9,70 | 9,74 | 100,00 | 100,00 |

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

suas pastagens.

A evolução dos preços de arrendamento para pastagens não se explica simplesmente pelo comportamento de preços de gado de corte ou de leite, tendo-se obtido alta correlação entre as cotações dos aluguéis e os preços de venda da terra para pastagem. Também, indiretamente, as variações no aluguel estão ligadas à forma de condução das políticas econômica, social e de renda.

Quanto à área ocupada com pastagem houve uma diminuição no período em análise, principalmente pela retração da área com pasto natural, que foi sendo tomada pelas atividades produtivas que utilizam mais intensamente a terra. Ao longo do tempo, houve mudanças qualitativas na estrutura dos pastos, com evolução favorável da produtividade das pastagens cultivadas.

Entre as variedades de gramíneas utilizadas, constatou-se que permaneceu o predomínio das braquiárias no Estado de São Paulo, entre 1984 e 1989, com uma redução de modo geral no uso da B. decumbens e B. humidicola, expandindo-se a B. brizantha. Registrou-se diminuição de 34% na área de capim colonião.

Dessa forma, apesar dos possíveis inconvenientes do uso intensivo das braquiárias, nota-se a continuidade de sua grande utilização, explicado em grande parte por sua fácil adaptabilidade e resistência a solos mais pobres. Isso possibilita aumentos relativos da capacidade de suporte anteriormente observado nos pastos não cultivados. Constata-se, então, uma menor preocupação do pecuarista em investir em pastagens de manejo mais exigente, com maior desembolso, provavelmente devido à fase de insegurança que a atividade atravessou nos últimos cinco anos.

## LITERATURA CITADA


1. ANDRADE, I.F; ARRUDA, M.L.R.; BARUQUI, F.M. Recomendação e prática de adubação e calagem em pastagens para a região sudeste do Brasil. In: MATTOS, H.B. et alii, eds. Calagem e adubação de pastagens. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.335-363.

2. CAMARGO FILHO, Waldemar P. et alii. Área de pastagens regionais: composição e participação por variedade de gramínea no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 26p. (Relatório de Pesquisa, 28/87).

3. CAMPOS, Humberto de. Estatística experimental não-paramétrica. Piracicaba,ESALQ/USP, 1976. 332p.

4. CENSO AGROPECUÁRIO: São Paulo. Rio de Janeiro, IBGE, 1960-85.

5. IGREJA, Abel Ciro M. Evolução da pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo no período 1969-84. Piracicaba, ESALQ/USP, 1987. 197p. (Tese-Mestrado).

6. PINHEIRO, Flávio A. & REYDON. Bastian P. O preço da terra e a questão agrária: algumas evidências empíricas relevantes. Revista de Economia Rural, Brasília, 19 (1): 5-15, jan./mar. 1981.

7. REYDON, B.P. A formação do mercado de terra: algumas questões teóricas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27. Piracicaba, 1989. Brasília, Anais... Brasília, SOBER, 1989. p.416-425.

8. REZENDE, Gervásio C. de. Crédito rural subsidiado e preço da terra no Brasil. Estudos Econômicos, São Paulo, 12(2): 117-137,

ago. 1982.

9. ROCHA, Geraldo L. Perspectivas e problemas de adubação de pastagem no Brasil. In: MATTOS, H.B. et alii, eds. Calagem e adubação de pastagens. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa e do Fosfato, 1986. p. 1-29.

10. SARTINI, Hélio J. Estudo comparativo entre quatro espécies de gramíneas de clima tropical, com e sem fertilização nitrogenada, na produção de carne de bovinos. Boletim de Industrial Animal, São Paulo 32 (1): 57-110, jan./jun. 1975.

11. VICENTE, Maria C.M. População residente nos imóveis rurais do Estado de São Paulo: alguns indicadores sócio-econômicos, 1970-86. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1988. 26p. (Relatório de Pesquisa 18/88).

12. WERNER, J.C. Adubação de pastagens. Nova Odessa, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. (Boletim Técnico, 18).

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# A POLÍTICA FUNDIÁRIA DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1983-87(1)

Nilce da Penha Migueles Panzutti(2)

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise das diretrizes e metas do Governo Montoro para a Agricultura e Abastecimento, mais especificamente para o programa fundiário, no período de 1983 a 1987, visando obter um panorama do comportamento da política estadual e organizar as idéias básicas necessárias ao projeto mais amplo: "Avaliação da Política de Assentamentos Fundiários no Estado de São Paulo, 1983-89". Utilizou-se para isso os planos, programas e propostas do Governo, medidas políticas, jurídicas, técnicas e burocrático-administrativas, além de relatórios de órgãos estaduais envolvidos com a questão fundiária.

Os resultados parciais revelaram que a política fundiária do Estado resumiu-se aos assentamentos em terras públicas de forma pontual e descontínua. Revelaram também: 1) uma distância entre os objetivos e metas propostas para a área e a execução dos planos; 2) ausência de sincronia entre diversos órgãos estaduais envolvidos no Plano de Valorização de Terras Públicas e 3) uma complementaridade de ação com o Governo Federal, essa também, incipiente no período. A nível prático, serviu para levantar questões importantes que envolvem a política de assentamentos, que poderão servir de hipóteses a serem testadas no decorrer do projeto de pesquisa mencionado. Evidenciaram a necessidade de se realizar um estudo detalhado da legislação estadual desse período, que possibilite uma avaliação da adequação e da capacidade de sustentação legal das medidas propostas pelo Governo.

# LAND POLICY OF THE STATE GOVERNMENT OF SÃO PAULO, 1983-87

## SUMMARY

The purpose of this paper was to analyse the agriculture and supply aims and goals of the Montoro government, more particulary regarding the 1983-87 land policy, aiming to obtain an outline of the state land policy guidelines and to organize the basic necessary ideas of the so called Evaluation of the Settlement Policy of the State Government of São Paulo 1983-89 project as well.

For this purpose, government plans, programs and proposals were reviewed besides political, juridical, technical and bureaucratic-administrative measures. State entities reports related to land

---

(1) Parte integrante do Projeto SPTC 16-040/90 - Avaliação da Política de Assentamentos Fundiários no Estado de São Paulo. A autora agradece a valiosa colaboração do Departamento de Assuntos Fundiários (DAF) e do Serviço de Biblioteca e Documentação-IEA na obtenção do material para a elaboração do estudo. Recebido em 17/07/90. Liberado para publicação em 05/11/90.
(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

issues were also considered.

Partial results showed that the state land policy was summed up to settlements in public land in a punctual and discontinuous way. They also revealed (1) a distance between proposed aims and goals with respect to the surface and accomplishment of the plans, (2) a lack of sincronicity among the several state entities involved in the Public Land Valorization Plan, and (3) a complementary action with the Federal Government, which resulted to be also incipient during the period in question. At a practical level the results were useful to raise important issues related to settlement policies, that may be used as hypotheses to be confirmed in the course of the mentioned project. They have also pointed out the need for a detailed study concerning the state legislation of the period, which would allow an evaluation of the adjustability and capacity of legal sustenance of the government proposed measures.

## 1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte da pesquisa intitulada "Avaliação da Política de Assentamentos Fundiários no Estado de São Paulo, 1983-89, que tratará da análise dos planos, programas e metas da política fundiária do Governo Federal e Estadual, assim como das adequações do marco legal nas duas esferas. Nessa pesquisa terá lugar a avaliação dos efeitos produzidos por essa política fundiária a nível do Estado de São Paulo e a nível dos beneficiários dos projetos, a partir de estudos de caso a serem realizados.

O objetivo mais amplo da pesquisa é levantar os principais problemas, causas e soluções alternativas, bem como indicar perspectivas para uma política fundiária em São Paulo. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo inicial historiar as diretrizes e metas do Governo Montoro para a Agricultura e Abastecimento, mais especificamente para a questão fundiária no período de 1983 a 1987.

Procurou-se, para tanto, caracterizações contidas nos Planos de Governo, sobre pequeno produtor e assentamentos rurais, alinhavando propostas e medidas políticas, jurídicas, técnicas e burocrático-administrativas que tiveram lugar no período 1983-1987, tomando como base o discurso contido em documentos institucionais.

Para discutir a política fundiária estadual, tomou-se as propostas de planejamento do desenvolvimento da agricultura, cujos planos de ação seriam os Planos Agrícolas Municipais (PAMs), o Plano de Valorização Agrícola de Terras Públicas (PVTP) e o levantamento dos Imóveis Públicos sob a Administração do Estado.

Num segundo momento, efetuou-se a análise dos programas implantados pelo Instituto de Assuntos Fundiários (IAF), órgão criado com a finalidade específica de conduzir a política fundiária do Governo Montoro e do próprio Plano de Valorização de Terras Públicas (PVTP), situando a intervenção do Governo Estadual através dos assentamentos como instrumento fundamental da política fundiária estadual.

Para tanto, utilizou-se de vasta documentação, obtida de arquivos pessoais, da Secretaria de Agricultura (Administração da Coordenadoria Sócio-Econômica e Departamento de Assuntos Fundiários), do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e bibliografia recente.

## 2 - PROGRAMA FUNDIÁRIO DO GOVERNO ESTADUAL

No final dos anos 70 e começo dos anos 80, o País já apresentava marcas do colapso do modelo econômico criado e administrado por sucessivos governos militares. A política agrícola adotada era a que possibilitava a

formação de um setor primário capaz de competir no mercado externo com o uso de técnicas modernas de produção aumentando, assim, a produtividade. Esta política deu maior incentivo àquelas culturas de mercado externo em detrimento daquelas de mercado interno que tiveram crescimento muito pequeno, necessitando importá-las em determinados momentos (4).

Verifica-se o inchamento das cidades, resultado da migração do campo para cidade. Consequentemente, há um aumento desordenado do desemprego e o acirramento das lutas reivindicatórias por terra, trabalho e melhores condições de vida. No bojo da crise do modelo encontram-se sucessivas greves urbanas e considerável avanço da luta organizada no campo. Em 1980/81, foram registrados, no Estado de São Paulo, 53 conflitos pela posse da terra, envolvendo 7.870 pessoas e 131.108 hectares (4).

É neste contexto que se instala o Governo de André Franco Montoro e a sua política fundiária estadual que se definia por dois componentes: o Plano de Valorização de Terras Públicas (PVTP) e o Plano de Regularização Fundiária (PRF), tendo este último importante papel na resolução de conflitos do Vale do Ribeira e no Litoral Paulista com atuação significativa do Governo Estadual junto às populações indígenas e pequenos produtores (posseiros)(1).

## 2.1 - Objetivos do Programa Fundiário

Ao instalar-se em 1983, o novo Governo, nas palavras do então Secretário de Agricultura e Abastecimento, José Gomes da Silva tinha como meta redirecionar a atuação da Pasta. Nessa gestão, o Governo do Estado de São Paulo tinha como objetivos, na área de agricultura e abastecimento: a melhoria das condições de alimentação básica da população, a organização e assistência técnica aos pequenos e médios produtores, o acesso à terra e a melhoria das condições de emprego e salários, saúde e educação aos trabalhadores agrícolas, além de promover a expansão do setor nas atividades que visassem sustar a tendência de redução do emprego na agricultura (13). Os beneficiários centrais dessa política estadual seriam os pequenos e médios produtores rurais; o método seria o trabalho com o agricultor e não para o agricultor e o cenário a comunidade municipal (12).

Privilegiar o atendimento ao pequeno produtor justificava-se pela filosofia de ação, adotada pelo Governo Estadual, cuja característica central era atender o pequeno. Em segundo lugar, essa era considerada uma necessidade da própria realidade paulista em que grandes produtores tinham condições de autonomia em relação ao Governo para buscarem recursos e informações em outras fontes. Além disso, partia-se do princípio que as pequenas unidades de produção obtinham maior rendimento na produção de alimentos (6).

A pesquisa também deveria direcionar seus estudos no sentido de buscar soluções que contemplassem o sistema da pequena produção, gerando uma tecnologia diferenciada e necessária. Naquele momento, tratava-se do pequeno produtor sitiante, aquele agricultor que usava mão-de-obra própria, o empresário familiar. Para atingir tais objetivos, medidas específicas deveriam ser tomadas com relação aos problemas fundiários no Estado de São Paulo, embora a solução de muitos desses problemas dependesse do Governo Federal. Logo de início, o Governo do Estado propunha ao Governo Federal a efetiva aplicação do Estatuto da Terra para utilização das terras ociosas e garantir o acesso à terra a maior número de agricultores sem ela ou com quantidade insuficiente (7).

Dependeriam do Governo Federal medidas complementares à cessão das terras que permitissem a viabilidade econômica desses pequenos agricultores quais sejam: uma política específi

ca de preços mínimos e crédito. Propunha-se, para isso, o entendimento político e a união entre empregadores e trabalhadores. Inseriam-se nesse espaço político os Planos Agrícolas Municipais (PAMs) na medida em que previam a participação de representantes dos sindicatos rurais de trabalhadores, cooperativas, prefeitura, etc.

Os PAMs consistiam no planejamento do desenvolvimento da agricultura. Lançando mão do plano, seriam articuladas as ações que os órgãos de um aparato administrativo realizassem, em um dado período, a fim de estimular, apoiar e orientar as condutas econômicas do setor privado. Esses estímulos encaminhavam-se à consecução dos objetivos e metas estabelecidas no programa político do Governo (15).

Para intervir no campo da economia agrária, o Governo Estadual estabeleceu o município como unidade básica de planejamento e dispunha de quatro instrumentos fundamentais: serviços de apoio técnico e de provisão de insumos (orçamento estadual); serviços de apoio auto-financiadores (empresas e órgãos autárquicos); entidades bancárias; e poder regulador e fiscalizador. Seria introduzido o procedimento de consulta popular adequadamente regulamentada e aprovada com material informativo. O objetivo era captar as aspirações e as necessidades da população a fim de dar respostas coerentes.

A formulação e execução do plano de ação do Governo do Estado seria tarefa conjunta de várias secretarias estaduais e entidades da administração indireta: Secretaria de Planejamento, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Banco do Estado de São Paulo (BANESPA), Companhia Energética de São Paulo (CESP), Banco de Desenvolvimento Econômico de São Paulo (BADESP), Companhia de Seguros do Estado de São Paulo (COSESP), Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Secretaria de Transportes, Superintendência de Desenvolvimento do Litoral Paulista (SUDELPA), Secretaria do Interior, Secretaria dos Negócios Metropolitanos.

Os PAMs apresentavam-se como propostas de ação inovadora de Governo, na medida em que invertiam o procedimento habitual de planejar globalmente e depois dividir; ao invés disso, partiam do município e com base nestes planejavam agregadamente. Com vistas a promover maior justiça social no campo, aumentar a disponibilidade de alimentos e a oferta de empregos, o Governo do Estado propunha envidar esforços no sentido de regularizar as áreas de litígio quanto à posse da terra, primordialmente nas regiões do Vale do Ribeira e do Pontal do Paranapanema, prioritárias haja vista a significativa parcela de terras do Estado na região, objeto de invasões de posseiros e os conflitos sociais ali existentes (16). Para a geração de empregos no campo, seria buscada a redução do custo de criação de empregos, utilizando uma tecnologia intermediária e compatível com a realidade (7).

A implementação da política fundiária estadual pela administração Montoro restringia-se à competência estadual, limitada pela legislação federal pertinente, na medida em que reservava à instância federal, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) as atribuições relativas às desapropriações particulares, a Reforma Agrária.

Assim colocou-se como meta a valorização das terras públicas, visando racionalizar o uso de imóveis rurais de propriedade ou sob a gestão da Fazenda Estadual, que se encontrassem ociosos, subaproveitados ou aproveitados inadequadamente, mediante cessão de uso ou arrendamento a trabalhadores agrícolas organizados para a produção de alimentos. Através do assentamento de agricultores, o Governo Estadual pretendia facilitar o acesso à terra e à melhoria das condições de emprego.

O assentamento rural consistiria, pois, no ato de alojar trabalhadores rurais sem terras, em domínios do Governo Estadual fossem estes em áreas públicas ou desapropriadas pelo Governo Federal para tal finalidade. Desta

forma garantiria a subsistência e o desenvolvimento econômico e cultural desses trabalhadores, através de seu acesso à terra, aos meios de produção e à habitação. Para concretizar os assentamentos, seriam necessários investimentos em serviços básicos (abastecimento de água, energia), sociais (educação, saúde e habitação) e específicos de produção e comercialização (desbravamento de áreas, conservação de solo, assistência técnica, abrigos para máquinas e armazéns) (10).

A determinação da área ideal seria feita em função do número de famílias a serem beneficiadas, agrupando em média 100 famílias. O eixo central do assentamento seria o espaço destinado à produção que poderia servir para duas finalidades: a comercial e a de subsistência. Os sistemas de produção poderiam ser opção dos beneficiários através de três formas distintas: familiar, associativo ou misto. Relacionada a estes estaria a área de habitação. Os sistemas coletivo e misto exigiam que as moradias estivessem agrupadas em bairro agrícola, caso construídas nas áreas familiares de subsistência, ou em agrovila com lotes de tamanho urbano distintos da área de produção para subsistência. No sistema de produção familiar seria indiferente a localização das habitações, podendo estas estar localizadas no próprio lote ou em agrovila. Qualquer que seja a forma de distribuição das habitações seria indispensável a criação de um núcleo de serviços em uma área comunitária no projeto de assentamento, abrigando infra-estruturas básicas sociais e de apoio à produção. O bairro agrícola seria o agrupamento de lotes familiares destinados à produção de subsistência. Sua área seria determinada pela quantidade de terra necessária para extração de produtos destinados ao consumo das famílias alojadas. Este bairro necessitaria, portanto, de dimensões relativamente grandes.

A agrovila consistiria em um aglomerado de habitações e infra-estruturas implantadas com características urbanas. Esta ocuparia uma área menor que o bairro agrícola. Numa conjugação do sistema comunitário de produção comercial e agrovila de habitação, a área familiar de produção de subsistência localizar-se-ia na periferia da agrovila, ligada à mesma através do traçado urbano.

Destas três modalidades de habitação, o sistema de agrovila, pela forma de organização na localização e infra-estrutura, propiciaria potencialmente, maior associatividade entre os beneficiários, melhor aproveitamento dos recursos naturais, melhor rendimento dos investimentos e maior produtividade da força de trabalho.

A infra-estrutura básica na área comunitária de todo assentamento precisaria contar com água, energia e traçado urbano. Na área social, instalação de escola e posto de saúde, centro de vivência comunitária e financiamento para habitação. Ligada à produção estaria a infra-estrutura composta por armazém, abrigo de máquinas e oficina e escritório. O Governo Estadual investiria diretamente com a assistência técnica. Para as instalações de urgência seriam providenciados subsídios para que os beneficiários executassem a construção de alojamentos provisórios.

Constava também dos propósitos do Governo Estadual definir uma política para a utilização mais intensa e racional das áreas beneficiadas por investimentos públicos, como barragens, estradas, "polders", (áreas de várzeas sistematizadas com controle de água no bombeamento), mediante reassentamento de produtores organizados.

Visando atingir os objetivos propostos quanto a questões fundiárias, o Governo promoveu algumas mudanças administrativas. Transformou a Assessoria Técnica da Revisão Agrária (ATRA), no Instituto de Assuntos Fundiários (IAF), que juntamente com a Procuradoria do Patrimônio Imobiliário (PPI) deveriam realizar um levantamento das terras públicas existentes em São Paulo, terras essas que deveriam

ser vendidas aos segmentos mais frágeis dos agricultores, em pequenas glebas.

Conforme declarações do então Secretário da Agricultura, José Gomes da Silva, baseadas em dados do Censo de 1980/81, esses agricultores perfaziam, aproximadamente um total de 150 mil que poderiam ser beneficiados, existindo, em São Paulo, mil arrendatários, 42 mil parceiros e quase 20 mil posseiros. Dentre os proprietários, 60 minifundistas detinham propriedades com menos de 20 hectares (7).

A criação do Instituto de Assuntos Fundiários (Decreto no. 20.930, de 30/05/83) anunciava um marco significativo na política fundiária do Estado. Constituía-se uma entidade instituída com objetivos específicos, tendo por finalidade promover, executar e administrar os planos públicos de valorização e aproveitamento dos recursos fundiários do Estado de São Paulo. Através de convênios com órgãos federais, promoveria também a "Reforma Agrária" em terras desapropriadas para interesse social e colonização no território paulista.

Para implantar a política fundiária estadual, foram adotadas desde a instalação do Governo Montoro uma série de medidas legais que consubstanciavam o cumprimento dos objetivos propostos (8). Assim, foram promulgadas as leis e decretos abaixo relacionados:

- Decreto no. 20.930, de 30/05/83 - transformando a Assessoria Técnica de Revisão Agrária (ATRA) no Instituto de Assuntos Fundiários (IAF).

- Decreto no. 20.938, de 30/05/83, que criava a Coordenadoria Sócio-Econômica (CSE), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, e transformava o antigo Departamento de Cooperativismo em Instituto de Cooperativismo e Associativismo (ICA).

- Decreto no. 21.003, de 20/06/83, que determinava o levantamento e inventário de bens imóveis rurais da Administração Centralizada e Descentralizada no Estado de São Paulo.

- Resolução SAA no. 50, de 02/03/84, que criava a Comissão de Política Fundiária junto ao Gabinete da Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

- Decreto no. 23.781, de 08/08/85, que criava a Comissão Executiva de Destinação Social dos Imóveis da Administração Estadual.

- Decreto no. 24.321, de 21/11/85, que incumbia a Secretaria de Agricultura e Abastecimento de proceder ao estudo dos imóveis rurais da Administração Centralizada e Descentralizada, com vistas à sua destinação mais adequada.

- Lei no. 4.925, de 19/12/85, dispondo sobre a alienação de terras públicas estaduais e rurícolas que as ocupem e explorem.

- Lei no. 4.957, de 30/12/85, dispondo sobre os planos públicos de valorização e aproveitamento de recursos fundiários do Estado.

- Decreto no. 24.814, de 05/03/86, criando a Secretaria Executiva para Assuntos Fundiários (SEAF) para coordenar a política fundiária ao nível estadual.

Essas medidas compunham a área da competência estadual na matéria, na medida em que era limitada pela legislação federal que reservava ao INCRA a aplicação dos dispositivos do Estatuto da Terra.

Para as terras públicas estaduais, perfeitamente exploráveis e que estivessem em estado de ociosidade, de subutilização ou de uso inadequado, a proposta era promover o seu aproveitamento com trabalhadores rurais que tivessem capacidade de torná-las produtivas. Este objetivo deveria ser atingido a partir da realização do primeiro levantamento de imóveis rurais de todos os órgãos da administração estadual e a partir deste seria elaborado um plano de aproveitamento agrícola de terras públicas, dando prioridade à

implantação de assentamentos.

## 3 - PLANO DE VALORIZAÇÃO AGRÍCOLA DE TERRAS PÚBLICAS(PVTP)

A primeira linha geral do plano era a participação dos trabalhadores rurais no planejamento, na execução e nas decisões quanto às modalidades de transferência das terras que deveriam ser feitas em duas etapas: na primeira, com duração máxima de cinco anos, as terras seriam cedidas mediante o pagamento de uma anuidade, preferencialmente a grupos de trabalhadores que se organizassem voluntariamente em algum tipo de associação. Na segunda etapa, as terras seriam transferidas dos beneficiários em caráter permanente, de acordo com a modalidade que eles determinassem, sendo necessária aprovação legislativa, no caso de alienação (14).

A exploração das terras entregues aos trabalhadores rurais em projetos de assentamento seria feita através de celebração de contratos de cessão de terras entre as sociedades de grupos de trabalhadores e o órgão público encarregado da execução do processo. As formas de organização do trabalho (parcelas individuais, exploração conjunta, etc.), e as operações financeiras da sociedade seriam supervisionadas e informadas pelos órgãos governamentais, mas estariam entregues à deliberação e responsabilidade dos associados.

Os investimentos realizados nas terras para torná-las mais produtivas poderiam ter seu valor amortizado mediante a elevação de preço anual da cessão ou outra forma que se convencionasse. Para operacionalizar essas diretrizes seriam necessárias providências no sentido de aprovar e regulamentar projetos de lei que dispusessem sobre a alienação de terras públicas estaduais, sobre os planos de valorização e aproveitamento dos recursos fundiários do Estado e dotar a Secretaria da Justiça dos recursos necessários. Através da Procuradoria do Patrimônio Imobiliário (PPI) a Secretaria da Justiça faria cumprir suas atribuições no sentido de arrecadar as terras públicas (14).

Outra providência seria a dotação a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) dos recursos necessários para, através do Instituto de Assuntos Fundiários (IAF), assentar famílias do Estado de São Paulo, orientar e dar assistência aos projetos de assentamentos implantados, reassentar pequenos agricultores que ocupavam áreas de reservas e regularizar a situação fundiária das antigas colonizações da SAA. Além disso, haveria que criar instrumentos para a transferência dos imóveis rurais, criar serviço de assistência jurídica e judiciária especializada, assim como, a nomeação de juízes especiais para comarcas onde existissem processo discriminatórios.

A política dos assentamentos do Governo ficou aquém da demanda de terras. Em 1987/88 constavam ainda do cadastro dos Sindicatos para assentamentos de trabalhadores rurais no Estado de São Paulo 10.000 famílias (11).

O PVTP não se constituiu de fato num programa de governo. Os serviços de infra-estrutura necessários aos assentamentos rurais não foram implementados de acordo com as necessidades pelos diversos órgãos públicos. A falta de integração desses órgãos, no sentido da consecução da política fundiária, deixou clara a não priorização dessa questão por parte do Governo Estadual.

Os movimentos reivindicatórios que levaram o Governo Estadual à concepção do PVTP significaram uma mudança na relação do Estado com os movimentos sociais, onde o Estado se apresentou fragilizado na medida em que foi obrigado a ceder às reivindicações e forçado a diminuir as práticas manipulatórias; os trabalhadores rurais, por seu turno, demonstraram uma autonomia, crescendo as possibilidades de construírem sua própria identidade (1).

A desarticulação dos diversos órgãos públicos mostrava a pequena força do grupo de poder ligado a questão fundiária, que conseguiu apenas um aparelhamento jurídico-burocrático. O seu potencial de ação para ser liberado dependia do controle político do Estado que inexistiu. A atuação do Governo Estadual veio a reboque da organização e mobilização dos trabalhadores rurais sem terra, tendo servido também para arrefecer a luta mais geral pela terra, restringindo-se a resolver pontualmente os problemas mais graves e conflituosos de demanda(1).

O PVTP teve pouco alcance na resolução da demanda por terra em São Paulo, principalmente pela própria limitação da ação do Governo Estadual sobre a estrutura agrária. Foram beneficiadas 1.271 famílias de um potencial de 336 mil trabalhadores (INCRA, 1986). O PVTP precedeu a implantação de assentamentos do Plano Regional de Reforma Agrária (PRRA) e, nesse sentido, contribuiu com a experiência para a implantação deste último.

## 4 - O LEVANTAMENTO DOS IMÓVEIS PÚBLICOS

Em cumprimento do decreto no. 21.003, de 20/06/83 e partindo das premissas de racionalizar o uso de imóveis rurais de propriedade ou sob a gestão do Governo Estadual que se encontrassem ociosos, subaproveitados ou aproveitados inadequadamente e oferecer oportunidade de trabalho e progresso econômico e social às famílias de trabalhadores sem terra, foi realizado o levantamento dos imóveis públicos sob a coordenação do Instituto de Assuntos Fundiários (IAF).

Alguns dados desse levantamento deram uma dimensão da distribuição dos imóveis públicos sob a administração do Estado. Por falta de informações e pelo fato de não haver cadastro organizado na maioria dos órgãos, não constaram todos os imóveis rurais da Administração Estadual. Foram incluídos apenas parcialmente os imóveis da Universidade de São Paulo (USP), Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e Companhia Energética de São Paulo (CESP). Foram coletadas informações de 1.197 propriedades da administração direta e indireta, distribuídas em 295, dos 576 municípios do Estado, totalizando 324 imóveis maiores que 50 hectares, abrangendo uma área de 937.482 hectares (quadro 1).

A Divisão Regional Agrícola (DIRA) do Litoral Paulista recebeu tratamento diferenciado. Foi levada em conta, para a análise do aproveitamento adequado dos imóveis, a utilização racional dos fatores de produção voltada aos objetivos legais que justificavam a existência do imóvel (3).

O maior número de imóveis distribuíram-se pelas regiões de Sorocaba, Campinas, Ribeirão Preto e Grande São Paulo, com área média superior a 100 hectares. A concentração de área nas regiões do Litoral e Sorocaba deveu-se ao fato de aí se localizar o Parque Estadual da Serra do Mar, com aproximadamente 315.000 hectares, e outras áreas de preservação localizadas na Serra de Paranapiacaba.

Na distribuição dos imóveis por estrato de área verificou-se que a maior concentração de estabelecimentos se deu nas faixas até 10hectares, registrando-se menor número de estabelecimentos nas faixas de estratos de área acima de 50hectares (quadro 2).

Após o primeiro levantamento dos Imóveis Públicos Rurais do Estado de São Paulo, eliminou-se os imóveis com área inferior a 50 hectares, evidenciando os estratos maiores, assim como foram eliminadas as áreas destinadas à preservação do meio ambiente situadas no Litoral Paulista.

Na distribuição dos imóveis, segundo a estratificação de área, verificou-se que o maior número dos imóveis (88) situava-se numa faixa compreendida entre 51 e 200hectares e o menor número (28), numa faixa acima de 2.000hectares. Com relação à área,

QUADRO 1. - Distribuição dos Imóveis Rurais Públicos por Região Administrativa, Estado de São Paulo, 1984

| Região | Número de imóveis | Área total (ha) | Área média (ha) |
|---|---|---|---|
| Grande São Paulo | 232 | 19.239,45 | 82,92 |
| Litoral | 70 | 582.833,94 | 8.323,19 |
| Vale do Paraíba | 63 | 15.904,87 | 252,45 |
| Sorocaba | 203 | 158.192,97 | 767,27 |
| Campinas | 218 | 23.764,39 | 106,01 |
| Ribeirão Preto | 199 | 47.558,22 | 237,98 |
| Bauru | 26 | 11.199,68 | 430,75 |
| São José do Rio Preto | 51 | 4.495,01 | 87,13 |
| Araçatuba | 25 | 2.505,23 | 100,20 |
| Presidente Prudente | 57 | 55.894,90 | 980,61 |
| Marília | 53 | 15.893,35 | 298,87 |
| Total do Estado | 1.197 | 937.482,00 | 762,19 |

Fonte: BIRAL et alii (3).

QUADRO 2. - Distribuição dos Imóveis Públicos por Estrato de Área, Estado de São Paulo, 1984 - 1o. Levantamento

| Classe de área | Número de estabelecimentos | Área Total (ha) | Área média (ha) |
|---|---|---|---|
| Sem declaração | 21 | - | - |
| 0 - 1 ha | 401 | 112,54 | 0,2806 |
| 1 - 10 ha | 300 | 1.161,31 | 3,8710 |
| 10 - 50 ha | 173 | 4.053,17 | 23,4287 |
| 50 - 200 ha | 143 | 15.150,61 | 105,9483 |
| 200 - 500 ha | 63 | 20.009,98 | 317,6187 |
| + de 500 ha | 96 | 896.994,38 | 9.343,6914 |
| Total | 1.197 | 937.481,99 | 762,1929 |

Fonte: BIRAL et alii (3).

a maior parte estava situada na faixa acima de 2.000 hectares correspondendo a um total de 283.579hectares (quadro 3).

Quanto à localização dos imóveis, a região de Sorocaba apresentou a maior concentração de imóveis pertencentes à Fazenda do Estado e administrados por órgãos públicos. Esse fato certamente está associado à existência na região de extensas áreas de preservação ambiental, notadamente nos contra-fortes da Serra de Paranapiacaba (quadro 4).

Na distribuição dos imóveis, segundo os órgãos de administração do Estado constatou-se que o maior número de imóveis é da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, seguido pela Secretaria do Meio Ambiente. Somente a Secretaria da Agricultura e Abastecimento detinha 81% da área total dos imóveis públicos (quadro 5).

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento ocupava 229.101 hectares, dos quais, a grande maioria está sob a guarda do Instituto Florestal, utilizada na preservação de mananciais e no cultivo de florestas. A pesquisa agropecuária detinha 14.582 hectares sob guarda do Instituto Biológico, Instituto Agronômico e Instituto de Zootecnia, destinadas à geração e difusão de tecnologia. Os demais ficaram com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) (4.101 hectares), Companhia Agrícola Imobiliária e Colonizadora (CAIC) (8.612 hectares) e o Instituto de Assuntos Fundiários (IAF) (15.293 hectares) (quadro 6).

Com base nesse levantamento, foram desenvolvidos os projetos de assentamento em que o Governo franqueava o acesso à terra a cerca de 935 famílias; reassentava outras 738; regularizava a situação de 654 parceleiros de colonizações realizadas no passado; promovia a solução de ações discriminatórias e legitimava posses em cerca de 870 mil hectares no Pontal do Paranapanema e no Vale do Ribeira (quadro 7).

## 5 - BALANÇO INSTITUCIONAL DO PROGRAMA FUNDIÁRIO

Ao se considerar que na questão fundiária inexistia qualquer atuação desde o Governo de Carvalho Pinto em 1962, quando se promoveram algumas experiências de assentamentos, com a "Revisão Agrária", a política fundiária do Governo Montoro apresentou saldo favorável. Oferecer condições de produzir àqueles que estão ligados à atividade profissional que historicamente exercem e fixá-los ao campo, proporcionando condições para que contribuam social e economicamente.

A importância da ação do Governo do Estado, através dos assentamentos, está no fato de procurar uma solução a problemas públicos agindo como elemento organizador, mediador e incentivador, no sentido de que resultem benefícios econômicos e sociais para a população (2). Todavia, atingir tais objetivos requeria a superação de inúmeros obstáculos, incluindo os de caráter funcionais institucionais.

Após oito meses de Governo, o Instituto de Assuntos Fundiários, criado em maio de 1983, não havia se efetivado.

Colocavam-se, ainda, como necessidades a transformação efetiva da ATRA em IAF, o levantamento cadastral do patrimônio imobiliário rural, objeto do decreto no. 21.003, de 20/06/83; a titulação dos pequenos agricultores já instalados em terras do Estado, assim como o disciplinamento de uma nova concepção de assentamento, substituindo a Lei de Revisão Agrária (5).

A articulação institucional apresentava-se difícil entre os órgãos estaduais, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Ministério de Assuntos Fundiários (MEAF), e tornava-se premente o relacionamento com as entidades da sociedade civil diretamente voltadas para o

QUADRO 3. - Distribuição dos Imóveis Públicos, por Estratificação de Área, Estado de São Paulo, 1984(1)

| Estrato de área (ha) | Imóveis | | Área | |
|---|---|---|---|---|
| | Número | % | Hectare | % |
| 51 - 200 | 88 | 43,56 | 9.183 | 3,24 |
| 201 - 500 | 43 | 21,28 | 14.726 | 5,19 |
| 501 - 2.000 | 43 | 21,28 | 43.029 | 15,17 |
| Acima de 2.000 | 28 | 13,86 | 216.641 | 76,39 |
| Total | 202 | 100,00 | 283.579 | 100,00 |

(1) Não se inclui imóveis localizados na região do Litoral Paulista onde predominam as reservas de preservação do meio ambiente.

Fonte: BIRAL et alii (3).

QUADRO 4. - Distribuição da Área e dos Imóveis Públicos Rurais por Região, Estado de São Paulo, 1984(1)

| Região | Área | | Imóveis | |
|---|---|---|---|---|
| | Hectare | % | Número | % |
| São Paulo | 16.144 | 5,69 | 18 | 8,91 |
| Vale do Paraíba | 15.189 | 5,35 | 16 | 7,92 |
| Campinas | 22.833 | 8,05 | 42 | 20,79 |
| Bauru | 11.145 | 3,93 | 13 | 6,43 |
| Araçatuba | 2.051 | 0,72 | 7 | 3,46 |
| Marília | 13.847 | 4,88 | 16 | 7,92 |
| Sorocaba | 114.417 | 40,34 | 40 | 19,80 |
| Ribeirão Preto | 45.649 | 16,09 | 33 | 16,33 |
| São José do Rio Preto | 2.362 | 0,83 | 8 | 3,96 |
| Presidente Prudente | 39.942 | 14,08 | 9 | 4,45 |
| Total | 283.579 | 100,00 | 202 | 100,00 |

(1) Não inclui a região do Litoral Paulista.

Fonte: BIRAL et alii (3).

QUADRO 5. Distribuição da Área e dos Imóveis Públicos, Segundo os Órgãos de Administração, Estado de São Paulo, 1984

| Órgão | Imóveis | | Área | |
|---|---|---|---|---|
| | Número | % | Hectare | % |
| Gabinete do Governador | 8 | 3,96 | 2.751 | 0,97 |
| Secretaria de Agricultura e Abastecimento | 91 | 45,05 | 229.101 | 80,97 |
| Secretaria da Educação | 16 | 7,92 | 2.771 | 0,98 |
| Secretaria de Esportes e Turismo | 1 | 0,49 | 249 | 0,08 |
| Secretaria da Fazenda | 7 | 3,46 | 802 | 0,28 |
| Secretaria da Justiça | 10 | 4,95 | 3.189 | 1,12 |
| Secretaria de Obras e Meio Ambiente | 34 | 16,83 | 6.482 | 2,28 |
| Secretaria de Promoção Social | 5 | 2,47 | 2.719 | 0,96 |
| Secretaria da Saúde | 6 | 2,97 | 4.937 | 1,74 |
| Secretaria dos Transportes | 24 | 11,88 | 30.578 | 10,78 |
| Total | 202 | 100,00 | 283.579 | 100,00 |

Fonte: BIRAL et alii (3).

QUADRO 6. - Distribuição da Administração dos Imóveis Públicos, Segundo os Órgãos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Estado de São Paulo, 1984

| Órgão | Área total (ha) |
|---|---|
| Companhia Agrícola, Imobiliária e Colonizadora (CAIC)(1) | 8.612 |
| Instituto Agronômico (IAC) | 5.073 |
| Instituto Biológico (IB) | 297 |
| Instituto de Zootecnia (IZ) | 9.212 |
| Instituto Florestal (IF) | 186.211 |
| Instituto de Botânica (IBt) | 302 |
| Instituto de Assuntos Fundiários (IAF) | 15.293 |
| Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) | 4.101 |
| Total | 229.101 |

(1) Entidade de Administração Indireta vinculada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, atual Companhia de Desenvolvimento Agrícola do Estado de São Paulo (CODASP).
Fonte: BIRAL et alii (3).

QUADRO 7. - Projetos em Desenvolvimento da Política Fundiária do Estado de São Paulo, 1985

| Município | Projeto | Famílias (no.) | Área (ha) |
|---|---|---|---|
| Teodoro Sampaio | a) Proj. Valorização Reg. XV de Novembro (SAA/CESP) | 420 | 15.000 |
| | b) Reassentamento/regularização Gleba Santa Rita (SAA) | 180 | 2.400 |
| | c) Reassentamento/regularização Gleba "Rib. Bonito" (SAA) | 220 | 2.740 |
| | d) Deslinde de ações discriminatórias (PGE/PPI) | - | 271.686 |
| Itaberá/Itapeva | a) Assentamento em área recuperada (SAA) | 180 | 3.000 |
| | b) Regularização de área colonizada (SAA) | 204 | 8.000 |
| | c) Despejo de grandes ocupantes remanescentes (PGE) | - | 4.000 |
| Meridiano | Regularização da Faz. Jacilândia (SAA) | 134 | 1.900 |
| Promissão | Assentamento Emergencial (SAA) | 26 | 80 |
| Sumaré | Assentamento Emergencial (SAA) | 30 | 80 |
| Araras | Assentamento (SAA) | 33 | 260 |
| Casa Branca | Projeto para assentamento (SAA) | 35 | 550 |
| Castilho | Reassentamento Emergencial de Jupiá (CESP) | 103 | 900 |
| Pres. Epitácio/Caiuá | Reassentamento Lagoa S. Paulo (CESP) | 235 | 3.600 |
| Pereira Barreto | Assentamento + Roças familiares - Ilha Solteira (CESP) | 390 | 1.100 |
| Itanhaém, Peruíbe, Itarari, Pedro de Toledo, Juquiá e Sete Barras | Regularização fundiária de antigas colonizações da SAA (pendências) | 320 | 8.750 |
| Todos do Vale do Ribeira | Deslinde de ações discriminatórias e legitimação de posses (PPI/SUDELPA) | - | mais de 600.000 |

Fonte: SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (14).

problema agrário: Federação de Trabalhadores da Agricultura do Estado de São Paulo (FETAESP), Comissão Pastoral da Terra (CPT), Movimento dos Sem Terra e Associação Brasileira de Reforma Agrária (ABRA), no sentido de participarem da implementação do programa fundiário do Governo Estadual.

Especificamente, em relação ao Instituto de Assuntos Fundiários (IAF) ao ser criado em 1983, partia praticamente do zero em termos de recursos humanos e materiais, com grandes dificuldades para montar sua estrutura operacional mínima. Tornava-se premente uma suplementação de verbas ainda para 1983, e o orçamento previsto para 1984 não apresentava condições de sair dessa precariedade, além de mostrar-se necessária a aceleração das propostas de transformação do IAF em autarquia, e criação de um Fundo Especial.

Mostrava-se também imprescindível a criação de uma instância articulada entre o IAF e outras entidades envolvidas, com o objetivo de administrar os conflitos de interesses desses órgãos na ocupação de terra. A arrecadação de novas terras achava-se impedida em virtude das ações discriminatórias existentes em outubro de 1983, dependendo de ação judicial ou de execução de sentenças. Estes problemas relacionavam-se à Procuradoria do Patrimônio Imobiliário (PPI).

Por esse motivo, foi sugerida pela Assessoria Técnica do Gabinete da Secretaria de Agricultura e Abastecimento a designação de procuradores com incumbência exclusiva das ações discriminatórias e a nomeação de juízes auxiliares (ou especiais) para comarcas onde houvessem discriminatórias em curso.

No decorrer desse período a atuação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), não revelou interesse na política fundiária do Estado. Desinteresse também se verificou na maior parte dos Sindicatos e das entidades civis que, apesar do bom relacionamento, não demostraram o entendimento necessário da questão fundiária do Estado.

Em 1984, o novo Secretário, de Agricultura e Abastecimento, Nelson Mancini Nicolau, apresentou propostas para a consolidação da orientação geral da política fundiária do Governo do Estado de São Paulo, cuja ação seria diferenciada segundo três grandes situações dominiais: a) terras públicas estaduais; b) terras de domínio ainda indefinido; e c) terras particulares. Para estas, haveria uma ação integrada entre o Ministério de Assuntos Fundiários (MEAF) e o INCRA, no sentido da aplicação dos dispositivos contidos no título II do Estatuto da Terra (14).

Para as terras de domínio ainda indefinido, se os entraves impossibilitassem o desfecho das ações discriminatórias, o Governo deveria desapropriar, para utilidade pública ou interesse social, os recursos fundiários que julgasse necessários à execução dos planos públicos.

A nível estadual, verificou-se uma desconexão e desarticulação de interesses entre os diversos órgãos; oposições e obstáculos tiveram reflexos significativos na escolha das áreas incorporadas e destinadas aos assentamentos. Daí, ter-se verificado uma atuação pontual e descontínua.

O IAF tentou, nos primeiros anos de experiência, esboçar algum planejamento que privilegiasse a organização dos núcleos, a produção e a comercialização. Tentou a aplicação do Plano de Exploração Agrícola e do Plano de Investimentos, que na prática, todavia, não se efetivou, por problemas de atraso na liberação dos recursos financeiros que comprometeram inclusive o ano agrícola. Muitos desses recursos vindos do Banco de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), via Fundo de Investimento Social (FINSOCIAL) e Programa Especial de Crédito para a Reforma Agrária (PROCERA), não foram suficientes para efetiva capitalização.

Alguns projetos, no entanto,

tiveram êxito no processo produtivo, como é o caso da Fazenda Pirituba (8). Outros núcleos puderam adquirir máquinas de beneficiamento e incorporarem a modernização. Por outro lado, muitos projetos se encontravam em situação emergencial e existia uma série de famílias acampadas esperando a oportunidade de serem assentadas. Na Região de Pontal do Paranapanema, a situação de conflito se alastrava. Nos anos de 1983 e 1984, uma atuação do Estado no sentido de desapropriar algumas áreas particulares gerou profundo embate entre este e os grandes proprietários da região.

A prática da política fundiária por assentamentos apresentou problemas também no que diz respeito ao gerenciamento dos núcleos de assentamentos que podiam realizar a produção de forma coletiva, semi-coletiva ou em lotes familiares. Embora alguns estudiosos indiquem o processo coletivo-associativo como fator positivo ao "sucesso" do programa, esta modalidade se deparou com os aspectos técnico-econômicos e financeiros e, sobretudo, políticos que interferiram sobremaneira na possibilidade de associação. Outro ponto diz respeito à incorporação da "moderna" tecnologia agropecuária. O papel do coordenador do projeto é de suma importância nesse processo e, muitas vezes, ocorre "choque" entre a orientação técnica e a cultura "tradicional" dos beneficiados.

Em 1986, a Secretaria Executiva de Assuntos Fundiários apresentou seus resultados no período. O assentamento de 2.056 famílias era apontado pelo Governo como significativo para a experiência da viabilidade técnica, econômica e social dessa solução alternativa da questão agrária, além de revelar a baixa relação custo/emprego gerado, elevada produtividade e substancial melhoria no padrão de vida dos lavradores beneficiados. Nesse sentido, a avaliação dos resultados na área fundiária centralizava-se no aspecto qualitativo, uma vez que o número total de famílias assentadas era pouco expressivo, assim como a produção global obtida (quadro 8).

Demonstrava-se dessa forma a viabilidade econômica de projetos de reestruturação pela baixa relação custo/emprego gerado, que se situava em redor de 1.000 dólares, e pela elevada produtividade obtida em alguns projetos de assentamentos. Um exemplo poderia ser o da Fazenda Pirituba, município de Itaberá, onde as 127 famílias de "sem terra" beneficiadas produziram 34.000 sacas de 60kg de feijão com média de produção de 20 sacas de 60kg por hectare, acima da média estadual. Por outro lado, segundo o documento, a receita gerada foi mais que suficiente para pagar os investimentos realizados e os créditos de custeio obtidos, permitindo, no primeiro ano de plantio, melhora no padrão de vida dos agricultores (8). Além disso, muitos desses projetos fundiários em desenvolvimento contavam com a organização política dos beneficiários que os auxiliava no equacionamento dos problemas mais frequentes de compra coletiva de insumos, trabalhos comuns de conservação do solo a até grupos comunitários urbanos para aquisição de alimentos.

A política fundiária desenvolvida pelo Governo Estadual teve uma expressão restrita em termos de abrangência. Cotejada com a do Governo Federal, também nessa esfera, os resultados foram inexpressivos. A Secretaria Especial de Assuntos Fundiários, ao nível do Estado, geriu com recursos estaduais, até 1986, um total de 35.460 hectares atendendo apenas 1.927 famílias no período 1985-86. Por outro lado, o Ministério da Reforma Agrária (MIRAD), com todo seu aparato institucional, podendo aplicar o Estatuto da Terra, atuou em 47.366 hectares e atendeu 1.839 famílias no período 1986-88; números bastante insignificantes (quadro 9). De todas essas informações, conclui-se que em termos de instrumentos de solução dos problemas sociais do campo, a política fundiária, tanto ao nível de São Paulo como

QUADRO 8. - Projetos de Assentamentos do Programa Fundiário do Estado de São Paulo, 1983-86

| Localidade | Início | Área total (ha) | Famílias beneficiadas (no.) |
|---|---|---|---|
| Presidente Epitácio (Lagoa São Paulo)(1) | abr./83 | 10.000 | 460 |
| Araras | ago./83 | 234 | 26 |
| Promissão | set./83 | 138 | 21 |
| Castilho (Jupiá)(1) | out./83 | 900 | 107 |
| Sumaré I | fev./84 | 216 | 29 |
| Teodoro Sampaio(2) | mar./84 | 13.945 | 429 |
| Itapeva/Itaberá (Faz. Pirituba) | mai./84 | 3.872 | 143 |
| Pereira Barreto (Ilha Solteira)(1) | nov./84 | 1.090 | 90(3)<br>530(4) |
| Casa Branca | jan./85 | 338 | 26 |
| Porto Feliz | jul./85 | 237 | 13 |
| Sumaré II (5) | ago./85 | 227 | 45 |
| Araraquara I | ago./85 | 700 | 44 |
| Três Irmãos (5) | set./85 | 200 | 49 |
| Araraquara II | nov./85 | 411 | 44 |
| Total | | 32.508 | 2.056 |

(1) Projetos implantados pela CESP.
(2) CESP/Secretaria de Agricultura e Abastecimento.
(3) Lotes econômicos (trabalhadores rurais sem terra).
(4) Roças familiares (desempregados e subempregados).
(5) Projetos emergenciais.

Fonte: KOZMA (8).

QUADRO 9. - Projetos de Assentamentos Rurais em São Paulo, até 1988

| Número | Projeto | Área (ha) | Famílias (no.) | Órgão responsável | Início |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Araraqura 1 | 420 | 39 | SEAF | jul./85 |
| 2 | Araraquara 2 | 556 | 33 | SEAF | out./85 |
| 3 | Araraquara 3 | 336 | 11 | SEAF | ago./86 |
| 4 | Araraquara 4 | 330 | 22 | SEAF | mai./86 |
| 5 | Araras | 288 | 24 | SEAF | ago./84 |
| 6 | Casa Branca | 548 | 23 | SEAF | jan./85 |
| 7 | Itapetininga | 738 | 27 | SEAF | mar./87 |
| 8 | Pirituba | 4.331 | 252 | SEAF | mai./84 |
| 9 | Porto Feliz | 1.072 | 83 | SEAF | mar./85 |
| 10 | Promissão (1) | 132 | 20 | SEAF | set./83 |
| 11 | Sumaré 1 | 211 | 26 | SEAF | fev./84 |
| 12 | Sumaré 2 | 230 | 29 | SEAF | ago./85 |
| 13 | Gleba XV | 13.110 | 510 | CESP/SEAF | mar./84 |
| 14 | Rosanela | 2.686 | 140 | CESP/SEAF | out./86 |
| 15 | Três Irmãos 1(1) | 97 | 21 | CESP/SEAF | set./85 |
| 16 | Três Irmãos 2(1) | 136 | 11 | CESP/SEAF | set./85 |
| 17 | Ilha Solteira | 902 | 89 | CESP | nov./84 |
| 18 | Jupiá(1) | 990 | 107 | CESP | out./83 |
| 19 | Lagoa S. Paulo | 8.247 | 460 | CESP | abr./83 |
| | Subtotal | 35.460 | 1.927 | - | - |
| 20 | Água Sumida | 4.262 | 120 | MIRAD/SEAF | jan./88 |
| 21 | Areia Branca | 1.873 | 100 | MIRAD/SEAF | jan./88 |
| 22 | Aroeira | 935 | 45 | MIRAD/SEAF | set./87 |
| 23 | Esmeralda | 2.080 | 90 | MIRAD/SEAF | nov./87 |
| 24 | Primavera | 9.500 | 338 | MIRAD | jul./80 |
| 25 | Reunidas | 18.080 | 770 | MIRAD/SEAF | nov./87 |
| 26 | Sta. Adelaide | 710 | 35 | MIRAD/SEAF | jan./87 |
| 27 | Sta. Rita | 760 | 37 | MIRAD/SEAF | nov./87 |
| 28 | São José 1 | 829 | 43 | MIRAD/SEAF | dez./87 |
| 29 | São José 2 | 935 | 45 | MIRAD/SEAF | jan./88 |
| 30 | Valformoso | 7.402 | 216 | MIRAD/SEAF | jan./86 |
| | Subtotal | 47.366 | 1.839 | - | - |
| 31 | Capão Bonito | 110 | 20 | PREFEITURA/SEAF | ago./86 |
| | Total geral | 82.836 | 3.786 | - | - |

(1) Assentamento emergencial sujeito à mudança para outra área.

Fonte: ANJOS; GEBARA; BACCARIN (1).

de Brasil, foi extremamente tímida.

Com a finalidade de apresentar um panorama mais completo, incluiu-se a seguir um quadro dos assentamentos rurais de São Paulo, montado com dados colhidos até março de 1988, da SEAF. Nele estão contidos os assentamentos de responsabilidade municipal, estadual e federal como também os de corresponsabilidade devida a convênios.

## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A política fundiária do Governo do Estado concretizou-se através dos assentamentos, revelando-se descontínua, tímida e conflituosa. Atentando para os objetivos do Governo para a agricultura, verifica-se que estes se colocam com uma certa "autonomia" em relação à política federal, ao não considerar sua dependencia intrínseca daquele.

Na prática revelou-se a falta de sincronia entre os diversos órgãos estaduais envolvidos no Plano de Valorização de Terras Públicas (PVTP), de interesses divergentes, todavia, em complementaridade com o Governo Federal, tanto que, o maior número de assentamentos em terras públicas (PVTP) se verifica em 1985, decrescendo a partir daí, em contraposição ao incremento dos assentamentos do Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA) que atinge maior número em 1987.

Os núcleos de assentamentos, por sua vez, podem ser encarados como um resultado mínimo da utilização dos imóveis públicos e de desapropriação dos imóveis rurais particulares; estes últimos, sofrendo bloqueios dos setores governamentais fortemente influenciados e comprometidos com o grupo latifundiário e especulador. Podem, também, ser pensados dentro de um contexto político em que se articulam as partes envolvidas na questão fundiária, sejam elas os proprietários rurais, os trabalhadores rurais, os "sem terra" e as instituições representativas dessas partes. Destaque-se, neste cenário, a União Democrática Ruralista (UDR) com poder de rápida organização e difusão do movimento dos proprietários de terra contraposta à lenta organização dos trabalhadores rurais, devida a inúmeras razões (9). Nesse âmbito, ainda, outras instituições marcavam sua atuação como a Igreja, a Comissão Pastoral da Terra e o Movimento dos Trabalhadores "Sem-Terra", utilizando-se das ocupações e invasões como forma de pressão.

Na prática, verificou-se a ausência de seleção das famílias a serem assentadas, dando oportunidade para a entrada de pessoas sem vínculo com o trabalho no campo e com objetivos diferentes para a luta política.

Tal fato pode explicar, em parte, as dificuldades de organização entre os assentados. Enquanto para os bóias-frias "históricos", os objetivos são melhores condições de trabalho e salários, para outros assentados, a luta é pela terra (1).

O Governo Estadual se aparelhou jurídico-burocraticamente através de um conjunto de leis e de uma Secretaria de Estado, porém, não implementou o programa de fato. A atuação do Governo Estadual, na política fundiária, ficou reduzida à atuação do Instituto de Assuntos Fundiários (IAF), mais tarde Secretaria Especial de Assuntos Fundiários (SEAF), e alguns poucos colaboradores isolados em alguns órgãos públicos.

As maiores dificuldades da SEAF deveram-se ao fato de ter sido criada para coordenar a política fundiária e ter que se ocupar das funções que caberiam aos outros colaboradores do Plano de Valorização de Terras Públicas (PVTP), sem estar aparelhada. Daí uma série de deficiências na implantação dos assentamentos rurais.

No âmbito federal, verificou-se que o Governo não teve na política de assentamentos e na alocação de recursos para tal, uma prioridade objetiva. Saliente-se, para tanto, o

volume insuficiente do Programa Especial de Crédito para a Reforma Agrária (PROCERA) e a ausência de diretrizes que possibilitassem o mínimo de infraestrutura nos projetos (água, energia elétrica, habitação, educação). Fica claro que a atual reforma agrária, da qual faz parte a política de assentamentos, só é possível em moldes capitalistas e, neste sentido, o assentamento pode se apresentar como um mecanismo de controle sobre a mão-de-obra que se desconcentra espacialmente. Além disso, a política de assentamentos pode ser considerada, também, sob o prisma da recriação da pequena produção e, como tal, uma experiência que está incluída no movimento geral do desenvolvimento do capitalismo no campo, onde sua função predominante é o retorno financeiro da produção realizada e o autoconsumo, viável, mas não fundamental (9).

## LITERATURA CITADA


1. ANJOS Fo., Odônio; GEBARA, José J.; BACCARIN, José G. A ação do Estado na reforma agrária: o programa de valorização de terras públicas (PVTP) do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 26., Fortaleza, 1988. Anais... Brasília, SOBER, 1988. v.2, p.576-590.

2. ASSENTAMENTOS em terras públicas estaduais. São Paulo, s.ed., 1986. 6p. (datil.)

3. BIRAL, Mario A. de M. et alii. Terras públicas do Estado de São Paulo. s.n.t. (mimeo)

4. CORNEJO, Hector A.A.; PINASSI, Maria O.; BERGAMASCO, Sonia M.P.P. Assentamento: concepções em mudanças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., Piracicaba, 1989. Anais... Brasília, SOBER, 1989. v.1, p.501-527.

5. EM que pé está a política fundiária do governo? São Paulo, s. ed., 1983 10p. (mimeo)

6. FALA, Secretário. O Estado de São Paulo, São Paulo, 15 jun. 1983. Supl. Agric. 1453:2-4.

7. ———. O Estado de São Paulo, São Paulo, 22 jun. 1983. Supl. Agric. 1454:2-4.

8. KOZMA, Miguel. Balanço da política fundiária da administração Montoro. São Paulo, Secretaria Executiva para Assuntos Fundiários, 1986. 4p. (datil.)

9. LEITE, Sergio P. Assentamento de trabalhadores rurais: caminhos da política fundiária (o caso de São Paulo). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 26., Fortaleza, 1988. Anais... Brasília, SOBER, 1988. v.2, p.470-480.

10. NUNES, Célia R,.; BELUCCI, Beluce; FRANCO, Carlos E.B. Política de investimento. Revisado e atualizado por Carlos E.B. Franco. São Paulo, Secretaria de Estado de Assuntos Fundiários, Departamento de Assentamento Fundiário, 1988. 26p. (mimeo)

11. PEROSA, Elisabeth A.P. Os assentamentos de trabalhadores rurais no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 26., Fortaleza, 1988. Anais... Brasília, SOBER, 1988. v.2, p.164-189.

12. REUNIÃO DE DIRIGENTES DA SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, Campinas, 1983. s.n.t. 23p. (mimeo)

13. SÃO PAULO (Estado). Governo Diretrizes básicas. São Paulo, s.d.

14. ———. Política fundiária do Governo democrático do Estado de São Paulo. São Paulo, 1984. 29p. (mimeo)

15. ———. Projeto 4: planos agrícolas municipais (PAMs) e planos de ação. São Paulo, 1983. (datil.)

16. ———. ———. Diretrizes, programas, ações. São Paulo, 1987. 10p. (datil.)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# O PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO E O USO DE TRATORES NA AGRICULTURA BRASILEIRA(1)

César Roberto Leite da Silva(2)
Maria Auxiliadora de Carvalho(2)
Mário Antonio Margarido(2)
Célia R.R.P. Tavares Ferreira(2)

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar o uso de tratores na agricultura brasileira no período 1970-85. Concluiu-se que a queda na venda de tratores ocorrida nos anos 80 não significou o comprometimento do processo de modernização do setor, pois os resultados sugerem que na década de 80 os fatores estariam melhor alocados vis à vis o período anterior.

Palavras-chave: processo de modernização, mecanização agrícola, tratores.

# THE MODERNIZATION PROCESS AND THE USE OF TRACTORS BY THE BRAZILIAN'S AGRICULTURE

## SUMMARY

The objetive of this paper is to analyse the use of tractors by the Brazilian's agriculture (1970-85). It concludes that the fall in the tractor's sales for the agriculture in the 80's doesn't mean a decrease of modernization process in this sector. On the contrary, the results suggest that in the 80's the resources tend to have a more efficient allocation vis à vis the 70's.

Key-words: process of modernization, agriculture mechanization, tractors.

---

(1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-050/90. Recebido em 27/08/90. Liberado para publicação em 06/11/90.
(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

## 1 - INTRODUÇÃO

As profundas alterações ocorridas na agricultura brasileira a partir de meados dos anos 60 foram o resultado do processo de modernização do setor implementado com a ativa participação do setor público. Esse processo consistiu basicamente em mudanças tecnológicas que privilegiaram a utilização de insumos e fatores de produção modernos e mais produtivos, como fertilizantes químicos, defensivos, herbicidas, sementes melhoradas, tratores e implementos, reduzindo relativamente a participação dos fatores tradicionais, terra e mão-de-obra.

Essa estratégia de desenvolvimento agrícola implicou na criação e no fortalecimento de um subsetor industrial produtor de insumos e máquinas agrícolas cujo desempenho passou a depender preponderantemente do dinamismo da agricultura que, por sua vez, não está imune ao comportamento global da economia. Este aspecto adquiriu grande importância na década de 80, em especial na primeira metade, quando o Brasil procedeu a um considerável ajuste como resposta a crise cambial que se evidenciou com mais clareza no final de 1982. Todavia, há indícios de que a agricultura se adaptou com razoável sucesso às novas condições macroeconômicas, conseguindo, apesar da conjuntura adversa, um certo dinamismo ao lado de ganhos qualitativos, como aumentos de produtividade e o uso mais racional de seus recursos.

Não obstante, tem-se argumentado que o processo de modernização da agricultura brasileira, ainda distante de um nível adequado, ficou comprometido com a crise econômica dos anos 80. Em geral, a base desse argumento é a diminuição das compras, por parte do setor agrícola, de máquinas, implementos, fertilizantes químicos e outros insumos modernos.

Este trabalho tem como objetivo argumentar que a menor absorção de insumos industrializados e fatores modernos, em especial tratores, por parte da agricultura, não está associada a uma perda de seu dinamismo, mas sim, indica uma alocação de recursos possivelmente mais eficiente que a que prevaleceu nos anos 70.

## 2 - O MODELO DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Os primeiros esforços para promover o desenvolvimento da agricultura brasileira datam dos anos 40, e se baseavam no modelo de difusão tecnológica, que pressupunha ser possível melhorar as condições de vida no campo a partir da disseminação de métodos de cultivo mais eficientes entre os agricultores através, basicamente, de um programa de assistência técnica. No Brasil, este modelo não obteve êxito porque não havia tecnologia adequada disponível para se difundir.

A partir de meados da década de 60 foi adotado o modelo de modernização que prevaleceria nas décadas seguintes, e foi responsável pela grande transformação da agricultura brasileira. Como foi bem colocado por ALVES & PASTORE(2), o objetivo que se pretendia atingir era o aumento da produção no curto prazo através, basicamente, do aumento de produtividade, e não apenas com ampliação da área cultivada. Para tanto, seriam utilizados instrumentos como o crédito rural, preços mínimos, pesquisa e assistência técnica. Note-se que esta estratégia, ao mesmo tempo que aumentava a produção e modernizava o setor, tirava o foco do debate que, então, se travava da estrutura agrária, não obstante reconhecesse que onde esta fosse obstáculo para as mudanças que se pretendiam, seria feita uma reforma agrária limitada ao propósito de incrementar a produção, e não resolver problemas sociais.

A base teórica desse modelo é encontrada na teoria da modernização de SCHULTZ (15) e no modelo da inovação induzida de HAYAMI & RUTTAN (9). SCHULTZ argumenta que a agricultura

tradicional é pobre mas eficiente, no sentido que aloca racionalmente seus recursos. Sua estagnação se deve a baixíssima taxa de retorno dos fatores de produção tradicionais, o que não estimula a poupança. A saída, portanto, é introduzir insumos e fatores altamente produtivos e aperfeiçoar a mão-de-obra. Desde logo, nota-se que este modelo pressupõe a geração de tecnologia local-específica. O modelo de inovação induzida, por sua vez, complementa as idéias de Schultz, na medida em que incorpora os preços relativos dos fatores modernos e tradicionais como elemento importante na geração e adoção das novas tecnologias.

Coerente com o modelo adotado, o Governo passou, então, de um lado, a estimular a produção doméstica de fertilizantes químicos e máquinas agrícolas e, de outro, a fornecer crédito subsidiado para a aquisição desses fatores. CARMO (3) discute com minúcia as diferentes etapas da produção doméstica de fertilizantes. O problema da mecanização, objeto deste trabalho, será abordado a seguir.

Em 1959 foi instituído o Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas, com o propósito de produzir internamente tratores que até então eram importados de um grande número de países. Como bem observa NOJIMOTO (13), a implantação da indústria de tratores no Brasil não se fez acompanhar de um programa de mecanização da agricultura. O que se pretendeu foi apenas introduzir esse segmento industrial no País. É importante registrar o otimismo da nova indústria, desde sua implantação. Apoiados na vasta extensão territorial do País, que era interpretada como um mercado potencial para máquinas agrícolas, e nos estímulos do Governo, os fabricantes de tratores estimavam que o mercado absorveria entre 12.000 e 30.000 novos tratores, ao ano, em média, entre 1960 e 1965. Mais adiante, entre 1968 e 1975, tanto o Governo quanto os fabricantes estavam entusiasmados com as perspectivas da mecanização agrícola. A indústria ampliou consideravelmente sua capacidade, a ponto de poder suportar uma demanda anual de aproximadamente 100.000 tratores.

O otimismo não se confirmou. Nos anos 60, a produção anual média foi de 8.958 tratores, conforme NOJIMOTO (13). Ainda, segundo esse autor, embora a área agrícola fosse grande, a área cultivada era reduzida. Além disso, havia um elevado número de pequenas propriedades, com área inferior a 10 hectares, que não comportam, nem técnica nem economicamente, a aquisição de um trator. Finalmente, observa que enquanto alguns produtos são mais facilmente mecanizáveis, como a soja e o trigo, outros apresentam maior dificuldade para substituir operações tradicionalmente executadas pela mão-de-obra, como o feijão e a mandioca.

No período seguinte repetiu-se o insucesso das previsões. Apesar da produção ter crescido substancialmente entre 1969 e 1976, os níveis efetivos de produção sempre deixaram uma considerável capacidade ociosa na indústria. Em 1976, a produção nacional de tratores atingiu a marca de 63.178 unidades e, desde então, não reproduziu este nível. A situação da indústria seria ainda pior se não houvesse encontrado uma saída no mercado externo.

Vários autores colocaram ressalvas quanto ao caráter da modernização da agricultura brasileira apoiado no modelo da inovação induzida. Nesse momento cabe analisar dois deles, em particular. SANTOS (14) critica interpretação neoclássica do processo de transformação da agricultura brasileira, mais especialmente a hipótese da inovação induzida, ao observar que a intervenção do Governo nos mercados de fatores e produtos agrícolas, bem como a concessão de crédito subsidiado, distorceu os preços relativos. Esse fato, associado à disponibilidade de um "pacote tecnológico a nível internacional" resultou num processo de modernização que tende a poupar fatores abundantes, como mão-de-obra e ter

ra, usando fatores escassos mais intensivamente, como fertilizantes e máquinas. Em relação a este último fato, o resultado encontrado pelo autor é interessante. Foi detectada uma relação positiva entre a mudança técnica utilizadora de máquinas e o aumento no preço relativo desse fator, ou seja, um comportamento inverso ao previsto pelo modelo de Hayami e Ruttan. A maior presença de máquinas na agricultura, entretanto, não parece ser a principal responsável pelo viés poupador de trabalho, sobretudo a partir de 1967. Aparentemente, a liberação da mão-de-obra rural está associada aos vieses poupador de terra e utilizador de outros insumos modernos. Nesse sentido, GATTI(8) observa que alterações na composição da produção no Estado de São Paulo foram acompanhadas por modificações no nível de ocupação do emprego rural, além de aumentar sua sazonalidade. De 1968-70 a 1974-76, o emprego rural cresceu 7,28% ao mesmo tempo em que as atividades agrícolas que se expandiram no mesmo período solicitaram áreas de culturas que absorviam bastante trabalho. De 1974-76 a 1980-82, esse comportamento se inverteu. O emprego rural cresceu 11,31% enquanto atividades como a pecuária de leite e corte e a cultura do arroz, que demandam pouco trabalho, perderam área para produtos que empregam mão-de-obra mais intensivamente.

NOJIMOTO (13), por sua vez, ao testar a hipótese de que o processo de modernização da agricultura brasileira não observou certas especificidades do País, como recomenda a teoria da modernização, aponta alguns obstáculos a mecanização do setor. Do ponto de vista do processo produtivo, tem-se de um lado, a estrutura agrária que não favorece o emprego intensivo de máquinas, pois, ao lado de um grande número de pequenas propriedades, estão grandes estabelecimentos que, entretanto, cultivam apenas uma pequena parcela de terra. No Brasil, predominam certas culturas que, para serem mecanizadas, necessitam de pesquisas a fim de que se desenvolvam máquinas específicas, como o feijão, café, laranja, algodão, cana-de-açúcar, mandioca e o arroz.

O Estado, que desempenhou um papel importante no processo de mecanização de diversos países, no Brasil praticamente se limitou ao crédito subsidiado que, por sua vez, escasseou a partir do final da década de 70. A pesquisa agrícola, responsabilidade quase total do Estado, apenas recentemente, e em reduzida quantidade, tem se voltado para a área de engenharia agrícola. Finalmente, do lado da produção de máquinas, parece que a atuação do Estado brasileiro se limitou a conceder facilidades para a instalação da indústria.

É possível concluir, das observações acima, que o processo de mecanização da agricultura brasileira apresenta alguns sérios problemas de origem que dificultam a sua expansão. Mesmo que não se considere a estrutura agrária, restam, ainda, dois problemas bastante sérios. O primeiro é a insuficiência da pesquisa agrícola voltada para desenvolver variedades que possam ter certas operações importantes, com a colheita, mecanizadas. O segundo consiste na necessidade da agricultura brasileira se adaptar a um novo cenário de política agrícola, onde seu mais importante instrumento do passado, o crédito subsidiado, não mais existe. Como consequência, o maior realismo dos preços dos fatores seguramente motivará um novo padrão na utilização de insumos e fatores industriais, diferente do observado durante os anos 70.

## 3 - MECANIZAÇÃO E DESEMPENHO DA AGRICULTURA

Este tópico visa mostrar alguns indicadores relacionados à mecanização da agricultura no Brasil. Inicia por uma avaliação do desempenho da agricultura a partir dos anos 70, período em que o projeto pró-moderniza-

ção se consolidou, passando a seguir pela apresentação de informações de vendas, financiamentos, emprego, etc. que permitem uma visão razoável dos caminhos seguidos pela mecanização. Para avaliar o desempenho da agricultura, optou-se por decompor o crescimento de seu produto em seus efeitos básicos: mudança na área cultivada, na produtividade por área e nos preços. Como os dados dos Censos Agropecuários são divulgados a cada cinco anos, o cálculo da variação do produto agrícola e de seus componentes tem esta periodicidade. Assim:

$$\frac{\Delta PA}{PA} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta (Q/A)}{(Q/A)} + \frac{\Delta A}{A}$$

onde:

$\frac{\Delta PA}{PA}$ = variação do produto agrícola;

$\frac{\Delta (Q/A)}{(Q/A)}$ = variação da produtividade da área; e

$\frac{\Delta P}{P}$ = variação dos preços recebidos pelos agricultores.

A produtividade da área é o resultado de um conjunto de elementos dentre os quais o uso de fertilizantes, defensivos agrícolas, emprego de capital e de mão-de-obra têm papel de destaque. Para efeito do presente trabalho, onde a discussão centra-se na mecanização agrícola e, em particular, no uso de tratores, julgou-se que, se as informações sobre o número dessas máquinas fossem aplicadas na metodologia, os resultados estariam superestimando a contribuição desse item de capital no desempenho da agricultura, pois outras máquinas, implementos e benfeitorias também contribuem para o aumento da produtividade do setor. Ao mesmo tempo, notou-se, no levantamento dos dados, que há uma grande correlação, no período estudado, entre as despesas com tratores e as despesas com outros componentes do capital empregado na agricultura. Adicionalmente, ao se considerar que no método que foi empregado importa a taxa de variação do fator, e não seu nível absoluto, optou-se por considerar o conjunto das despesas com capital, e não apenas com tratores, para avaliar o impacto desse fator sobre a produtividade agrícola, acreditando-se que, com a devida cautela na interpretação, obteve-se resultados mais esclarecedores. Para isso, a produtividade da área foi decomposta como segue:

$$\frac{\Delta (Q/A)}{(Q/A)} = \frac{\Delta (Q/M)}{(Q/M)} + \frac{\Delta (K/A)}{(K/A)} + \frac{\Delta (M/K)}{(M/K)}$$

onde:

$\frac{\Delta (Q/A)}{(Q/M)}$ = variação da produtividade do trabalho;

$\frac{\Delta (K/A)}{(K/A)}$ = variação da relação capital/área; e

$\frac{\Delta (M/K)}{(M/K)}$ = variação da relação trabalho/capital.

As fontes das informações de mão-de-obra, área cultivada e capital são os Censos Agropecuários (5), da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para medida do capital foram agregados os valores de instalações e outras ben-

feitorias, veículos e outros meios de transporte e máquinas e equipamentos agrários. As medidas do produto agrícola e de preços, bem como o deflator implícito do produto são da Conjuntura Econômica (6), da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para os anos correspondentes aos Censos Agropecuários do IBGE.

O procedimento descrito acima, cujos resultados encontram-se no quadro 1 não é prática nova. MENDONÇA DE BARROS; PASTORE; RIZZIERI (12) e IGREJA et alii (10) utilizaram este método para avaliar os efeitos componentes da produção física da agricultura para o Brasil e o Estado de São Paulo, respectivamente. CARVALHO & SILVA (4) fazem uma análise para o Estado de São Paulo decompondo o valor da produção agrícola nos efeitos área, rendimento, preço, localização geográfica e estrutura de cultivo. Mais recentemente, AGUIRRE & BACHA (1) estudam o caso brasileiro dando enfoque à questão da produtividade da mão-de-obra. O procedimento adotado no presente trabalho é o mesmo destes autores. Note-se que a inserção do capital, da forma descrita acima, acrescenta elementos para avaliação do desempenho da agricultura, na medida que traz informações referentes a mudanças na intensidade de uso dos fatores.

Uma primeira observação dos resultados indica que, entre 1970 e 1985, o produto agrícola cresceu, mas a taxas declinantes. A variação do produto agrícola entre 1970-75 foi de 10,34% a.a., sendo que cerca de 80% disso se deveu ao crescimento dos preços (4,16% a.a.) e a ganhos de produtividade (4,26% a.a.). No quinquênio seguinte o produto cresce 5,04% a.a., devido a aumentos de preço e de área cultivada. Neste período, a produtividade agrícola cai. No último quinquênio, a área cultivada cresce muito pouco (0,62% a.a.), os preços declinam (-0,52% a.a.) e o crescimento do produto (2,45% a.a.) se deve essencialmente à maior produtividade.

QUADRO 1. - Taxas Anuais de Variação do Produto Agrícola, por Componente, Brasil, 1970-75, 1975-80 e 1980-85

(em porcentagem)

| Componente | 1970-75 | 1975-80 | 1980-85 |
|---|---|---|---|
| a - Preços | 4,16 | 3,24 | -0,52 |
| b - Produtividade da área | 4,26 | -0,58 | 2,35 |
| - Produtividade do capital | 3,31 | 1,01 | 1,06 |
| - Relação capital/trabalho | 16,24 | 3,24 | |
| - Relação trabalho/área | -15,30 | -4,85 | 1,29 |
| c - Área | 1,93 | 2,38 | 0,62 |
| d - Produto | 10,34 | 5,04 | 2,45 |

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos da Conjuntura Econômica (6) e Censos Agropecuários (5).

O exame das parcelas que compõem o índice de produtividade, enfatizando o capital e a mão-de-obra, fornece indicações sobre o efeito da mecanização no desenvolvimento da agricultura. O aumento do emprego do capital tem como finalidade elevar a produtividade do trabalho. Esta mostrou-se positiva nos três quinquênios analisados, embora no primeiro deles, auge do programa de modernização do setor, a taxa anual de crescimento tenha se mostrado muito mais elevada, 3,31% a.a. contra pouco mais de 1% a.a. nos quinquênios seguintes.

No período 1970-75, em que houve um aporte massivo de capital sob a forma de tratores e implementos, a relação entre capital/área cresceu 16,24% a.a. É interessante destacar, no entanto, que este percentual é quase inteiramente neutralizado pela variação na relação entre trabalho/capital, (-15,30% a.a.), que pode estar indicando certa substituição entre estes fatores de produção. De qualquer forma, a inserção do capital nos cálculos resulta em contribuição positiva para a produtividade do setor agrícola, da ordem de 0,94% a.a.

A análise do período seguinte mostra comportamento inverso. O efeito líquido dos componentes que envolvem capital mostrou-se negativo (-1,59% a.a.) porque a relação trabalho/capital, indicador de intensidade de uso desses fatores, neste período, supera a relação capital/área. Isto significa que a intensificação no uso de capital foi acompanhada de uma queda relativa da mão-de-obra. Destaque-se que, embora se observe aumento na produtividade do trabalho (1,01% a.a.), isto não foi suficiente para neutralizar o efeito conjunto das mudanças na intensidade do uso de fatores, resultando em queda na produtividade da área (-0,58% a.a.).

Entre 1980-85, o desempenho favorável do setor agrícola reduziu substancialmente os efeitos da crise econômica. Isto foi possível devido a um processo de ajuste que intensificou o uso da terra, resultando em ganhos expressivos de produtividade (2,35% a.a.). Neste quinquênio, não foi possível separar os efeitos da intensidade do uso dos fatores porque as informações necessárias para o cálculo não estavam disponíveis. Entretanto, o resultado líquido dos efeitos que envolvem capital (1,29% a.a.) pôde ser obtido por diferença, e corresponde a 55% dos ganhos médios de produtividade do período. Esse resultado se deve predominantemente ao aumento na relação capital/área, acompanhado do crescimento da mão-de-obra ocupada. Há indícios de que a elevação da produtividade do trabalho no período não se deveu apenas à maior intensidade no uso do fator capital, mas também, ao incremento da divisão do trabalho, que se manifesta através do maior emprego de trabalhadores especializados, conforme observam AGUIRE & BACHA (1).

Com esses resultados, pode-se supor que o processo de ajuste da agricultura brasileira nos anos 80 se deu num patamar tecnológico superior e com uso mais eficiente dos recursos.

O quadro 2 fornece informações que complementam os resultados acima discutidos. No período 1970-75, houve uma grande absorção de tratores por parte da agricultura, refletida num aumento anual das vendas da ordem de aproximadamente 30%. No quinquênio seguinte as vendas se mantiveram praticamente estáveis, apesar da abundância de crédito subsidiado, o que talvez signifique que este fator já estaria sendo empregado na intensidade adequada. O efeito líquido do capital sobre a variação do produto é negativo (-1,61% a.a.) reforçando esta impressão. A partir de 1980, a venda de máquinas, o volume de crédito, o número de contratos e, também, o subsídio caíram drasticamente, com exceção do ano de 1986. Mesmo assim, como a área praticamente se manteve estável, constatou-se maior intensidade no uso do capital, que teve efeito positivo (1,29% a.a.) sobre a produtividade agrícola.

QUADRO 2. - Vendas e Financiamentos de Tratores, Brasil, 1970-1989

| Ano | Vendas | | Financiamentos | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número | Índice | Contrato (número) | Índice | Valor (Cr$1.000,00) | Índice real(1) |
| 1970 | 14.740 | 32 | ... | ... | ... | ... |
| 1971 | 22.217 | 48 | ... | ... | ... | ... |
| 1972 | 29.704 | 65 | ... | ... | ... | ... |
| 1973 | 39.454 | 86 | ... | ... | ... | ... |
| 1974 | 45.995 | 100 | 35.116 | 100 | 1.860 | 100 |
| 1975 | 55.793 | 121 | 49.012 | 140 | 4.468 | 188 |
| 1976 | 63.776 | 139 | 52.522 | 150 | 6.744 | 201 |
| 1977 | 48.568 | 106 | 48.727 | 139 | 7.060 | 147 |
| 1978 | 41.619 | 90 | 45.089 | 128 | 8.919 | 134 |
| 1979 | 49.523 | 108 | 57.612 | 164 | 16.307 | 159 |
| 1980 | 50.994 | 111 | 39.357 | 112 | 17.034 | 83 |
| 1981 | 28.104 | 61 | 23.557 | 67 | 19.421 | 45 |
| 1982 | 24.662 | 54 | 26.533 | 76 | 35.179 | 42 |
| 1983 | 22.546 | 49 | 27.684 | 79 | 113.710 | 53 |
| 1984 | 41.952 | 91 | 17.324 | 49 | 198.008 | 29 |
| 1985 | 41.243 | 90 | 24.668 | 70 | 1.142.962 | 51 |
| 1986 | 46.388 | 101 | 56.173 | 160 | 8.260.313 | 153 |
| 1987 | 39.802 | 86 | 25.552 | 73 | 10.914.980 | 62 |
| 1988 | 30.604 | 66 | ... | ... | ... | ... |
| 1989 | 26.956 | 59 | ... | ... | ... | ... |

(1) Deflacionado pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI), da Conjuntura Econômica (6).

Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos (ANFAVEA) e Anuários Estatísticos de Crédito Rural (7), do Banco Central do Brasil.

Os resultados desta análise sugerem que a agricultura vem intensificando o uso do fator capital, em especial tratores, combinando-o adequadamente com o fator trabalho, e que o fraco desempenho das vendas de máquinas não significa interrupção no desenvolvimento tecnológico da agricultura.

## 4 - CONCLUSÕES

Este trabalho procurou discutir a hipótese de que a continuidade do processo de modernização da agricultura brasileira não pressupõe a absorção de fatores e insumos modernos a taxas crescentes. As bases teóricas do modelo de modernização implicavam em uma forte interferência do Estado, que se deu sob a forma de crédito subsidiado, políticas de preços e facilidades para a produção doméstica de fertilizantes químicos e máquinas agrícolas. Do ponto de vista da mecanização, em especial, não se observaram esforços expressivos no sentido de realizar pesquisas que objetivassem desenvolver máquinas e variedades que ampliassem seu emprego, conforme preconizava a teoria da inovação induzida.

O processo obteve êxito, pois os fatores de produção, ao longo dos períodos analisados, tendem a se combinar de forma eficiente. O desempenho da agricultura no quinquênio 1980-85, quando alguns importantes instrumentos de política agrícola já haviam perdido seu vigor, sugere que a intervenção do Estado não é mais tão necessária. A análise indica que a queda nas taxas de absorção de insumos modernos e máquinas não significa, necessariamente, estagnação do desenvolvimento agrícola brasileiro, mas pode indicar que o setor se ajustou à nova situação, quando teve que contar basicamente com recursos próprios ou recorrer às linhas não privilegiadas de crédito.

## LITERATURA CITADA


1. AGUIRE, Basília M.B. & BACHA, Carlos J.C. A especialização da mão-de-obra rural no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., Piracicaba, 1989. Anais... Brasília, SOBER, 1989. v.1, p.572-584.
2. ALVES, Eliseu R. & PASTORE, Afonso C. A política agrícola do Brasil e a hipótese da inovação induzida. In: ALVES, Eliseu R. et alii. Coletânea de trabalhos sobre EMBRAPA. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980. p.9-20.
3. CARMO, Antonio J.B. do. Demanda de fertilizantes a nível regional e do Brasil, 1954-79. São Paulo, FEA/USP, 1982. 289p. (Tese-Mestrado)
4. CARVALHO, Maria A. de & SILVA, Cesar R.L. da. Uma análise dos fatores que influenciam a produção agrícola no Estado de São Paulo: alimentos vs. produtos exportáveis. São Paulo, Secretaria de Agricultura, IEA, 1987. 64p. (Relatório de Pesquisa, 14/87)
5. CENSO AGROPECUÁRIO. Rio de Janeiro, IBGE, 1970, 1975, 1980, 1985.
6. CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1970-1988. v.24-42.
7. CRÉDITO RURAL: dados estatísticos. Brasília, Banco Central do Brasil, 1977-1987.
8. GATTI, Elcio U. A política e a composição da produção e utilização da mão-de-obra na agricultura paulista na década de setenta. São Paulo, FEA/USP, 1984. 181p. (Tese - Mestrado)

9. HAYAMI, Y. & RUTTAN, V.W . Agricultural development: an international perspective. Baltimore, John Hopkins, 1971. 367p.

10. IGREJA, Abel C.M. et alii. Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-67. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1982. 35p. (Relatório de Pesquisa, 07/82)

11. KAGEYAMA, Angela & GRAZIANO DA SILVA, José. Os resultados da modernização agrícola no anos 70. Estudos Econômicos, São Paulo, 13(3):537-559, set./dez. 1983.

12. MENDONÇA DE BARROS, José R.; PASTORE, Afonso C.; RIZZIERI, J.A.B. Evolução recente da agricultura brasileira. In: MENDONÇA DE BARROS, José R. & GRAHAM, Douglas H. Estudos sobre a modernização da agricultura brasileira. São Paulo, IPE/USP, 1977. p.107-138. (Série IPE Monografia, 9)

13. NOJIMOTO, T. Obstáculos à mecanização da agricultura brasileira. São Paulo, FEA/USP, 1982. 345p. (Tese - Doutorado)

14. SANTOS, R.F. dos. Presença de viéses de mudança técnica na agricultura brasileira. São Paulo, IPE/USP, 1986. 176p. (Ensaios Econômicos, 63)

15. SCHULTZ, Theodore W. A transformação da agricultura tradicional. Rio de Janeiro, Zahar, 1965. 207p.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# O PLANO NACIONAL DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E A CRIAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE DEFENSIVOS(1)

José Maria F.J. da Silveira(2)
Ana Maria Futino(3)

## RESUMO

Este texto visa analisar o efeito das Políticas do Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) na constituição da indústria no Brasil.

O primeiro item determina as principais características da estrutura de mercado da indústria de defensivos. Ele reconstrói "teoricamente" seus principais elementos.

O segundo item analisa o sentido das políticas contidas no PNDA e seus resultados imediatos, ou seja, relacionados ao estabelecimento da indústria no País, que é marcada pela internalização, pelas firmas líderes mundiais de etapas finais da cadeia produtiva.

O terceiro item avalia os resultados das políticas enfatizando o papel das inovações tecnológicas no surgimento de pressões para importação de produtos.

Conclui-se que as políticas de substituição de importações têm pouca eficiência em oligopólios diferenciados em que inovações em produtos é o principal fator competitivo das empresas. Conclui-se que o estabelecimento de uma estrutura industrial produtora de defensivos demanda capacitação tecnológica, mesmo para acompanhar os "gaps" criados pelo seu próprio dinamismo.

# THE NATIONAL PESTICIDE PROGRAM AND THE CREATION OF THE INDUSTRY IN BRAZIL

## SUMMARY

This text aims to analyse the effect of the National Pesticide Program (PNDA) policies on the establishment of the industry in Brazil.

This first item determines the main characteristics of the pesticides market structure. It is a theoretical reconstitution of its principal elements.

The second item analyses the means of the PNDA policy and its immediate results, in other words, the establishment of the industry in Brazil, arising from the final market, of the world leading firm.

---

(1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-004/87. Recebido em 28/04/89. Liberado para publicação em 06/11/90.

(2) Professor Assistente de Economia do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/UNICAMP).

(3) Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

The third item evaluates the results of this policy in the recent period, emphazasing the rote of the tecnological innovations in the emersion of importing pressures.
The conclusion is that policies of substitution of importations have little eficciency in differentiated oligopolies, where technological innovation in product is a prime power in competion The idea of establishment of the industry structure in the country demands strategies of technologic capacitation, even for the ocupation of gaps in the market created by its own dymamism.

## 1 - INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é discutir os resultados da política de criação e internalização de etapas produtivas da indústria de defensivos agrícolas no Brasil.

Este tipo de estudo, ainda que não esteja diretamente referenciado à questão da produção agrícola, mantém com ela estreitas ligações. Em primeiro lugar, porque os defensivos agrícolas tornaram-se essenciais à produção, ou seja, elemento estrutural da composição do produto agrícola. Em segundo lugar, os defensivos são produzidos por uma indústria com características de dinamismo tecnológico como elemento do processo de competição e sua adoção pelos agricultores implica impactos oriundos da inovação. Em terceiro lugar, está a questão das especificidades do processo de instalação da indústria no Brasil, com reflexos sobre a disponibilidade desses produtos químicos, e determinando, dentro de certos limites, a composição do consumo pelos agricultores. Em resumo, conhecer a forma de desenvolvimento da indústria de defensivos no Brasil é fundamental para a compreensão de sua importância para as mudanças de padrão tecnológico na agricultura e dentro dela.

O item 2 tem como objetivo estabelecer uma caracterização geral da indústria de defensivos, que permita a visualização da importância do padrão competitivo internacional para as questões tratadas nos itens seguintes.

O item 3 é fundamentalmente descrito e procura mostrar as dimensões modestas de investimento requerido à implementação das etapas propostas no período do PNDA. Evidencia, também, a importância da combinação da política de incentivos com uma política tarifária não liberal. O item 4 contém as questões centrais do texto: o processo de internalização da indústria no Brasil é contraposto ao retorno das importações de princípios ativos e de intermediários, em condição de retomada do consumo e de diferenciação de produtos. O item 5 apresenta as conclusões do trabalho.

## 2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

A indústria de defensivos agrícolas apresenta algumas características fundamentais que são determinantes de seu dinamismo e que condicionam seu padrão competitivo em um dado período.

Pode-se dividir essa caracterização em dois itens básicos: a) o primeiro relacionado à indústria, como parte do complexo químico; b) o segundo relacionado à ligação "para frente", da indústria com a agricultura.

A indústria de defensivos agrícolas, como parte do complexo químico apresenta-se, na atualidade, como segmento da química fina(4). Isto é justificado por: a) seus produtos são resultantes de complexos processos de síntese química, obtidos a partir de

(4) Essa característica foi analisada em profundidade por SILVEIRA (13).

certas moléculas orgânicas básicas; b) à semelhança da indústria farmacêutica, determinadas trajetórias inovativas são exploradas até a exaustão; c) os produtos caracterizam-se por seu elevado valor unitário e por sua utilização em pequenas quantidades em relação a outros produtos da indústria química e petroquímica.

A inserção da indústria de defensivos agrícolas no complexo químico faz com que: a) exista uma base tecnológica para diferenciação de produtos, segundo subtrajetórias que por vezes se completam no tempo, mas que têm por critério básico de seu desenvolvimento e superioridade de uma delas sobre as outras, segundo determinados parâmetros; b) as patentes se tornem um elemento decisivo para a definição de política de preços das empresas, condicionando, também, decisões de estratégias de longo prazo. Há o caso particular de muita importância, dos países que não reconhecem patentes sobre produtos, mas somente sobre processos; c) se busque associar o mais precocemente possível marcas a ingredientes ativos, que sustentem por maior tempo as vantagens propiciadas pelas patentes, inclusive, por um período após seu vencimento; d) haja interesse no controle do produto final, ou seja, do processo de distribuição do produto e, finalmente; e) sejam favorecidas formas de contrato, associação e mesmo de integração vertical "para trás" com fornecedores de matérias-primas e bens intermediários a indústria. Quanto a este último ponto, pode-se enfatizar que a dinâmica do processo é dada pela indústria de defensivos. Em muitos casos relevantes, como da Bayer, Dupont, Hoescht, Monsanto, a participação das empresas na indústria petroquímica é a principal fonte de faturamento (ainda que com lucratividade menor) e a produção de insumos básicos se dirige a vários segmentos do complexo químico, entre eles, o de defensivos agrícolas. Nestas empresas, poucos são os produtos voltados unicamente para esta indústria (5).

Como será visto adiante, a questão dos bens intermediários é importante para formulações de políticas para a indústria de defensivos agrícolas.

Já se pode perceber que o processo de geração e difusão de tecnologia assume importância fundamental para o padrão competitivo da indústria. Pode-se, assim, caracterizá-lo, pois: a) o lançamento de produtos novos é resultado de um demorado processo (9 a 10 anos, em média) de seleção ("screening") de princípios ativos (50.000 produtos testados, na maioria das vezes), composto por várias etapas: seleção, testes em laboratórios, testes de campo e registro; b) geralmente, a base dos ingredientes ativos testados são compostos químicos originados da manipulação de determinadas moléculas orgânicas básicas, que por seu turno são resultantes da combinação de produtos intermediários utilizados em várias indústrias do complexo, principalmente as de química fina; c) adicione-se o fato de que a obtenção de novos produtos, além de demorada, é, na atualidade, cara (US$ 30 a 80 milhões). Grande parcela do conhecimento gerado e obtido é internalizado pelas empresas NAIDIN (8) insiste na questão do aproveitamento da economia de escopo pela indústria de defensivos como fato mais importante que a integração vertical no desempenho das empresas.

Estas características determinam que: a) as empresas responsáveis pela introdução de uma inovação primá-

(5) A participação dos principais bens intermediários nos diferentes grupos de ingredientes ativos pode ser visualizada em SILVEIRA (13).

ria continuem a pesquisar novos produtos dentro desta trajetória. O sentido do termo cumulatividade ganha, assim, enorme importância; b) que se estabeleça, até certo ponto, uma divisão em "áreas de especialização" entre as empresas líderes, no que se refere às etapas de lançamento de produtos que é feita também nos países e regiões onde as firmas inovadoras não têm participação importante no mercado; c) o esforço de vendas seja feito de forma altamente qualificada, para que o processo de diferenciação, que foi explicitado antes, possa ser associado a vantagens outorgadas pelas patentes e permita a obtenção de margens elevadas de lucro; ou seja, para que efetivamente o lançamento de novos produtos se torne, via esforço de vendas, um meio de erigir barreiras à entrada em certos submercados ou mesmo em fatias destes. Este tipo de obstáculo ao prolongamento da vida útil de produtos protegidos por patentes interage com o esforço de pesquisa das empresas, dando configuração a trajetórias inovativas (6).

A capacidade de "potencializar" o uso de um princípio ativo está também relacionada às diferentes formas de aplicação: em tratamento de sementes, pulverização da parte aérea (por avião), das raízes, em polvilhamento. Estas correspondem a diferentes formulações. É um ponto importante, onde se dá a articulação com a indústria de equipamentos agrícolas.

Isto remete ao fato de que os produtos, obviamente da indústria, se voltam para um mercado com certas peculiaridades: a agricultura. Em primeiro lugar, o mercado para a indústria é segmentado em submercados: inseticidas, formicidas, acaricidas, fungicidas e herbicidas. Este fato, propiciado pela natureza das interações planta-patógenos-ambiente, potencializa a utilização dos grupos de ingredientes ativos, sendo que alguns deles tornam-se básicos para produtos utilizados nos submercados.

Some-se a isso, o dado de que os produtos da indústria são multidimensionais. São avaliados através de uma série de critérios segundo parâmetros de desempenho e eficácia no controle de pragas, patógenos e ervas daninhas, maior ou menor facilidade de aplicação (o que condiciona a performance do serviço de assistência técnica da empresa); custo por hectare (já existem diferentes formulações, vinculadas a diferentes formas de aplicação); segurança na aplicação; fitotoxidade; volatilidade; persistência no ambiente e capacidade de combinação com outros produtos (sinergismos, superação de fenômenos de resistência, redução da toxicidade).

Como resultado das trajetórias inovadoras, os produtos se tornam, em geral, mais seletivos, eficazes, mas mais caros. As técnicas de aplicação passam a exigir maior domínio dos equipamentos, cuja regulagem torna-se mais complexa. As condições ideais de aplicação dos produtos, por vezes, tornam-se mais restritivas. Há, ainda, toda uma série de produtos complementares aos defensivos, cujo lançamento poderia ser considerado como parte do conjunto de inovações secundárias (via "learning by using") da indústria: surfactantes, protetores, emulsionadores, compatibilizadores, adesivos). Estes produtos visam permitir a utilização de produtos que, por exemplo, apesar de sua eficácia, sejam fitóxicos; e também, permitir combinações entre produtos da indústria vão se diferenciando e se adaptando à abertura do leque tecnológico entre agricultores.

Todas estas características têm uma consequência: propiciam o processo de diferenciação de produtos por parte das empresas. Ainda mais, permitem que determinadas empresas explorem o processo de diferenciação de produtos através de determinadas subtrajetórias que acabam redundando em "area de especialização".

Há uma interação dinâmica entre pesquisa e ambiente que merece ser destacada: o próprio uso continua-

do de defensivos cria motivações para o lançamento de novos produtos. O uso prolongado de inseticidas e fungicidas de certos fenômenos de resistência que reduzem a vida útil dos produtos. Paradoxalmente, esta é uma fonte de estímulo à geração de inovações e de barreiras à entrada de firmas imitadoras. Por outro lado, abre oportunidades para que concorrentes que tenham potencial (volume mínimo de capital para enfrentar o risco elevado) para o lançamento de inovações primárias ou mesmo secundárias (imitativas) superem os problemas citados. O fluxo acelerado de lançamento de produtos pode acabar favorecendo o "retardatário", que já entra ao mercado com um produto melhor. Logo, a estratégia imitativa pode tornar-se eficiente para conquista de uma maior parte de um submercado (11).

Há mais um ponto a discutir. Como indústria que gera produtos tóxicos, esta opera com reduzida margem de tolerância. Em países desenvolvidos, a forte regulação estatal acaba por estimular pesquisas com produtos não tóxicos, de origem biológica e estimula formas de controle integrado de pragas que afetam o faturamento global da indústria, principalmente no submercado de inseticidas. Esta redução irá afetar diferenciadamente as empresas, mudando a configuração do mercado. Deve-se ter claro que é uma perspectiva ingênua pressupor que a reação das empresas se dê unicamente no campo tático; ou seja, quando fatos relevantes aconteçam. A configuração presente do mercado é resultado de estratégias montadas no passado e de ajustes táticos devido ao surgimento de mudanças imprevisíveis em fatos que determinam o comportamento dos submercados (6).

O mercado mundial é liderado por apenas 17 empresas - geralmente grandes empresas do Complexo químico - altamente diversificadas (mas dentro do setor), que lançam de 1 a 2 produtos realmente inovadores a cada cinco anos e que permitem o faturamento anual de US$35 a 100 milhões (para cada produto) ou US$25 a 50 milhões/ano (no caso de 2 produtos). Ou seja, trata-se de uma estrutura onde a permanência ou crescimento de uma empresa exige o domínio de um assunto de variáveis e de procedimento rotineiros e inovadores (13).

Ainda que não se possa deduzir da caracterização geral uma tendência inequívoca à maturidade da indústria (que deve ser demonstrada através de fatos), pode-se afirmar que há elementos que permitem correlacionar as trajetórias inovativas, os fatores responsáveis por seu dinamismo, com as causas que determinam a compreensão das margens de lucro. A saber: o encarecimento do custo de Pesquisa e Desenvolvimento e o esgotamento de certas trajetórias inovativas (em parte pela obsolescência acelerada que dinamiza o processo competitivo). Com isto, o vencimento do prazo de patentes torna-se variável e crucial para o processo de concorrência. Os bens intermediários representam 30%-40% do custo direto dos produtos e em mercados maduros (ou melhor, em certos segmentos dos submercados) a redução destes custos é fator importante de competitividade. A redução crescente do volume de produto final, através de moléculas de alta atividade, motiva que se dê preferência ao comércio internacional de ingredientes ativos e de bens intermediários.

A entrada de novas empresas neste mercado é, pois, extremamente difícil. A possibilidade de realização de "joint-ventures" entre firmas líderes, inovadores e empresas nacionais

(6) O resultado desta complexa estrutura de mercado foi resumida por SILVEIRA(13).

depende de uma série de fatores, principalmente do estímulo de medidas de política. A importância do controle da comercialização do produto, dos processos de "learning by using" reduzem a probabilidade de acordos comerciais e licenciamento, envolvendo empresas líderes mundiais empresas de base local. Adicione-se, o fato de que as exportações de produtos desta indústria são fundamentais para certos países, como Alemanha Ocidental, Grã-Bretanha, Suíça e Israel. Não por acaso, estes países sediam importantes firmas líderes deste mercado. Já no caso dos EUA, as exportações podem ser vistas como resultantes de excedentes da ocupação da capacidade ociosa em determinadas conjunturas. Ainda assim, em determinados anos, os EUA exportam elevadas porcentagens de sua produção. Raramente os países recém-industrializados tornaram-se exportadores de intermediários ou de ingredientes ativos. Como será visto, o Brasil constitui uma exceção. Alemanha Ocidental, Suíça, Israel exportam 80% ou mais de suas produções. Já nos EUA esta porcentagem raramente supera os 30% (7).

Uma última qualificação se coloca sobre questões de mudança da base tecnológica, na qual a indústria apoia seus processos inovativos. Há vários trabalhos que demonstram a postura ofensiva da indústria química, em face a emergência das novas biotecnologias. Deve-se observar que os investimentos de certas empresas em P&D nesta área contemplam fundamentalmente estudos em pesquisa básica que permitam avançar nas metodologias de obtenção de produtos: melhores conhecimentos de fenômenos de ação fisiológica e bioquímica, de mecanismos de tolerância e, inclusive, de substâncias chave para determinados caminhos de produção de metabólitos. Em outras palavras, busca-se a geração de conhecimentos para obtenção de moléculas que, por analogia, deverão ser copiadas, visando novos produtos.

Em um futuro próximo, essa trajetória de aprofundamento da base de conhecimentos acumulados na indústria conviverá com outras, baseadas na obtenção de novos defensivos por vias fermentativas ou de multiplicação celular.

## 3 - A INTERNALIZAÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL

Pode-se traçar resumidamente algumas especificidades do processo de criação da indústria de defensivos no Brasil, através de uma breve periodização:

a) do pós-guerra até 1967: este período é marcado por prolongada política liberal por parte dos vários órgãos governamentais envolvidos, entre eles, a SUMOC (8) e o Conselho de Política Aduaneira (CPA). Este último nada mais fez que referendar as listas de ingredientes ativos e produtos formulados propostos através de Portarias do Ministério da Agricultura e que deveriam ser importados. Este período é marcado pela inexistência de proteção cambial à indústria, no contexto de modernização da agricultura. Mesmo após a resolução 204, da SUMOC (1961) manteve-se a política liberal que favorecia a importação de defensivos. Neste período, a produção brasileira se limitava a alguns organoclo-

(7) SILVEIRA(12) e ASSOULINE & DAVID (2) apresentam um tratamento mais detalhado da questão do comércio exterior de defensivos agrícolas.
(8) Por exemplo, Instruções 49 e 70 da SUMOC; esta última foi de grande importância para a modernização da agricultura, ao colocar os insumos agrícolas na categoria de produtos essenciais. Isto significa ter prioridades nos leilões de câmbio, entre outras vantagens.

rados muito difundidos: DDT e BHC;

b) de 1967 a 1974: neste período o CPA montou uma política visando evitar "dumping" por parte das empresas líderes mundiais que preferiam exportar para o Brasil, contra as empresas aqui instaladas, ajustando as taxas de importação ao nível de preços das empresas nacionais. Mesmo com a criação de preços de referência no período 1967/69, a indústria de defensivos agrícolas era uma das mais desprotegidas (9);

c) de 1974 a 1980: há uma política aduaneira seletiva, onde se combinam isenções para as importações de princípios ativos com a proteção às formulações feitas no local, através de taxas ad valorem. O período é também marcado pelo II Plano PND e pela instalação, em 1975, do Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA). É relevante no período, a política de crédito de custeio para agricultura, cujo volume de recursos já havia se intensificado desde o início da década de setenta. Trata-se, por consequência, de um período de acelerado crescimento da indústria;

d) o período de 1981 até o presente momento: ocorreu, até 1985, significativa retração da demanda, exceto de acaricidas e de herbicidas (que mantém a tendência do período anterior). Neste período completa-se a instalação da estrutura produtiva das etapas finais dos produtos mais difundidos ao nível internacional. Após 1985, têm-se oscilações de mercado que refletem a instabilidade das principais culturas que consomem defensivos.

Analisa-se, a seguir, no que consistiu o PNDA. O PNDA foi criado em 1975 e procurou motivar a internalização de etapas produtivas finais de defensivos, com o objetivo de reduzir as importações, principalmente de produtos formulados, reduzir os preços dos produtos e, se possível, gerar excedentes exportáveis. Paralelamente ao PNDA, estabeleceu-se uma regra de retirada progressiva das isenções tarifárias de formulações e ingredientes ativos à medida que estes passassem a ser produzidos no País (10). A redução desses incentivos foi extremamente significativa (3) e (8). A internalização da produção de defensivos foi feita via incentivos fiscais em projetos aprovados pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI). Um primeiro resultado visível do PNDA é que este foi capaz de estimular a rápida instalação de plantas produtivas de empresas líderes em produtos largamente difundidos. A saber: 9 inseticidas, 4 fungicidas e 6 herbicidas. A análise

(9) Em 1967, as resoluções 478 e 509, do CPA retiraram os produtos com patentes vencidas da categoria dos produtos favorecidos. Esta medida, combinada com a definição já feita em 1966 dos "instrumentos necessários para a atuação do Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI)" é um prenúncio da política que será adotada a partir de 1974 (8).

(10) Deste fato se deriva a necessária "sofisticação" de política do CPA. Na Res. no. 137 e outras tomadas em 1980 definiram-se alíquotas de 5% para importação de matérias-primas não produzidas localmente destinadas à fabricação de defensivos agrícolas; alíquotas de 30% incidentes na importação de produtos técnicos e de 50% sobre preparações. Em 1986, esta sofisticação chegou ao ponto de que se relacionassem as alíquotas incidentes a certos limites de valor adicionado pelos produtos importados. Produtos importados que agregassem até 25% ao valor do produto final tinham alíquota de 5%. Produtos que superem 75% tinham alíquotas superiores a 30%. Tal política sofreu modificações em 1989 estando em revisão atualmente, pós Plano Collor. Prevê-se a queda nas alíquotas que protegem produtos técnicos, o que poderá, se feito de forma pouco cuidadosa, reverter os resultados obtidos com a política praticada na década de 80.

dos dados referentes à instalação dos projetos incentivados ou não pelo PNDA pode ser feita a partir do quadro 1. Pode-se observar que alguns produtos patenteados na época foram introduzidos no período pela Dupont (uréias) Ciba Geigy (atrazinas) e Elanco (trifluralina), sem incentivos do plano, revelando que este teve um significativo efeito sobre as decisões de investimento das empresas (algumas, como Bayer já produziam antes do PNDA, organofosforados muito difundidos, como o parathion).

Os mesmos dados indicam que o PNDA permitiu a entrada de empresas líderes cada qual em sua "área de especialização". Com raras exceções, as empresas entraram com produtos consagrados (com patente e marca registrada associada ao nome da empresa), cuja inovação primária(11) foi obtida pela empresa, a partir do aproveitamento de trajetórias comuns a várias indústrias do complexo em que atuavam como firmas multidimensionais.

Deve-se observar que a instalação das etapas finais de produção (ingrediente ativo e formulação) não requerem elevados volumes de capital (há exceções, como no caso da produção verticalizada de carbofuran, feita à época, pela Union Carbide, e atualmente desativada). Isto torna muito distintos os graus de importância da política de incentivos e investimentos para esta indústria em comparação com outras indústrias do setor petroquímico e químico, como exemplo, a de fertilizantes(12).

Este não pretende ser exaustivo, mas apenas evidenciar as dimensões de volume (escala) e valor de alguns investimentos realizados no período (13).

Os valores de importantes investimentos realizados no período de 1978-85 servem para evidenciar as dimensões de volume (escala) e valor de alguns investimentos realizados no período (quadro 2).

As seguintes observações podem ser feitas a respeito do investimento na indústria de defensivos agrícolas:

a) Os investimentos em formulação consistem em 10% a 20% do total (de ingrediente ativo a produto final). Estão numa faixa de US$150 a US$200/tonelada/ano (dólares de 1980);

b) Os investimentos em ingredientes ativos (e consequentemente em formulação, uma vez que os dados do quadro 2 não discriminam o que é feito após o investimento para produção de ingrediente ativo) variam de US$500 a próximo de US$4.000 a tonelada/ano. A exceção refere-se a instalação da planta Union Carbide para produção de Aldicarb, que envolve investimentos em etapas intermediárias, visando atendimento também a outras indústrias. Os exemplos de verticalização são recentes (por exemplo, methamidophos) e têm

(11) Segundo o discutido no item 2.

(12) Tal comparação é importante, uma vez que defensivos e fertilizantes são produtos que determinam considerável parcela de dinâmica inovativa na agricultura.

(13) Aos dados apresentados no quadro 2, deve adicionar três observações; a) excluiu-se os fungicidas, uma vez que a maioria dos investimentos foi feita antes de 1978, envolvendo produtos de proteção; b) só mais recentemente foram instalados projetos de produção de captan e de alguns heterocíclicos nitrogenados; c) no caso dos inseticidas, o quadro é incompleto, por não incluir investimentos para produção de dicrotophos, malathion, Ddpv, dimetoato, phorate, ethion, endosulfan. Algumas plantas já foram desativadas na atualidade; d) a lista de herbicidas não inclui os investimentos em paraquat e diuron pela Dupont e 2,4 e derivados pela Dow.

QUADRO 1. - Investimentos na Produção de Ingredientes Ativos por Classe de Defensivos no Período do Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), Brasil, 1975/79

| Classe | Firma | Cap. produtiva (t/ano) | Data de implantação | Conformidade às metas do PNDA | Existência do incentivo |
|---|---|---|---|---|---|
| Inseticidas | | | | | |
| Clorados | | | | | |
| BHC | Matarazzo | 7.000 | 1970 | suplanta | não |
| Toxafeno | Hercules | 11.500 | suspenso | suspenso | não |
| | Agroquisa | 7.200 | 1977 | conforme | sim |
| DDT | Hoescht | 8.000 | 1970 | anterior | não |
| Fosforados | | | | | |
| Mono e dicrotofos | Shell | 2.000 | 1977 | suplanta | sim |
| Parathion | Bayer | 2.450 | 1974 | inferior | não |
| parathion | Bayer | 7.360 | 1978 | suplanta | não |
| parathion | Bayer | 2.260 | 1978 | suplanta | não |
| Malathion | Cyanamid | 6.800 | 1977 | inferior | sim |
| Dimetoato | Nortox | 1.500 | 1979 | suplanta | sim |
| Herbicidas | | | | | |
| Trifluralinas | Nortox | 6.000 | 1977 | conforme | sim |
| | Elanco | 6.000 | 1977 | suplanta | não |
| Triazinas | CNDA | 3.500 | 1979 | conforme | sim |
| | Herbitecnica | 350 | suspenso | | |
| | Ciba Geigy | 3.000 | 1978 | suplanta | não |
| Propanil | CNDA | 700 | 1977 | inferior | sim |
| | R&H | 600 | 1977 | conforme | não |
| Diuron | Dupont | 2.000 | 1978 | conforme | não |
| | Dupont | 2.000 | 1980 | suplanta | não |
| | Herbitecnica | 3.000 | | suspenso | |
| Bromacil | Herbitecnica | 350 | | suspenso | |
| 2,4 D | Dow chem. | 9.000 | 1978 | conforme | sim |
| Paraquat | ICI | 1.000 | 1978 | conforme | sim |
| Fungicidas | | | | | |
| Dithane | R&H | 4.000 | 1967 | inferior | não |
| Maneb | Dupont | 4.500 | 1976 | inferior | não |
| | Dupont | 1.800 | 1978 | inferior | não |
| | R&H | 4.800 | 1974 | inferior | não |
| | R&H | 3.900 | 1978 | conforme | sim |
| Oxicloreto de cobre | Sandoz | 10.200 | 1978 | conforme | sim |
| Oxicloreto de cobre | G. Adolfolmer | 3.000 | 1978 | suplanta | não |
| Óxido cuproso | Sandoz | 780 | 1977 | | não |
| Zhiran e Thiran | Rhodia | 464 | 1977 | inferior | não |
| | Rhodia | 1.800 | 1980 | conforme | não |

Fonte: Compatibilização feita pelos autores a partir de dados básicos de CHAVES(3) e NAIDIN(8).

QUADRO 2. - Principais Investimentos: Indústria de Defensivos no Brasil, 1978/85

| Grupo químico | Empresa | Produto | Volume (t/ano) | Valor (US$/t)(1) | Etapa |
|---|---|---|---|---|---|
| Inseticidas | | | | | |
| Organoclorados e Organofosforados | Bayer (1972) | Parathion e outros | 10.020 | 155,7 | Prod. form. e ing. ativo (mix) |
| | Sintesul (1980) | Trichlorfon | 1.512 | 512,5 | Ing. ativo |
| | Bayer (1980) | Trichlorfon e outros | 1.274 | 164,5 | Prod. form. e ing. ativo (mix) |
| | Defensa (1980) | Trichlorfon e outros | 1.100 | 451,0 | Ing. ativo, prod. form. (mix) |
| | Sandoz (1981) | Disulfoton, Thiomethion | 16.575 | 125,5 | Prod. formulado |
| Inorgânicos | Basf (1978) | Enxofre | 5.000 | 451,0 | Ing. ativo |
| | Fersol e C. Bernardo (1980) | Fosfeto de alumínio | 150 | 3.701,5 | Ing. ativo |
| Carbonatos | U. Carbide (1980) | Aldicarb | 450 | 43.384,4 | Ing. ativo e intermediários |
| Piretróides | Ciba Geigy (1985) | Cypermetrin | 350 | 1.764,3 | Ing. ativo |
| Herbicidas | | | | | |
| Carbamatos | Stauffer (1978) | Tiocarbamatos | 2.160 | 556,8 | Ing. ativo |
| Triazinas (multiprop.) | Ciba Geigy (1978) | Triazinas e clorobenzilato | 5.400 | 5.279,0 | Ing. ativo, intermediários |
| Amidas | Stauffer (1977) | Propanil | 1.560 | 427,5 | Ing. ativo, formulação |
| Uréias | Nortox (1981) | Diuron | 3.000 | 121,6 | Ing. ativo, formulação |
| | Elanco (1982) | Thebuthiron | 546 | 4.864,0 | Ing. ativo, intermediário |
| Aminas | Defensa (1981) | Trifluralina | 500 | 364,9 | Ing. ativo |
| Fenoxiácidos | Nortox (1982) | Gliphosato (52%) | 1.560 | 2.152,8 | Ing. ativo |
| | Monsanto (1983) | Gliphosato (95%) | 1.250 | 2.919,3 | Ing. ativo |

(1) Em valores constantes de 1980, usando como deflator os índices de inflação dos EUA, Banco Mundial.

Fonte: NAIDIN (8) e ANDEF/SINDAG.

se tornado frequentes devido ao esforço de empresas nacionais;

c) Comparando com a indústria de fertilizantes, REYDON (10) observa que estes exigem valores em torno de US$100 a US$1.000 por t/ano de produto, em países com alguma infra-estrutura, o que significa uma faixa de valores um pouco abaixo à requerida pelos defensivos. Todavia, para estes valores sejam obtidos, a escala requerida é de 200 a 400 vezes superior àquela economicamente viável à produção de defensivos. Assim, a instalação de um parque produtor de nitrogênio e fósforo, além da necessidade de fontes de matérias-primas, implica investimentos próximos a US$1 bilhão (quadro 2) (13).

As informações obtidas até aqui, permitem o estabelecimento de algumas conclusões preliminares, que se adicionarão as do próximo item:

a) período 1974-80 concentrou o maior volume de investimento da indústria. Ou seja, houve relevância nas medidas de incentivo derivadas do PNDA, no sentido de internalizar parcela importante da produção de princípios ativos. Já o processo de internalização de intermediários foi quase nulo no período citado. Os investimentos acumulados atingiram US$200 milhões, 2% dos realizados pela indústria química no período;

b) Na década de 80, refletindo a crise econômica e a mudança do tipo de produto, os investimentos foram bem maiores centrados em plantas multiproposito de alguns produtos promissores (Inazaquin, Fenvalerate, Deltametrina). A indústria nacional verticalizou parte da produção de intermediários (aminas, clorobenzenos, dinitroanilinas) sem, todavia, internalizar alguns intermediários-chave, como o cloreto cianúrico (para atrazinas), permitindo que os grandes grupos importassem intermediários de "alto valor adicionado".

Na mesma década ocorrem desativações de plantas e o retorno a importações de produtos "mal sucedidas" ou que sofrem a competição de novas moléculas (malathion, dimetoato, endosulfan, phorate e fenitrothion).

O próximo item dará ênfase no processo de substituição tecnológica de produtos, que é característico da indústria, evidenciando seus efeitos sobre o processo de internalização da indústria no País.

## 4 - INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS NA DÉCADA DE OITENTA: IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E TENDÊNCIAS RECENTES DITADAS POR INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

O período 1982/84 apresentou como resultado de políticas macroeconômicas recessivas (ditas de ajuste), uma queda no investimento global da economia. Apenas alguns segmentos mais dinâmicos da economia mantiveram ou superaram os níveis de investimento anuais verificados na década anterior. Na indústria de defensivos, o efeito do ajuste macroeconômico se dá tanto pelo lado do clima de instabilidade financeira (afetando as expectativas do investimento direto), quanto pelo efeito sobre a demanda corrente por defensivos, causado pela redução dos volumes disponíveis de crédito de custeio para agricultura (a partir de 1983, sem subsídios). A última safra, 1989/90, também ressentiu-se dos cortes realizados pelo Governo nos volumes correntes destinados ao crédito rural, afetando a performance da indústria.

Acrescenta-se que como resultado da elevação persistente dos preços dos defensivos e da emergência de inovações biotecnológicas (principalmente, o uso de manejo integrado de pragas (mip) e de maior importância do controle biológico de pragas), ocorreu persistente queda no uso de inseticidas. A queda do consumo de fungicidas de 1981 a 1985, se deveu em parte a fenômenos climáticos (por excesso de chuvas em 1982 e 1983), elevando-se,

depois, em função do bom desempenho dos fungicidas sistêmicos na cultura de trigo.

Confrontando os dados de capacidade instalada (quadros 1 e 2), no período, com os de vendas de defensivos, os mesmos indicam uma capacidade ociosa média de 73% na indústria (12), o que explica o baixo nível de investimento nos anos 80. Os efeitos da internalização produtiva no saldo da balança comercial da indústria podem ser analisados a partir dos dados referentes a importação e exportação da indústria, em anos selecionados entre 1975 e 1988 (quadro 3).

Observa-se que:

a) há quase total redução da importação de produtos formulados, fruto da política tarifária, combinada aos incentivos do PNDA;

b) cresce de 1975 a 1980 a importação de bens intermediários e matérias-primas, que todavia se reduz de 1980 a 1984, principalmente devido à queda da produção;

c) eleva-se de 1975 a 1980 a produção de ingredientes ativos. Estes, todavia, vão sendo substituídos ao longo da primeira metade da década, o que faz com que se elevem as importações já em 1986, pelo efeito do Plano Cruzado sobre o consumo de defensivos. Tal tendência mantém-se nos anos seguintes;

d) elevam-se as exportações, reduzindo o déficit da indústria de um pico de US$335 milhões em 1980 para menos de US$200 milhões no período 1986-88(14).

Após o período de investimentos correspondentes ao PNDA seria possível esperar uma certa estabilidade da estrutura de mercado da indústria, principalmente nos submercados de inseticidas e fungicidas. A esta "maturidade" da indústria corresponderia uma contribuição positiva aos saldos comerciais da agricultura observados no período, mesmo sem a recuperação dos preços da maioria das "commodities". Alguns fatores contribuiriam para estas expectativas:

a) nos submercados de fungicidas e inseticidas havia uma gama de produtos de largo espectro já internalizados, com excesso de capacidade produtiva face a demanda em retração. Este fato, combinado à política tarifária e à forma com que foi estimulada a constituição da indústria no Brasil (cada firma líder instalou-se em sua área de especialização), sugeriria elevada estabilidade oligopolista;

b) no submercado de herbicidas existiria a possibilidade de entrada de novas empresas, com produtos novos. Tratava-se do submercado com menos problemas relacionados a críticas ecológicas e ao aparecimento de fenômenos de resistência. Em outras palavras, neste submercado as barreiras à entrada seriam menores, mais frágeis que os do resto da indústria, dada a expansão do mercado (6% ao ano, entre 1977 e 1985), aliado ao processo ainda recente de difusão de produtos novos.

O que efetivamente ocorreu? Por que as importações de ingredientes ativos voltaram a crescer em anos de maior demanda de produtos? Em primeiro lugar, este crescimento se deveu à entrada de empresas que estão se expandindo internacionalmente, como, por exemplo, Iharabras (Ihara/Kumiai).

Estas empresas estão se expandindo para fora de seu mercado de origem, buscando formas aceleradas de penetração de seu subprodutos. Em países no estágio do Brasil, a constituição de uma rede de vendas é condi-

(14) O valor US$335 milhões é quase o dobro do investimento feito na indústria de 1975 a 1979, como visto no item 3.

QUADRO 3. - Balança Comercial de Defensivos, Brasil, 1975-1988

(em US$ milhão FOB)(1)

| Item | 1975 | 1980 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Importação | | | | | | | |
| Prod. técnico | 39,4 | 231,1 | 124,4 | 119,6 | 189,6 | 149,5 | 151,9 |
| Matéria-prima | 16,2 | 120,6 | 93,5 | 80,7 | 86,2 | 121,5 | 129,9 |
| Prod. formulado | 179,8 | 34,0 | 0,2 | 3,2 | 0,7 | 9,0 | 8,0 |
| Total | 235,4 | 385,6 | 218,2 | 203,5 | 276,6 | 280,0 | 289,8 |
| Exportação | | | | | | | |
| Formulado | 10,6 | 50,7 | 72,4 | 65,1(2) | 83,7(2) | 107,9(2) | 112,7(2) |
| Déficit | 224,8 | 334,9 | 145,8 | 138,4 | 192,9 | 172,1 | 177,1 |

(1) Em valores constantes de 1986, utilizando-se como deflator o GNP deflator/USA.

(2) Inclui também produtos técnicos.

Fonte: Agroanalysis (4) e ANDEF/SINDAG.

ção primordial para a conquista das parcelas do mercado. Isto as leva, inclusive, a licenciarem seus produtos e, principalmente, cederem o direito à comercialização para empresas concorrentes em certas áreas.

Em segundo lugar, quando se observa a pauta de importações da indústria no período recente, verifica-se que as empresas nacionais e algumas "joint-ventures", basicamente, atendem a sua pequena parcela de mercado através da compra de ingredientes ativos de firmas sediadas em países exportadores de defensivos: Israel, Alemanha Ocidental, Espanha e EUA (em ordem decrescente de importância). Estas últimas concorrem fundamentalmente através da venda de produtos banalizados ou já há muito difundidos. Isto é possível pela maior escala produtiva (15) e pela, a maior integração vertical existente nestas firmas do que na maioria das empresas instaladas no Brasil.

Este fenômeno é visível no Brasil, no submercado de inseticidas. Há casos (como o do malathion, produzido no País apenas pela Cyanamid), em que a própria empresa produtora voltou a importar, abandonando sua planta produtiva. A produção de novos produtos, como de piretróides, é por demais modesta para contrabalançar este efeito.

Há, todavia, uma terceira causa, a mais importante. Refere-se a situação em que as pressões importadoras se originaram diretamente das firmas líderes (no mercado internacional e no Brasil). As empresas líderes mundiais, tendo capacidade ociosa para produtos tradicionais, não consideraram imprescindível para o processo competitivo a produção local de ingredientes ativos (mesmo com tarifas ad valorem de 30% a 50%). A razão fundamental é que a superioridade dos produtos novos em relação aos convencionais justifica seus preços mais elevados no mercado interno.

Este fenômeno é facilmente mapeável nos fungicidas. A análise detalhada deste submercado, segundo SILVEIRA (12), revela que o crescimento da parcela de mercado de novos fungicidas sistêmicos (triazolas, benzamidazolas) não só é acompanhada pelo aumento da parcela das importações nas vendas, mas pelo reforço da participação no submercado das firmas líderes: Ciba Geigy, Bayer e Dupont, em detrimento de firmas que optaram por produtos convencionais (de proteção, como Maneb, Zineb, Thiram, Zhiram e inorgânicos), como Sandoz, Rohm and Hass e CNDA/Rhodia.

Curiosamente, ao contrário do que seria previsível, é no mercado de herbicidas onde a estabilidade da estrutura do submercado é maior. Verificou-se no período atual que:

a) o mercado cresceu à taxa média de 6% ao ano de 1977 a 1985;

b) várias empresas tentaram diversificar os submercados de fungicidas e de inseticidas (Rohm and Hass e Shell, respectivamente) para o de herbicidas (em um momento estratégico nem sempre bem sucedido);

c) através de acordos comerciais com firmas japonesas, algumas empresas (como Imperial, Chemical Industries - ICI) procuraram introduzir novos produtos (como éteres de Phenyl), que são herbicidas seletivos em pós-emergência; e

d) a penetração de novos herbicidas em pós-emergência revelou-se lenta e difícil, em função das exigências da agricultura. Todavia, um pro-

(15) Quando os produtos se banalizam, seus preços se retraem fortemente pela entrada destas firmas nos mercados (por exemplo, Makhetesin, de Israel) ou mesmo pela busca de líderes em realizar guerra de preços com firmas nacionais recém-entrantes. Neste momento, a redução de custos é fundamental à concorrência. Quanto às "joint-ventures", as duas existentes foram desfeitas: CNDA transformou-se em Rhodia-Agro e o grupo Spicam desfez a sociedade com o grupo Ipiranga.

duto de sucesso, em pré-emergência, o Imaziquin, alterou o equilíbrio de mercado de indústria.

Estes fatores não foram significativos para alterar a configuração de mercado resultante do período de investimentos do PNDA. Por duas razões:

a) o desempenho dos produtos "tradicionais" em pré-emergência manteve-se satisfatório nas principais culturas demandantes;

b) o segmento ampliou fortemente sua participação nas exportações de defensivos.

Em geral, o esforço de internalização das etapas produtivas finais da indústria resultou na ampliação das exportações que atingiram mais 15% do faturamento em herbicidas no período 1986-88. Nota-se, também, a modesta participação das exportações de inseticidas nas suas vendas (quadro 4). As exportações brasileiras no período recente podem ser divididas em dois tipos. O primeiro relacionado ao consumo de países vizinhos que não internalizaram a produção de defensivos agrícolas: Argentina, Paraguai, Bolívia, Uruguai e Peru (a Argentina , em 1984, foi a maior importadora de inseticidas e herbicidas do Brasil). Há um segundo tipo que se refere a exportações intrafiliais de grandes empresas e que dirigem nossas exportações para os EUA, Alemanha Ocidental, Colômbia e Países Baixos. No caso dos herbicidas, Naidin identifica claramente nas exportações de ingredientes ativos pela Dow Chemical (2,4D), a razão das exportações para Colômbia, EUA e Países Baixos, que sediam filiais da empresa (8). Os principais ingredientes ativos exportados até 1984, se referiam a estruturas produtivas antigas, instaladas na vigência do PNDA. Atualmente destaca-se, também, o Imaziquim (Ajanamio) e o Bentazon (BCSF) como produtos relativamente novos, de exportação, ou seja, já em 1985 verificou-se a exportação de herbicidas novos, a partir de plantas recentemente instaladas no País.

Resta fazer rápidas observações sobre os produtos intermediários. Sendo utilizados em várias indústrias do complexo químico, boa parte destes produtos não tem sua produção internalizada em função de maiores rendimentos em escala das plantas situadas nos pólos matrizes, petroquímicos, cloroquímicos e de derivados do etanol. Com isso, dada a frágil integração para trás de nossa indústria de química fina, a produção local é restrita a certos bens intermediários, fortalecendo nossa parte importadora neste item (16).

## 5 - OBSERVAÇÕES FINAIS

O período relativo a implementação do Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) relaciona-se, basicamente, ao de internalização da etapa final de produção de defensivos: a etapa de produtos formulados. O esforço necessário para a instalação de unidade de formulação é modesto, muito menor que o requerido à instalação de uma rede de vendas de âmbito nacional.

Além disso, sendo o Brasil o quarto mercado mundial de defensivos agrícolas, o cumprimento desta etapa produtiva foi praticamente uma decorrência do processo competitivo.

A instalação de plantas produtoras de ingredientes ativos também foi incentivada no período e resultou numa redução significativa das importações da indústria no início da década de oitenta. Todavia, à redução drástica dos investimentos diretos, ocorrida após o PNDA, combinou-se dois fatos importantes:

(16) Vide SILVEIRA (13) e NAIDIN (8), para uma discussão mais detalhada deste ponto.

QUADRO 4. - Valor das Vendas e Participação das Exportações nas Vendas Globais da Indústria de Defensivos(1), Brasil, 1977-88

| Ano | Valor das vendas (US$ milhão)(2) | | | | Participação das exportações nas vendas (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Inseticidas | Fungicidas | Herbicidas | Total | Inseticidas | Fungicidas | Herbicidas | Total |
| 1977 | 211,4 | 84,7 | 172,7 | 478,8 | 0,7 | 4,0 | 0,0 | 1,0 |
| 1978 | 255,6 | 79,9 | 170,6 | 506,1 | 1,6 | 7,0 | 0,3 | 2,0 |
| 1979 | 322,0 | 106,5 | 244,8 | 673,3 | 0,6 | 12,0 | 21,7 | 3,2 |
| 1980 | 315,7 | 155,9 | 349,3 | 756,0 | 1,1 | 11,0 | 1,7 | 3,5 |
| 1981 | 235,5 | 123,5 | 397,0 | 756,0 | 2,6 | 12,9 | 2,3 | 4,1 |
| 1982 | 192,0 | 139,0 | 329,0 | 660,0 | 4,6 | 10,4 | 5,7 | 6,4 |
| 1983 | 167,0 | 130,0 | 338,0 | 635,0 | 5,3 | 8,6 | 7,2 | 7,0 |
| 1984 | 234,4 | 115,0 | 364,7 | 714,1 | 5,1 | 10,7 | 12,0 | 9,5 |
| 1985 | 236,0 | 99,9 | 317,7 | 653,6 | 3,4 | 14,3 | 12,9 | 10,0 |
| 1986 | 281,7 | 185,4 | 368,7 | 835,8 | 2,6 | 9,2 | 15,0 | 10,0 |
| 1987 | 251,2 | 173,3 | 401,4 | 226,3 | 4,9 | 15,6 | 17,9 | 13,4 |
| 1988 | 332,5 | 183,2 | 506,2 | 1.021,9 | 3,8 | 11,0 | 17,4 | 11,8 |

(1) Produtos finais e produtos técnicos.
(2) Valores correntes.

Fonte: Dados cedidos pela ANDEF-SINDAG, preparados pelos autores.

a) a crescente participação no mercado nacional, de ingredientes ativos provenientes de países exportadores de produtos muito difundidos da indústria, principalmente do submercado de inseticidas;

b) o surgimento de novos produtos, protegidos por patentes e dirigidos a culturas de nível tecnológico elevado.

No submercado de herbicidas - de maior dinamismo tecnológico no lançamento de novos produtos, principalmente na década de setenta - foi onde se verificaram os melhores resultados quanto a redução das importações em face a internalização da produção. Este também adquire, no período, importância como segmento exportador de defensivos.

Conclui-se que:

a) a estratégia do PNDA, já em meados da década de oitenta, mostrou claros sinais de esgotamento;

b) persistiram pontos de estrangulamento no fluxo produtivo de vários defensivos, principalmente pela frágil ligação da indústria com a produção de bens intermediários. O valor levemente declinante da importação destes produtos não eliminou a possibilidade de estrangulamento produtivo em épocas marcadas por problemas cambiais;

c) a estratégia do PNDA, de estímulo a "joint-ventures" não significou nem transferência da estrutura produtiva alocada internacionalmente e, menos ainda, de tecnologia.

Em resumo, este texto procura evidenciar que dada a importância das inovações tecnológicas e da produção de bens intermediários, o processo de internalização da indústria de defensivos, já no início da década de oitenta, mostrou enorme fragilidade.

As políticas de "ajuste recessivo" levam, se prolongadas no tempo, a perda do esforço feito em períodos anteriores, tornando inócuas as políticas tarifárias implementadas com o objetivo de estímulo à produção interna. Manifestam-se, desta forma, pontos de estrangulamento na indústria que permitem a maior participação no mercado de empresas importadoras de ingredientes ativos, o que inclui firmas líderes instaladas no País.

Finalmente, mais frágil que o processo de internalização da indústria de defensivos é a hipótese generalizadora acerca da importância dos investimentos feitos à época do II PND para a contribuição da agricultura na obtenção de "saldos estruturais na balança comercial brasileira".

No cenário atual, criado após o Plano Collor, reforça-se a idéia de que a liberalização de comércio, via redução de tarifas aduaneiras, seja um investimento eficiente de elevação da competitividade interna da indústria com reflexos favoráveis na agricultura. Todavia, no caso da indústria de defensivos é preciso estar atento para o poder das empresas líderes em:

a) realizar a substituição de produtos banalizados por produtos novos, de maior custo e maiores exigências para aplicação; e

b) reduzirem ao máximo a produção interna de princípios ativos de intermediários, desequilibrando a balança comercial do setor e da agricultura.

## LITERATURA CITADA


1. ANCISES, W. & CASSIOLATO, J.E. Biotecnologia e seus impactos no setor industrial. Brasília, CNPq, 1985. 172p.

2. ASSOULINE, G. & DAVID, E. Les pays en voie de developpement el l'industrie française des phytosanitaires: report d'etape. Paris, ADEC, 1986. 56p. (mimeo).

3. CHAVES, A.M. PNDA: situação atual. Brasília, s.ed., 1978. 29p. (mimeo)

4. O DEFENSIVO agrícola. Agroanalysis, Rio de Janeiro, 4(10):7-30, out. 1980.

5. DUCOS, C. & JOLY, J.B. Semences et biotechnologies: les grands groupes étrangers. Toulouse, LEREP, 1985. 208p. (mimeo)

6. FUTINO, Ana M. & SILVEIRA, José M. F.J. da. Biotecnologia na agricultura brasileira: a indústria química e o controle biológico. Campinas, IE/UNICAMP, 1986. 94p. (mimeo)

7. HAGUENAUER, L. et alii. O complexo químico brasileiro: organização e dinâmica interna. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, 1985. 112p.

8. NAIDIN, L.C. Crescimento e competição na indústria de defensivos agrícolas no Brasil. Rio de Janeiro, UFRJ, 1985. 269p. (mimeo) (Tese-Mestrado)

9. A QUESTÃO dos agrotóxicos. Agroanalysis, Rio de Janeiro, 9(9): 2-22, set. 1985.

10. REYDON, B.P. A indústria de fertilizantes no Brasil. In: KAGEYAMA, Angela, coord. A dinâmica da agricultura brasileira. Campinas, s.ed., 1987. (mimeo) Versão preliminar.

11. ROSEMBERG, N. Inside the black box: technology and economy. Cambridge, University Press, 1982. 304p.

12. SILVEIRA, José M.F.J. da O desenvolvimento da biotecnologia no Brasil. s.l., s.ed., 1987. 23p. (mimeo) Trabalho apresentado no XXV Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, São Luís, 1987.

13. _____ . A indústria de defensivos agrícolas no Brasil: relatório final. Campinas, IPEA/IE/UNICAMP, 1987. 59p. (mimeo)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# INTEGRAÇÃO VERTICAL, CUSTOS E RECEITAS NA AVICULTURA DE CORTE, NO ESTADO DE SÃO PAULO(1)

Albino Eugênio Ferreira Zirlis(2)
Everton Ramos de Lins(2)
Nelson Giulietti(2)
Paulo Edgard Nascimento Toledo(2)
Hiroshige Okawa(2)
Maura Maria Demétrio Santiago(2)

## RESUMO

A pesquisa teve por finalidade identificar o grau da integração vertical na avicultura de frango de corte, no Estado de São Paulo.

Foi verificada para a produção de frangos altos índices de concentração geográfica, e, por consequência, em torno das regiões produtoras estão também concentrados os abates.

A maior parte do frango abatido no Estado destina-se ao mercado interno, consumido quase que totalmente no próprio Estado de São Paulo. Verificou-se também, uma tendência de aumento na comercialização do frango em partes, em decorrência de novas exigências do mercado consumidor.

Nas mais variadas formas de contrato praticadas, constatou-se que, via de regra, estas não protegem o avicultor contra as oscilações nos preços recebidos, destacando-se entre os benefícios decorrentes da integração, a garantia de colocação do produto obtido. Para o integrador, a verticalização viabiliza um melhor controle do fluxo e da qualidade tanto da matéria-prima como do frango abatido. Quanto às análises econômicas, não foi observada diferença entre os custos de produção de produtores integrados e não integrados; ressalte-se, entretanto, a menor necessidade de capital circulante para os produtores integrados.

Palavras-chave: integração vertical, produção de frangos.

---

(1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-001/84, financiado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Os autores agradecem a colaboração dos veterinários José Roberto de Melo (Rações Cargill) e Carlos Roberto de Bueno Ferreira e da Estagiária de Agronomia Marcia Cristina Faria. Recebido em 09/ 03/ 90. Liberado para publicação em 20/11/90.
(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

# VERTICAL INTEGRATION, COSTS AND INCOME IN BROILER PRODUCTION, IN THE STATE OF SÃO PAULO


## SUMMARY

This research had the purpose of identifying the degree of vertical integration in broiler production in the State of São Paulo.

Concerning broiler production, a high degree of geographic concentration was verified and as consequence, there was a concentration of slaughter around the production sites.

The main destination of the broiler-dressed was the domestic market of the State where it was totally consumed. It was also observed an increasing tendency of the marketing of broiler cut into pieces due to the requirement of the consumes market.

It was observed that the different kinds of contracts, frequently did not protect the broiler producer against the fluctuation of the received prices. The main benefits of the verticalization were the garantee of sale of the product as well as the better control of both flow and quality of raw material and broiler dressed.

Concerning the economical analysis, it was not observed differences on the production costs of the integrated and non-integrated broiler producers; the integrated broiler producers nevertless it must be pointed out that required smaller amounts of current capital.


Key-words: vertical integration, broiler producer.

## 1 - INTRODUÇÃO

A avicultura de corte brasileira vem se constituindo, desde a primeira metade dos anos 60 em atividade empresarial caracterizada por crescente avanço tecnológico, apresentando os maiores índices de aumento da produção dentro do setor agropecuário. A taxa média anual de crescimento da produção brasileira de carne de aves no período 1970-88 foi de 13,7%, enquanto que no caso das carnes bovina e suína as taxas foram, respectivamente, de 1,34% e 0,02% ao ano. Quando se considera a evolução por década, observa-se que no período de 1970-79 as taxas foram as seguintes: 19,75% a.a. para frango, 2,4% para bovinos e 3,07% para suínos. Em 1980-88, essas taxas se modificam para 7,97% para frango, 0,25% para bovinos e -2,96% a.a para suíno (quadro 1).

O fator responsável por esse desempenho foi a rápida absorção dos avanços tecnológicos alcançados pelos países com avicultura desenvolvida, através da importação de linhagens de alta produtividade, que aliada a um manejo eficiente, permitiu melhor conversão alimentar e maior ganho de peso, resultando em redução no período de engorda das aves. Entretanto, a avicultura industrial não é característica do Brasil como um todo, haja vista que em muitas regiões predominam ainda, os criatórios de subsistência (4).

Destacam-se as produções das Regiões Sul e Sudeste, nessa última, com primazia absoluta para o Estado de São Paulo, que detém o maior plantel de matrizes, tanto de corte quanto de postura (18). Em conjunto, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná responderam em 1988, por 91% do total de aves abatidas sob inspeção federal (quadro 2).

Na década de 80, há perda de hegemonia de São Paulo, para Santa Catarina, responsável, em 1988, por cerca de 34% do abate realizado nos principais estados produtores, enquanto São Paulo respondeu por 22% desse total.

QUADRO 1. - Produção de Carnes de Frango, Bovina e Suína, Brasil, 1970-88

(em 1.000t)

| Ano | Frango | Bovino | Suíno |
|---|---|---|---|
| 1970 | 217 | 1.845 | 705 |
| 1971 | 224 | 1.838 | 750 |
| 1972 | 294 | 2.044 | 700 |
| 1973 | 401 | 1.861 | 805 |
| 1974 | 434 | 1.515 | 788 |
| 1975 | 484 | 1.790 | 943 |
| 1976 | 552 | 2.176 | 1.060 |
| 1977 | 632 | 2.452 | 1.000 |
| 1978 | 725 | 2.320 | 793 |
| 1979 | 1.019 | 2.144 | 885 |
| 1980 | 1.250 | 2.084 | 979 |
| 1981 | 1.440 | 2.115 | 990 |
| 1982 | 1.508 | 2.397 | 870 |
| 1983 | 1.489 | 2.364 | 950 |
| 1984 | 1.356 | 2.096 | 567 |
| 1985 | 1.482 | 2.223 | 600 |
| 1986 | 1.837 | 1.958 | 800 |
| 1987 | 1.970 | 2.261 | 1.100 |
| 1988 | 1.947 | 2.447 | 700 |
| TGC(1) | | | |
| 1970-88 | 13,70 | 1,34 | 0,02 |
| 1970-79 | 19,75 | 2,4 | 3,07 |
| 1980-88 | 7,97 | 0,25 | 2,96 |

(1) Taxa geométrica média anual de crescimento, calculada por meio de regressão linear, com o seguinte modelo: $VF = VO\ (1 + r_1)^{t_1}\ (1 + r_2)^{t_2}$, onde $t_1$ = 1970-79 ou 1970-88; e $t_2$ = 1979-88.

Fonte: União Brasileira de Avicultura (UBA), Associação Nacional dos Produtores de Pintos (APINCO) e Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

QUADRO 2. - Abate de Aves Sob Inspeção Federal, Principais Estados Produtores, Brasil, Médias 1980-82, 1983-85 e 1986-88

(em 1.000 cabeças)

| Estado | 1980-82 | 1983-85 | 1986-88 |
|---|---|---|---|
| Santa Catarina | 532.529 | 727.163 | 889.784 |
| São Paulo | 601.673 | 533.102 | 566.926 |
| Paraná | 225.337 | 420.962 | 530.636 |
| Rio Grande do Sul | 389.196 | 340.619 | 459.362 |
| Minas Gerais | 146.123 | 127.468 | 125.168 |
| Outros Estados | 64.236 | 49.826 | 103.615 |
| Brasil | 1.959.094 | 2.199.140 | 2.675.615 |

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos da Associação Nacional dos Abatedouros Avícolas (ANAB).

Esse fato ocorreu devido aos incentivos de investimento ao parque abatedouro concedidos nos Estados do Sul do País, para o desenvolvimento do setor e à pressão que os produtores de frango dessa região exercem sobre o mercado paulista, onde comercializam parte significativa de sua produção, a preços mais baixos, provocando instabilidade. Os produtores sulinos, conforme as tendenciais conjunturais predominantes conseguem obter isenções fiscais (impostos municipais e/ou estaduais), o que lhes permite ganhar maior competitividade no mercado nacional. Além disso, como a comercialização de frangos é feita por grandes conglomerados, houve o aproveitamento da estrutura de distribuição já existente para outros produtos (bovinos e suínos), beneficiando-se de custos unitários menores e também da constituição de marcas de renome com um efeito relativamente maior de seus esquemas publicitários (8). Como os avicultores paulistas não tinham condições de competir com as grandes organizações do Sul do País, ocorreu uma desestruturação na atividade, com a paralisação de muitas granjas e com outras aderindo ao sistema integrado das grandes organizações frigoríficas, fábricas de rações, abatedouros e conglomerados diversos.

A absorção de moderna tecnologia pela atividade avícola, nos últimos 15 anos, permitiu a produção crescente de proteína animal de alta qualidade, a custos mais baixos, capaz de suportar preços reais decrescentes, que tornaram esse produto mais atraente ao consumidor, frente às carnes bovina e suína, propiciando maior participação da carne de frango na dieta da população brasileira(4) (quadro 3).

Segundo o Ministério da Agricultura, em 1988, o consumo aparente anual *per capita* de carne bovina foi de 13,5kg e o de frango 12,4kg, enquanto no início da década de 80, essa cifra não ultrapassava 9,5kg(1).

Além do mercado interno, a avicultura brasileira vem, desde 1975, participando das exportações mundiais de carne de frango, colocando o Brasil atualmente entre os principais exporta

QUADRO 3. - Preços Reais de Carnes de Frango, Suína e Bovina, no Varejo, Cidade d Paulo, 1971-1989

(em Cr$/kg)(1)

| Ano | Frango | Suína | Bovina |
|---|---|---|---|
| 1971 | 7,85 | 9,93 | 9,16 |
| 1972 | 7,72 | 11,33 | 9,29 |
| 1973 | 9,15 | 14,19 | 12,04 |
| 1974 | 8,85 | 18,11 | 11,54 |
| 1975 | 7,81 | 14,16 | 11,46 |
| 1976 | 7,70 | 12,38 | 9,84 |
| 1977 | 6,92 | 13,70 | 9,20 |
| 1978 | 7,75 | 12,85 | 11,96 |
| 1979 | 8,35 | 14,74 | 14,70 |
| 1980 | 6,94 | 12,74 | 13,46 |
| 1981 | 6,07 | 10,18 | 10,68 |
| 1982 | 5,29 | 11,04 | 10,08 |
| 1983 | 6,28 | 11,53 | 11,58 |
| 1984 | 6,01 | 10,89 | 11,13 |
| 1985 | 5,79 | 11,05 | 10,21 |
| 1986 | 6,69 | 11,89 | 10,51 |
| 1987 | 4,82 | 8,96 | 10,10 |
| 1988 | 5,03 | 9,16 | 8,55 |
| 1989 | 5,00 | 10,31 | 6,80 |

(1) Foi utilizado como deflator o Índice 2 da FGV, base 1989 = 100.

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

dores, ao lado dos Estados Unidos, França e outros países da Comunidade Econômica Européia e do Leste Europeu.

O crescimento rápido que ocorreu nas exportações da década de 70 e início de 80 é decorrente em grande parte da conjuntura favorável da demanda internacional e da disponibilidade interna de milho e soja, cujos preços permitiam produzir a custos competitivos externamente. Além disso, essas exportações foram estimuladas pela política governamental de financiamento, através de crédito subsidiado, que propiciou a ampliação da capacidade produtiva e a modernização do equipamento industrial.

Concomitantemente, houve política de incentivo à diversificação das exportações, que envolveu a criação, junto à Carteira Exterior do Banco do Brasil (CACEX), dos Comitês de Exportação entre os quais o de carnes e derivados, sendo concedidos alguns subsídios para a carne de frango, como crédito do Imposto de Produtos Industrializados (IPI), isenção do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias (ICM) e crédito subsidiado para aquisição de insumos destinados à produção para o mercado externo.

Em 1988 foram exportadas cerca de 236 mil toneladas, contra 3,5 mil toneladas, em 1975, indicando au-

mento de 6.643% no período. No entanto, esse crescimento não foi constante apresentando algumas oscilações, principalmente a partir de 1982, quando atingiu o máximo, com 302 mil toneladas. A maior receita de divisas ocorreu em 1981 com 354 milhões de dólares FOB (quadro 4).

As quedas nas exportações brasileiras de carne de frango são decorrentes de aumentos na produção de frangos dos principais países importadores, dificuldades econômicas dos países produtores de petróleo, principais compradores de carne de frango do Brasil, e incrementos anuais da produção mundial, principalmente nas nações mais desenvolvidas. Todavia, o fator mais importante está ligado ao crescimento do nível dos subsídios norte-americanos e de países europeus, possibilitando que suas produções chegassem ao mercado internacional a preços mais competitivos que os do Brasil, cujos custos de produção têm se elevado constantemente. A diminuição das exportações brasileiras de 1986 e parte de 1987 sofreu influência, também, da situação econômica do País, quando o Governo tomou medidas visando garantir o abastecimento interno (18).

## 1.2 - Avicultura de Corte Paulista

No Estado de São Paulo, a avicultura ocupa o sexto lugar contribuindo com 5% a 6% do valor bruto da produção entre os 33 principais produtos agrícolas (14). Dentre os produtos animais, ocupa o segundo lugar em termos de valor da produção, logo após a carne bovina; em termos de quantidade produzida, vem ocupando o primeiro lugar desde 1982, com produção, em 1988, de 425 mil toneladas contra 385 mil toneladas de carne bovina (quadro 5).

QUADRO 4. - Exportações Brasileiras de Carne de Frango Congelada, 1975-88

| Ano | Quantidade (t) | Valor FOB (US$1.000) |
|---|---|---|
| 1975 | 3.469 | 3.290 |
| 1976 | 19.636 | 19.565 |
| 1977 | 32.829 | 31.572 |
| 1978 | 50.805 | 46.871 |
| 1979 | 81.096 | 81.148 |
| 1980 | 168.713 | 206.690 |
| 1981 | 293.933 | 354.291 |
| 1982 | 301.793 | 285.475 |
| 1983 | 289.301 | 242.212 |
| 1984 | 287.494 | 268.976 |
| 1985 | 273.010 | 238.570 |
| 1986 | 224.652 | 220.306 |
| 1987 | 215.163 | 212.971 |
| 1988 | 236.302 | 224.636 |

Fonte: Associação Brasileira dos Exportadores de Frangos (ABEF).

QUADRO 5. - Produção de Carnes de Frango, Bovina e Suína, Estado de São Paulo, 1970-88

(em 1.000t)

| Ano | Frango | Bovina | Suína |
|---|---|---|---|
| 1970 | 77 | 415 | 100 |
| 1971 | 100 | 440 | 89 |
| 1972 | 175 | 524 | 57 |
| 1973 | 208 | 554 | 56 |
| 1974 | 230 | 504 | 66 |
| 1975 | 236 | 497 | 66 |
| 1976 | 275 | 456 | 72 |
| 1977 | 286 | 439 | 73 |
| 1978 | 295 | 450 | 61 |
| 1979 | 327 | 445 | 64 |
| 1980 | 375 | 467 | 65 |
| 1981 | 425 | 437 | 65 |
| 1982 | 542 | 464 | 61 |
| 1983 | 508 | 462 | 84 |
| 1984 | 466 | 422 | 76 |
| 1985 | 444 | 427 | 83 |
| 1986 | 488 | 382 | 85 |
| 1987 | 414 | 408 | 92 |
| 1988 | 425 | 385 | 88 |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

A avicultura paulista, de carater empresarial, iniciou-se em Mogi das Cruzes nos anos 40 (8). Segundo SORJ et alii (19), foi no final da década de 50 que começaram a ser estruturadas novas granjas, com métodos modernos de manejo, ocasião em que o Instituto Biológico de São Paulo, entre outros, passou a atuar mais intensamente no controle sanitário e de doenças. Surgem também as primeiras associações de avicultores e cooperativas.

Entretanto, a partir de 1960, com a obtenção de linhagens específicas para corte(2), a produção avícola em São Paulo passou a se expandir consideravelmente em decorrência, também, dos grandes progressos nas técnicas de arraçoamento, manejo e melhorias na qualidade do equipamento utilizado.

Paralelamente à grande modernização do sistema, expressa em índices crescentes de eficiência, houve um processo de mudança nas estratégias organizacionais, surgindo o sistema integrado de produção e comercialização similar ao verificado nos Estados Unidos da América (EUA), constatado por MARION & ARTHUR (9) e ROGERS et alii (15). Esse sistema se disseminou prontamente em Santa Catarina, onde não havia ainda uma avicultura moderna, em bases comerciais, como havia em São Paulo (17). Naquele Estado, tradicional produtor de suínos, existiam condições propícias para a implantação e crescimento dessa modalidade, também, na avicultura. Hoje perto de

96% do total de carne de frango é produzido sob esta modalidade.

Por sua vez, a avicultura paulista encontrava-se historicamente organizada em bases diferenciadas em relação à existente no Sul do País, com uma estrutura econômica mais complexa, existência de produtores independentes e cooperados chegando, às vezes, a se constituírem em organizações que se ocupavam até da distribuição direta de carne de frango ao consumidor (5 e 10).

## 1.3 - A Integração Vertical na Avicultura Paulista

No final da década de 70, se esboçou em São Paulo o movimento de integrar a produção das granjas aos abatedouros e fábricas de ração. No início da década de 80, com a recessão do mercado (interno e externo) ocorreu a acomodação forçada da avicultura, através da diminuição das margens de lucro, com a quebra de muitas empresas e granjas, o que induziu esse subsetor a aumentar o seu grau de integração (8).

Segundo PIVA et alii (13), o surgimento de diferentes formas de integração econômica objetivou, de um lado, a maior eficiência do sistema produtivo e, de outro, uma ação deliberada no sentido de solucionar problemas cíclicos de comercialização.

De acordo com PENROSE (12), a integração vertical é tratada no contexto geral de diversificação empreendida pela empresa. Dentre os fatores que favorecem esse processo surgem oportunidades em função da natureza dos recursos produtivos da empresa e que lhe dão vantagem na produção de alguns de seus próprios insumos e oportunidades de mercado no caso de integração pioneira.

As economias proporcionadas podem ser divididas em duas categorias: economias relativas à eficiência na organização de produção básica da empresa e economias relativas aos preços que devem ser pagos pelos insumos.

A integração ou coordenação vertical pode ocorrer sob duas modalidades básicas (3, 7, 15, 16 e 20). Em uma delas, denominada aqui integração vertical propriamente dita, diferentes atividades na indústria avícola são realizadas dentro de uma só empresa, isto é, por estabelecimentos ou departamentos diferentes, mas integrantes da própria empresa que é responsável pela operação administrativa de todos os estágios de produção, compreendendo a produção de matrizes, pintos de um dia, criação e abate de frangos de corte. Contudo, não se pode descartar a possibilidade dessa empresa integrada estabelecer contratos com outros produtores. Na outra modalidade, denominada integração ou coordenação contratual, diferentes atividades na indústria avícola são realizadas por empresas diferentes que, no entanto, tornam-se dependentes, mediante contratos de mútua responsabilidade, que estabelecem entre si.

Em ambos os casos, a integração pode assumir variantes. No primeiro caso, considera-se principalmente o número e a natureza das atividades abrangidas pela integração e, no segundo caso, a variação nas modalidades de contratos entre as empresas, quanto às cláusulas incluídas e quanto ao grau de formalidade de que se revestem os contratos.

Com um exemplo de alternativa da segunda modalidade, a integração por associativismo, citam-se também, as cooperativas ou consórcios de avicultores. Nas cooperativas os avicultores, a princípio, estabelecem contratos com a cooperativa que os representará na sua realização de certas atividades; nos consórcios, os avicultores cotizam-se especificamente para realização conjunta de certas atividades, quais sejam, compra de milho, pintos ou rações.

Com fins explicativos, tem-se que a integração através de contratos, que é o caso mais comum na avicultura

se caracteriza não pela posse das granjas, mas pelo seu controle, através de contratos em que os proprietários estão submetidos às recomendações do contratante. A função de engorda é exercida por proprietários rurais produzindo de acordo com contrato de fornecimento. Nesses contratos, o contratante em geral fornece pintinhos, ração, assistência técnica e determina as condições tecnológicas de produção e o período de criação. O contratado, basicamente, fornece as instalações e o trabalho.

Tendo em vista o desenvolvimento da avicultura no Estado de São Paulo, interessa às empresas e ao Governo melhor conhecimento sobre os diferentes aspectos da integração na produção de frangos de corte, especialmente sobre a organização de produção, estrutura, canais e processos de comercialização, bem como quanto à possível relação entre tamanho das unidades produtoras e custos de produção.

## 2 - OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo maior analisar a estrutura da produção de comercialização na avicultura de corte do Estado de São Paulo.

Especificamente, serão contemplados os seguintes objetivos:

1 - Descrever a distribuição geográfica da avicultura de corte e dos abatedouros avícolas;

2 - Dimensionar a capacidade dos abatedouros, segundo diferentes estratos de tamanho;

3 - Descrever os sistemas de comercialização de frangos, observando as possíveis formas de integração relacionadas com o abate;

4 - Explicitar os tipos mais usuais - contratos de integração;

5 - Estimar custos e receitas, segundo a forma de coordenação da produção.

## 3 - HIPÓTESE

A hipótese a ser testada é de que há diferenças na receita líquida obtida por criadores integrados e não integrados. Devido às vantagens comparativas inerentes ao processo produtivo mais organizado (integração), supõe-se que os integrados deverão ter receita líquida maior.

## 4 - MATERIAL E MÉTODOS

A análise da distribuição geográfica da produção de frangos de corte no período 1983-88 foi feita com base no número de aves para corte alojadas, no mês de novembro nas Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) do Estado de São Paulo, segundo dados da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA) (quadro 6). Nesse caso, foi utilizada a concentração espacial do alojamento de aves para corte em lugar da produção de carne de frango, em virtude dos primeiros dados serem tidos como mais precisos.

O número de abatedouros avícolas, com as respectivas capacidade instalada e volume de abates, segundo as Divisões Regionais Agrícolas foram levantadas junto à Associação Nacional dos Abatedouros Avícolas (ANAB) e Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIPA), do Ministério da Agricultura.

Os dados referentes ao número de abatedouros avícolas, capacidade instalada e volume de abate por estrato de tamanho foram obtidos mediante levantamento direto nos abatedouros, por ocasião da primeira fase desta pesquisa em 1984, a essas informações acresceu-se às fornecidas pela ANAB e

QUADRO 6. - Número de Aves de Granja para Corte Alojadas(1), nas Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs), Estado de São Paulo, 1983-88(2)

| DIRA | 1983 | | 1984 | | 1985 | | 1986 | | 1987 | | 1988 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número | % | Número | % | Número | % | Número | % | Número | % | Número | % |
| Registro | 32.500 | 0,1 | 27.500 | 0,1 | 38.400 | 0,1 | 28.200 | 0,1 | 32.000 | 0,1 | 32.000 | 0,1 |
| São José dos Campos | 2.473.084 | 5,2 | 2.584.500 | 5,6 | 2.720.500 | 5,9 | 2.568.537 | 5,0 | 2.576.600 | 4,9 | 2.427.780 | 4,6 |
| Sorocaba | 5.646.200 | 11,9 | 5.121.000 | 11,0 | 5.314.600 | 11,5 | 4.479.500 | 8,7 | 5.725.900 | 10,8 | 5.472.600 | 10,5 |
| Campinas | 20.176.100 | 42,6 | 19.518.430 | 42,1 | 20.895.130 | 45,1 | 20.804.730 | 40,6 | 23.068.930 | 43,6 | 22.558.600 | 43,2 |
| Ribeirão Preto | 12.093.000 | 25,5 | 12.816.200 | 27,6 | 12.347.500 | 26,6 | 13.315.000 | 26,0 | 13.423.000 | 25,3 | 13.106.500 | 25,1 |
| Bauru | 2.726.000 | 5,8 | 2.321.538 | 5,0 | 1.783.338 | 3,8 | 3.660.000 | 7,1 | 2.825.312 | 5,3 | 3.415.100 | 6,5 |
| S. José do Rio Preto | 2.051.000 | 4,3 | 1.948.500 | 4,2 | 1.797.500 | 3,9 | 3.456.900 | 6,7 | 3.675.000 | 6,9 | 3.823.000 | 7,3 |
| Araçatuba | 331.400 | 0,7 | 122.500 | 0,3 | 100.000 | 0,2 | 1.488.500 | 2,9 | 149.500 | 0,3 | 181.500 | 0,4 |
| Presidente Prudente | 1.511.700 | 3,2 | 1.259.600 | 2,7 | 977.000 | 2,1 | 892.300 | 1,7 | 1.082.900 | 2,1 | 836.000 | 1,6 |
| Marília | 333.600 | 0,7 | 633.400 | 1,4 | 356.800 | 0,8 | 590.600 | 1,2 | 395.100 | 0,7 | 391.800 | 0,7 |
| Total | 47.374.584 | 100,0 | 46.353.168 | 100,0 | 46.331.095 | 100,0 | 51.284.267 | 100,0 | 52.954.242 | 100,00 | 52.244.880 | 100,0 |

(1) Excluindo perus.
(2) Dados provenientes dos levantamentos realizados em novembro de cada ano.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

SIPA.

As características do sistema de comercialização e forma de coordenação foram obtidas mediante levantamento censitário junto aos abatedouros avícolas do Estado de São Paulo. Na época de pesquisa, dos 56 abatedouros cadastrados, nem todos estavam em atividade e/ou aptos a responder as perguntas formuladas, o que implicou numa amostra de 40 abatedouros constituídos por estabelecimentos integradores e independentes. Os abatedouros foram tomados como referência para este levantamento, por serem a conexão principal no conjunto das transações e operações realizadas pelo setor.

Com finalidade elucidativa; conceituou-se neste trabalho como integração vertical, a modalidade de produção coordenada, geralmente, pelo abatedouro o qual controla o fluxo de produção, através da distribuição dos insumos básicos (pintos de um dia, ração, vacinas e medicamentos) e compra e retirada do frango pronto para o abate, segundo suas necessidades. A outra alternativa analisada, coordenação contratual é feita via contratos firmados entre os avicultores e abatedouros, assegurando um fornecimento de matéria-prima (frango) em quantidades pré-estimadas e, algumas vezes, com qualidade e características específicas.

A segunda fase desta pesquisa foi feita em 1988, obtendo-se os dados para a estimativa do resultado econômico da criação de frango de corte para criadores integrados aplicando-se questionários junto à amostra de 25 avicultores, selecionada intencionalmente, nas DIRAs de Campinas (municípios de Amparo e Vinhedo) e Ribeirão Preto (municípios de Descalvado, Araraquara e Orlândia), as regiões mais representativas, na produção de frangos, segundo o IEA. Do total de criadores, 12 são integrados, englobando conjuntamente as duas formas de integração; e 13 operam em sistema não integrado.

Para o cálculo das estimativas de custo e receita, os preços dos insumos, máquinas, benfeitorias, mão-de-obra e do produto foram corrigidos para maio de 1988, pelo valor das Obrigações do Tesouro Nacional (OTN).

A essas informações e preços aplicou-se a metodologia de custo operacional total utilizada no IEA (11, 17 e 21). Desse modo, a estimativa representa um perfil de custo e da renda em um dado momento, ou seja, estimados através do desempenho dos últimos lotes de frangos declarados nos questionários. Engloba todas as despesas diretas realizadas com mão-de-obra, alimentação, energia, cama, aquecimento, vacinas e medicamentos, transporte, combustível e lubrificantes, reparo e manutenção de máquinas e benfeitorias, despesas gerais e encargos financeiros. As despesas indiretas referentes a depreciação de máquinas e benfeitorias específicas e não específicas estão incluídas e ponderadas de acordo com a porcentagem da renda bruta na propriedade.

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 - Organização e Coordenação Vertical

#### 5.1.1 - Distribuição geográfica

A produção de frangos de corte no Estado de São Paulo, representada pelo número de aves alojadas, registrou concentração em áreas geográficas bastante definidas; conquanto ocorresse nas dez Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) do Estado, quatro delas, Campinas, Ribeirão Preto, Sorocaba e São José do Rio Preto, localidades dentro de uma faixa considerada apta climaticamente (22), responderam durante o período 1983-88 equivalente a 80% do total, enquanto a contribuição de algumas outras DIRAs equivalia a menos de 1%. Destaque-se o crescimento da participação relativa da DIRA de

São José do Rio Preto (quadro 6).

A nível de município, no período 1983-84, destacava-se Descalvado (DIRA de Ribeirão Preto) contribuindo com o equivalente a 6,33% do total do Estado. Posteriormente, em 1988, além de Descalvado (9,57% do total do Estado), também são importantes as produções de Monte Alegre do Sul (4,7%) e Amparo (4,5%) ambas da DIRA de Campinas e Pederneiras (3,8%) da DIRA de Bauru.

Os abates tendiam a se concentrar nas próprias áreas de criação, aparentemente absorvendo, também, aves criadas nas adjacências, com vistas a remessa aos grandes mercados consumidores. Em particular, o volume de abates nas DIRAs de Campinas e Ribeirão Preto, em 1984, representou o equivalente a 78% do total abatido no Estado. Comparando-se o volume de abates com a capacidade instalada, observa-se ociosidade relativamente alta, dando para o Estado o equivalente a 40% da capacidade total, quando se convenciona uma utilização do equipamento durante 280 dias por ano, com turmo de 8 horas por dia (quadro 7).

Cerca da metade dos abatedouros industriais operando no Estado em 1984 tinha capacidade individual compreendida entre mais de 5 até 10 milhões de aves por ano, respondendo conjuntamente por aproximadamente 45% do total dos abates. Em torno de 20% dos estabelecimentos tinham capacidade superior a 10 milhões de aves respondendo por outros 45% dos abates; os restantes correspondiam a estabelecimentos situados nos estratos de mais de 1 até 2 milhões e mais de 2 até 5 milhões de aves por ano (quadro 8). Vale mencionar aqui, que a divergência entre os números de abatedouros observada nos quadros 7 e 8 deve-se às diferenças nas fontes dos referidos quadros como já mencionados no capítulo metodologia.

Para efeito de comparação, conforme PIVA et alii (13), em 1973 existam 64 abatedouros avícolas no Estado de São Paulo com capacidade média de abate em torno de 332 cabeças/hora. Esses autores preconizavam que o advento das exigências da federalização da inspeção dos abates modificaria esse quadro, o que de fato ocorreu, com a redução do número e o consequente aumento da capacidade instalada dos abatedouros.

### 5.1.2 - Canais de comercialização

Em 1984, os abatedouros de aves controlavam administrativamente cerca de 72% da produção de frangos em termos de volume físico, dando-se o controle por duas formas: por integração dos estágios da produção de aves vivas e do abate em uma só empresa, e via contratos de coordenação estabelecidos com avicultores. A primeira dessas formas respondia pelo equivalente a 32% do total de abates, incluindo-se aí 11% de abates realizados por cooperativas de produtores, enquanto a segunda forma respondia por 40% do total (quadro 9).

Com isso, salvo no caso das cooperativas, os abatedouros determinavam com meses de antecedência, pelo menos em parte, a quantidade de matéria-prima a fluir para os mesmos em dado período, decidindo também sobre requisitos de qualidade reclamados pelo mercado. Além disso, ocorria também a compra programada, segundo a qual, os matadouros igualmente controlavam por antecipação o suprimento de frangos vivos a receber, mediante compromissos informais com criadores para entrega, em épocas pré-fixadas, de quantidades determinadas, ao preço vigente quando do recebimento e independentemente de maior especificação de qualidade. Essas compras respondiam pelo equivalente a 15% dos abates. As aquisições dos abatedouros no mercado equivalem a somente 13%, sendo feitas diretamente dos avicultores ou dos intermediários.

A destinação das aves processadas a partir dos abatedouros (também em termos de volume físico) efetuou-se em 92% para o mercado interno e 8%

QUADRO 7. - Número de Abatedouros Avícolas, Capacidade Instalada e Volume de Abates de Frangos, Segundo as Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs), Estado de São Paulo, 1984

| DIRA | No. de Abatedouros | Capacidade instalada | | | Volume de abates | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Aves/hora | Aves/ano(1) | % | No. de cabeça | % |
| Registro | 1 | 3.000 | 6.720.000 | 2,45 | 4.543.515 | 2,70 |
| São José dos Campos | 2 | 4.200 | 2.408.000 | 3,43 | 5.238.621 | 3,10 |
| Sorocaba | 5 | 6.300 | 14.122.000 | 5,15 | 6.046.990 | 3,60 |
| Campinas | 23 | 72.150 | 161.616.000 | 58,96 | 94.132.964 | 56,30 |
| Ribeirão Preto | 6 | 21.500 | 48.160.000 | 17,57 | 37.516.085 | 22,50 |
| Bauru | 3 | 2.300 | 5.152.000 | 1,88 | 1.443.308 | 0,80 |
| São José do Rio Preto | 2 | 9.200 | 20.608.000 | 7,52 | 13.591.805 | 8,10 |
| Araçatuba | - | - | - | - | - | - |
| Presidente Prudente | 1 | - | - | - | 212.190 | 0,10 |
| Marília | 2 | 3.720 | 8.332.800 | 3,04 | 4.645.240 | 2,80 |
| Total | 45 | 122.370 | 274.108.800 | 100,00 | 167.370.718 | 100,00 |

(1) Calculado a partir de utilização de: 8 horas/dia, 280 dias/ano.

Fonte: Associação Nacional dos Abatedouros Avícolas (ANAB), Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIPA).

QUADRO 8. - Número de Abatedouros Avícolas, Capacidade Instalada e Volume de Frango, por Estratos de Tamanho, Estado de São Paulo, 1984

| Estrato de tamanho | Estabelecimentos (no.) | Capacidade anual (no.) | | Volume de abates (no.) | | Capacidade utilizada(1) (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | Aves/estab. | Total | Aves/estab. | |
| 1.000.001 a 2.000.000 | 2 | 3.840.000 | 1.920.000 | 1.337.052 | 668.526 | 34,8 |
| 2.000.001 a 5.000.000 | 8 | 30.960.000 | 3.870.000 | 14.661.591 | 1.832.699 | 47,3 |
| 5.000.001 a 10.000.000 | 19 | 145.608.000 | 7.663.579 | 73.145.966 | 3.849.789 | 50,2 |
| Mais de 10.000.000 | 8 | 110.080.000 | 13.760.000 | 74.459.220 | 9.307.402 | 67,6 |
| Total | 37 | 290.488.000 | 27.213.579 | 163.603.829 | 15.658.416 | 56,3 |

(1) Volume de abate dividido pela capacidade anual.

Fonte: Associação Nacional dos Abatedouros Avícolas (ANAB), Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIPA) e levantamento direto nos abatedouros.

QUADRO 9. - Obtenção da Matéria-Prima pelos Abatedouros e Destino do Produto Final, por Estrato de Volume de Abate(1), Estado de São Paulo, 1984

(em porcentagem)

| Item e subitem | Até 500.000 | 500.001 a 1.000.000 | 1.000.001 a 2.000.000 | 2.000.001 a 5.000.000 | 5.000.001 a 10.000.000 | Mais de 10.000.000 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. de abatedouros | 2 | 4 | 7 | 15 | 9 | 3 | 40 |
| Obtenção de matéria-prima | | | | | | | |
| Produção própria | 53 | 39 | 12 | 41 | 32 | 23 | 32 |
| Produção contratada | 16 | 37 | 46 | 26 | 47 | 48 | 40 |
| Compra programada | 10 | 5 | 9 | 11 | 18 | 17 | 15 |
| Compra no mercado | 21 | 19 | 33 | 22 | 3 | 12 | 13 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Destino do produto | | | | | | | |
| Para atacadista | 29 | 31 | 55 | 48 | 34 | 36 | 40 |
| Varejista | 71 | 36 | 44 | 42 | 35 | 44 | 40 |
| Direto ao consumidor | - | 33 | 1 | 9 | 12 | 19 | 12 |
| Exportação | - | - | - | 1 | 19 | 1 | 8 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

(1) Os estratos estão expressos em cabeças abatidas/ano.

Fonte: Dados primários da pesquisa.

para o externo, sendo a exportação realizada por empresas que integravam os abatedouros e frequentemente também eram responsáveis pelas fases de criação, produção de insumos agrícolas e importação de pintos ou ovos (figura 1). Dos 92% destinados ao mercado interno, 40% destinavam-se diretamente ao mercado varejista, outros 40% a intermediários atacadistas e 12% diretamente ao consumidor, incluindo-se aí vendas realizadas em postos especializados de varejo de propriedades dos abatedouros e entregas para restaurantes e similares.

### 5.1.3 - Funções desempenhadas e práticas de comercialização

A forma de preparo e a apresentação dos frangos para comercialização variam de um abatedouro para outro, podendo variar também em um mesmo estabelecimento à proporção distribuída sob diferentes formas. Basicamente, a comercialização pode ser como frango resfriado, que segundo a Associação Nacional dos Abatedouros Avícolas (ANAB) representa 70% do total comercializado em São Paulo, e como frango congelado. No primeiro caso, após o abate e o necessário preparo e embalagem, o produto deve ser remetido para câmara de resfriamento, seguindo-se o transporte em carros resfriados, garantindo-se com isso preservação de qualidade, em geral, por um prazo de até cinco dias. No segundo caso, após o abate, o produto devidamente acondicionado é remetido para tonéis de congelamento e em seguida para câmaras frigoríficas, onde tecnicamente poderá conservar-se por prazo de até seis meses.

O levantamento junto aos abatedouros indicou que a forma de comercialização variava desde a simples evisceração e embalagem da carcaça juntamente com os miúdos, pés e cabeça em sacos plásticos ou de papel impermeável, até o corte sistemático em pedaços, segundo partes que encontram diferentes preferências e cotações no mercado. Do total de 40 abatedouros entrevistados, 35 deles distribuíam uma parte das carcaças recortada em pedaços e outros 5, apenas carçaças inteiras (quadro 10).

O aproveitamento dos resíduos do abate também variava entre os abatedouros, havendo os que, operando em fábrica anexa, produziam subprodutos como óleo, farinha de pena, farinha de vísceras e de sangue, e os que em vez disso, vendiam os resíduos antes de qualquer processamento, às vezes, cedendo-os em troca da limpeza das instalações do abate.

Grande número de abatedouros fazia parte de empresas que, além do abate de frangos, incluíam pelos menos uma outra atividade de transformação relacionada àquela, dificilmente, encontrando-se empresa realizando exclusivamente o abate. Empresas com abatedouros menores tendiam a operar, simultaneamente à criação de frangos, coordenação de contratos de produção com granjeiros ou fábricas de ração, enquanto aquelas com abatedouros maiores, além dessas atividades, frequentemente, incluíam também, produção de ovos para incubação e pintos de um dia, em geral, destinados aos próprios plantéis de crescimento e aos abatedouros de outros criadores (quadro 10).

## 5.2 - Características dos Contratos de Produção e Comparação de Retornos

### 5.2.1 - Do objeto dos contratos, tamanho de granjas e tamanho dos lotes

Tendo em vista que a integração representa cerca de 70% das aves abatidas, a determinação do preço do mercado de frangos vivos faz-se pela interação de um número relativamente menor de avicultores do que ocorreria

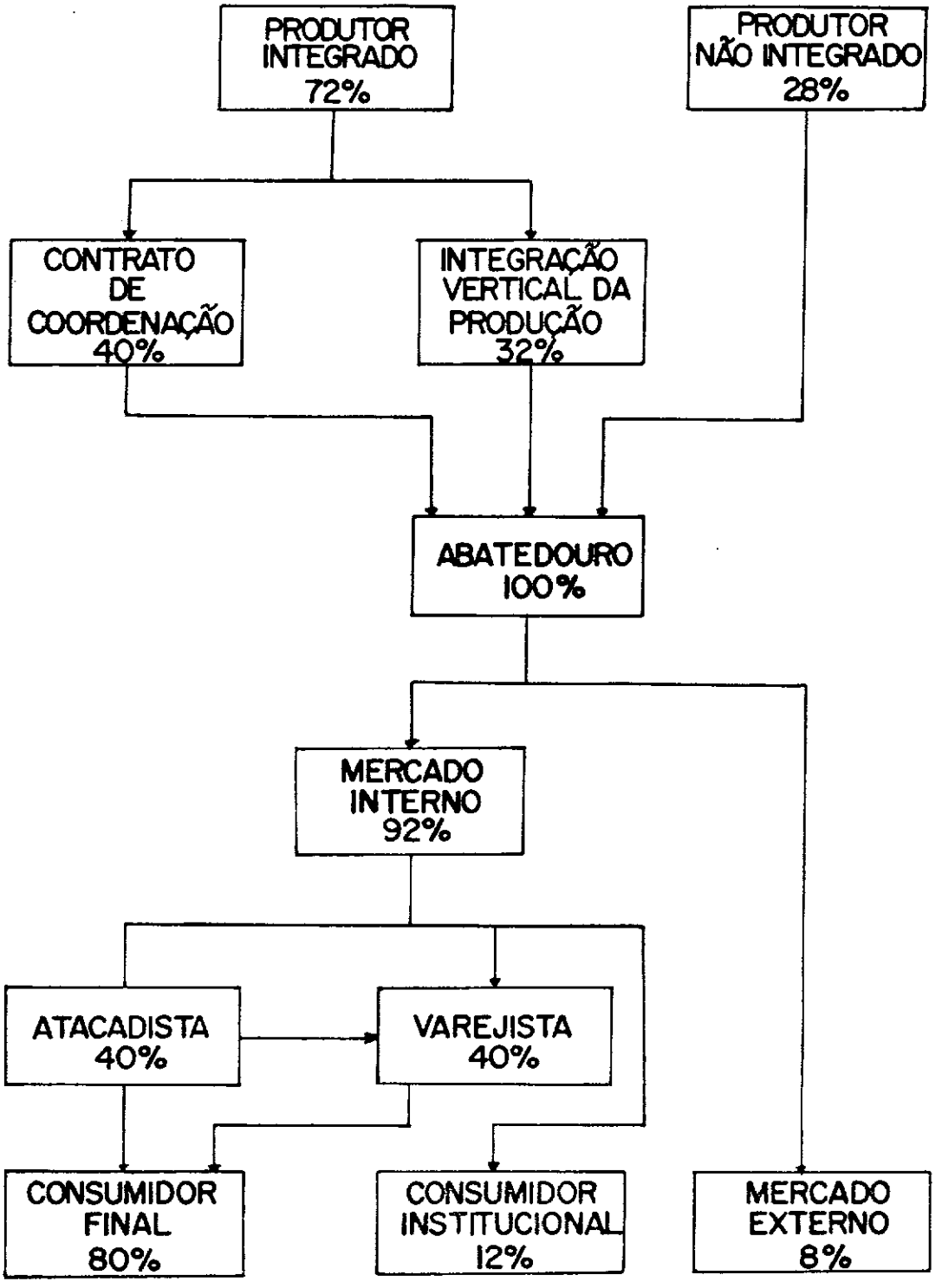


FIGURA 1. - Canais de Comercialização de Frango de Corte, Estado de São Paulo, 1984.

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

QUADRO 10. - Distribuição das Empresas com Abatedouros por Estrato de Volume Abatido, Segundo as Funções Desempenhadas e as Práticas de Comercialização, Estado de São Paulo, 1984

(em número)

| Item e subitem | Estrato de volume abatido | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Até 500.000 | 500.001 a 1.000.000 | 1.000.001 a 2.000.000 | 2.000.001 a 5.000.000 | 5.000.001 a 10.000.000 | Mais de 10.000.000 | Total |
| Estabelecimentos (nº) | 2 | 4 | 7 | 15 | 9 | 3 | 40 |
| Funções desempenhadas | | | | | | | |
| Produção de ovos para incubação | - | - | 2 | 5 | 3 | 2 | 12 |
| Criação de frangos | 2 | 2 | 2 | 8 | 8 | 1 | 23 |
| Contratos de produção | 1 | 2 | 4 | 6 | 6 | 2 | 21 |
| Fábrica de ração | - | 1 | 2 | 9 | 7 | 3 | 22 |
| Exportação de frangos | - | - | - | 1 | 5 | 1 | 7 |
| Processamento de resíduos | - | - | 5 | 10 | 8 | 2 | 25 |
| Estabelecimento varejista | - | 2 | 2 | 4 | 6 | 3 | 17 |
| Práticas de comercialização | | | | | | | |
| Carcaças inteiras | 2 | 4 | 7 | 15 | 9 | 3 | 40 |
| Carcaças em pedaços | 2 | 3 | 5 | 13 | 9 | 3 | 35 |
| Venda para atacadista | - | 3 | 7 | 13 | 8 | 3 | 34 |
| Venda para varejista | 2 | 3 | 7 | 15 | 9 | 3 | 39 |
| Venda no varejo | - | 2 | 2 | 4 | 6 | 3 | 17 |

Fonte: Dados primários da pesquisa.

sem a integração. O poder relativo de barganha de abatedouros e avicultores é difícil de se avaliar. A garantia principal do granjeiro integrado, quanto à comercialização, é de que todo o seu produto terá um comprador assegurado após concluído o processo de produção. Sem dúvida, um fator que tem dificultado a utilização de contratos com preço-fixado é a incerteza quanto as taxas de inflação e os índices oficialmente estabelecidos para a "correção" da mesma.

Tipicamente, nos contratos de produção, o integrador, representado pelo abatedouro, fornece ao avicultor os pintos de um dia, vacinas, ração, além de assistência técnica. Por seu turno, o avicultor contribui com a mão-de-obra e instalações com respectivos equipamentos, eletricidade e tributos incidentes sobre o imóvel ou a exploração.

O integrador assegura para si o recebimento das aves desde o início da criação e se responsabiliza pelo pagamento ao avicultor integrado, sendo que o montante é uma porcentagem do valor líquido das aves vivas entregues (não condenadas pelo Serviço de Inspeção Federal). Esta porcentagem é obtida por meio de uma tabela, cuja estrutura varia de um integrador para outro. Essas tabelas, de ordinário, consideram o peso médio vivo, conversão alimentar e mortalidade, enquanto o referido valor líquido é derivado da cotação do preço do frango, estabelecido pela Associação Paulista de Avicultura (APA) no dia da retirada das aves.

A inclusão das cláusulas sobre eficiência na conversão alimentar(3) e outros índices de produtividade visa incentivar o avicultor a um bom desempenho, sendo que a consideração simultânea da taxa de conversão e do peso médio destina-se a compensar o fato de que a taxa de conversão diminui à medida que aumenta o peso dos frangos. Adverte-se, porém, que a cláusula de incentivo à eficiência na conversão não incentiva necessariamente menores custos, já que os avicultores podem ser induzidos a despender excessivamente em rações para melhorar a conversão alimentar. Para alguns tipos de contrato, pouco frequentes, o pagamento é feito simplesmente com base na taxa de conversão sem consideração de mortalidade e peso médio.

Com a contratação, o integrador visa sobretudo assegurar-se, com antecedência, da quantidade e qualidade de matéria-prima desejadas nas diferentes épocas do ano, como alternativa para a opção de implantar e administrar granjas da própria empresa que preencheriam a mesma finalidade mas, em certos casos, a um custo maior. Para o avicultor, por sua vez, a vantagem principal e provável é a liberação da parte de seu tempo, que de outra forma seria despendida para obtenção de insumos, assistência técnica e comercialização da produção, levando a favorecer uma diversificação do estabelecimento agrícola com a realização de outras explorações, em que pese uma eventual dependência excessiva do integrador e correspondente compressão da margem de ganho na avicultura.

Inicialmente, acreditava-se que o produtor integrado tivesse condições de colocar seu produto a preços pré-fixados e compatíveis com os de seus custos de produção. Diferentemente do esperado, os contratos de integração não protegem o avicultor contra instabilidades no preço do produto, variando a receita obtida em função das altas ou baixas cotações do mercado, visto que a remuneração dos produtores não difere das cotações da Asso-

(3) A conversão é calculada pela integradora de acordo com o total de ração consumida pelo lote e o peso total de aves do lote.

ciação Paulista de Avicultura (APA), publicadas diariamente nos jornais. Nenhum caso foi encontrado em que houvesse a transferência total do risco dessa variação para o integrador, com o preço pago segundo os contratos sendo sempre calculado com base na cotação do dia da retirada das aves, embora variasse a fórmula usada no cálculo.

Para uma amostra de dez integradores compreendendo os municípios de Louveira, Jaguariúna, Itatiba, Valinhos, Monte Alegre do Sul, Amparo, Itapuí, Marechal Rondon, Itapira e Américo Brasiliense, o tamanho das granjas, objeto dos contratos, em termos de número de aves alojadas na época do levantamento, variava entre um mínimo de 1.500 até 150.000 aves. As granjas com plantel entre 10.000 e 100.000 aves respondiam por 86% do total alojado, representando numericamente 65% do total das granjas. Esses dez integradores controlam 431 granjas, distribuídas segundo diferentes estratos de tamanho (quadro 11).

O número de lotes ou galpões por granja variava desde apenas um até o máximo de doze com média de 2,3; enquanto o número de aves por galpão variava entre 1.800 a 20.000 aves, com média do redor de 8.000 (quadro 12). Tanto o número de galpões por granja como o número de aves por galpão aumentava com o tamanho das granjas.

### 5.2.2 - Características da produção da amostra

A produção de frangos de corte no Estado, levantada nos questionários, mostrou-se altamente tecnificada e capital intensiva, tanto no sistema integrado como não integrado. A quase totalidade dos produtores cria frangos em galpões de alvenaria, cobertos de telhas comuns ou de amianto, sendo que mais de 80% das propriedades, em ambos os sistemas, existem um ou mais comedouros e bebedouros automáticos, os quais permitem a criação em maior escala, com melhor manejo e menor

QUADRO 11. - Distribuição das Granjas por Estrato de Tamanho dos Plantéis Alojados na Época do Levantamento, Dez Integradores, Estado de São Paulo, 1984

(em número)

| Estrato de tamanho (no. de aves) | Número de granjas | Total de aves | Média de aves por granja |
|---|---|---|---|
| Menos de 5.000 | 51 | 163.700 | 3.210 |
| 5.000 a 10.000 | 96 | 663.750 | 6.914 |
| 10.001 a 20.000 | 137 | 1.823.800 | 13.312 |
| 20.001 a 50.000 | 120 | 3.462.300 | 28.853 |
| 50.001 a 100.000 | 24 | 1.626.500 | 67.771 |
| Mais de 100.000 | 3 | 290.000 | 96.667 |
| Total | 431 | 8.030.050 | 18.631 |

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 12. - Número de Lotes por Granja, Segundo Diferentes Estratos de Tamanho das Granjas, Oito Integradores, Estado de São Paulo, 1984

(em número)

| Estrato de tamanho (no. de aves/granja) | Total de lotes | Total de granjas | Total de aves | Média | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lote/granja | Aves/lote | Ave/granja |
| Menos de 5.000 | 60 | 50 | 159.200 | 1,2 | 2.653 | 3.184 |
| 5.001 a 10.000 | 107 | 69 | 483.500 | 1,6 | 4.519 | 7.007 |
| 10.001 a 20.000 | 186 | 90 | 1.165.000 | 2,1 | 6.263 | 12.944 |
| 20.001 a 50.000 | 235 | 81 | 2.405.100 | 2,9 | 10.234 | 29.693 |
| 50.001 a 100.000 | 105 | 16 | 1.106.000 | 6,6 | 10.533 | 69.125 |
| Mais de 100.000 | 20 | 3 | 290.000 | 6,7 | 14.500 | 96.657 |
| Total | 713 | 309 | 5.608.000 | 2,3 | 7.866 | 18.151 |

Fonte: Dados da pesquisa.

quantidade de mão-de-obra.

Uma das características marcantes no sistema não integrado é a de que 77% das granjas possuem equipamentos processadores para elaboração de ração; os quais podem ou não estar sendo utilizado, em função da conjuntura de mercado de ração. Em contrapartida, no sistema integrado, esse investimento torna-se desnecessário, uma vez que o sistema de produção sob integração vertical pressupõe o fornecimento da ração pronta pelo integrador.

Os lotes de engorda mais frequentes variaram entre 18.000 e 22.000 cabeças em ambos os sistemas. Entretanto, o número total de aves criadas por ano, que mostra a capacidade das granjas, diferiu significativamente. No sistema integrado, a maior frequência foi na faixa de 100.000 a 140.000 aves/ano, com média ao redor de 130.000 aves; enquanto no outro sistema, a média ficou ao redor de 500.000 aves/ano.

A área total dos galpões para engorda de frangos variou no intervalo de 1.600 a 11.000m2, com a média de 3.000m2 no sistema integrado. No sistema não integrado a dispersão foi o maior entre 2.000 e 21.000m2, com média por granja em torno de 10.000m2.

### 5.2.3 - Análise dos resultados econômicos dos sistemas integrado e não integrado

No sistema integrado, os criadores obtiveram, em média, maior ganho de peso em período mais curto (média de 1.952kg de peso vivo por ave em 51 dias), enquanto no sistema não integrado, obtiveram a média de 1.924kg de peso vivo por ave em 53 dias (quadro 13).

QUADRO 13. - Índices de Eficiência e Indicadores da Criação de Frangos de Corte, Estado de São Paulo, Maio de 1988

| Item | Unidade | Integrado | Não integrado |
|---|---|---|---|
| Taxa de mortalidade | % | 5,46 | 5,74 |
| Peso vivo por ave | kg | 1,952 | 1,924 |
| Idade para abate | dia | 51 | 53 |
| Taxa de conversão (kg de ração/kg de ave viva) | - | 2,253 | 2,377 |
| Participação de ração no custo | % | 74,65 | 74,06 |
| Lote médio | cab. | 27,024 | 27,681 |
| Área média dos galpões | m2 | 3,055 | 9,855 |

Fonte: Dados da pesquisa.

No sistema integrado, o custo apresentou-se mais uniforme quando comparado com o não integrado, onde a dispersão foi maior. Entretanto, na média, os custos estão bem próximos entre si, mostrando similaridade na absorção da moderna tecnologia e manejo eficiente nos dois sistemas de produção (quadro 14).

A média do custo operacional total não apresentou diferenças significativas entre o sistema integrado e o não integrado (Cz$81,50/kg contra Cz$81,64/kg), o que mostra a uniformidade da tecnologia usada (quadro 14). Entretanto, a amplitude de variação dos mesmos foi diferente entre os criadores pesquisados, pois no sistema integrado essa amplitude vai de Cz$71,60 a Cz$90,07 e os dados apresentaram, estatisticamente, baixo coeficiente de variação (6,0%); já no sistema não integrado, a amplitude total apresentou valores de Cz$62,48 a Cz$98,55 por quilograma. Este fato pode estar relacionado à maior uniformidade que o sistema integrado confere quanto à administração da produção e comercialização, pois na organização integradora há a delegação de atribuições, ao passo que o criador independente tem que resolver todos os problemas desde quanto a produzir até a comercialização do produto (figura 1).

Dois dos principais itens do custo, arraçoamento e pintos de um dia, somam 88,04% do custo operacional total no sistema integrado e 89,12% no não integrado. Embora as médias de participação não apresentem diferenças significativas na comparação entre os dois sistemas, as amplitudes são importantes, pois, no total de gastos com ração, a média de participação entre os integrados foi de 74,65%, com amplitude de 71,08% a 77,73%. Para os não integrados a média de 75,00% decorre de uma amplitude de 67,56% a 81,07%. Esse mesmo fato ocorre com os gastos na compra de pintos de um dia, em que a média dos não integrados foi de 15,06% com amplitude entre 12,25% e 18,77%. Para os integrados, a média de 15,35% foi maior que no outro sistema, com a amplitude variando de 12,73% a 22,19%. Esta variação do preço acha-se associada ao número de vacinas aplicadas, uma vez que a incidência de determinadas doenças não é a mesma em todas as regiões.

Dos 12 questionários levantados, junto a criadores integrados, apenas duas granjas apresentaram custo maior que a renda. No sistema não integrado, das 13 granjas pesquisadas, 5 apresentaram o custo maior do que a renda (resíduo negativo) e 8 apresentaram o custo menor do que a renda (resíduo positivo).

O resíduo é a renda total, (incluindo a venda de "cama" e sacaria) menos o custo operacional total, o qual deve remunerar fatores como terra, capital e empresário, que não foram avaliados no presente estudo, e por essa razão, o resíduo não deve ser entendido como lucro.

Assim, pelo resíduo, constata-se que a produção de frango de corte é bastante competitiva. Na média das propriedades o resíduo é de apenas 5,46% no sistema integrado e 6,15% no sistema não integrado, portanto, não houve diferenças no indicador da lucratividade nos dois sistemas (quadro 14). Mostrou também que a margem de "lucro" é bastante estreita e qualquer sinistro, acarretando um aumento da taxa de mortalidade, poderá levar o produtor a resultado econômico negativo.

## 6 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Espera-se que os resultados obtidos no presente trabalho possam servir de orientação aos estudiosos e agentes envolvidos nos processos produtivos e de abastecimento da avicultura de corte, bem como, venham a subsidiar a execução de políticas, para o setor. Todavia, registrem-se as limitações impostas ao trabalho pelas dificuldades em se levantar as informações necessárias, junto aos produtores e firmas in-

QUADRO 14. - Resultado Econômico na Criação de Frangos de Corte, Sistemas Integrados e Não Integrados, Estado de São Paulo, Maio de 1988

| Item | Integrado | | Não integrado | |
|---|---|---|---|---|
| | Cz$/kg | % | Cz$/kg | % |
| A - Renda total | 86,40 | - | 86,43 | - |
| B - Custo | | | | |
| Compra de pinto de um dia | 12,56 | 15,35 | 12,30 | 15,06 |
| Ração inicial | 12,34 | 15,08 | 16,61 | 20,34 |
| Ração de crescimento | 32,83 | 40,11 | 32,33 | 39,60 |
| Ração final | 15,96 | 19,50 | 12,70 | 15,56 |
| Energia, cama e gás | 3,21 | 3,92 | 3,20 | 3,92 |
| Vacina, medic. e desinf. | 0,81 | 0,99 | 1,08 | 1,33 |
| Mão-de-obra | 0,38 | 0,46 | 0,33 | 0,40 |
| Rep. deprec. de máq. e benf. | 1,13 | 1,38 | 0,49 | 0,60 |
| Funrural | 0,75 | 2,14 | 1,74 | 2,13 |
| Encargos financeiros | 0,88 | 1,07 | 0,86 | 1,06 |
| Custo operacional por quilograma | 81,85 | 100,00 | 81,64 | 100,00 |
| C - Resíduo para remunerar terra, capital e empresário (A-B) | 4,55 | - | 4,79 | - |

Fonte: Dados da pesquisa.

tegradoras.

Durante a coleta de dados, mediante entrevista de produtores, ficou patente a dificudade na obtenção de informações, não só pela natural relutância do produtor e das firmas integradoras em explicitá-las, como também pela perda de referencial de preços, resultante do processo inflacionário. Acredita-se que para futuras pesquisas, a maneira mais adequada de se contornar essa dificuldade, e consequentemente obter dados que viabilizem análises com maior consistência, seja o uso de registros contábeis e se possível em período mais longo com vários levantamentos de preços. O que permitiria conclusão mais acertada sobre o comportamento da rentabilidade entre os dois sistemas, e possibilitando a real verificação da hipótese inicialmente formulada.

As dificuldades acima expostas foram mais determinantes na análise do resultado econômico e trouxeram menor interferência nos dados referentes à produção e abate, bem como distribuição espacial dos mesmos, cujas conclusões apresentam maior aderência.

A produção, de modo geral, situa-se próxima aos abatedouros, os quais, por sua vez, circundam a região Metropolitana de São Paulo. O recente surgimento de unidades no interior pode estar associado ao processo de desenvolvimento da economia do interior do Estado; o qual apresenta tendência à interiorização (regiões de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto). Como possíveis fatores que contribuem para esta tendência, pode-se sugerir a grande disponibilidade de milho e soja, matérias-primas essenciais às rações avícolas; a tradição dessas regiões na produção do café, usuário potencial da cama de frango como fertilizante, e na engorda de bovinos de corte, onde também a cama é um insumo de grande valia.

Quanto à distribuição dos abates, os pequenos abatedouros (abate de 2 a 5 milhões de cabeças/ano) respondem por 10%; os médios (5 a 10 milhões de cabeças/ano) por 56% e os grandes (mais de 10 milhões de cabeças/ano) por 34%. Esses dados em confronto com os de 1984 indicam não estar ocorrendo crescimento do número de grandes abatedouros e, consequentemente, de oligopolização no setor.

Todavia, tem havido aumento na importância relativa da produção de frangos no sistema integrado, em 1984, responsável por 72% da produção total de frangos vivos no Estado(8).

O produto dos abatedouros paulistas é quase que totalmente consumido no mercado interno e, por esse fato, submete-se às oscilações dos preços de mercado, resultantes dos demais fatores fundamentais da conjuntura econômica. Esta maior susceptibilidade à crise não ocorre em produções com destinos mais diversificados. Assim, o produto dos estados sulinos tem maior grau de liberdade para suportar as depressões de preço, pois é comercializado tanto no mercado interno como no externo.

A integração vertical propriamente dita, ou seja, aquela que compreende o planejamento e controle do processo produtivo, desde os ovos para incubação até o processo e distribuição do produto final (carne de frango) somente ocorre de fato nas grandes firmas. Constatou-se que firmas integradoras de menor porte, via de regra, assumem apenas partes do processo, repassando os demais a outras participantes do setor.

Contrariando as expectativas, os dados não permitiram a comprovação da hipótese de que o engajamento ao processo integrado resultaria em proteção do avicultor contra as oscilações no preço, permitindo-lhe constância de resultados financeiros positivos. Em realidade, as medidas observadas para as receitas líquidas de integrados e não integrados não diferiram significativamente no presente trabalho. Há indicação de que o criador individual se arrisca para ter maiores ganhos, enquanto que o integrado permanece na atividade tendo garantia de renda que

nem sempre é superior ao criador individual.

A exemplo das demais informações de caráter financeiro, o valor do produto final foi de extrema dificuldade de obtenção. Sob a ótica dos abatedouros, observou-se um número variado de fórmulas, tendo como base de cálculo a cotação diária do preço de frango, publicada em jornal. Entretanto, para a quase totalidade dos abatedouros entrevistados, não foi possível explicitar tais fórmulas. Quando tal dado era perguntado ao avicultor integrado, esse comumente só tinha noções sobre o que restou após o balanço entre receitas e despesas de determinado lote.

Nas atuais circunstâncias da economia nacional, onde há uma rápida deterioração da noção relativa de preços, será muito difícil realizar pesquisas que consigam penetrar na confidencialidade de dados empresariais e obter resultados que retratem a realidade das transações comerciais avícolas.

Concluindo, tem-se que a avicultura de corte no Estado de São Paulo passou por diversos estágios após a fase eufórica inicial, de ampliação do número de granjas e "industrialização" do setor, chegou-se à implantação do sistema integrado de produção. Este permitiu ajustes no tamanho do plantel paulista, adequando-o ao mercado de forma a minimizar os descompassos entre oferta e demanda e suas consequências desastrosas para o setor. Assim, a integração permitiu a recuperação de instalações que haviam sido desalojadas pela ineficiência administrativa, e que não haviam resistido aos revéses econômico-financeiros.

Atualmente começa a delinear-se a questão de como a produção integrada de carne de frango, responsável por quase três quartos da produção total do Estado, irá reagir no caso do mercado vir a demandar maiores quantidades do produto: fomentará ou não o engajamento de maior número de produtores, passando a assumir diretamente maiores parcelas da produção?

## LITERATURA CITADA


1. AVICULTURA: a elevação dos preços de soja e do milho criou dificuldades. Agroanalysis, Rio de Janeiro, 13(2):56-59, fev. 1989.

2. BARBOSA, Sylvio F. Avicultura: diagnóstico da situação, medidas corretivas. Campinas, Secretaria da Agricultura, CATI, 1971. 68p.

3. GALLIMORE, William W. & VERTREES, James G. A comparison of returns to poultry growers - under contract operating independently. Washington, USDA, Economic Research Service, 1980. 42p. (Marketing Research Report, 814)

4. GIULIETTI, Nelson & ZIRLIS, Albino E.F. Produção de frango e abastecimento de carnes no Brasil. Informações Econômicas, São Paulo, 13(11):31-43, nov. 1983.

5. _____ et alii. Diagnóstico da avicultura no Brasil, 1970-78: contribuição para um programa de desenvolvimento. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1980. 278p. (Relatório de Pesquisa, 07/80)

6. IGREJA, Abel C.M. & MARTINS, Sonia S. Abate de animais e conservas de carne: B. avicultura de corte. In: UNICAMP/IFCH/DEPE. Pesquisa: as condições de operação da agroindústria paulista. Campinas, 1984. 33p.

7. JAMISON, John A. Grower-processor coordination in the California

broiler industry. California, University/Giannini Foundation/ Agricultural Experiment Station, 1960. 51p. (Mimeographed report, 239)

8. LIMA, Marcelo A.A. Mudança tecnológica, organização industrial e expansão de produção de frango de corte no Brasil. São Paulo, FEA/USP, 1984. 192p. (Tese-Mestrado)

9. MARION, B.W. & ARTHUR, H.B. Dynamic factors in vertical commodity systems: a case study of the broiler system. Ohio, Agricultural Research and Development Center, 1973. (Research Bulletin, 1965)

10. MARTINS, Sonia S. Fatores de transformação da produção vegetal em produção animal. Campinas, FUNCAMP, 1986. 26p. (mimeo) Trabalho apresentado no Seminário sobre os Complexos Agroindustriais de Rações e Óleos Vegetais, São Paulo, 1986.

11. MATSUNAGA, Minoru et alii. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo, SP, 23(1):123-139, 1976.

12. PENROSE, E.T. The theory of the growth of the firm. New York, John Willey & Sons, 1959.

13. PIVA, Luiz H. de O. et alii. Avicultura na economia agrícola de São Paulo. Agricultura em São Paulo, SP, 22(1/2):305-340, 1975.

14. PROGNÓSTICO AGRÍCOLA 1988/89. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. v.1.

15. ROGERS, George B. et alii. Marketing and integration in the poultry and eggs industries. Washington, USDA, Economic Research Service, 1977. p.39-43. (PES, 294)

16. SCHARADER, Lee F. & ROGERS, George B. Vertical organization and coordination in the broiler and egg subsectors. Feedstuffs, Minneapolis, 51(4):35-36, Jan. 1979.

17. SCHUH, G.E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. Agricultura em São Paulo, SP, 23(1):97-121, 1976.

18. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA, 1987/88. Florianópolis, Instituto CEPA, 1988. v.1.

19. SORJ, Bernardo et alii. Camponeses e agroindústria: transformação social e representação política na avicultura brasileira. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.

20. THAME, Antonio C.M. & AMARO, Antonio A. Agroindústria e desenvolvimento no Estado de São Paulo: aspectos dos contratos de compra e venda de produtos agrícolas. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 26p. (Relatório de Pesquisa, 35/87)

21. TOLEDO, Paulo E.N. & CRISCUOLO, Paulo D. Custo operacional e análise de renda da atividade avícola de postura nos municípios de Bastos e Mogi das Cruzes, Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1978. 27p. (Relatório de Pesquisa, 15/78).

22. ZIRLIS, Albino E.F. et alii. Zoneamento climático para a avicultura no Estado de São Paulo. Zootecnia, SP, 13(3):128-144, jul./set., 1975.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# TENDENCIOSIDADE DOS INFORMANTES NO LEVANTAMENTO MENSAL DE PREÇOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES DO ESTADO DE SÃO PAULO(1)

Maura Maria Demétrio Santiago(2)
Alceu Donadelli(3)
Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi(2)

## RESUMO

Os vieses dos informantes foram estudados analisando-se a variabilidade entre categorias de informante.

Os dados referem-se a 14 produtos agrícolas do levantamento de junho de 1988. Todos os testes F mostraram-se não significativos, ao nível de 5%, rejeitando-se a hipótese de que as informações diferem entre categorias de informantes.

Palavras-chave: viés dos informantes de preços recebidos.

# RESPONDENT BIASES IN THE FARMERS PRICE SURVEY, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

## SUMMARY

The respondent biases were studied analysing the variability among respondent classes. The data refer to 14 crops of the june 1988 survey.

All the F tests showed to be non significant at level 5%, rejecting the hypothesis of different information among classes.

Key-words: respondent biases.

---

(1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-034/88, parte integrante do estudo "Controle de Qualidade dos Preços Médios Recebidos pelos Agricultores no Estado de São Paulo", financiado pela Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (FUNDEPAG). Os autores agradecem ao Sr. Arnaldo Lopes Júnior, pelo auxílio no processamento de dados e a Sra. Siumara Assis Duarte dos Santos pelos serviços de datilografia da versão preliminar deste trabalho. Recebido em 28/04/89. Liberado para publicação em 22/11/90.

(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).
(3) Economista, funcionário do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

## 1 - INTRODUÇÃO

Com o progresso técnico e tônica cada vez mais empresarial da agricultura brasileira, as informações e estatísticas de preços tornaram-se elemento básico de análise do setor, fundamentando a tomada de decisões de produtores agrícolas, negociantes, administradores, técnicos do Governo e mesmo de consumidores.

Com a função precípua de levantar, analisar e divulgar estatísticas básicas de preços, o Instituto de Economia Agrícola consolidou em março de 1948 a estrutura de levantamento sistemático mensal de preços ao nível do produtor no Estado de São Paulo.

A amostra deste levantamento é intencional e os informantes cadastrados preenchem, voluntariamente, todos os meses, questionários apropriados, com dados sobre os preços de produtos agropecuários recebidos pelos produtores.

Este levantamento inclui atualmente 59 dos principais produtos da agricultura paulista e é feito através do envio de questionários aos informantes do interior, via malote exclusivo para os informantes que compõem a rede de Casas de Agricultura e via serviço postal aos demais, seguindo anexo envelopes tipo resposta comercial endereçados ao IEA. A remessa mensal dos questionários obedece a um cronograma de maneira que eles retornem ao Centro de Estatísticas de Preços até o dia 25 do mês de referência das informações.

Conceitualmente, o universo de pesquisa para preços recebidos deveria envolver a totalidade de transações de venda, na qual os produtos são transferidos do agricultor para o primeiro comprador no processo de comercialização (4). Assim, desde o estabelecimento do levantamento mensal de preços recebidos em março de 1954, pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), procurou-se selecionar uma amostra de pessoas diretamente ligadas à produção e ao comércio de produtos agrícolas, ou seja: "Comerciantes", "Maquinistas", "Produtores", "Associações de Classes", etc. (3). Posteriormente, na década de setenta, não só se ampliou essa amostra como também se procurou adequá-la às mudanças ocorridas na estrutura de comercialização agrícola, incluindo as categorias "Cooperativa", "Sindicato Rural" e "Banco" (10, 12 e 16). Para a classe dos produtores, implementou-se um tratamento especial, através de viagens ao interior, permitindo um contato pessoal com eles. No período agosto de 1987 a julho de 1988, procedeu-se à reestruturação da amostra de informantes de preços recebidos, com novo cadastramento de informantes no interior, priorizando-se a classe produtora, o que resultou num cadastro com 1.116 elementos, assim constituído: Produtores, 411; Casa de Agricultura, 443; Bancos, 113; Cooperativas, 38; Indústrias, 32; Atacadistas, 31; Sindicatos Rurais, 19; Maquinistas, 25; e Outros(4), 4.

A metodologia de cálculo desses preços desenvolve os seguintes passos:

1) correção dos questionários antes de enviá-los à computação, eliminando-se erros grosseiros;

2) digitação dos preços mediante codificação pré-determinada que identifica o informante ao nível de atividade exercida, município, delegacia e DIRA; e

3) depois da digitação são realizadas duas depurações: a primeira consiste numa crítica preliminar para detectar dígitos inválidos na perfuração e pre-

(4) Nesta classe encontram-se informantes que não se enquadram nas outras categorias como assessores econômicos de prefeituras, etc.

ços que se situem fora do intervalo da aceitação pré-estabelecido. Para que a informação seja aceita, é necessária que esteja compreendida entre 1/3 e 3 vezes o preço médio do produto no mês anterior. As informações situadas fora do intervalo estabelecido são listadas e agregadas em tabela, por produto, por DIRA, e total do Estado, para posterior análise.

A segunda depuração resume-se ao controle estatístico feito através do desvio padrão dos dados. O programa utilizado permite o cálculo do erro padrão dos preços de cada produto por DIRA, envolvendo todas as informações, ao invés dos valores máximos e mínimos. Em seguida, são calculados média e limites de variação dos dados para dois desvios padrões. Nessa passagem, eliminam-se as caudas da distribuição que compreendem 5% das informações consideradas não pertencentes à população. O preço médio final é recalculado a partir da amostra contida dentro desse intervalo.

Os dados não aproveitados nessa etapa são listados e compilados em tabela, da mesma maneira que na crítica anterior, permitindo a obtenção ao nível regional da porcentagem mensal de perda das informações (9).

O esquema de elaboração final das estimativas de preços recebidos resume-se ao cálculo de médias aritméticas simples dos preços, por produto e por DIRA.

Ao nível de Estado, a média é ponderada para os produtos vegetais, conforme fórmula abaixo:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} P_{ij} \cdot q_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} q_{ij}}, \text{ onde}$$

$P_i$ = preço médio do produto i no estado;

$P_{ij}$ = preço médio do produto i na DIRA; e

$q_{ij}$ = participação relativa da DIRA j, na produção do produto i, em relação ao estado como um todo, no último triênio.

No caso dos produtos animais, são calculadas médias simples também para o Estado. Os preços, assim, são submetidos a uma apreciação final por parte dos técnicos responsáveis, e publicados mensalmente na revista Informações Econômicas. As séries estatísticas de preços recebidos mensalmente pelos agricultores acham-se disponíveis no livro Estatísticas Agrícolas de Preços no Estado de São Paulo (11).

## 1.1 - O Problema

Nos levantamentos de dados estatísticos é inevitável a ocorrência de erros, sendo imprescindível a crítica em todas as fases do trabalho e a correção de todos os erros que possam comprometer a análise dos resultados (9). Sob esse aspecto, apesar de escassos, estudos foram feitos no Instituto de Economia Agrícola (IEA) com o objetivo de controlar a qualidade das estatísticas agrícolas do Estado de São Paulo. Por exemplo, em 1970, SENDIN & CARMO (15) utilizaram intervalos de confiança para verificar a qualidade de dados de preços recebidos pelos produtores. Posteriormente, em 1975, PINO & JIMENEZ OSSIO (9) descreveram um procedimento para a depuração de dados de produção agrícola utilizando computador. CARMO & SANTIAGO (2), em 1979, apresentaram nova metodologia de cálculo e controle de qualidade dos preços recebidos pelos agricultores. Em 1984, PINO & CASER (7) estudaram a ocorrência de erros nos levantamentos de produção do Instituto de Economia Agrícola, identificando tipos e causas. Também em 1984, PINO & CASER (8) discutiram a questão da falta de

respostas em levantamentos por amostragem. Em estudo de caso mostraram suas causas, consequências e os métodos para evitar ou contornar o problema. PINO (6), em 1986, mostrou um procedimento prático, fundamentado estatisticamente, para detecção e correção de erros que ocorrem durante o preenchimento de questionários com dados estatísticos.

Como já visto, o processo de elaboração dos preços recebidos pelos agricultores, consta de várias etapas como seleção de informantes, elaboração de questionários, recepção e envio de questionários aos informantes, controle estatístico mensal e cálculo final desses preços. A complexidade desse procedimento torna inevitável a ocorrência de erros. Como grande parte dos erros é cometida na fase de coleta, ou seja, são intrínsecos aos elementos que deverão fornecer essas informações, fez-se necessário desenvolver procedimentos para avaliar o comportamento desses informantes, face a informação esperada, a fim de se averiguar a qualidade de seus preços (3).

Esses estudos compreendem análises de assiduidade e pontualidade na resposta da informação e da tendenciosidade do informante.

Sob o aspecto de assiduidade e pontualidade, CARMO (1) estudou os informantes do levantamento mensal de preços recebidos pelos agricultores no Estado de São Paulo, realizado pelo IEA, no período de maio de 1970 a maio de 1971, procurando averiguar a eficiência da resposta, no que diz respeito ao tempo de devolução dos questionários. Quanto ao tempo de devolução, aquela autora usou como referência a data de chegada do questionário, devidamente preenchido, à Seção de Informação de Mercado, atual Centro de Estatísticas de Preços. Os critérios utilizados, nesse caso, foram: respondeu dentro do prazo; respondeu fora do prazo; respondeu em branco dentro do prazo; respondeu em branco fora do prazo; e não respondeu. Após a separação dos que responderam pelo menos uma vez no ano, passou-se para a classificação dos informantes em quatro categorias, a saber:

a) ótimo informante: respondeu de 12 a 13 vezes no período considerado;
b) bom informante: respondeu de 4 a 8 vezes no período considerado; e
c) mau informante: respondeu 3 vezes ou menos no período considerado.

Essa análise foi feita utilizando-se estratificação por classe de informante, região e atividade. As conclusões foram de que o número de informantes do período foi considerado bom, fazendo-se necessário, contudo, maior assiduidade nas respostas. O questionamento que se faz a esse trabalho diz respeito aos critérios de classificação do informante, já que certos produtos poderão ter época de comercialização restrita a um ou dois meses e, desse modo, os produtores ou comerciantes desses produtos poderiam ter preenchido apenas um ou dois questionários no ano.

Sob esse enfoque, fazendo parte dos objetivos do projeto "Controle de Qualidade das Informações de Preços Recebidos pelos Agricultores no Estado de São Paulo", analisou-se o cadastro de informantes, listando-se aqueles que não responderam uma vez sequer no período 1984-87. Eliminaram-se os elementos para os quais não se encontraram motivos plausíveis para essa falta de resposta, como mudanças de endereço e erros de codificação no cadastro, dentre outros. Após a eliminação dos elementos com baixa contribuição na composição dos preços médios recebidos, outro estudo que se faz necessário diz respeito a verificação da qualidade das informações provenientes das diversas categorias de informantes.

## 1.2 - Objetivos

Analisar as informações de Preços Médios Recebidos pelos Agricultores no Estado de São Paulo, proveni-

entes das diversas categorias de informantes, visando verificar a existência de variações dos preços entre categorias.

## 2 - MATERIAL E MÉTODO

As informações analisadas são os preços recebidos pelos produtores de algodão, amendoim, arroz, batata, café beneficiado, café em coco, cebola, feijão, frango, milho, soja, suíno, ovos e tomate, em julho de 1988, por categoria de informante. Esses produtos foram selecionados em razão da disponibilidade de grande número de informações.

A etapa que antecedeu a análise dos informantes propriamente dita consistiu na recodificação dos informantes de preços, mediante o envio, em janeiro de 1988, de um questionário específico, juntamente com o questionário de preços. Ao mesmo tempo, elaborou-se programa de computador que permitiu as alterações no cadastro como: eliminação dos informantes, inclusão de novos e mudanças de código através dos quais pode-se identificar o elemento em nível de DIRA, Delegacia, Município e Categoria.

Para testar a hipótese de que as médias de preços provenientes das diferentes categorias são iguais, utilizou-se a análise de variância, procedimento, também utilizado por SENDIN (14), SENDIN & CARMO (15) e SANTIAGO & ALVES (10) para testar diferenças entre as informações de preços recebidos pelos agricultores no Estado de São Paulo, provenientes das diversas regiões. Esse método foi também utilizado por PINO & CASER (8) para verificar diferenças regionais e relativas ao tamanho do imóvel na falta de respostas em levantamentos objetivos da previsão de safra no período 1975-79.

O modelo utilizado no presente trabalho é o seguinte:

$$Y_{ik} = \mu + C_i + \varepsilon_{ik} \quad \text{onde,}$$

$Y_{ik}$ = preço na Categoria i, do informante k;
$\mu$ = média de todas as N informações;
$C_i$ = efeito devido à Categoria i;
$\varepsilon_{ik}$ = erro aleatório;
i = 1, 2, ... 12 (categorias);
k = 1, 2, ... 3 ... ni;
$n_i$ = número de informações na categoria i; e
$\Sigma n_i$ = N = número total de informações disponíveis.

Muito embora existam doze classes de informantes, para os produtos deste estudo não se têm informações para todas as categorias, como se observa através do item "graus de liberdade", que corresponde ao número de categorias que enviaram informações, no mês de junho, menos a unidade (quadro 1).

Nas comparações entre os tratamentos foi usado o teste F, ao nível de 5% de significância.

## 3 - RESULTADO

A análise de variância dos preços para todos os produtos estudados apresentou valor de F não significativo ao nível de 5% de probabilidade para o efeito categoria (quadro 1). Diante disso, rejeita-se a hipótese da diferença significativa de preços das diversas categorias de informantes.

## 4 - CONCLUSÃO

A aplicação do método de análise de variância permitiu verificar que os preços recebidos pelos

QUADRO 1. - Análise de Variância dos Preços Recebidos pelos Agricultores, Estado de São Paulo, Junho de 1988

| Produto | Soma dos quadrados (A) | | | Graus de liberdade | | | Quadrado médio (A) | | Valor de F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tratamento(1) | Resíduo(2) | Total(3) | (1) | (2) | (3) | Tratamento(1) | Resíduo(2) | |
| Algodão | 87.329 | 4.016.600 | 4.103.900 | 7 | 130 | 137 | 12.475 | 30.897 | 0,403 |
| Amendoim | 1.555.800 | 21.479.000 | 23.035.000 | 5 | 70 | 75 | 311.170 | 306.840 | 1,014 |
| Arroz | 3.664.200 | 144.440.000 | 148.100.000 | 8 | 272 | 280 | 458.030 | 531.010 | 0,862 |
| Batata | 26.826.000 | 146.330.000 | 173.160.000 | 5 | 40 | 45 | 5.365.100 | 3.658.200 | 1,466 |
| Boi Gordo | 221.309 | 14.387.704 | 14.609.013 | 6 | 286 | 292 | 36.885 | 50.037 | 0,733 |
| Café benef. | 27.505.000 | 809.850.000 | 837.360.000 | 8 | 231 | 239 | 3.438.200 | 3.505.900 | 0,980 |
| Café coco | 113.350.000 | 3.370.300.000 | 3.483.600.000 | 8 | 225 | 233 | 14.169.000 | 14.979.000 | 0,945 |
| Cebola | 29.196 | 284.790 | 313.990 | 5 | 38 | 43 | 58.391 | 74.945 | 0,779 |
| Feijão | 31.109.000 | 802.340.000 | 833.450.000 | 8 | 234 | 242 | 3.888.700 | 3.428.800 | 1,134 |
| Frango | 76.775 | 978.470 | 1.055.200 | 5 | 115 | 120 | 15.355 | 85.084 | 1,804 |
| Milho | 635.561 | 4.785.220 | 5.420.781 | 8 | 95 | 103 | 79.445 | 50.371 | 1,577 |
| Ovos | 9.792.300 | 216.290.000 | 22.608.000 | 5 | 102 | 107 | 1.958.500 | 2.120.500 | 0,923 |
| Soja | 40.346 | 466.022 | 506.368 | 4 | 94 | 98 | 10.087 | 4.958 | 2,034 |
| Suíno | 999.680 | 147.790.000 | 148.790.000 | 5 | 290 | 295 | 199.940 | 509.610 | 0,392 |
| Tomate | 6.748.700 | 133.540.000 | 140.280.000 | 2 | 68 | 70 | 3.374.300 | 1.963.800 | 1,718 |

(A) Valores divididos por 1.000.

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

agricultores no Estado de São Paulo, para os produtos algodão, amendoim, arroz, batata, boi gordo, café beneficiado, café coco, cebola, feijão, frango, milho, ovos, soja, suíno e tomate, informados pelas diversas categorias que fazem parte do cadastro específico deste levantamento, não diferem estatisticamente da categoria produtor.

Tendo em vista os resultados obtidos, faz-se necessário estender esta análise aos demais produtos integrantes do levantamento mensal de preços recebidos, com um estudo abrangendo período mais longo. Além disso, deve-se lembrar que o acompanhamento do processo de levantamentos de dados envolve não só a análise dos resultados, mas, também, a dos meios que os originaram. Assim, no controle de qualidade dos dados, hipóteses formuladas devem ser testadas, periodicamente, para detecção de erros e correção do levantamento, assegurando a confiança nos dados obtidos.

Outros testes poderão ser realizados no futuro próximo, tendo como enfoque a influência das diferenças regionais ou o estudo de "outliers" nas informações de preços recebidos pelos produtores no Estado de São Paulo.

## LITERATURA CITADA


1. CARMO, Maristela S. do. Trabalho básico visando a implantação de um controle para as informações de "preços médios recebidos pelos agricultores". São Paulo, Secretaria de Agricultura, IEA, 1971. (datil.)

2. _____ & SANTIAGO, Maura M.D. Preços médios recebidos pela agricultura no Estado de São Paulo: metodologia de cálculo e do controle de qualidade. São Paulo, Secretaria de Agricultura, IEA, 1979. 9p. (Relatório de Pesquisa, 01/79)

3. DIAS, Rubens de A. Levantamento dos preços médios recebidos pelos produtores. Agricultura em São Paulo, SP, 7(2):37-48, 1960.

4. ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Major statistical series of the U.S. Department of Agriculture: how they are constructed and used. Washington, 1970. (Agriculture Handbook, 365)

5. GOMES, Frederico P. Os testes ou provas de significância. In: _____. Curso de estatística experimental. 6.ed. Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. p.29-32.

6. PINO, Francisco A. Detecção e correção de erros em levantamentos agrícolas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 21(9):979-985, set. 1986.

7. _____ & CASER, Denise V. Análise de erros não amostrais em levantamentos para previsão e estimativa de safras do Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1984. 25p. (Relatório de Pesquisa, 10/84)

8. _____ & _____. Falta de resposta em levantamentos por amostra: um estudo de caso. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1984. 25p. (Relatório de Pesquisa, 08/84)

9. _____ & JIMENEZ OSSIO, Júlio H. Um método para a depuração de erros não amostrais em dados obtidos por levantamento de campo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1975. Trabalho

apresentado na XIII Reunião da Sociedade Brasileira de Economia Rural, Curitiba, 1975.

10. SANTIAGO, Maura M.D. & NOGUEIRA, Elizabeth A. e. Efeitos da regionalização sobre os preços recebidos pelos pecuaristas no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1985. 30p. (Relatório de Pesquisa, 01/85)

11. _____ et alii. Estatísticas Agrícolas de Preços no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988, 2v.

12. SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. IEA. Ampliação e melhoria das informações agrícolas - IEA 5: relatório do projeto. São Paulo, 1974. 24p. (mimeo)

13. _____ . Sugestões para melhoria e controle da qualidade das informações de preços da Seção de Informações de Mercado. São Paulo, 1971. 3p. (datil.)

14. SENDIN, Paulo V. Preços médios recebidos pelos lavradores: efeito do número de informações e da regionalização sobre a previsão das estimativas, 1968. Agricultura em São Paulo, SP, 15(9/10):19-25, 1968.

15. _____ & CARMO, Maristela S. do. Análise da qualidade das informações dos preços médios recebidos pelos produtores de milho no Estado de São Paulo, 1969. Agricultura em São Paulo, SP, 17(7/8):1-17, 1970.

16. SODRZEIESKI, Décio, coord. Ampliação e melhoria das estatísticas agrícolas: relatório de acompanhamento do Projeto IEA/5. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1974. 5p. (datil.)

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37 Tomo 3 1990

# UM MÉTODO PARA DETERMINAR OS PREÇOS DE INTERVENÇÃO (1)

Maria Auxiliadora de Carvalho(2)
César Roberto Leite da Silva(2)

## RESUMO

Este trabalho visa contrapor o método utilizado pelo Governo brasileiro para estabelecimento dos preços de intervenção com o emprego dos modelos ARIMA. A vantagem desses modelos estaria no fato de que suas previsões incorporam componentes de sazonalidade e/ou tendência existentes nas séries de preços, o que deve tornar a ação do Governo mais neutra no sentido de respeitar a dinâmica do mercado.

As previsões obtidas a partir dos modelos dão indicações neste sentido para arroz amarelão, arroz agulhinha e milho devido à sua proximidade aos preços observados. A utilização da média de 60 meses para estes produtos fixaria preço de intervenção muito acima dos valores observados, o que pode tornar o instrumento ineficaz. No caso do feijão, as previsões do modelo estimado não se mostraram adequadas porque a série de preços apresentou dificuldades para ser modelada.

Palavras-chave: intervenção, preços mínimos, modelos ARIMA, política agricola

# A METHOD TO FIX INTERVENTION PRICES

## SUMMARY

This paper aims to confront the intervention prices by the method of the minimum prices policy (mean of 60 month) with the method of the ARIMA's models. The superiority of the latter models is the fact that theirs forecasts include sazonality and trend of the time series. It contributes to turn the public's action in the sense of permiting the better allocation of resources. The price forecasts obtained with the ARIMA's models for rice and corn were better than the mean of 60 month because they were nearer the market prices. The model for beans and the price forecasts did not show a good fitter.

Key-words: intervention, minimum prices, ARIMA models, agricultural policy.

---

(1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-025/89. Recebido em 27/08/90. Liberado para publicação em 06/11/90. Os autores agradecem os comentários e sugestões do Dr. Francisco Alberto Pino, em especial sobre a metodologia e estimação.
(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

## 1 - INTRODUÇÃO

A intervenção do Governo nos mercados agrícolas tem por objetivo reduzir a variabilidade de preços e renda, dentro de uma perspectiva de crescimento sustentado a longo prazo.

No Brasil, no entanto, os objetivos de longo prazo foram relegados a um segundo plano e tentativas de estabilização têm norteado a intervenção do Governo nos mercados agrícolas. Os instrumentos utilizados para isso passam pelo tabelamento, importação de alimentos, restrições às exportações, venda de estoques oficiais abaixo do custo, sem regras pré-estabelecidas e mesmo em pleno período de safra, etc. Tudo isso contribui para gerar insegurança entre os agentes privados responsáveis pela formação dos preços agrícolas. Embora a curto prazo, o resultado líquido dessas atitudes possa ser benéfico para consumidores, a médio e longo prazo acaba sendo prejudicial para todos.

A Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) deveria ter papel de destaque na estabilização de preços e renda agrícolas, mas também acabou submetida aos objetivos de curto prazo. A operacionalização da PGPM se dá basicamente através de Aquisição do Governo Federal (AGF) e Empréstimo do Governo Federal (EGF). Teoricamente, as aquisições deveriam se dar nos anos de abundância para desova nos anos de escassez. Os EGFs teriam seu campo de atuação dentro do ano, ou seja, através desses empréstimos, o Governo estaria estimulando a formação privada de estoques, o que daria maior estabilidade aos preços e renda. Contribuiriam também para redução do poder oligopsonista dos intermediários, na medida em que permitem aos próprios agricultores estocar sua produção.

Em 1985, REZENDE (5) apontou problemas da política de preços mínimos praticada no Brasil. A seu ver, o principal problema provém do próprio Governo que, por não se pautar em regras claras, acaba gerando um paradoxo: a política de preços mínimos torna-se responsável pelo aumento da instabilidade ou do risco.

As decisões de estocagem dos agentes privados são baseadas em expectativas sobre o comportamento futuro dos mercados. Se forem de safra abundante, queda na demanda, preços mínimos elevados e grande disponibilidade de recursos para EGF, esses agentes sabem que o Governo vai dar maior apoio à comercialização. Optam então por sair do mercado, já que seus ganhos deverão ser reduzidos. Com isso, a demanda de produtos agrícolas no período de safra cai abruptamente, limitando-se à demanda de consumo final corrente. Nessa circunstância, o preço recebido pelo produtor cai para próximo do preço mínimo, a demanda por AGF e EGF cresce, e o Governo é obrigado a adquirir grande parte da safra. Esse tipo de intervenção tem custo social muito elevado.

LÓPES (2) observa que o Governo estatizou, na prática, grande parte do mercado de estoques, comprando crescentes proporções das safras, mesmo quando escassas. Este autor vai mais longe em sua crítica: "Em suma, pela sua forma de interferência e pelo seu porte, o governo gera risco acima do risco natural do mercado e cada vez mais expulsa a comercialização privada, quando seu papel deveria ser o de absorver parte dos riscos da comercialização. Ao exacerbar os riscos, não contribui para fazer crescer a oferta. Gradualmente o setor privado retira-se do mercado pois para o risco institucional, o risco do próprio governo, não há seguro possível. Permanecem no mercado apenas os especuladores - atravessadores que subsistem em mercados de grande risco e escassez - justamente aqueles que no seu discurso o governo procura combater. As condições propícias para o aparecimento de atravessadores, que retêm produto quando há escassez grave, são criadas pelo próprio governo."

Estas e outras críticas à atuação do Governo são seguidas de sugestões para aperfeiçoamento dos instrumentos utilizados. Os preços de intervenção foram criados visando tornar a interferência do Governo menos desordenada sobre os mercados de arroz, feijão e milho. Somente se, por dez dias consecutivos, os preços no atacado superarem estes preços teto, o Governo desova seus estoques. A suspensão das vendas deve se dar se os preços baixarem ao nível igual ou inferior aos preços de intervenção fixados, também por dez dias consecutivos (3).

Os preços de intervenção e os preços mínimos são agora as balizas de referência para livre atuação dos agentes privados. Assim, fica estabelecida uma faixa dentro da qual os preços podem variar livremente. A fixação desta faixa, no entanto, envolve certa complexidade. Se, por exemplo, o limite inferior for fixado em nível muito alto, a participação do Governo na comercialização agrícola tende a aumentar, pressionando os gastos do Governo através da aquisição de produtos agrícolas. Alternativamente, se o limite superior é fixado em nível baixo para proteger o consumo ou evitar pressões inflacionárias, os subsídios poderao ser elevados.

Para que a intervenção possa ser adequada, seria necessário o conhecimento prévio do comportamento futuro dos preços. O comportamento das séries de preço no passado pode ser bom indicador e deve permitir previsões de tal sorte que a açao pública seja aos momentos em que os preços de mercado estão muito distantes daqueles que normalmente seriam observados.

Para a fixação do preço de intervenção, o Governo tem adotado a média dos preços reais de 60 meses. Essa regra, no entanto, não parece a mais recomendável se realmente se pretende que a intervenção se dê em ocasiões em que os preços são anômalos. Este trabalho busca contrapor a metodologia adotada pelo Governo com previsões baseadas em modelos ARIMA, que têm a virtude de permitir a expressão da tendência e da sazonalidade existentes na série.

## 2 - METODOLOGIA

A utilização dos modelos ARIMA, conforme BOX & JENKINS (1) é prática relativamente conhecida (4). Por esta razão, neste capítulo optou-se por descrever sucintamente apenas seu método de previsão para confrontar os resultados obtidos com a média dos últimos 60 meses, procedimento este utilizado na administração da política de venda de estoques oficiais de produtos.

### 2.1 - Média x Previsão dos Modelos ARIMA

A média de uma série temporal é simplesmente:

$$Y = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^{T} Y_t$$

onde: Y = média aritmética da série;

(3) As regras de intervenção do Governo nos mercados de arroz, feijão e milho foram estabelecidas de acordo com as normas previstas nos Decretos nº 95.457, de 10/12/87 e nº 95.768, de 03/03/88 e através da Portaria MA nº 36, de 22/02/88, sendo modificadas sucessivamente pelas Portarias MA nº 123, de 10/06/88, nº 194, de 22/08/88, nº 200, de 17/03/89, nº 371, de 29/05/89, nº 491, de 18/07/89, nº 575, de 14/09/89 e nº 57, de 15/12/90.

(4) Sua fórmula geral é $\phi_p(B)(1-B)^d y_t = \theta_q(B) a_t$ para maiores detalhes consultar PINO(4).

T = tamanho da amostra (número de observações); e

$Y_t$ = valor observado no momento t.

A previsão nos modelos ARIMA é feita supondo-se que os parâmetros estimados sejam os verdadeiros e minimizando o erro quadrático médio.

A previsão $Y_t(\ell)$ é dada pela esperança condicional, conforme demostram PINDYCK & RUBINFELD (3).

$$Y_T(\ell) = E[Y_{T+\ell} / Y_T \ldots Y_1] = \Sigma\, \Psi^*_{l+j}\, a_{T-j}$$

onde: $Y_T(\ell)$ = valor previsto $\ell$ períodos à frente; e

$\Psi^*_{\ell+j}$ = pesos obtidos a partir dos parâmetros estimados.

O cálculo da previsão $\ell$ períodos à frente é feito recursivamente, ou seja, obtendo-se a previsão para $\ell = 1$, que é utilizada para obter a previsão de $\ell = 2$, e assim por diante.

O intervalo de confiança da previsão depende dos parâmetros e da soma dos quadrados dos resíduos, levando em conta os graus de liberdade. Assim,

$$\hat{\sigma}_a^2 = \frac{S(\phi,\theta)}{T-p-q} = \frac{\sum_{t=1}^{T} \hat{a}_t^2}{T-p-q}$$

onde:

$\hat{\sigma}_a^2$ = variância;

p = ordem de auto-regressão do modelo;

q = ordem de médias móveis do modelo;

S = soma dos quadrados dos resíduos;

$\hat{a}_t$ = erro no momento t; e

T - p - q = graus de liberdade.

Como a esperança do quadrado do erro de previsão é dada por:

$$E[a_T^2(\ell)] = (\Psi_0^2 + \Psi_1^2 + \ldots + \Psi_{\ell+1}^2)\,\sigma_a^2$$

o intervalo de confiança da previsão será dado por:

$$C_n = Y_T(\ell) + n\left(\sum_{j=0}^{\ell=1} \Psi_j^2\right)^{1/2} \hat{\sigma}_a$$

onde: $C_n$ = intervalo de confiança da previsão; e

$n \cong 2$ para 95% de probabilidade.

O intervalo será tanto maior quanto maior for $\ell$, e o valor estimado irá se aproximar da média da série à medida que $\ell$ crescer, porque o processo é estacionário. Os modelos ARIMA, então, podem oferecer boas previsões para o curto prazo.

Partindo de um modelo auto-regressivo simples, com p = 1.

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \zeta + a_t$$

a previsão um período adiante será:

$$y_T(1) = E[y_{T+1} / y_T, \ldots, y_1]$$

$$y_T(1) = \phi_1 y_T + \zeta$$

Como o método é recursivo, para previsão dois períodos à frente, incorpora-se a primeira previsão obtida, e assim sucessivamente. Generalizando:

$$y_T(\ell) = \phi_1 y_T^{\ell} + (\phi_1^{\ell-1} + \phi_2^{\ell-2} + \ldots + \phi_1 + 1)$$

No limite, a previsão converge para a média:

$$\lim_{\ell \to \infty} y_T(\ell) = \zeta \sum_{j=0}^{\infty} 0_1^j = \frac{\zeta}{1-\phi_1} = \mu_y$$

É importante destacar que este tipo de modelo tem memória infinita. Portanto, todas as informações do passado têm algum efeito sobre a previsão, embora as mais recentes tenham efeito maior.

Nos modelos que incluem somente média móvel, a previsão converge rapidamente para a média. MA(1), por exemplo, tem memória de apenas 1 período.

$$Y_t = \zeta + a_t - \theta_1 a_{t-1}$$

A previsão um período adiante, dada também pela esperança condicional, será:

$$Y_T(1) = \zeta - \theta_1 a_T$$

Para $\ell > 1$ a previsão será igual à média.

$$Y_T(\ell) = \zeta$$

No caso de modelos de médias móveis MA(q), q define a memória da previsão. Para $\ell > q$ é indiferente utilizar a média ou a modelagem. O resultado é o mesmo.

Quando o modelo é misto, incorporando, portanto, componentes auto-regressivos e de médias móveis, a memória da previsão é infinita, influenciada por todas as informações do passado, mas com maior peso para as mais recentes.

De qualquer forma, melhores previsões são obtidas para 1 próximo da origem. Se o horizonte de previsão é muito grande o erro torna-se também grande. Para PINDYCK & RUBINFELD (3), o horizonte não deve ser muito maior que p + q. No entanto, quando o modelo contém também elementos de sazonalidade (como no caso de preços agrícolas), a previsão pode ser ampliada para um espaço maior de tempo.

É de interesse particular, para efeito de confronto entre média e previsões dos modelos, destacar que para o curto prazo os modelos são melhores porque permitem projetar a sistematicidade observada no passado da série. Obtém-se o comportamento provável no futuro com base em sua dinâmica pregressa. Para o longo prazo o resultado pelos dois métodos é idêntico, sendo, portanto, preferível utilizar simples média aritmética. É um meio mais fácil e barato de se obter o mesmo resultado.

## 2.2 - Análise Empírica

a) Dados básicos

Os dados básicos utilizados neste trabalho são de preço no mercado atacadista na Cidade de São Paulo até julho de 1989, tendo como fonte as publicações do Instituto de Economia Agrícola. Seguem-se os produtos considerados e respectivo número de observações mensais disponíveis na série temporal.

- arroz amarelão: 278 observações
- arroz agulhinha: 117 observações
- feijão carioquinha: 189 observações
- milho: 278 observações

Para arroz amarelão, a série original encontrava-se truncada entre dez./75 - jan./76 e jul./78 - set./79. Tentou-se, a princípio, sanar esta deficiência buscando informações em outras fontes. Não sendo encontradas, a solução adotada foi proceder à interpolação. Para isso, utilizou-se o próprio método de modelagem ARIMA para as duas partes da série resultando, portanto, em duas previsões para cada período. Calculou-se a média dessas previsões e assim a série pôde ser complementada.

Todos os dados foram deflacionados utilizando-se o Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas com base em valores constantes de julho de 1989.

b) Processamento

A preparação das informações e obtenção dos modelos foram feitas utilizando o "software" MicroTSP, que utiliza algoritmo de Marquardt para estimação dos parâmetros.

## 3 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da safra 1987/88 foi utilizada a sistemática de estabelecimento de preços de intervenção. A regra básica consiste nas vendas de estoques reguladores do Governo toda vez que os preços do mercado atacadista superarem os preços de intervenção por dez dias consecutivos (5). A suspensão das vendas deve se dar quando os preços baixarem ao nível igual ou inferior ao preço de intervenção, também por dez dias consecutivos.

Os produtos abrangidos por esta sistemática são arroz, milho e feijão. Para cálculo do preço de intervenção, a Companhia de Financiamento da Produção (CFP), órgão responsável pela administração da Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), vem utilizando a média real de preços no atacado em um período de 60 meses. Exemplificando, para a safra 1988/89, utilizou a média dos preços reais do período de julho/83 a junho/89. Para o arroz agulhinha irrigado e o milho foi acrescida uma margem adicional de 12% à média obtida e nula para o arroz amarelão (de sequeiro) e o feijão.

O propósito deste trabalho não é questionar o valor dos preços de intervenção fixados pelo Governo, mas contrapor o método adotado para determinação desses preços a um outro que, acredita-se, tornaria a ação do Governo mais neutra, permitindo a livre manifestação das próprias forças do mercado. Considera-se que a modelagem das séries temporais pelo método BOX & JENKINS (1) acrescida de projeção, seria mais recomendável, pois possibilita a expressão da sozonalidade e/ou tendência existentes na série.

Foi feita a modelagem das

---

(5) A partir da primeira quinzena de julho de 1989, os preços de intervenção passaram a ter correção quinzenal, de acordo com a Portaria MA nº 491, de 18/07/89.

séries temporais para os produtos mencionados pela técnica de BOX & JENKINS(1) e respectivas previsões para o período entre agosto de 1989 e julho de 1990. Calculou-se também a média dos preços reais para o período entre agosto de 1984 e julho de 1989. Os valores assim obtidos foram confrontados aos dados observados no mercado atacadista de São Paulo (quadros 1 a 7).

A adequada administração da política não deve implicar em subsídios, o que acontece se os preços de intervenção são fixados em níveis muito próximos aos de mercado, mas também não pode ser inócua, quando a fixação se dá a níveis muito superiores aos preços correntes. Pela regra oficial (com base na média de 60 meses), o preço de intervenção se aproximou muito deste último caso para a safra 1989/90. De todos os produtos estudados, apenas para o feijão, em agosto de 1989, e arroz agulhinha, em janeiro de 1990, o preço de mercado superou a média. Isto significa que estas seriam as únicas ocasiões em que o Governo deveria vender seus estoques. Nos demais casos, a utilização da média de 60 meses torna os preços de intervenção significativamente acima dos valores observados, chegando a percentuais de 77% no caso do arroz amarelão em setembro e de 96% para feijão em dezembro de 1989.

Para os dois tipos de arroz e o milho, as previsões obtidas se aproximaram bastante dos valores observados, particularmente nos primeiros meses, o que aliás, é característica deste tipo de modelo: dão boas previsões para curto prazo. A maior divergência observada foi da ordem de 35%. Ao que parece, pelo menos para estes produtos, a utilização das previsões seria melhor que a da média. Ressalte-se que a idéia é utilizar os valores obtidos apenas como referência para fixar os preços de intervenção. Estes deveriam, naturalmente, estar acima daqueles para que a ação do Governo só aconteça em momentos atípicos.

O caso do feijão é bem especial. Primeiramente, foi muito difícil captar a sistematicidade da série ao se proceder à modelagem. Uma das características dos modelos ARIMA é serem parcimoniosos quanto ao número de parâmetros. Para a série de preços de feijão, no entanto, inúmeras tentativas foram feitas e o melhor que se conseguiu foi um modelo com cinco parâmetros e soma dos quadrados dos resíduos relativamente elevada. É uma série muito instável. Talvez fenômenos aleatórios como eventuais mudanças climáticas ou na orientação da política condicionem a instabilidade. É também possível que a sistematicidade da série venha mudando nos últimos anos em razão de alterações na periodicidade do plantio e nas práticas culturais, onde se destaca a irrigação. Em segundo lugar, a média, neste caso, ficou muito aquém da previsão do modelo. Pelo modelo, a tendência seria de alta. Acontece que nos últimos meses da série, entre maio e julho, os preços reais estavam em seu momento de pico, sendo o máximo observado em junho. A partir daí, os preços de mercado declinam, chegando a menos de 1/3 do observado nesses meses. Como se sabe, a projeção a partir dos modelos BOX & JENKINS (1) dá maior peso às últimas informações da série e, portanto, neste caso, indicava alta quando as condições do mercado do produto já eram outras. Some-se a isso as imperfeições, já indicadas, do modelo e o resultado é que neste caso seria preferível a média dos 60 meses, embora também muito distante da realidade. Os resultados obtidos servem, no entanto, de alerta: a matemática dos modelos deve ser complementada pelo bom senso.

O método de BOX & JENKINS (1), ao permitir a expressão da tendência e sazonalidade nas previsões, possibilitaria que os preços de intervenção se aproximassem daquele que seria observado a cada período. Não se teria um valor único para cada produto para toda a safra, mas uma previsão para cada mês, que estaria captando a sis-

QUADRO 1.-Modelos Ajustados para Séries de Preços no Mercado Atacadista

| Produto | Modelo | Parâmetro | Estimativa | Teste T |
|---|---|---|---|---|
| Arroz amarelão | IMA(1,1) | $\theta_1$ | 0,28253 | 4,62 |
| | ARIMA(5,1,14) | $\theta_1$ | 0,24613 | 3,98 |
| | | $\theta_{14}$ | 0,14970 | -2,36 |
| | | $\phi_5$ | -0,14620 | -2,48 |
| Arroz Agulhinha | IMA(1,1) | $\theta_1$ | 0,32392 | 3,44 |
| Feijão carioquinha | ARIMA(2,1,17) | $\phi_1$ | 0,22239 | 3,19 |
| | | $\phi_2$ | -0,22596 | -3,26 |
| | | $\theta_4$ | -0,30407 | -4,03 |
| | | $\theta_{12}$ | 0,16751 | 2,20 |
| | | $\theta_{17}$ | -0,25248 | -3,25 |
| Milho | SARI(5,1)(1,0)6 | $\phi_1$ | 0,19958 | 3,37 |
| | | $\phi_5$ | -0,25146 | -4,37 |
| | | $\Phi_1$ | -0,20538 | -3,35 |
| | SARIMA(1,1,5)(6,0,0)6 | $\theta_5$ | -0,27233 | -4,33 |
| | | $\phi_1$ | 0,18314 | 2,92 |
| | | $\Phi_1$ | -0,28405 | -4,62 |

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 2. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervencão para Arroz Amarelão, Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz$ de julho de 1989) (1)

| Ano/Mês | Previsão[2] ( ) (1) | Média[3] ( ) (2) | Observ.[4] ( ) (3) | (1)/(3) (%) | (2)/(3) (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1989 ago. | 43,19 | 62,90 | 38,29 | 12,80 | 64,27 |
| set. | 43,19 | 62,90 | 35,60 | 21,32 | 76,69 |
| out. | 43,19 | 62,90 | 36,18 | 19,38 | 73,85 |
| nov. | 43,19 | 62,90 | 36,12 | 19,57 | 74,14 |
| dez. | 43,19 | 62,90 | 43,14 | 0,12 | 45,80 |
| 1990 jan. | 43,19 | 62,90 | 59,33 | -27,20 | 6,02 |
| fev. | 43,19 | 62,90 | 47,92 | -9,87 | 31,26 |
| mar. | 43,19 | 62,90 | 38,91 | 11,00 | 61,66 |
| abr. | 43,19 | 62,90 | 36,02 | 19,91 | 74,63 |
| mai. | 43,19 | 62,90 | 37,55 | 15,02 | 67,51 |
| jun. | 43,19 | 62,90 | 38,07 | 13,45 | 65,22 |
| jul. | 43,19 | 62,90 | ... | ... | ... |

[1] ( ) Deflacionado pelo Índice geral de preços (IGP/DI).
[2] ( ) Modelo IMA(1,1).
[3] ( ) Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.
[4] ( ) Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 3. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Arroz Amarelão, Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz$ de julho de 1989) [1]

| Ano/Mês | | Previsão[2] (1) | Média[3] (2) | Observ.[4] (3) | (1)/(3) (%) | (2)/(3) (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1989 | ago. | 43,24 | 62,90 | 38,29 | 12,93 | 64,27 |
| | set. | 43,69 | 62,90 | 35,60 | 22,72 | 76,69 |
| | out. | 43,20 | 62,90 | 36,18 | 19,40 | 73,85 |
| | nov. | 43,24 | 62,90 | 36,12 | 19,71 | 74,14 |
| | dez. | 44,42 | 62,90 | 43,14 | 2,97 | 45,80 |
| 1990 | jan. | 44,51 | 62,90 | 59,33 | -24,98 | 6,02 |
| | fev. | 44,87 | 62,90 | 47,92 | -6,36 | 31,26 |
| | mar. | 44,44 | 62,90 | 38,91 | 14,21 | 61,66 |
| | abr. | 44,99 | 62,90 | 36,02 | 24,90 | 74,63 |
| | mai. | 45,02 | 62,90 | 37,55 | 19,89 | 67,51 |
| | jun. | 45,34 | 62,90 | 38,07 | 19,10 | 65,22 |
| | jul. | 44,73 | 62,90 | ... | ... | ... |

[1] ( ) Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).

[2] ( ) Modelo ARIMA(5,1,14).

[3] ( ) Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.

[4] ( ) Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 4. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Arroz Agulhinha, Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz$ de julho de 1989) [1]

| Ano/Mês | Previsão[2] (1) | Média[3] (2) | Observ.[4] (3) | (1)/(3) (%) | (2)/(3) (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1989 ago. | 51,35 | 62,90 | 45,36 | 13,21 | 38,67 |
| set. | 51,35 | 62,90 | 44,56 | 15,24 | 41,16 |
| out. | 51,35 | 62,90 | 39,28 | 30,73 | 60,13 |
| nov. | 51,35 | 62,90 | 39,36 | 30,46 | 59,81 |
| dez. | 51,35 | 62,90 | 48,13 | 6,69 | 30,69 |
| 1990 jan. | 51,35 | 62,90 | 67,94 | -24,42 | -7,42 |
| fev. | 51,35 | 62,90 | 55,76 | -7,91 | 12,80 |
| mar. | 51,35 | 62,90 | 41,81 | 22,82 | 50,44 |
| abr. | 51,35 | 62,90 | 38,23 | 34,32 | 64,53 |
| mai. | 51,35 | 62,90 | 43,43 | 18,24 | 44,83 |
| jun. | 51,35 | 62,90 | 42,37 | 21,19 | 48,45 |
| jul. | 51,35 | 62,90 | ... | ... | ... |

[1] ( ) Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).
[2] ( ) Modelo IMA(1,1).
[3] ( ) Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.
[4] ( ) Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 5. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervencão para Feijão Carioquinha, Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz$ de julho de 1989) [1]

| Ano/Mês | Previsão[2] (1) | Média[3] (2) | Observ.[4] (3) | (1)/(3) (%) | (2)/(3) (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1989 ago. | 127,24 | 98,17 | 106,40 | 19,59 | -7,73 |
| set. | 127,42 | 98,17 | 73,63 | 73,05 | 33,33 |
| out. | 129,91 | 98,17 | 53,67 | 142,05 | 82,91 |
| nov. | 130,40 | 8,17 | 63,15 | 106,49 | 55,46 |
| dez. | 138,73 | 98,17 | 50,06 | 177,13 | 96,10 |
| 1990 jan. | 139,70 | 98,17 | 66,60 | 109,76 | 47,40 |
| fev. | 128,56 | 98,17 | 51,76 | 148,38 | 89,66 |
| mar. | 124,20 | 98,17 | 60,27 | 106,07 | 62,88 |
| abr. | 128,61 | 98,17 | 56,03 | 129,54 | 75,21 |
| mai. | 135,30 | 98,17 | 58,40 | 131,68 | 68,10 |
| jun. | 139,69 | 98,17 | 69,16 | 101,98 | 41,95 |
| jul. | 136,87 | 98,17 | ... | ... | ... |

[1] ( ) Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).
[2] ( ) Modelo ARIMA(2,1,17).
[3] ( ) Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.
[4] ( ) Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 6. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Milho, Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz$ de julho de 1989) (1)

| Ano/Mês | Previsão[2] (1) | Média[3] (2) | Observ.[4] (3) | (1)/(3) (%) | (2)/(3) (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1989 ago. | 15,00 | 21,05 | 14,35 | 4,53 | 46,69 |
| set. | 15,24 | 21,05 | 16,50 | -7,64 | 27,58 |
| out. | 15,30 | 21,05 | 14,25 | 7,37 | 47,72 |
| nov. | 14,89 | 21,05 | 14,95 | -0,40 | 40,80 |
| dez. | 15,72 | 21,05 | 14,85 | 5,86 | 41,75 |
| 1990 jan. | 17,06 | 21,05 | 17,64 | -3,29 | 19,33 |
| fev. | 17,39 | 21,05 | 13,29 | 30,85 | 58,39 |
| mar. | 17,38 | 21,05 | 13,74 | 26,49 | 53,20 |
| abr. | 17,49 | 21,05 | 13,00 | 34,54 | 61,92 |
| mai. | 17,36 | 21,05 | 15,61 | 11,21 | 34,85 |
| jun. | 16,80 | 21,05 | 16,29 | 3,13 | 29,22 |
| jul. | 16,33 | 21,05 | ... | ... | ... |

[1] ( ) Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).
[2] ( ) Modelo SARI (5,1)(1,0) $_6$.
[3] ( ) Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89
[4] ( ) Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 7. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Milho, Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz$ de julho de 1989) (1)

| Ano/Mês | Previsão[2] (1) | Média[3] (2) | Observ.[4] (3) | (1)/(3) (%) | (2)/(3) (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1989 ago. | 15,02 | 21,05 | 14,35 | 4,67 | 46,69 |
| set. | 15,21 | 21,05 | 16,50 | -7,82 | 27,58 |
| out. | 15,29 | 21,05 | 14,25 | 7,30 | 47,72 |
| nov. | 14,71 | 21,05 | 14,95 | -1,61 | 40,80 |
| dez. | 15,54 | 21,05 | 14,85 | 4,65 | 41,75 |
| 1990 jan. | 17,11 | 21,05 | 17,64 | -3,00 | 19,33 |
| fev. | 17,57 | 21,05 | 13,29 | 32,20 | 58,39 |
| mar. | 17,59 | 21,05 | 13,74 | 28,02 | 53,20 |
| abr. | 17,57 | 21,05 | 13,00 | 35,15 | 61,92 |
| mai. | 17,76 | 21,05 | 15,61 | 13,77 | 34,85 |
| jun. | 17,52 | 21,05 | 16,29 | 7,55 | 29,22 |
| jul. | 17,00 | 21,05 | ... | ... | ... |

[1] Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).
[2] Modelo SARIMA(1,1,5)(1,0,0)[6].
[3] Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.
[4] Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

tematicidade da série no passado.

Esse aspecto revelou-se particularmente importante no caso do milho que, para os dois modelos ajustados, a série mostra explícita sazonalidade semestral, com preços em alta entre dezembro e maio e em baixa nos demais meses. No caso do feijão, já se comentou a dificuldade de se proceder à modelagem. Sistematicidade não é uma característica dos preços deste produto. No caso do arroz, ao que parece, os preços reais não variam muito ao longo do ano e o modelo IMA(1,1) se ajustou bem para os dois tipos de arroz. Este é um modelo que tem memória de um só período e, portanto, a previsão é a própria média (6). No caso do arroz amarelão, o modelo ARIMA (5,1,14) também se ajustou bem, mas o modelo IMA(1,1) na prática mostrou-se ligeiramente superior, pois suas previsões mostraram maior proximidade aos valores de mercado observados.

## 4 - CONCLUSÕES

O propósito deste trabalho foi comparar o método adotado pela Companhia de Financiamento da Produção para estabelecimento dos preços de intervenção com o método que se utiliza dos modelos ARIMA. A vantagem desses modelos estaria no fato de que suas previsões incorporam componentes de sazonalidade e/ou tendência existentes nas séries de preços, o que deve tornar a ação do Governo mais neutra no sentido de respeitar a dinâmica do mercado. Com o emprego desses modelos não se teria um valor único para cada produto para toda a safra, mas uma previsão para cada mês, que estaria captando a sistematicidade da série no passado.

Uma vez realizada a previsão, por exemplo, para um período de doze meses, nada impede que se acrescente (ou reduza) determinado percentual - como no caso da margem adicional de 12% para arroz agulhinha e milho para a safra 1988/89 - dependendo da conveniência da política. Também, dado o processo inflacionário, deve-se adotar um indexador sobre os valores previstos. O importante é que o preço de intervenção acompanhe as flutuações que normalmente ocorreriam com os preços de mercado em função da sistematicidade histórica da série.

Uma última questão a ser colocada é que seria preferível que a previsão incorporasse os eventos realizados, ou seja, a cada mês se acrescentaria o preço correspondente e se teria previsões mais fidedignas. Para efeitos práticos, no entanto, isto seria dispendioso e talvez inconveniente. Para fins de credibilidade na adequada intervenção do Governo, são necessárias regras claras e definidas com certa antecedência. Se se adota o método de fixar o preço de intervenção apenas para um mês de cada vez, mesmo que respaldado em metodologia apropriada, a estratégia pode não ser bem sucedida devido à geração de insegurança nos mercados agrícolas.

Do confronto dos dois métodos, observou-se que a divergência com relação aos valores observados no mercado, à exceção do feijão, é menor quando se utiliza previsões a partir dos modelos ARIMA. Os resultados sugerem que a sistemática, que vem sendo utilizada pelo Governo de fixação de preços de intervenção muito acima dos preços vigentes no mercado, acaba não surtindo o efeito desejado. O método discutido neste trabalho pode fornecer elementos mais apropriados porque suas previsões serviriam de parâmetros para fixar preços de intervenção respeitando a dinâmica das séries.

---

(6) No caso, a média de toda a série e não de apenas 60 meses, daí a diferença, de cerca de 30% entre os valores.

## LITERATURA CITADA


1. BOX, G. E. P. & JENKINS, G. M. Time series analysis: forecasting and control. Oakland, California, Holden-Day, 1976. 575p.

2. LOPES, Mauro de R. A intervenção do Governo nos mercados agrícolas do Brasil: o sistema de regras de interferência no mecanismo de preços. Brasília, CFP, 1986. 108p. (Coleção Análise e Pesquisa, 33).

3. PINDYCK, R. S. & RUBINFELD, D. L. Econometric models and economic forecasts. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976. 576p.

4. PINO, Francisco A. Análise de intervenção em séries temporais: aplicações em economia agrícola. São Paulo, IME/USP, 1980. 253p. (Tese - Mestrado)

5. REZENDE, GERVÁSIO C. Estocagem e variação estacional de preços: uma análise de política de crédito de comercialização agrícola (EGF). Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, 14(1):95-136, abr. 1984.

**AGRICULTURA EM SÃO PAULO**
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola
Corpo Técnico do IEA em Exercício

**DIRETOR DE DEPARTAMENTO:** Nelson Batista Martin

**ASSESSORIA TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE**
**ASSESSORIA TÉCNICA DE PROGRAMAÇÃO:** Luiz Henrique Perez
**ASSESSORIA TÉCNICA DE RECURSOS HUMANOS:** Pérsio de Carvalho Junqueira
**ASSESSORIA TÉCNICA DE CONVÊNIOS:** Waldemar Pires de Camargo Filho
**ASSESSORIA TÉCNICO-CIENTÍFICA:** Sebastião Nogueira Junior
**ASSESSORIA TÉCNICA DE SERVIÇOS:** Antonio Ambrósio Amaro
Alberto Veiga

**1. DIVISÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA**
**Diretor:** Luiz Moricochi

**1.1 - CENTRO DE GESTÃO DA EMPRESA AGRÍCOLA**
**Chefe:** Paulo Edgard Nascimento de Toledo
Alfredo de Almeida Bessa Junior, Arthur Antonio Ghilardi(1), Caio Takagaki Yamaguishi, Francisco Antonio Assef Salit, Hiroshige Okawa, Malimiria Norico Otani, Manuel Joaquim Martins Falcão, Maria Célia Martins de Souza, Marli Dias Mascarenhas, Nilda Tereza Cardoso de Mello(1),Paul Frans Bemelmans, Silvia Toledo Arruda.

**1.2 - CENTRO DE FINANCIAMENTO E DE INVESTIMENTOS PÚBLICOS NA AGRICULTURA**
**Chefe:** Yuly Ivete Miazaki de Toledo
Elcio Umberto Gatti, José Luiz Teixeira Marques Vieira, José Sebastião de Lima, Maria Auxiliadora de Carvalho, Regina Helena Varella Petti(1), Sônia Santana Martins(1), Terezinha Joyce Fernandes França(1), Valquíria da Silva.

**1.3 - CENTRO DE ESTATÍSTICAS DA PRODUÇÃO**
**Chefe:** José Roberto Vicente
Ana Maria Montragio Pires de Camargo, Denise Viani Caser, Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva, Luiz Henrique de Oliveira Piva, Mário Pires de Almeida Olivetti.

**1.4 - CENTRO DE ESTATÍSTICAS DE PREÇOS**
**Chefe:** Rosa Maria Pescarin Pellegrini
Alceu Donadelli, Estela Moreti Reck Marinelli, Maria de Lourdes Barros Camargo, Maura Maria Demétrio Santiago, Paulo Augusto Wiesel, Samira Aoun Marques.

**1.5 - CENTRO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS**
**Chefe:** José Roberto da Silva
Albino E. Ferreira Zirlis, Alfredo Tsunechiro, Antonio Roger Mazzei, Claus Floriano Trench de Freitas, Eloisa Elena Bortoleto, Everton Ramos de Lins, Lidia Hathue Ueno, Luiz Carlos Miranda, Marina Brasil Rocha, Marisa Zeferino Barbosa, Nelson Giulietti, Regina Junko Yoshii, Valéria da Silva Peetz Wedekin.

**1.6 - CENTRO DE INSUMOS E MÁQUINAS AGRÍCOLAS**
**Chefe:** Célia R.R.P. Tavares Ferreira
Ana Maria Futino, César Roberto Leite da Silva, Ikuyo Kiyuna, Mario Antonio Margarido(1).

**1.7 - CENTRO DE AGROINDÚSTRIA**
**Chefe:** Flavio Condé de Carvalho
Afonso Negri Neto, Denyse Chabaribery, Geni Satiko Sato, Maria Lúcia Maia.

---

(1) Técnicos realizando curso de pós-graduação.

**1.8 - CENTRO DO TRABALHO RURAL**
**Chefe:** Maria Carlota Meloni Vicente
Celma da Silva Lago Baptistella, Elizabeth Alves e Nogueira, José Eduardo Rodrigues Veiga.

**1.9 - CENTRO DA ECONOMIA DA TERRA**
**Chefe:** Richard Domingues Dulley
Elizabete Aparecida Paschoal Perosa, Nilce da Penha Migueles Panzutti, Yara Chagas de Carvalho, Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos.

**1.10 - CENTRO DE MÉTODOS QUANTITATIVOS E INFORMÁTICA**
**Chefe:** Francisco Alberto Pino
Ana Maria Pereira Amaral, Sérgio Augusto Galvão Cézar, Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi, Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco.

**2. DIVISÃO DE DIFUSÃO DE INFORMAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS**
**Diretor:** José Sidnei Gonçalves
Benedito Barbosa de Freitas, José Venâncio de Resende, Maria Áurea Cassiano, Sueli Alves Moreira Souza.

**2.1 CENTRO DE OPERAÇÕES DE INFORMÁTICA**
**Chefe:** José Sidnei Gonçalves
Arnaldo Lopes Junior[2], Irene Roque de Oliveira.

**2.2 SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO**
**Diretor:** Cleusa Batista Pastori
Aguri Sawatani Negri, Fátima Maria Martins Saldanha Faria, Maria Luiza Alexandre Peão, Toyoko Kiyota.

**3. DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO**
**Diretor:** Carolina Aparecida Pinsuti
Domingos Ferreira dos Santos, Pedro Luiz Pires, Tânia Regina de Oliveira Melendes da Silva.

**3.1 SERVIÇO DE FINANÇAS**
**Diretor:** João Jorge Neves
Edisônia Antonia Dias França, Mieko Kusuki.

**TÉCNICOS EM OUTRAS INSTITUIÇÕES**
Abel Ciro Minniti Igreja (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Alceu de Arruda Veiga Filho (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Antonio Guaçu Dinaer Piteri (SABESP), Devancyr Aparecido Romão (Administração da Coordenadoria Sócio-Econômica), Eduardo Pires Castanho Filho (Diretor Executivo da Fundação Florestal), José Ricardo de Melo Junqueira (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Luiz Sérgio de Paiva Pereira (Cooperativa Regional de Cafeicultores de Poços de Caldas), Maria Elisa Benetton (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Maristela Simões do Carmo (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Milton Alberto Moysés (BANESPA), Minoru Matsunaga (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Natanael Miranda dos Anjos (Câmara dos Deputados de Brasília), Ramon Moreira Garcia (UNICAMP), Roberto de Assumpção (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento).

**COMISSÃO EDITORIAL**
**Coordenador:** Flavio Condé de Carvalho
Alfredo Tsunechiro, Elcio Umberto Gatti, José Sidnei Gonçalves, Samira Aoun Marques, Waldemar Pires de Camargo Filho.

**Além dos membros da comissão editorial, colaboraram como relatores na revisão dos artigos científicos:** Afonso Negri Neto, Francisco Alberto Pino, José Roberto da Silva, Luiz Henrique de Oliveira Piva, Maria Lúcia Maia, Valéria da Silva Peetz Wedekin e Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos.

**Bibliografia:** Fátima Maria Martins Saldanha Faria.

---

(2) Técnico da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP).