

18-452

ex. 2

**TRANSMISSÃO DE PREÇOS INTERNACIONAIS  
DE SUCO DE LARANJA PARA PREÇOS AO NÍVEL DE  
PRODUTOR DE LARANJA NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Banca examinadora

Prof. Orientador Dr. Robert Norman C. V. Nicol  
Prof. Dr. Francisco Alberto Pino  
Prof. Dr. Wilton de Oliveira Bussab

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

MARIO ANTONIO MARGARIDO

**TRANSMISSÃO DE PREÇOS INTERNACIONAIS  
DE SUCO DE LARANJA PARA PREÇOS AO NÍVEL DE  
PRODUTOR DE LARANJA NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Curso  
de Pós-Graduação da FGV/EAESP  
Área de Concentração: Economia de Empresas  
como requisito para obtenção de  
título de mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Robert Norman C. V. Nicol

SÃO PAULO  
1994

*Aos meus pais Júlio e Ruth, que com esforço  
e dedicação possibilitaram minha formação.*

## AGRADECIMENTOS

*Ao Instituto de Economia Agrícola (IEA), pela infra-estrutura nas áreas de pessoal, informática e biblioteca, sem o que não seria possível a elaboração deste trabalho.*

*Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Robert Norman C. Vivian Nicol, pela orientação.*

*Agradecimento especial ao Dr. Francisco Alberto Pino, que com seu conhecimento e entusiasmo teve participação ativa e decisiva no transcorrer das diversas fases deste estudo.*

*A Maria Lúcia Maia, pela colaboração e discussão de dados e normas envolvendo a estrutura do setor citrícola.*

*Ao Dr. Antonio Ambrósio Amaro, pelo acesso a uma ampla bibliografia enfocando a citricultura, e a Aguri Sawatani Negri, pela elaboração da bibliografia.*

*A Arthur Antonio Ghilardi, pela leitura crítica e sugestões para aprimorar o trabalho.*

*Ao Prof<sup>o</sup>. Arício Xavier de Oliveira, cujo curso de Econometria possibilitou ampliar nosso conhecimento nesse campo.*

*Ao colega Heitor T. Kato, que acompanhou o desenvolvimento deste estudo desde o seu início.*

*A Roseli Aparecida Lopes, pela sua eficiência em "traduzir" os manuscritos e pelo competente trabalho de digitação.*

*A Giovane Moreira, pela ajuda na coleta, elaboração e processamento dos dados utilizados.*

*A estagiária Luciana Luise, pelo auxílio na revisão de diversas versões deste estudo.*

*Agradecimento especial também a Irene Francisca Lucatto, pelo eficiente trabalho de reprodução e encadernação.*

*A todos os colegas do IEA que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta dissertação.*

## SUMÁRIO

1 - Introdução	9
2 - Agroindústria: Aspectos Gerais	14
2.1 - Conceito de Agroindústria	14
2.2 - O Complexo Agroindustrial no Brasil	15
2.2.1 - Indústria para a agricultura	16
2.2.2 - Indústria da Agricultura	17
2.3 - Contratos de Compra e Venda de Produtos Agrícolas	19
3 - O Setor Citrícola	22
3.1 - Os Produtores de Laranja	28
3.2 - A Indústria Processadora de Suco	30
3.3 - O Mercado Internacional de Suco de Laranja	36
4 - Material e Método	44
4.1 - Material	44
4.1.1 - Padronização dos Dados	48
4.2 - Metodologia	50
4.2.1 - Função de Transferência	50
4.2.2 - Elasticidade: Modelo de Função de Transferência e Modelos Econométricos	60
5 - Resultados e Discussão	67
5.1 - Modelo 1 - Julho de 1973 a Junho de 1992	68
5.1.1 - Modelos Univariados	68
5.1.2 - Função de Transferência	72
5.2 - Modelo 2 - Julho de 1973 a Junho de 1986	75
5.2.1 - Modelos Univariados	75
5.2.2 - Função de Transferência	77
5.3 - Modelo 3 - Julho de 1986 a Junho de 1992	77
5.3.1 - Modelos Univariados	77
5.3.2 - Função de Transferência	79
5.4 - Modelo 4 - Julho de 1980 a junho de 1992	80
5.4.1 - Modelos Univariados	80
5.4.2 - Função de Transferência	81
5.5 - Modelo 5 - Julho de 1980 a Junho de 1986	82
5.5.1 - Modelos Univariados	82
5.5.2 - Função de Transferência	83
5.6 - Modelo 6 - Julho de 1986 a Junho de 1992	84
5.6.1 - Modelos Univariados	84
5.6.2 - Função de Transferência	83
6 - Conclusões	85

## ÍNDICE DE TABELAS

- TABELA 1.- Produção de Frutas Cítricas Frescas nos Principais Países Produtores, 1971/72-1975/76 a 1990/91.
- TABELA 2.- Produção de Laranjas nos Principais Países Produtores, 1971/72-1975/76 a 1990/1991.
- TABELA 3.- Área Colhida de Laranja nos Principais Estados Produtores, Brasil, 1975-90.
- TABELA 4.- Produção de Laranja nos Principais Estados Produtores, Brasil, Período 1975-90.
- TABELA 5.- Número de Pés e Produção de Laranja, Estado de São Paulo, 1968/69 a 1991/92.
- TABELA 6.- Taxa de Crescimento para Pés Novos, Pés em Produção e Produção de Laranjas, Estado de São Paulo, 1968 a 1991.
- TABELA 7.- Participação Percentual dos Principais Grupos Processadores de Laranja no Total da Capacidade Instalada (Extratoras), Estado de São Paulo, 1980, 1985 e 1990.
- TABELA 8.- Valor das Exportações de Suco de Laranja, Brasil, 1973-1992.
- TABELA 9.- Quantidade Exportada de Suco de Laranja, Brasil, 1973-1992.
- TABELA 10.- Quantidade Total de Frutas Cítricas Utilizada para Processamento pelos Principais Países Produtores, 1979/80-1981/82 a 1990/91.
- TABELA 11.- Quantidade de Laranja Utilizada para Processamento pelos Principais Países Produtores, 1979/80-1981/82 a 1990/91.
- TABELA 12.- Produção de Suco de Laranja Concentrado Congelado, Brasil e Estados Unidos, 1975/76 a 1990/91.
- TABELA 13.- Quantidade Exportada de Suco de Laranja Concentrado pelos Principais Países Exportadores, 1979/81 a 1990.
- TABELA 14.- Quantidade Importada de Suco de Laranja Concentrado pelos Principais Países Importadores, 1979/81 a 1990.
- TABELA 15.- Preços Médios Recebidos pelos Fruticultores, Laranja de Mesa, Estado de São Paulo, 1973-92.
- TABELA 16.- Cotações do Suco de Laranja na Bolsa de New York, 1980/81 a 1991/92.
- TABELA 17.- Geadas que Afetaram a Produção de Laranja na Flórida, 1957 a 1990.
- TABELA 18.- Equivalência entre Modelos de Ajustamento Parcial e de Função de Transferência.
- TABELA 19.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (LEX), Julho de 1973 a Junho de 1992.
- TABELA 20.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (LEX), Julho de 1973 a Junho de 1986.
- TABELA 21.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (LEX), Julho de 1986 a Junho de 1992.
- TABELA 22.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Cotação do Suco de Laranja Concentrado Congelado (LCOT), Julho de 1980 a Junho de 1992.
- TABELA 23.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Cotação do Suco de Laranja Concentrado Congelado (LCOT), Julho de 1980 a Junho de 1986.
- TABELA 24.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Cotação do Suco de Laranja Concentrado Congelado (LCOT), Julho de 1986 a Junho de 1992.

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - Inter-relação de Preços na Citricultura, Estado de São Paulo.

FIGURA 2 - Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja no Estado de São Paulo, julho de 1973 a junho de 1992.

FIGURA 3 - Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja, Brasil, julho de 1973 a junho de 1992.

FIGURA 4 - Logarítmo do Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja, Estado de São Paulo, julho de 1973 a junho de 1992.

FIGURA 5 - Logarítmo do Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja, Brasil, julho de 1973 a junho de 1992.

FIGURA 6 - Logarítmo com uma Diferença do Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja, Estado de São Paulo, julho de 1973 a maio de 1992.

FIGURA 7 - Logarítmo com uma Diferença do Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja, Brasil, julho de 1973 a maio de 1992.

---

## **INTRODUÇÃO**

O complexo agroindustrial é composto basicamente por dois segmentos. A montante do setor agrícola tem-se a indústria produtora de máquinas e insumos, a qual se desenvolveu no país a partir dos anos 60 e 70 e provocou importantes modificações na base técnica de produção da agricultura. O principal agente articulador do processo de modernização do campo foi o próprio Estado, que através de uma série de programas e incentivos induziu não somente a instalação das indústrias de máquinas e insumos agrícolas no país como também criou as condições para ampliar o mercado para esses produtos, com a implementação de uma política creditícia com elevado grau de subsídio. A jusante da agricultura, a indústria transformadora de alimentos subordina o processo produtivo do setor agropecuário, de tal forma que este tenha que adotar tecnologias que garantam não somente a qualidade da matéria-prima exigida pela primeira, como também a regularidade quanto a prazos para sua entrega. Portanto, observa-se que, independentemente do fato do setor agrícola ter se modernizado e se inserido no processo de acumulação capitalista a partir dos anos 60, a agricultura encontra-se com maior grau de dependência em relação ao setor industrial, uma vez que as relações de produção passaram a ser determinadas exogenamente tanto a sua montante quanto a sua jusante pelo complexo agroindustrial. O principal instrumento utilizado pelo setor processador de alimentos para garantir o seu fornecimento de matérias-primas junto aos produtores rurais consiste na celebração entre as duas partes de contratos de compra

e venda de produtos agrícolas. Normalmente, em função de sua posição oligopsônica, a indústria possui maior leque de vantagens quando comparada com os produtores rurais, cuja posição se aproxima do modelo de concorrência perfeita. O maior ou menor grau de vantagem obtido por cada uma das partes dependerá de seu respectivo poder de barganha.

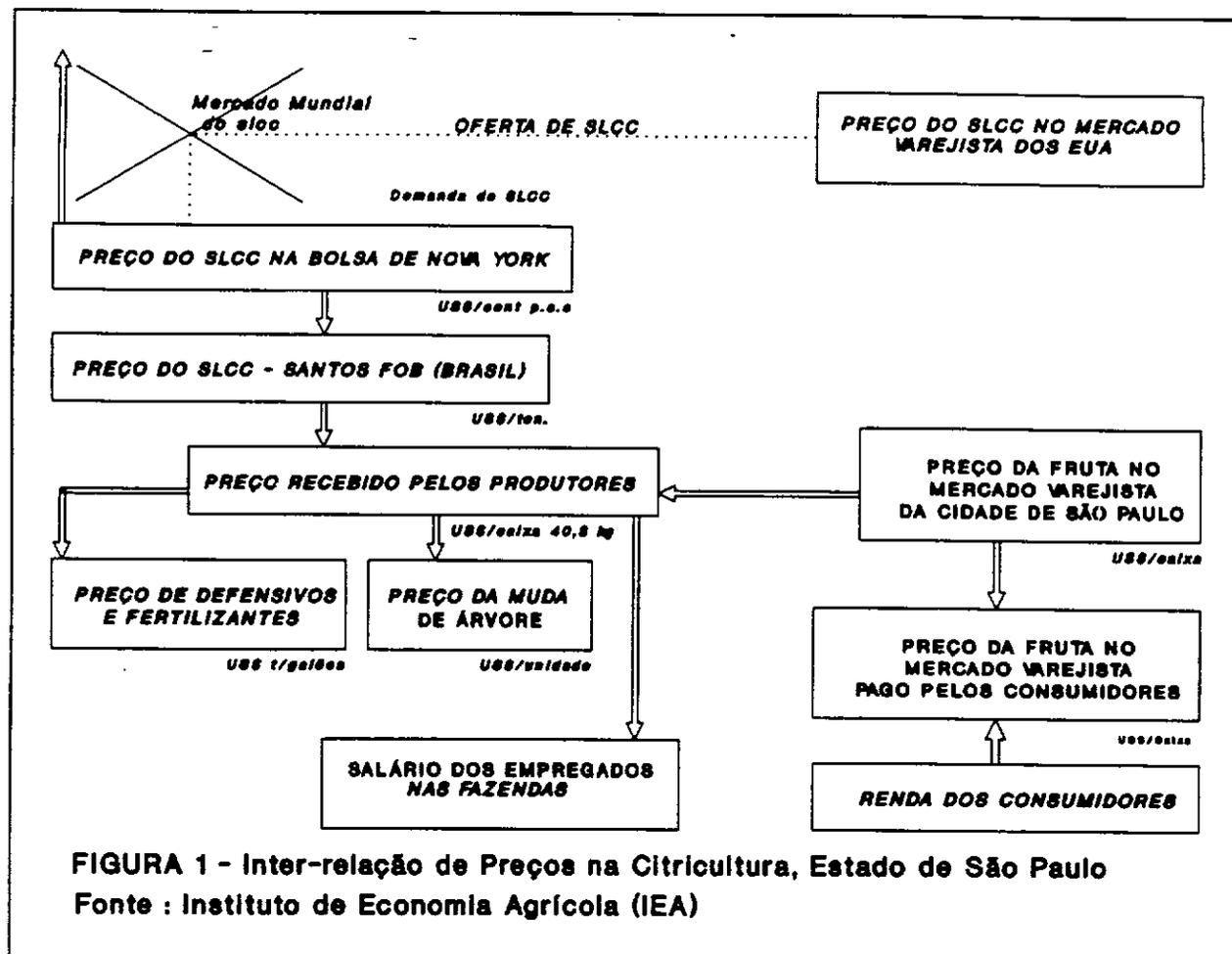
Especificamente em relação à agroindústria citrícola, cada um dos seus segmentos (produtores de laranja, indústria processadora de suco de laranja concentrado congelado e seu mercado internacional), de modo geral, caracteriza-se por possuir elevado grau de concentração. "Quando se fala em citricultura no Brasil remete-se a análise ao desempenho dado a sua importância econômica que supera, em muito, o mercado de frutos *in natura*. Na verdade, a expansão da citricultura no país deve-se primeiramente ao potencial de produção, às vantagens comparativas e às oportunidades de mercados criados pelo suco citríco" (NEVES *et alii*, 1991).

Assim como acontece com os Estados Unidos, onde a produção de laranja ocorre quase que inteiramente no Estado da Flórida, a produção brasileira está concentrada no Estado de São Paulo, mais especificamente, nas Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) de Campinas, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. É importante realçar que Brasil e Estados Unidos são os maiores produtores de laranja ao nível mundial, sendo que quase toda a produção da fruta nesses dois países tem como destino o seu processamento industrial, para sua posterior transformação em suco de laranja concentrado congelado. Este fato contrapõe-se aos demais países produtores de laranja, onde o grosso de sua produção é consumida *in natura*, ou seja, nesses países a indústria funciona como consumidora residual. Apesar de Brasil e Estados Unidos terem em comum o fato de serem os maiores produtores mundiais de suco de laranja, as suas respectivas produções visam atender a mercados distintos. Enquanto a produção americana destina-se ao mercado doméstico, a produção brasileira de suco de laranja dirige-se ao mercado externo.

No caso da indústria brasileira processadora de suco de laranja existe a predominância do capital nacional e, além disso, a sua estrutura industrial corresponde ao que é classificado como oligopólio concentrado (homogêneo), pois somente quatro empresas controlam quase toda a compra da fruta utilizada para transformação industrial.

O mercado internacional de suco de laranja concentrado congelado também apresenta como principal característica o fato de ser muito restrito. Os maiores demandantes desse produto são países da América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e Europa Ocidental, ou seja, o seu consumo concentra-se nos países com elevado nível de renda per capita.

A completa inter-relação de preços no conjunto citrícola pode ser visualizada na Figura 1, envolvendo as condições de oferta e demanda prevalecentes no mercado internacional de Suco de Laranja Concentrado Congelado (SLCC), os preços dos insumos e fatores de produção na agricultura brasileira e a demanda interna de laranja *in natura*.



AGUIAR & BARROS (1989), estudaram a transmissão de preços no mercado de laranja para o período de 1978 a 1985. Utilizando o método de causalidade de SIMS (1972), esses autores estimaram equação de transmissão de preços entre o preço internacional do suco e o preço recebido pelo produtor de laranja, conforme o sentido de causalidade determinado pelo método. Além disso, foi testada a hipótese de que a soma das elasticidades dessa equação fosse unitária. As conclusões desse trabalho indicam que variações dos preços nominais no mercado externo de suco causam variações proporcionais nos preços nominais recebidos pelos produtores de laranja no decorrer de um ano. Outra conclusão importante reside no fato de que a maior parte da variação do preço no mercado internacional de suco de laranja é transmitida com defasagem de um mês após a sua ocorrência ao produtor de laranja.

O objetivo geral deste estudo é caracterizar a evolução do setor citrícola a partir da década de 70, procurando mostrar não somente sua importância para a economia do país como, também, o elevado grau de inter-relação existente entre os três segmentos que o compõem, quais sejam, os produtores de laranja, a indústria de processamento de suco de laranja concentrado e o

mercado externo. Esse procedimento inicial visa, principalmente, identificar quais as variáveis que têm influência direta sobre preços ao nível de produtor de fruta no Estado de São Paulo.

Especificamente este trabalho pretende atingir os seguintes objetivos:

- a) verificar se variações no preço internacional do preço de suco de laranja concentrado são transmitidas aos preços recebidos pelos produtores de fruta no Estado de São Paulo;
- b) medir o grau de impacto causado por variações no preço internacional de suco de laranja concentrado sobre os preços ao nível de produtor de laranja no Estado de São Paulo, ou seja, quantificar essa relação entre preços, através do cálculo da elasticidade de transmissão de preços<sup>1</sup>.

Para atingir os objetivos específicos trabalhou-se com dados sobre as seguintes séries temporais:

- Preço médio mensal recebido pelos produtores de laranja no Estado de São Paulo,
- Cotação mensal do preço do suco de laranja na Bolsa de New York;
- Taxa de câmbio oficial - média mensal de venda;
- Preço médio mensal recebido pelos exportadores de suco de laranja.

Procurou-se, também, incluir os efeitos provocados pelo uso de contratos de participação de venda entre produtores e indústria de laranja no Estado de São Paulo.

Modelos de função de transferência do tipo proposto por BOX & JENKINS (1976) foram utilizados para obter as relações entre as séries bem como sua estrutura de defasagem. Os cálculos foram feitos com o SAS (*Statistical Analysis Software*), conforme descrito em SAS INSTITUTE (1988). Posteriormente, as elasticidades foram obtidas conforme OLIVEIRA & PINO (1985).

Questões específicas sobre a modelagem podem ser vistas em HAUGH & BOX (1977), HELMER & JOHANSON (1977), MORETTIN & TOLOI (1987), PINO (1980), PINO, CEZAR & AMARO (1992) e VANDAELE (1983).

Este trabalho consta de seis capítulos, incluindo introdução e conclusões.

---

<sup>1</sup> De acordo com BARROS & BURNQUIST (1987), "a elasticidade de transmissão de preços refere-se à variação relativa no preço a um nível de mercado em relação à variação relativa no preço a outro nível, mantidos em equilíbrio esses dois níveis de mercado após o choque inicial num deles".

No segundo capítulo é dada uma visão geral sobre a agroindústria. A seguir, no terceiro capítulo, pretende-se caracterizar e mostrar a importância do setor citrícola na economia do país e aspectos relacionados ao mercado internacional de suco de laranja concentrado congelado.

O quarto capítulo apresenta a metodologia sobre séries temporais, bem como as variáveis a serem utilizadas nos modelos de séries de tempo. No quinto capítulo, apresenta-se a identificação e a estimação desses modelos.

---

# AGROINDÚSTRIA: ASPECTOS GERAIS

## 2.1 - CONCEITO DE AGROINDÚSTRIA

O conjunto formado pelas relações de produção, bem como de distribuição e comercialização de produtos industriais utilizados no setor agrícola e de produtos agropecuários demandados pela indústria pode-se designar complexo agroindustrial.

“Autores norte-americanos que no início dos anos cinquenta cunharam a expressão *agribusiness*, da qual o termo complexo agroindustrial é uma das versões, definiram este sistema como o conjunto das operações formado por três conjuntos básicos: o de setores industriais que produzem insumos para as atividades rurais; o dos setores agrícolas e o dos setores de armazenamento, processamento industrial e de distribuição. Pode-se acrescentar que estes conjuntos de setores referem-se a dois outros fenômenos que convém indicar. Com efeito, os dois últimos conjuntos dizem respeito ao que comumente se denomina de agroindústria e os dois primeiros ao processo de industrialização do campo” (MULLER, 1981).

Portanto, quando tais autores referem-se ao termo complexo agroindustrial eles estão supondo que a agricultura é uma atividade industrializada, ou seja, que sua base técnica de produção depende diretamente da aquisição de insumos nos setores de bem de produção e, ao mesmo tempo, o setor agrícola encontra-se fornecendo matérias-primas para as indústrias

processadoras de alimentos. Isto quer dizer que o setor agropecuário encontra-se totalmente inserido e subordinado à dinâmica de acumulação do capital industrial. Sendo assim, a utilização do termo agroindustrial implica na existência de um moderno setor de produção de insumos a montante das atividades agrícolas e outro significativo setor de processamento de matérias-primas a sua jusante.

Ainda segundo MULLER (1981), “as atividades agroindustriais como se sabe, não são recentes no país. Mas a industrialização do campo sim. O que marca o complexo agroindustrial como um fenômeno novo no Brasil é precisamente este último processo. Se a maior parte de nossas atividades rurais operava há até bem pouco tempo com uma base técnico-econômica simples, base esta composta fundamentalmente de terra e trabalho, o processo recente de industrialização rompeu com o modo de reposição desta base ao compor com a indústria de bem de capital voltado para o campo um sistema agroindustrial. O que equivale a dizer que a constituição deste sistema no país implica na forma de agricultura, isto é, na mudança de base técnico-econômica e da estrutura sócio-rural. Cabe enfatizar, outrossim, que esta mudança em curso verifica-se concomitantemente a alterações na estrutura de produção e distribuição da indústria processadora de matérias-primas agrícolas, cuja relativa antiguidade é conhecida”.

Em síntese, tem-se que o desenvolvimento do complexo agroindustrial, através da crescente penetração do grande capital, causa importantes transformações sobre as relações de produção existentes na agricultura, pois a partir de agora os latifúndios transformam-se em modernas empresas capitalistas, cujo principal objetivo é a maximização do lucro, deixando para trás os métodos tradicionais de exploração da terra, baseados na expropriação da renda do pequeno produtor enquanto que a pequena produção tem somente duas alternativas: ou torna-se marginalizada ou então integra-se ao complexo agroindustrial, o que resulta na geração de uma camada de pequenos produtores capitalizados. Portanto, a “agroindústria passa a comandar a produção colocando-se como condição básica de geração de novos excedentes, transformando a agricultura no campo de realização da mais-valia gerada no setor de insumos e máquinas agrícolas e no fornecedor de matéria-prima para a indústria de transformação agroalimentar” (SORJ, 1986).

## **2.2 - O COMPLEXO AGROINDUSTRIAL NO BRASIL**

“O complexo agroindustrial (CAI) é uma unidade de análise na qual a agricultura se vincula com a indústria de uma dupla maneira: com a indústria de bem de capital e intermediária, e com a indústria processadora de matérias-primas agrícolas. Designemos a primeira de indústria para a agricultura e a segunda de indústria da agricultura” (MULLER, 1981).

### 2.2.1 - Indústria para a Agricultura

É necessário destacar que a transformação da base técnica do setor agrícola e a formação do complexo agroindustrial são fenômenos distintos, além de ocorrerem em períodos históricos separados.

A primeira fase, ou seja, o processo de modificação da base técnica da agricultura caracterizou-se pela substituição dos insumos tradicionais (ou naturais) por bens de produção industriais. Esta fase teve início na década de 50, com a expansão da produção de trigo no sul do país. Em função da ideologia nacionalista que imperava até então, era de suma importância atingir-se a auto-suficiência na produção deste cereal, a fim de se reduzir a dependência do país em relação à sua importação, economizando assim divisas que poderiam ser aplicadas no desenvolvimento do setor industrial. Além disso, o trigo exerce importante peso na cesta de alimentação dos trabalhadores. Para que estes objetivos pudessem ser alcançados, seria necessário que se incrementassem tanto a produtividade como também a produção do trigo. Através de várias medidas, visando modernizar a agricultura, o Estado concedeu uma série de incentivos especiais para os produtores, tais como subsídios e isenção de impostos de importação, para que os agricultores pudessem adquirir máquinas, equipamentos e fertilizantes no exterior. Dentro desse contexto, observa-se que a demanda de insumos pelos agricultores passou a ser atendida exclusivamente pelas importações. Em outras palavras, conforme assinalado por DELGADO (1985), o “primeiro momento do processo de modernização agropecuária, grosso modo, passa pela elevação dos índices de tratorização e consumo de NPK, estimulado e facilitado pelo governo e empresas norte-americanas. Introduz-se nessa primeira década de inovações, que é basicamente a década dos 50, um novo padrão tecnológico para a produção rural com base na importação de meios de produção industriais. A demanda de insumos é atendida por importações”.

Têm-se assim as condições ideais não somente para a criação de um amplo mercado para máquinas e insumos agrícolas, mas também com excelente perspectiva futura para sua expansão. Com o intuito de substituir as importações destes produtos pelo setor agrícola, o Estado concedeu uma série de subsídios financeiros para que as empresas de capital estrangeiro se estabelecessem no país. O exemplo mais significativo desta fase foi sem dúvida a implantação da indústria de tratores, a qual, aproveitando-se da base fornecida pela nascente indústria automobilística, instalou-se no país no início dos anos 60. Também é por esta época que desenvolveram-se e expandiram-se várias empresas de processamento e de transformação de produtos agropecuários, predominantemente de capital estrangeiro na área de moagem de trigo.

A segunda fase teve início no final da década de 60. As excelentes condições proporcionadas

pelo comércio mundial fez com que a produção de soja pudesse se expandir significativamente, tornando-se um importante produto na pauta de exportações brasileiras e fazendo surgir, através de maciços investimentos de capital estrangeiro, um grande complexo industrial de esmagamento de soja, e também de produção de óleo. Em outras palavras, esse período “é considerado como marco de constituição do chamado complexo agroindustrial brasileiro (CAI), denominado ainda por alguns autores de arrancada do processo de **industrialização do campo**. Esse processo caracteriza-se fundamentalmente, pela implantação, no Brasil, de um setor industrial produtor de bens de produção para a agricultura. Paralelamente, desenvolve-se ou moderniza-se, em escala nacional, um mercado para produtos industrializados de origem agropecuária, dando origem à formação simultânea de um sistema de agroindústria em parte dirigido para o mercado interno e em parte voltado para a exportação” (DELGADO, 1985).

Essa segunda fase consolidou-se definitivamente nos anos 70, com a implementação de um novo programa de investimentos a fim de complementar o processo de substituição de importações, iniciado nos anos 50.

O Governo Federal colocou em andamento a partir de 1974 o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), visando reduzir a dependência externa do país com relação aos insumos básicos, principalmente na área dos setores químico e petroquímico. Sendo assim, foi constituído dentro do II PND o Plano de Fertilizantes e Calcário Agrícola, no qual, através da articulação do capital estatal, em função do desinteresse do capital estrangeiro em investir nesse setor, procurou-se estimular a oferta interna de fertilizantes. Pelo lado da demanda, a política governamental agiu no sentido de incrementar a quantidade demandada de fertilizantes pelos agricultores via a concessão de subsídios para a sua aquisição, tanto ao nível de preço como também de juros.

### **2.2.2 - Indústria da Agricultura**

Segundo SORJ (1986), “o efeito conjunto dos níveis de acumulação industrial, a expansão do mercado urbano e o próprio crescimento da agricultura viabilizaram a utilização crescente de tecnologia mais avançada. A criação de um complexo agroindustrial foi possibilitado pelo desenvolvimento agrícola anterior e se transformou ao mesmo tempo no maior acelerador das transformações na agricultura”.

Até meados da década de 60, o setor de alimentos era denominado de tradicional, ou seja, com baixa composição orgânica de capital, não tendo assim, grande influência sobre o controle da própria produção agrícola. Seguindo a tendência que se esboçou na economia brasileira nos

anos 60, o novo complexo agroindustrial caracterizou-se por apresentar elevado grau de concentração, com concorrência oligopólica e controle pelo capital financeiro estrangeiro e também nacional. Percebe-se que, ao contrário do que acontecia na indústria de insumos, não há presença do capital estatal no setor de alimentos.

Em síntese, pode-se dividir a atuação das transnacionais agroindustriais no Brasil em três períodos distintos: na primeira fase, “que se estende até 1930, as multinacionais da agricultura orientam-se fundamentalmente para o controle dos produtos de exportação”; na segunda, “que se afirma a partir da década de 1930 e vai até 1960, surgem as primeiras grandes processadoras de alimentos para o mercado interno”; na terceira, que se inicia em 1960, “ocorre uma interiorização da produção de insumos para a agroindústria e uma diversificação das indústrias processadoras de alimentos para o mercado interno” (SORJ, 1986).

A penetração cada vez maior do capital estrangeiro e oligopolizado no setor de processamento de alimentos a partir dos anos 60, ocasionou uma intensa disputa pela conquista de novos mercados. Sendo assim, a principal característica das empresas que operam neste setor tem sido a sua crescente diversificação, não somente via a entrada em novos setores, mas, também, pelo desenvolvimento e criação de novos produtos. Ainda de acordo com SORJ (1986), “essas transformações têm implicado igualmente em importantes modificações de consumo alimentar, seja pela substituição de antigos produtos por outros (por exemplo, manteiga pela margarina), como pelo surgimento de novos produtos. Essas modificações na cesta de consumo afetarão a própria produção agrícola, no sentido de se adequar ao novo tipo de demanda gerada pela indústria de transformação agroalimentar”. Portanto, a fim de assegurar uma oferta estável de produtos agrícolas com qualidade homogênea, a indústria de processamento agroalimentar procura induzir os agricultores a modernizarem o seu processo produtivo através de apoio direto, tanto ao nível técnico como financeiro, aumentando assim, a dependência dos produtores rurais em relação à indústria. Em outras palavras, o “mecanismo fundamental de transferência dos excedentes do setor agrícola para o capital industrial e comercial dá-se através de esquemas de controle da produção agrícola pelas empresas industriais e de comercialização. Este tipo atual de transferência diferencia-se qualitativamente das formas que eram feitas através do controle da produção pelo capital comercial tradicional. Este baseava-se no atraso do pequeno produtor, sua atomização e isolamento do circuito capitalista. Nas formas atuais, há um real controle monopsônico do mercado por intermédio da indústria de processamento (ou venda direta ao público no caso dos supermercados). Dentro desse processo o pequeno produtor pode se modernizar não sem por isso se torna mais independente” (SORJ, 1986).

### 2.3 - CONTRATOS DE COMPRA E VENDA DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

A partir do que foi exposto anteriormente, percebe-se que o processo de modernização do setor agrícola conduz a um aprofundamento das relações entre o setor agrícola e o industrial, através da subordinação do primeiro a este último. Especificamente quando se trata da indústria processadora de alimentos, este fato torna-se mais nítido, pois “os padrões de produção dessas indústrias, no que se refere a tipos de produto, exigências sanitárias, qualidade e homogeneidade da matéria-prima e, ainda regularidade de sua entrega, impõe um perfil tecnológico à produção que deve ser seguido pelos agricultores” (DELGADO, 1985). Dada essa situação, é que surgem as condições para a implementação dos contratos de compra e venda de produtos agrícolas, os quais permitem aprimorar o complexo relacionamento que envolve os produtores rurais, fornecedores de alimentos e matérias-primas e a indústria processadora de alimentos. Conforme enfatizado por THAME & AMARO (1987), existe diferença fundamental entre a integração vertical<sup>2</sup> e a integração via contratos. Para esses autores “a ‘integração através de contratos’ consiste em transações firmadas entre agricultores e companhias ou negociantes, especificando uma ou mais condições de produção e/ou comercialização de determinado produto agrícola. Considerando-se como ‘integração vertical’ especificamente aquelas situações em que uma única firma é responsável pela operação administrativa de dois ou mais estágios de produção, a ‘integração através de contratos’, que representa a maioria dos casos, não seria considerada uma integração vertical propriamente dita, podendo até mesmo se constituir em uma alternativa para esta”. Ainda segundo THAME & AMARO (1987), os contratos de compra e venda possuem duas modalidades: a) contrato limitado; e b) contrato integral. Basicamente, a diferença entre eles reside no grau de liberdade proporcionado ao agricultor quanto às decisões de produção e comercialização do produto. No caso do contrato limitado, o preço do produto agrícola não é fixado entre o produtor e a indústria processadora. Entretanto, tal modalidade de contrato garante um mercado cativo ao primeiro, desde que o agricultor produza sob determinadas especificações exigidas pela indústria. Nesse caso, o produtor rural tem liberdade para tomar todas as decisões relativas ao processo produtivo, sendo que sua única responsabilidade consiste em assegurar a

---

<sup>2</sup>Segundo definido por MIGHELL & JONES (1963), a integração vertical “é o controle ou propriedade por uma empresa ou conjunto de empresas de estágios diferentes do processo de produção e distribuição, onde cada estágio gera um produto ou serviço vendável”. Quando a firma se integra “para trás”, adquirindo importantes fontes de matérias-primas, isto pode gerar uma forma de barreira à entrada de novas empresas, uma vez que a estrutura de custos é modificada de forma significativa. Outro tipo de integração vertical é “para frente”. Neste caso, pode-se reduzir as opções de escoamento do produto para outras empresas. Especificamente no caso do setor agrícola, conforme colocado por THAME & AMARO (1987), a integração vertical fica caracterizada a partir do momento em que empresas comerciais ou industriais “possuem cultivos próprios para seu fornecimento. Sendo estas as proprietárias da terra, benfeitorias e equipamentos,” o produtor rural torna-se praticamente um empregado da companhia.

qualidade do produto junto à indústria. Quanto ao contrato do tipo integral, as condições impostas ao agricultor são mais rígidas, pois nesse caso, os preços são fixados por unidade de produto, além do que, podem ser determinados prazos e programas a serem cumpridos, bem como, a indústria pode não somente estipular a supervisão da atividade produtiva desenvolvida pelo agricultor, como também, fornecer os insumos a serem utilizados por este último. A principal vantagem proporcionada por essa modalidade de contrato reside no fato de que o agricultor possui maior segurança econômica, ou seja, ele fica livre de certos riscos que são inerentes às condições de mercado<sup>3</sup>.

Portanto, para os produtores agrícolas do “ponto de vista econômico, as principais vantagens dos contratos são:

- 1 - assunção de menor risco financeiro;
- 2 - menores problemas de preço e comercialização;
- 3 - a receita do agricultor é muitas vezes pré-estimada e relativamente fixa, o que nem sempre implica lucro menor, pois muitas vezes a contratante adianta parte do pagamento, diminuindo o custo financeiro por unidade de produção;
- 4 - menos decisões a tomar e menores incertezas na aplicação e aquisição de insumos;
- 5 - receber muitas vezes supervisão e assistência técnica especializada, às expensas e responsabilidade da empresa contratante;
- 6 - menor necessidade de capital operacional, pois parte deste pode eventualmente ser provida pela contratante;
- 7 - o agricultor pode operar a um nível de produção maior e com mais elevada especialização;

---

<sup>3</sup>Existem outros dois tipos de contratos de compra e venda de produtos agrícolas, quais sejam, os contratos de produção e os contratos de comercialização. Entretanto, tais contratos são na verdade derivações dos contratos analisados anteriormente. No caso do contrato de produção, o produtor rural compromete-se a plantar uma área pré-determinada e tem como contrapartida, assegurada a venda da sua produção sob determinado preço por unidade. No outro caso, os contratos objetivam a compra e venda da produção corrente, sendo que esses contratos são estabelecidos em épocas próximas da colheita.

8 - permitir à contratante comprometer-se com um número menor de agricultores de maior escala, obtendo redução nos custos de coleta da matéria-prima ou aumentando sua produção” (THAME & AMARO, 1987).

Por outro lado, esse tipo de relacionamento entre produtor rural e indústria pode levar a condições desvantajosas ao primeiro, pois as relações de produção passam a ser determinadas exogenamente, com o conseqüente aumento da sua dependência tecnológica e financeira, além da possibilidade de completa desconexão das condições efetivas de mercado. Sendo assim, dado que a estrutura de mercado que prevalece em relação ao setor agrícola segue boa parte dos principais postulados contidos no modelo microeconômico neoclássico de concorrência perfeita, isto pode conduzir a uma posição não eqüitativa para os agricultores frente às empresas na hora da negociação dos contratos de compra e venda de produtos agrícolas. Contudo, essa situação pode ser revertida através do incremento do poder de barganha dos agricultores.

De acordo com THAME & AMARO (1982), o “poder de barganha está relacionado com a capacidade de um indivíduo ou de um grupo reforçar sua posição em relação àqueles com quem mantém negociações. Sua distribuição entre os envolvidos condiciona o que caberá a cada parte nas negociações”. Uma das formas pelas quais o poder de barganha dos agricultores pode ser consideravelmente elevado consiste na aglutinação desses produtores rurais em organizações que assumem diversas formas jurídicas que não correspondem necessariamente a cooperativas.

O maior equilíbrio nas relações entre os produtores rurais e as agroindústrias, proporcionado pelo aumento do poder de barganha dos primeiros em relação às últimas, através da constituição de associações de produtores, conduz a uma série de vantagens para ambos os lados envolvidos. De forma resumida, a principal vantagem está no fato de que o “comprador pode auferir de redução nos custos operacionais, o qual pode ser acrescido total ou parcialmente ao preço acordado entre as partes e dessa forma transferido aos vendedores restando ainda ao comprador a vantagem de ao comerciar com um agente central poder ter um fornecimento assegurado e, em certos casos, um controle de qualidade mais uniforme” (THAME & AMARO, 1982).

---

## O SETOR CITRÍCOLA

De modo geral, a produção agrícola, depois de iniciado o ciclo produtivo, está sujeita a variações resultantes de variáveis tidas como exógenas, isto é, que fogem ao alcance dos instrumentos de política agrícola, tais como variações climáticas (por exemplo, geadas, secas, e outras), aparecimento de doenças e ataques de pragas. Por outro lado, as alterações na demanda por produtos agrícolas estão sujeitas à aplicação direta e indireta de diretrizes de política econômica, tais como mudanças no nível de renda, nos hábitos de consumo, etc., com efeitos de longo prazo através de deslocamentos da curva de demanda. Conseqüentemente, os efeitos daquelas variações na oferta agrícola costumam se propagar para os preços de mercado mais rapidamente que os efeitos de variações na demanda. Em particular, isso pode estar ocorrendo na citricultura.

Segundo MORETTI *et alii* (1984), as “frutas cítricas são geralmente classificadas em três categorias: no primeiro grupo estão as laranjas, tangerinas e mandarinas; no segundo, os limões e limas; e, finalmente, no terceiro grupo enquadra-se o *grapefruit* ou pomelo. O primeiro grupo é o principal o qual representa aproximadamente 80% da produção total de frutas cítricas”.

A oferta mundial de cítricos tem apresentado significativo crescimento, principalmente a partir da década de 70. Dados elaborados pela CITRUS FRUIT (1992) revelam que a produção mundial de cítricos passou de 45,2 milhões de toneladas de fruta no período de 1971/72-1975/76,

para 66,2 milhões de toneladas em 1990/91, correspondendo a uma variação de 46,5% nesse período. Individualmente, a produção brasileira de cítricos evoluiu de forma mais intensa nesse mesmo intervalo de tempo, aumentando de 6 milhões de toneladas para 13,2 milhões de toneladas, ou seja, obteve acréscimo de 120,0%. Em 1990/91, o Brasil respondeu por cerca de 19,9% da produção mundial de cítricos, sendo seguido pelos Estados Unidos com 14,8%, China com 8,4% e Espanha com 7,4% (Tabela 1).

Os Estados Unidos permaneceram como país líder na produção de laranja durante todo o decorrer da década de 70, sendo seguido de perto pelo Brasil. Contudo, ao final dos anos 80 e início dos anos 90 esta situação inverteu-se. Levantamentos realizados pela CITRUS FRUIT (1992), revelam que em 1990/91 a produção mundial de laranja *in natura* chegou a 46,9 milhões de toneladas. Somente o Brasil produziu 11,9 milhões de toneladas de fruta nesse mesmo ano, ou seja, cerca de 25,5% da produção total de laranja. Os Estados Unidos vieram logo a seguir com 6,8 milhões de toneladas, o que representa participação de 14,6% nesse segmento do mercado de cítricos (Tabela 2). Portanto, a soma da produção de laranja desses dois países atingiu aproximadamente 40,0% da produção mundial.

No caso do Brasil, a produção de laranja está concentrada no Estado de São Paulo, o qual, de acordo com MORETTI *et alii* (1987), participa com 80,0% da produção nacional.

Apesar de a produção e a comercialização da laranja não ser um fato recente no processo de desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo<sup>4</sup>, foi somente a partir da década de 70, com a implantação, expansão e posterior consolidação da agroindústria processadora de suco de laranja, que a cultura comercial da laranja passou a desempenhar papel de destaque na economia brasileira através de seu elevado efeito multiplicador, tanto a nível interno, via geração de empregos diretos e indiretos, bem como externamente, proporcionando entradas de divisas essenciais para o país honrar com seus compromissos financeiros internacionais.

---

<sup>4</sup>Conforme assinalado por MARTINELLI (1987), a cultura da laranja entrou inicialmente no Estado de São Paulo através das regiões do Vale do Paraíba, Limeira e Sorocaba. Historicamente, os primeiros núcleos citrícolas emergiram a partir das décadas de 20 e 30, seguindo a trilha do café, ou seja, ao mesmo tempo em que a citricultura se constituía como alternativa econômica ao café, ela se beneficiava da infraestrutura deixada pela economia cafeeira. Uma análise contendo maior riqueza de detalhes em relação aos fatores histórico-econômicos e edáfico-climáticos que proporcionaram a expansão da cultura da laranja em São Paulo pode ser obtida nos trabalhos de MARTINELLI (1987) e MAIA (1992).

TABELA 1.- Produção de Frutas Cítricas Frescas nos Principais Países Produtores<sup>1</sup>, 1971/72-1975/76 a 1990/91.

(1000 t)

Região Produtora	1971/72-1975/76 <sup>2</sup>	1976/77-1980/81 <sup>2</sup>	1988/89	1989/90	1990/91
<b>Hemisfério Norte<sup>3</sup></b>	33.862,4	37.317,0	44.873,7	46.224,4	46.719,4
Estados Unidos <sup>4</sup>	11.475,7	12.644,6	11.016,7	8.813,5	9.794,5
União Soviética	84,0	205,8	448,0	106,0	250,0
Japão	3.863,4	3.844,6	2.674,0	2.632,0	2.214,0
Cuba	162,0	281,0	993,0	1.020,0	1.020,0
México	1.791,6	2.209,4	3.189,0	3.170,8	3.429,0
China	699,1	939,7	3.425,5	5.485,7	5.537,0
<b>Região Mediterrânea</b>	11.705,6	12.521,9	15.875,5	17.472,6	17.122,7
Grécia	668,7	648,2	1.005,0	1.204,2	1.169,4
Itália	2.688,6	2.810,5	3.304,3	3.441,6	3.025,0
Espanha	2.745,2	2.841,4	4.231,0	4.849,5	4.876,1
Israel	1.609,5	1.543,6	1.036,3	1.459,3	1.099,6
Argélia	515,5	437,2	280,7	344,2	253,0
Marrocos	798,4	935,2	1.464,0	1.055,0	1.448,6
Tunísia	119,7	198,1	307,5	273,3	280,1
Chipre	245,0	218,5	317,0	345,6	280,3
Egito	942,2	1.013,7	1.544,0	1.781,0	1.994,4
Líbano	315,4	333,0	427,5	444,5	451,0
Turquia	748,2	1.033,5	1.283,0	1.480,0	1.505,0
<b>Hemisfério Sul<sup>5</sup></b>	11.359,9	15.697,1	18.130,8	22.119,0	19.505,7
Argentina	1.434,4	1.427,4	1.415,0	1.570,0	1.600,0
Brasil	6.051,0	9.691,4	11.620,0	15.412,0	13.188,0
Uruguai	73,9	98,8	166,8	189,8	197,8
Venezuela	235,2	336,6	425,8	427,0	427,0
Estados Unidos	899,2	848,0	886,2	952,2	415,0
Austrália	417,6	493,4	657,0	587,0	672,0
África do Sul	604,3	656,9	825,0	863,0	885,0
<b>Total Mundial</b>	<b>45.222,4</b>	<b>53.014,1</b>	<b>63.004,5</b>	<b>68.343,3</b>	<b>66.225,7</b>

<sup>1</sup>Inclui o total do ano agrícola das colheitas do hemisfério norte, a qual se inicia no outono do primeiro ano e as do hemisfério sul no ano seguinte.

<sup>2</sup>Média.

<sup>3</sup>A estação estende-se aproximadamente de outubro/novembro até maio/junho.

<sup>4</sup>Exclui a produção de laranja do tipo Valencia da Califórnia, a qual está incluída no total da estação de verão do hemisfério sul.

<sup>5</sup>A estação estende-se aproximadamente de abril/maio até novembro/dezembro.

Fonte: Citrus Fruit.

TABELA 2.-Produção de Laranjas nos Principais Países Produtores<sup>1</sup>, 1971/72-1975/76 a 1990/1991.

(1000 t)

Região Produtora	1971/72-1975/76 <sup>2</sup>	1976/77-1980/81 <sup>2</sup>	1988/89	1989/90	1990/91
<b>Hemisfério Norte<sup>3</sup></b>	21.111,8	22.936,7	28.344,9	29.798,6	30.504,4
Estados Unidos <sup>4</sup>	7.904,2	8.696,0	7.384,6	6.115,6	6.843,1
União Soviética	84,0	205,8	448,0	106,0	250,0
Japão	347,8	355,8	285,0	255,0	224,0
Cuba	116,4	196,3	520,0	520,0	520,0
México	1.266,0	1.510,0	2.268,0	2.200,0	2.400,0
China	361,2	560,2	2.689,0	4.691,7	4.732,0
<b>Região Mediterrânea</b>	8.016,4	8.140,1	9.875,0	11.016,2	10.599,0
Grécia	462,6	449,7	770,0	932,2	819,1
Itália	1.586,0	1.702,6	2.188,0	2.170,0	1.880,0
Espanha	1.984,6	1.738,6	2.216,0	2.651,0	2.575,8
Israel	1.115,4	927,2	546,0	855,2	586,2
Argélia	349,3	287,0	176,6	230,0	140,0
Marrocos	608,2	692,6	994,0	792,5	1.097,0
Tunísia	80,2	123,6	191,1	174,5	170,7
Chipre	152,4	114,4	153,0	172,0	117,1
Egito	766,6	861,5	1.199,0	1.397,0	1.600,4
Líbano	203,0	223,0	269,6	278,1	280,0
Turquia	492,8	654,9	705,0	797,0	811,0
<b>Hemisfério Sul<sup>5</sup></b>	9.578,6	13.624,3	15.086,8	19.065,7	16.400,9
Argentina	767,6	697,6	620,0	750,0	750,0
Brasil	5.612,0	9.144,3	10.400,0	14.150,0	11.950,0
Uruguai	42,3	49,9	70,0	82,0	85,0
Venezuela	235,2	336,6	425,8	427,0	427,0
Estados Unidos	899,2	848,0	886,2	952,2	415,0
Austrália	337,6	393,5	544,0	480,0	559,0
África do Sul	500,2	545,6	629,0	697,0	685,0
<b>Total Mundial</b>	<b>30.690,5</b>	<b>35.560,9</b>	<b>43.431,7</b>	<b>48.864,3</b>	<b>46.905,3</b>

<sup>1</sup>Inclui o total do ano agrícola das colheitas do hemisfério norte, a qual se inicia no outono do primeiro ano e as do hemisfério sul no ano seguinte.

<sup>2</sup>Média.

<sup>3</sup>A estação estende-se aproximadamente de outubro/novembro até maio/junho.

<sup>4</sup>Exclui a produção de laranja do tipo Valencia da Califórnia, a qual está incluída no total da estação de verão do hemisfério sul.

<sup>5</sup>A estação estende-se aproximadamente de abril/maio até novembro/dezembro.

Fonte: Citrus Fruit.

A impressionante magnitude da expansão da produção de laranja no Estado de São Paulo a partir dos anos 70 pode ser verificada através da sua área colhida. Em 1975, a área colhida totalizou 272.440 hectares, passando para 427.450 hectares em 1980, 503.629 hectares em 1985 e 671.163 hectares em 1990 (Tabela 3).

TABELA 3.- Área Colhida de Laranja nos Principais Estados Produtores, Brasil, 1975-90.  
(hectares)

Estado	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Sergipe	8.449	23.257	28.309	28.997	29.462	30.637	32.526	34.374
Bahia	8.215	10.452	16.000	16.540	16.540	17.500	27.913	28.691
Minas Gerais	20.719	25.954	31.758	31.890	31.866	31.728	33.007	33.432
Rio de Janeiro	35.872	35.082	34.429	36.071	32.574	32.601	35.020	34.186
São Paulo	272.440	427.450	503.629	541.855	563.487	595.674	641.302	671.163
Rio Grande do Sul	22.270	22.931	20.480	21.068	21.464	21.856	24.872	25.324
Goiás <sup>1</sup>	-	-	2.550	2.680	2.815	3.000	2.950	3.580
Sub-Total	367.965	545.126	637.155	679.101	698.508	732.996	797.590	830.750
Outros	35.227	30.123	25.158	28.125	26.558	27.202	28.080	28.060
Brasil	403.192	575.249	662.313	707.226	724.766	760.198	825.670	858.810

<sup>1</sup>Até 1984 incluído em outros.

Fonte: IBGE/IEA, citados em MAIA (1992).

Em termos de valores percentuais, percebe-se que a área plantada de laranja em São Paulo cresceu 56,9% no período de 1975-80, 17,8% no intervalo de 1980-85 e cerca de 33,3% no espaço de tempo correspondido entre 1985 e 1990. A relação envolvendo a área colhida São Paulo/Brasil para os anos de 1975, 1980, 1985 e 1990, também apresentou trajetória ascendente saltando de 67,6% para 74,3%, 76,0% e 78,2%, respectivamente. Conseqüentemente, nesse mesmo período, a produção paulista também aumentou de forma expressiva, evoluindo de 84,7 milhões de caixas em 1975 para 166,7 milhões em 1980, 218,0 milhões em 1985 e 262,7 milhões em 1990 (Tabela 4).

Do total de laranja produzido no Brasil em 1975, somente o Estado de São Paulo produziu cerca de 66,8%, enquanto que em 1980 esse número chegou a 76,7%, subindo para 81,5% em 1985 e finalmente, 81,2% em 1990. Os números relativos à variação percentual da produção paulista para o mesmo período em questão também são significativos, sendo de 96,9%, 30,7% e 20,5% para os períodos de 1975-80, 1980-85 e 1985-90 respectivamente (Tabela 4).

Outro importante indicador da evolução da cultura da laranja no Estado de São Paulo refere-se ao número de pés novos e de pés em produção. No período abrangendo os anos agrícolas de 1970/71-1975/76, foram plantados um total de 127,8 milhões de novos pés de laranja, enquanto que para o período de 1975/76-1980/81 houve redução, caindo para 125,9 milhões de novos pés,

TABELA 4.- Produção de Laranja nos Principais Estados Produtores, Brasil, Período 1975-90. (1000 caixas)<sup>1</sup>

Estado	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Sergipe	2.248	9.584	11.694	12.464	12.594	13.467	14.119	14.693
Bahia	2.364	3.386	4.992	5.160	4.631	4.970	8.232	8.460
Minas Gerais	6.044	7.258	7.789	7.796	8.442	10.060	8.369	8.080
Rio de Janeiro	10.772	9.288	8.817	9.197	8.135	8.492	10.040	9.799
São Paulo	84.700	166.790	218.000	190.070	234.350	221.000	296.560	262.710
Rio Grande do Sul	6.388	7.292	7.085	6.946	7.671	6.552	8.247	8.225
Goiás <sup>2</sup>	-	-	754	813	826	911	854	1.032
Sub-Total	112.516	203.598	259.131	232.446	276.649	265.452	346.425	313.009
Outros	14.252	13.789	8.175	9.328	8.242	8.965	10.584	10.427
Brasil	126.768	217.387	267.306	241.774	284.891	274.417	357.009	323.436

<sup>1</sup>Caixa com 250 frutos (40,8 kg).

<sup>2</sup>Até 1984 incluído em outros.

Fonte: IEA, FIDERJ e FIBGE, citados em MAIA (1992).

voltando a decrescer no período 1980/81-1985/86 para 122,1 milhões de novos pés. Entretanto, no período de 1985/86-1990/91, essa tendência de queda foi revertida, pois o número de pés novos de laranja plantados no Estado somou 184.295.000. Isoladamente, o ano agrícola que apresentou maior número de pés novos plantados foi o de 1991/92, com cerca de 40.870.000 (Tabela 5).

Em termos de taxa de crescimento, levando-se em conta o intervalo de 1968/69-1990/91, verifica-se que o número de pés novos, pés em produção e produção, cresceram 4,5%, 8,0% e 9,5% a.a respectivamente. Ao se desagregar por períodos, percebe-se que foi no intervalo de 1968/69-1975/76 (época do milagre econômico brasileiro) que houve maior acréscimo dessas três variáveis, pois o número de pés novos plantados cresceu 20,6% a.a, enquanto que o número de pés em produção aumentou 12,4% a.a e a produção elevou-se em 16,2% a.a. (Tabela 6).

A produção paulista de laranja caracteriza-se por elevada concentração geográfica, pois quase toda a produção está localizada somente em três Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs): Ribeirão Preto, Campinas e São José do Rio Preto. Estudo desenvolvido por MAIA (1992) releva que na DIRA de Ribeirão Preto havia cerca de 7.604 citricultores com 53,7 milhões de pés em 1980/81. A seguir vinha a DIRA de Campinas com 4.056 propriedades e 24,6 milhões de pés e, finalmente, a DIRA de São José do Rio Preto, com um total de 3.643 propriedades e 17,7 milhões de pés plantados.

TABELA 5.- Número de Pés e Produção de Laranja, Estado de São Paulo, 1968/69 a 1991/92.

Ano Agrícola	Pés Novos (1.000)	Pés em Produção (1.000)	Produção (1.000 caixas)
1968/69	6.670	26.160	34.830
1969/70	10.500	28.500	44.350
1970/71	13.200	30.800	46.000
1971/72	15.500	34.700	60.700
1972/73	19.500	41.500	71.000
1973/74	33.000	42.600	82.000
1974/75	22.600	53.200	87.200
1975/76	24.000	58.000	99.600
1976/77	14.850	64.900	101.500
1977/78	20.729	68.810	119.100
1978/79	21.940	81.330	151.500
1979/80	22.730	83.850	166.790
1980/81	21.690	84.550	175.400
1981/82	19.410	88.170	184.410
1982/83	18.070	94.450	188.850
1983/84	17.430	99.960	205.090
1984/85	20.570	108.450	218.000
1985/86	24.995	110.590	190.070
1986/87	25.860	118.880	234.350
1987/88	28.400	128.070	248.780
1988/89	34.000	148.200	284.000
1989/90	34.480	137.880	296.560
1990/91	36.560	144.300	291.900
1991/92	40.870	155.600	322.100

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

### 3.1 - OS PRODUTORES DE LARANJA

De forma resumida, quanto às características sócio-econômicas da atividade citrícola no Estado de São Paulo, MARTINELLI (1987), "observou que a produção é realizada predominantemente em médias-grandes propriedades, utilizando um alto percentual de insumos modernos (máquinas agrícolas, implementos, insumos químicos, etc.), sendo a responsabilidade social da produção quase totalmente dos proprietários agrícolas e com a presença de grande

TABELA 6.- Taxa de Crescimento para Pés Novos, Pés em Produção e Produção de Laranjas, Estado de São Paulo, 1968 a 1991.

Período	Pés novos	Pés em produção	Produção
1968/69 - 1991/92	4,5%	8,0%	9,5%
1968/69 - 1975/76	20,6%	12,4%	16,2%
1975/76 - 1980/81	2,4%	8,4%	13,9%
1980/81 - 1985/86	2,4%	5,9%	2,8%
1985/86 - 1991/92	8,8%	5,4%	8,2%

número de assalariados na atividade. Tais fatos caracterizam uma atividade agrícola onde as relações capitalistas de produção imperam amplamente, constituindo um estamento social definido: o dos empresários rurais capitalistas, detentores dos meios de produção, conscientes da estrutura de mercado vigente e organizados para a defesa de seus interesses econômicos". Sendo assim, pode-se afirmar que, em função das características inerentes ao próprio setor citrícola, a concentração geográfica, a homogeneidade da base tecnológica da produção, além do "espírito capitalista" que permeia as ações dos produtores, são fatores fundamentais que explicam a sua aglutinação em associações que tenham como principal objetivo defender os seus interesses de classe. Em outras palavras, este somatório de variáveis condiciona o seu elevado grau de organização, com o conseqüente aumento do seu poder de barganha frente às indústrias processadoras de suco de laranja, quando das negociações do preço da laranja. Duas são as associações que representam os produtores: a primeira delas foi criada em 1974, sendo denominada "Associação Paulista de Citricultores" (ASSOCITRUS). Posteriormente, em função de divergências entre os próprios produtores, foi criada em 1988 a "Associação do Citricultores do Estado de São Paulo" (ACIESP). Pelo lado da indústria processadora de suco de laranja, três são as associações representativas desse segmento. Conforme MAIA (1992), a primeira delas, "a ABRASSUCOS, surgiu na mesma época em que foi criada a associação dos citricultores (ASSOCITRUS)". As outras duas são a Associação Nacional das Indústrias Cítricas (ANIC) surgida em 1985, e finalmente a Associação Brasileira dos Exportadores de Cítricos (ABECITRUS), fundada em 1988<sup>5</sup>.

<sup>5</sup>Maiores detalhes quanto ao histórico, área de atuação, distribuição organizacional e objetivos de cada uma das associações citadas acima, podem ser obtidos no trabalho desenvolvido por MAIA (1992).

Uma vez caracterizado o lado dos produtores a seguir é dado um panorama geral sobre a indústria processadora de suco de laranja.

### 3.2 - A INDÚSTRIA PROCESSADORA DE SUCO

Assim como ocorre com a produção de laranja, o parque industrial citrícola paulista também é geograficamente concentrado, com quase todas as instalações industriais situadas nas DIRAs de Campinas, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, ou seja, próximas às fontes produtoras de matérias-primas. Portanto, dado que a fruta representa o principal componente da planilha de custo de produção das indústrias, elas procuram reduzir o custo do transporte da fruta, estabelecendo como principal estratégia mercadológica instalar-se o mais próximo possível das áreas produtoras de laranja.

Outro aspecto relevante em relação às indústrias paulistas processadoras de suco de laranja reside no seu elevado grau de concentração econômica<sup>6</sup>. Antes de se prosseguir a análise sobre a indústria citrícola de São Paulo, torna-se necessário tecer alguns comentários a respeito das implicações que a existência de concentração industrial tem sobre determinado segmento econômico.

A concentração industrial é capaz de provocar importantes transformações sobre a estrutura de mercado, onde o aumento das economias de escala tem dupla função: incrementa as barreiras à entrada de novas firmas no mercado e também eleva sua concentração, pelo menos até o ponto em que a taxa de acumulação interna seja limitada pela taxa de expansão da indústria.

A existência de barreiras à entrada nos mercados, está relacionada aos seguintes fatores: a) vantagem absoluta de custos, em função do controle sobre métodos de produção, insumos, aspectos monetários tais como acesso mais fácil a créditos, etc.; b) diferenciação de produtos, preferência do consumidor por certas marcas, sistema de distribuição e pesquisa e desenvolvimento de produtos; c) economia de escala de produção, distribuição, promoção e acesso a mercados.

As economias de escala elevam as barreiras à entrada por dois motivos. Em primeiro lugar, para que a empresa alcance o nível ótimo de produção, ou seja, aquele nível que represente o menor custo unitário, é necessário que o volume produzido seja muito grande, o que significa dizer que o investimento inicial em capital fixo é muito elevado, reduzindo assim o número de

---

<sup>6</sup>Para BAIN (1959), a concentração econômica é o elemento básico na determinação da estrutura de mercado e também da intensidade de barreiras à entrada, condicionando, portanto, o poder de mercado das empresas oligopolistas e o correspondente patamar de preços deste mercado.

competidores potenciais que tenham condições de entrar no mercado. Outra forma de barrar a entrada de novos concorrentes, desde que a firma já estabelecida tenha resistência financeira, é operar abaixo do nível ótimo, elevando os custos unitários ou então, optar por reduzir seus preços desencadeando assim uma guerra de preços<sup>7</sup>.

LABINI (1980) classificou a estrutura oligopolista em oligopólio concentrado e oligopólio diferenciado. O oligopólio concentrado caracteriza-se por elevado grau de concentração industrial e homogeneidade do produto, ou seja, sua estrutura está embasada nas economias de escala técnicas, enquanto que o oligopólio diferenciado apresenta menor concentração e elevado nível de diferenciação do produto, com economia de escala nas vendas.

A estrutura de oligopólio caracteriza-se pelo fato de possuir pequeno número de concorrentes, onde a ação de cada um em termos de políticas, de preços, produtos e “coerção”, tem impacto direto sobre os rivais, existindo estreita interdependência entre todos os membros do mercado. Em função deste fato, os preços em mercados oligopolistas tendem a apresentar alguma rigidez, isto acontecendo principalmente nos oligopólios com produtos homogêneos. Entretanto, no caso de oligopólios com produtos diferenciados, há certa margem de manobra para implementação de uma política de preços. “A política de preço deste tipo de oligopólio geralmente segue regras bastante simplificadas para reduzir o processo de decisão a proporções manejáveis. Assim, eles podem simplesmente fixar uma certa taxa de retorno sobre o investimento considerado normal ou usar um sistema de *mark-up* adicionado nos seus custos para determinar seus preços. Estes custos cobririam as operações da firma sob condições normais ignorando pequenas flutuações” (COELHO, 1979). “A taxa normal de lucro ou *mark-up* pode certamente significar o máximo que a firma pressupõe poder tirar do mercado sem atrair novas empresas, o que de certa forma pode se aproximar tanto quanto possível do tradicional preço maximizador de lucro ( $CM = RM$ ). Há diversas variedades de *mark-up pricing* ou *full-cost pricing*. Tipicamente este sistema envolve estimativa do custo médio de produção ou distribuição de um produto particular, adicionando uma porcentagem pelo custo *overhead* mais uma porcentagem de ‘margem de lucro’” (COELHO, 1979).

Outra forma de se determinar preço em estrutura de oligopólio é através da liderança de preços. Neste caso, não existe um acordo formal entre as empresas pertencentes a essa indústria. As modificações de preço são anunciadas pela empresa líder, que geralmente é a maior firma da

---

<sup>7</sup>Barreiras à entrada surgem não apenas através das economias de escala, mas também pela diferenciação de produtos via propaganda e promoção de vendas. “A diferenciação através de marcas e características exteriores do produto, mas também por meio da criação de maior variedade de produtos no mesmo mercado, ocupa densamente o ‘espaço’ econômico daquele mercado, podendo com isso aumentar sensivelmente, do mesmo modo que uma localização mais compacta das plantas de uma empresa em toda área, a dificuldade de entrada - expressa nos custos de diferenciação em que os rivais deverão incorrer” POSSAS (1980).

indústria, sendo que as demais empresas somente reajustam seus preços posteriormente a esse anúncio.

Quanto às políticas de produtos, tem-se que seu espaço de manobra é muito pequeno no caso de oligopólio homogêneo. Contudo, para o oligopólio diferenciado, o cenário muda completamente. Neste caso, a política de produtos concentra-se em duas áreas: a) qualidade e desenvolvimento do produto; e b) a colocação do produto no mercado (propaganda). Com relação ao segundo item, a sua importância já foi mencionada anteriormente. Entretanto, é necessário que se detenha um pouco para avaliar a colocação do item primeiro como elemento de barreira à entrada. De acordo com PENROSE (1979) a “pesquisa industrial é a investigação deliberada de propriedades ainda desconhecidas de materiais e máquinas utilizadas na produção (ou ainda, de seus modos de utilização ainda não desenvolvidos), com a finalidade expressa de melhorar os produtos existentes ou criar novos produtos e processos produtivos”. A pesquisa industrial funciona como barreira à entrada de novos concorrentes, uma vez que a firma que inova nos processos produtivos pode obter vantagens produtivas pelo direito de patentes requeridas (no curto prazo), ou então por outros meios, como, por exemplo, pelo simples fato de ter sido a primeira a se utilizar desta nova tecnologia, o que a possibilita a incorporar um grau de conhecimento superior em relação aos seus concorrentes. Entretanto, é necessário observar que esta vantagem é relativa, pois ela dependerá da complexidade exigida por este novo processo e também do tempo relativo que esta inovação vai levar para se difundir entre as demais empresas.

A política de “coerção” é praticada pelas empresas que procuram modificar seu meio ambiente externo através da expulsão gradativa das firmas concorrentes. A “coerção” pode ser feita através da guerra de preços ou então via aumento das barreiras para a entrada de potenciais concorrentes. No primeiro caso, as empresas financeiramente mais fortes tentam minar a capacidade de sobrevivência dos concorrentes através da redução de preços a níveis não lucrativos, por um determinado período de tempo. Geralmente o “predador” é uma firma de multiprodutos, ou que opera simultaneamente em diferentes mercados, e que se utiliza do sistema de subsídios cruzados para implementar essa política de preços reduzidos. No segundo caso, a elevação das barreiras à entrada é atingida com a maior integração vertical.

Retornando à análise em relação ao perfil da agroindústria citrícola paulista, ela caracteriza-se por possuir uma estrutura oligopolizada, mais especificamente, trata-se de um oligopólio concentrado, com elevada concentração industrial e homogeneidade de produto.

Estudo desenvolvido por MAIA (1992) revelou que, em 1990, haviam cerca de quinze empresas processadoras de sucos cítricos, com um número total de 817 extratoras. Somente as quatro maiores empresas do setor, quais sejam, a SUCOCITRICO CUTRALE, CITROSUCO PAULISTA, FRUTESP E CARGILL, possuíam respectivamente 180, 268, 86 e 120 extratoras.

Sendo assim, essas quatro empresas isoladamente, eram proprietárias de 654 extratoras, o que representa 80,0% do número de extratoras do Estado de São Paulo<sup>8</sup>.

Como pode ser observado na Tabela 7, em 1990, essas quatro empresas em conjunto detinham cerca de 86,7% da capacidade total instalada para o processamento de suco de laranja em São Paulo.

TABELA 7.- Participação Percentual dos Principais Grupos Processadores de Laranja no Total da Capacidade Instalada (Extratoras), Estado de São Paulo, 1980, 1985 e 1990.

Grupo	1980	1985	1990
CITROSUCO	24,80	33,37	33,40
CUTRALE	35,16	29,80	28,13
CARGILL	15,62	16,90	14,69
COOPERCITRUS/FRUTESP	14,06	10,14	10,53
Outros	10,36	9,79	13,25

Fonte: MAIA (1992).

Resumidamente, em seu estudo, MAIA (1992) conclui que a indústria processadora de laranja no Estado de São Paulo possui uma estrutura de mercado típica de oligopólio competitivo, isto é, existe pequeno número de empresas que dominam o mercado. Este fato condiciona não somente o elevado grau de concentração da capacidade instalada de produção, como também conduz a grande interdependência entre as empresas do setor, as quais produzem um produto homogêneo. Conseqüentemente, as barreiras à entrada de novos concorrentes nesse mercado ocorrem principalmente em função da existência de economias de escala.

Anteriormente, foi mencionado que, dadas as características do setor produtor de laranja, ele possui grande poder de barganha na hora de se negociar o preço da fruta com as empresas do setor processador de suco. Este fato torna-se bem nítido a partir do momento em que os produtores, através de suas associações, conseguiram impor às indústrias os denominados "Contratos de Participação". Sendo assim, torna-se relevante fazer uma breve análise sobre o relacionamento envolvendo os produtores de cítricos e a indústria processadora de suco.

<sup>8</sup>Esse número torna-se ainda maior, se for levado em consideração o fato de que tanto a CUTRALE quanto a CITROSUCO têm participação acionária expressiva em várias outras empresas.

Segundo SUED (1990), essa relação “sempre foi conflituosa e difícil, obrigando muitas vezes à intervenção do governo através da CACEX (Carteira do Comércio Exterior do Banco do Brasil S/A.) para solucionar a problemática negociação da compra da matéria-prima pela indústria. Este tipo de relação se apresenta através do caráter oligopsônico da indústria nacional, já que somente as duas maiores empresas adquirem em torno de 60% de toda a laranja destinada ao processamento, constituindo assim, uma constante ameaça de depressão para os preços pagos aos produtores”.

O ambiente das negociações sobre o preço da laranja entre produtores e indústria é amplamente favorável a esta última, devido às próprias características do mercado citrícola, tais como: a) tênue intervenção por parte do governo quando comparada com outros produtos, pois nesse caso, a laranja não pertence ao grupo de produtos agrícolas que estão sujeitos à política de preços mínimos; b) o preço da laranja representa algo em torno de 50,0% do custo de produção do suco de laranja concentrado; e c) a elevada concentração industrial do setor. Historicamente, o papel desempenhado pela CACEX no que tange às negociações entre produtores e a indústria da laranja evoluiu de forma significativa<sup>9</sup>. No início, a CACEX operava apenas como órgão burocrático na emissão de guias de exportação. No segundo momento, a CACEX tornou-se um fórum de debates entre os dois segmentos, ou seja, passou a arbitrar as negociações relativas ao preço da laranja. Para se chegar ao preço interno único para a caixa de laranja, os parâmetros utilizados são a cotação do suco de laranja concentrado congelado na Bolsa de New York mais a estimativa do volume da safra.

A partir do ano agrícola 1987/88, o sistema para a fixação do preço da laranja entre os produtores e indústria foi radicalmente modificado. A CACEX deixou de intermediar os acordos entre as duas partes envolvidas, sendo que a partir de então, as negociações ocorrem ao nível de associações, tanto de produtores quanto de indústrias. O maior equilíbrio de forças entre os dois pólos opostos fica evidente em razão dos produtores, através de suas associações, terem imposto junto às indústrias o chamado “Contrato de Participação”. Nas palavras de SUED (1990), esta “nova forma prevê o atrelamento dos preços internos pagos pela laranja às cotações internacionais do suco na Bolsa de Nova Iorque por um período de doze meses. O que ocorre é a participação dos produtores rurais nos possíveis lucros ou prejuízos advindos da comercialização no mercado externo. Estes contratos são extremamente vantajosos para os

---

<sup>9</sup>A interferência do Estado no setor citrícola restringe-se basicamente à arrecadação de impostos tais como o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e imposto de exportação, além da fixação do preço mínimo de exportação do suco de laranja. A fixação do patamar do preço mínimo de exportação leva em consideração a cotação do suco no mercado internacional. O objetivo central do governo ao determinar esse preço consiste em evitar o subfaturamento das exportações.

produtores no ano de alta nos preços internacionais (como nos anos recentes) e perigosos em anos de queda dos preços. Isto se justifica pelo fato de que, no início da safra, os industriais acertam um preço com os produtores rurais pela caixa de laranja e fazem o pagamento deste valor parceladamente. No final da safra, baseado na cotação média do suco na Bolsa de Nova Iorque durante todo o ano safra (julho a junho), calcula-se o valor da caixa. Caso este preço supere o que já foi pago aos agricultores, o produtor receberá a diferença. Note-se que pode ocorrer o oposto, isto é, os agricultores terem saldo negativo com a indústria, o que poderá ser pago com dinheiro ou em laranja da safra seguinte”.

Finalmente, é preciso deixar claro que a adoção dos “Contratos de Participação”, entre produtores e a indústria da laranja, proporciona vantagem aos dois lados em questão. Conforme sublinhado por MAIA (1992), a adoção dessa modalidade de contrato permite ao produtor de laranja maior acesso às condições prevalecentes no mercado internacional, pois o produtor a partir de agora passa a ter pleno conhecimento dos custos até o destino do produto final. Outra vantagem para os produtores, reside no fato de eles poderem ampliar a sua participação na margem de lucro, que no caso contrário poderia ser apropriada por algum intermediário. Pelo lado da indústria, a principal vantagem apontada por MAIA (1992) na utilização dos Contratos de Participação está na redução de seu respectivo custo financeiro, uma vez que a indústria pode se utilizar de menor capital de giro no momento de aquisição da laranja na época da colheita.

“Em resumo, o Contrato de Participação que veio substituir a antiga sistemática do preço fixo da caixa de laranja tem como procedimento repassar aos produtores parte das variações dos preços internacionais do suco durante o período estabelecido. Os benefícios diretos das oscilações do suco no mercado internacional nem sempre eram transferidos na mesma intensidade aos preços pagos pelo fruto no campo” (MAIA, 1992).

Após essa visão geral em relação ao setor citrícola (produtores e indústria) no Estado de São Paulo, destaca-se a importância econômica que esse segmento produtivo assume em termos do conjunto da economia brasileira.

Internamente, conforme enfatizam MORETTI *et alii* (1984), estima-se “que o valor da agroindústria citrícola paulista (pomares, indústrias, veículos, equipamentos, etc.) esteja ao redor de US\$ 1 trilhão. Socialmente, ela representa cerca de 1 milhão de empregos diretos e indiretos somente em São Paulo”. De acordo com NICOLAU (1990) este é “o maior complexo industrial do gênero no mundo onde são produzidos e exportados sucos e subprodutos cítricos que geram divisas indispensáveis ao desenvolvimento do país, na ordem de 1,5 bilhão de dólares”.

Quanto ao mercado externo, as exportações brasileiras de suco de laranja, segundo dados do Banco Central (BACEN), saltaram de 401.144 toneladas em 1980, para 919.451 toneladas em 1991, representando, assim, uma variação de 129,2% no decorrer do período em questão.

Ainda dentro desse mesmo período, os resultados para as exportações em termos de valor também se mostraram bastante expressivos, evoluindo de US\$ 338,7 milhões (FOB) para US\$ 898.3 milhões (FOB), conforme as Tabelas 8 e 9.

TABELA 8.- Valor das Exportações de Suco de Laranja, Brasil, 1973-1992.  
(US\$ 1000 FOB)

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1973	...	...	2.539	3.192	2.487	3.397	3.043	9.246	7.011	10.711	3.411	7.372
1974	5.404	2.230	2.479	2.143	1.736	2.833	2.335	4.714	7.011	3.099	11.933	13.973
1975	6.483	7.731	5.292	3.813	3.456	5.268	7.274	6.540	7.768	6.480	7.799	14.309
1976	6.304	13.928	4.276	7.052	6.195	5.991	8.032	10.050	6.413	12.717	6.997	13.575
1977	12.658	6.352	8.898	4.829	3.618	2.543	5.025	20.614	22.614	25.928	36.170	27.791
1978	19.075	16.686	17.548	10.290	10.670	11.007	25.350	27.989	49.767	50.018	35.176	59.062
1979	38.197	22.990	20.632	25.121	12.530	9.364	12.276	15.139	32.600	41.805	37.181	13.617
1980	49.646	34.052	35.753	28.747	38.060	15.605	11.381	21.119	38.953	20.817	16.213	28.360
1981	60.798	55.040	82.600	45.318	35.297	20.406	43.400	46.270	69.217	85.102	65.488	50.270
1982	127.562	61.659	38.666	36.594	8.633	14.381	21.206	63.308	36.921	38.684	59.022	68.136
1983	51.065	45.694	98.603	44.908	24.431	11.883	34.832	49.698	40.351	64.751	107.162	35.928
1984	103.597	96.493	132.311	36.752	16.381	77.919	120.419	171.609	84.902	209.393	132.272	232.352
1985	39.648	40.005	94.787	74.302	60.441	71.609	53.862	79.397	65.995	52.733	51.343	64.983
1986	124.718	12.908	41.630	70.780	43.845	71.225	60.764	92.583	106.020	24.990	20.569	8.051
1987	87.520	76.263	5.073	44.985	28.769	61.697	84.163	87.180	82.192	69.707	67.817	135.036
1988	92.867	80.470	85.370	68.650	59.449	45.389	64.941	134.140	167.798	88.659	126.707	129.892
1989	102.716	82.661	58.709	21.908	75.385	107.683	78.142	86.220	115.182	102.272	106.355	81.508
1990	159.764	204.661	150.230	137.600	124.045	114.564	103.349	100.940	107.907	95.921	97.120	72.393
1991	56.084	52.566	76.713	65.144	26.400	71.025	67.525	69.035	72.586	109.599	117.992	113.580
1992	102.297	115.355	129.031	82.696	82.939	67.856	82.998	87.947	76.470	94.452	73.203	57.531

Fonte: BRASIL EM DADOS (1989) e Boletim Mensal do Banco Central (1993).

### 3.3 - O MERCADO INTERNACIONAL DE SUCO DE LARANJA

No ano agrícola de 1990/91, o volume total de citrus utilizados para processamento ao nível mundial chegou a 21.316,3 mil toneladas (Tabela 10). Desse total, 8.568,0 mil toneladas (40,2%) foram processadas no Brasil, e 7.315,0 mil toneladas (34,3%) nos Estados Unidos. Somente esses dois países contribuíram em 1990/91 com cerca de 74,5% do total mundial de frutas cítricas processadas.

TABELA 9.- Quantidade Exportada de Suco de Laranja, Brasil, 1973-1992.  
(t)

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1973	...	...	5.567	6.656	4.786	6.544	5.733	16.794	12.632	18.612	6.345	12.860
1974	9.817	3.931	4.205	3.747	2.906	4.870	4.094	8.689	11.591	5.451	21.388	27.771
1975	13.042	17.701	12.091	8.737	7.994	11.889	16.847	15.299	16.833	13.887	16.526	30.057
1976	13.050	27.794	8.890	14.705	13.043	12.461	16.977	20.959	13.329	26.353	14.159	28.137
1977	25.941	13.019	17.310	9.375	6.952	3.003	6.209	22.331	22.361	25.432	34.756	26.864
1978	17.977	15.928	17.379	9.830	13.030	13.962	25.690	28.793	50.963	51.074	36.114	60.685
1979	39.285	23.660	21.175	26.052	10.249	9.991	12.695	15.675	34.016	43.800	38.943	14.042
1980	52.765	37.693	39.462	31.818	42.065	17.369	12.612	23.481	43.365	23.136	20.333	57.045
1981	68.434	60.505	83.593	45.921	34.065	18.946	40.029	42.097	62.771	77.414	59.772	45.596
1982	115.520	56.198	35.132	33.273	7.822	13.099	19.381	57.569	33.609	35.369	53.748	61.939
1983	46.535	41.561	89.821	40.852	22.223	10.935	31.060	45.775	36.776	58.928	97.147	32.749
1984	92.948	77.307	96.139	26.649	11.664	49.738	75.243	102.096	50.836	119.134	74.011	129.040
1985	22.055	22.149	52.646	41.271	33.529	39.775	34.175	56.370	46.879	37.585	41.735	56.613
1986	118.081	12.938	50.871	88.377	54.931	89.338	76.202	115.838	134.040	29.808	23.797	8.847
1987	96.698	77.180	4.821	41.986	26.805	55.806	75.283	78.122	74.394	64.418	56.807	102.648
1988	60.071	55.611	53.728	42.134	36.069	27.478	38.347	73.699	85.205	47.407	68.343	75.508
1989	64.248	60.110	49.970	18.656	56.081	66.792	43.378	53.543	75.651	74.286	91.177	73.109
1990	134.281	144.887	77.065	68.696	61.472	55.619	53.260	54.814	62.105	66.761	93.522	82.406
1991	67.234	63.579	82.019	71.036	28.596	77.611	71.984	73.597	76.249	119.924	105.517	82.106
1992	66.162	80.965	91.846	63.931	66.042	58.381	74.507	94.545	85.758	104.593	100.847	81.050

Fonte: BRASIL EM DADOS (1989) e Boletim Mensal do Banco Central (1993).

Assim como acontece com o Brasil, a produção norte-americana de laranja também se caracteriza por possuir elevado grau de concentração geográfica, sendo o Estado da Flórida a principal região produtora. Contudo, na década de 80 sua produção foi extremamente afetada pela ocorrência de geadas.

Contrariamente ao que ocorre na maioria dos países produtores de laranja, onde o grosso de sua produção é comercializada sob a forma de fruta *in natura*, o mesmo não acontece com o Brasil e os Estados Unidos. Dados da CITRUS FRUIT (1992) indicam que nesses dois países a relação fruta processada/fruta fresca é bastante elevada, ou seja, a maior parte da produção de laranja destina-se ao processamento industrial para a obtenção de suco de laranja. Em 1990/91, essa relação chegou a 89,1% para os Estados Unidos e 70,7% para o Brasil. Portanto, de um total ao nível mundial de 17,7 milhões de toneladas de laranja utilizadas para processamento, nesse mesmo período cerca de 82,0% correspondeu ao processamento efetuado pelas indústrias citrícolas americana e brasileira (Tabela 11).

TABELA 10.-Quantidade Total de Frutas Cítricas Utilizada para Processamento pelos Principais Países Produtores, 1979/80-1981/82 a 1990/91.  
(1000 t)

Região Produtora	1979/80-1981/82 <sup>1</sup>	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
<b>Hemisfério Norte</b>	13.096,0	11.092,0	11.199,8	12.217,8	11.405,4	11.477,3
Estados Unidos	9.700,3	7.187,0	7.638,0	8.179,0	6.502,0	7.315,0
<b>Região Mediterrânea</b>	1.970,0	2.514,0	1.901,4	2.763,9	3.416,0	3.049,4
Grécia	115,3	175,0	90,0	160,6	259,3	227,5
Itália	763,3	841,0	492,0	1.031,0	1.230,0	1.190,0
Espanha	218,7	339,0	372,0	378,0	474,0	529,0
Israel	600,7	871,0	535,1	648,9	924,7	835,9
Marrocos	80,0	70,0	253,9	336,0	148,0	219,0
Chipre	41,7	75,0	44,0	80,0	57,0	43,0
Egito	7,7	13,0	14,0	16,0	251,0	5,0
Turquia	137,0	130,0	100,4	113,4	72,0	0,0
<b>Hemisfério Sul</b>	6.878,0	8.802,0	8.561,0	8.600,3	11.991,8	9.839,0
Argentina	298,0	578,0	478,0	470,0	574,0	598,0
Brasil	6.150,7	7.652,0	7.492,0	7.497,0	10.806,0	8.568,0
Uruguai	3,0	4,0	3,0	15,0	16,0	16,0
Austrália	257,3	318,0	281,0	361,0	276,0	352,0
África do Sul	166,0	242,0	303,0	253,0	316,0	305,0
<b>Total Mundial</b>	19.974,3	19.894,0	19.760,8	20.818,1	22.397,2	21.316,3

<sup>1</sup>Média.

Fonte: USDA, Foreign Agriculture Circular, citado em Citrus Fruit (1992).

Estados Unidos e Brasil dominam o mercado mundial de suco de laranja concentrado. Números elaborados pela CITRUS FRUIT (1992), mostram que a liderança pertence aos Estados Unidos. Em 1990/91, esse país produziu 859 mil toneladas de suco de laranja concentrado, enquanto que o Brasil nesse mesmo ano produziu 855 mil toneladas (Tabela 12). Entretanto, não se pode deixar de lado que as estatísticas relativas aos Estados Unidos levam em consideração não somente a quantidade de suco produzido pela transformação da própria laranja produzida nos Estados Unidos, como também o suco produzido a partir da importação de suco concentrado de outros países, o qual é reprocessado para que possa ser reexportado futuramente.

TABELA 11.- Quantidade de Laranja Utilizada para Processamento pelos Principais Países Produtores, 1979/80-1981/82 a 1990/91.  
(1000 t)

Região Produtora	1979/80-1981/82 <sup>1</sup>	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
<b>Hemisfério Norte</b>	8.792,3	7.222,0	7.602,9	8.792,9	8.110,0	8.555,3
Estados Unidos	7.379,7	5.201,0	5.836,0	6.408,0	5.156,0	6.100,0
<b>Região Mediterrânea</b>	1.179,0	1.515,0	1.201,5	1.873,0	2.297,6	1.945,3
Grécia	95,0	148,0	79,0	124,0	196,0	180,0
Itália	446,7	580,0	347,0	818,0	930,0	890,0
Espanha	118,0	94,0	160,0	165,0	206,0	207,0
Israel	323,0	523,0	289,0	341,0	522,6	459,3
Marrocos	64,7	46,0	226,5	289,0	141,1	195,0
Chipre	19,0	44,0	20,0	49,0	20,0	14,0
Egito	6,0	8,0	8,0	10,0	244,0	0,0
Turquia	101,0	72,0	72,0	77,0	38,0	0,0
<b>Hemisfério Sul</b>	6.592,0	8.204,0	8.007,0	8.037,0	11.371,0	9.191,0
Argentina	92,7	200,0	170,0	150,0	180,0	195,0
Brasil	6.147,3	7.550,0	7.385,0	7.385,0	10.690,0	8.450,0
Uruguai	3,0	4,0	3,0	15,0	16,0	16,0
Austrália	214,7	273,0	233,0	312,0	232,0	305,0
África do Sul	132,3	172,0	216,0	175,0	253,0	225,0
<b>Total Mundial</b>	<b>15.384,3</b>	<b>15.426,0</b>	<b>15.609,9</b>	<b>16.829,9</b>	<b>19.481,0</b>	<b>17.746,2</b>

<sup>1</sup>Média.

Fonte: USDA, Foreign Agriculture Circular, citado em Citrus Fruit (1992).

Além dos Estados Unidos, Espanha e Israel também importam o suco de laranja brasileiro, o qual é misturado ao suco produzido internamente por esses próprios países e posteriormente é reexportado. Esse procedimento permite incrementar a competitividade desses países no mercado internacional de suco de laranja concentrado congelado através da redução dos seus respectivos preços médios de exportação. Segundo MORETTI *et alii* (1987), isso é possível pelo fato de que o suco de laranja concentrado do Brasil é relativamente mais barato que o suco dos demais países. A desagregação da produção total americana de suco de laranja em função do que é produzido internamente e do que é produzido através de importação revela que, do total de 855 mil toneladas de suco de laranja produzidas em 1990/91, cerca de 660 mil toneladas referiam-se ao que foi produzido exclusivamente a partir do processamento da própria laranja

TABELA 12.- Produção de Suco de Laranja Concentrado Congelado, Brasil e Estados Unidos, 1975/76 a 1990/91.

(1000 t)

Ano agrícola	Brasil <sup>1</sup>	Estados Unidos		Total (A+B)
		Frutas de produção local (A) <sup>2</sup>	Frutas provenientes de importações (B) <sup>3</sup>	
1975/76	189	810,7	74,9	885,6
1976/77	211	687,7	96,1	783,8
1977/78	229	701,6	170,7	872,3
1978/79	400	753,4	188,9	942,3
1979/80	435	1.006,8	109,7	1.116,5
1980/81	493	759,6	326,8	1.086,4
1981/82	602	580,2	355,2	935,4
1982/83	568	738,2	256,0	994,2
1983/84	621	527,5	514,5	1.042,0
1984/85	784	515,8	396,5	912,2
1985/86	875	576,3	360,0	936,3
1986/87	603	631,1	360,4	991,5
1987/88	710	740,0	308,7	1.048,7
1988/89	713	760,4	280,3	1.040,7
1989/90	1.050	402,2	401,8	804,0
1990/91	855	660,3	198,8	859,1

<sup>1</sup>65° Brix.<sup>2</sup>Suco extraído unicamente de fruta com produção local, sendo que de 1975/76 até 1979/80 com 45° Brix; de 1980/81 com 43,4° Brix e a partir de 1981/82 com 42° Brix.<sup>3</sup>Volume embalado proveniente de importações.

Fonte: Citrus Fruit.

americana, enquanto que as 198,8 mil toneladas restantes foram produzidas a partir da importação e posterior mistura de suco de laranja concentrado de outros países.

É importante destacar que existe diferença no grau de concentração do suco de laranja concentrado congelado produzido no Brasil e nos Estados Unidos. Enquanto que o suco brasileiro apresenta grau de concentração de 65° Brix, a concentração do suco norte americano varia entre 45°, 43,4° e 42° Brix. “O valor do brix é o valor da sacarose determinado de acordo com a

escala de índice de refração que determina a quantidade de sólidos solúveis por quantidade de suco, ou seja, o nível de concentração do suco. Deste modo, um suco concentrado a 65° Brix equivale a dizer que para cada 100 gramas de suco, 65% equivale a sólidos solúveis, sendo o restante água - portanto quanto menor o grau de Brix, maior a quantidade de água e, conseqüentemente, maior o volume de suco” (MARTINELLI, 1987).

TABELA 13.- Quantidade Exportada de Suco de Laranja Concentrado<sup>1</sup> pelos Principais Países Exportadores, 1979/81 a 1990.

(1000 t)						
Região Exportadora	1979/1981 <sup>2</sup>	1986	1987	1988	1989	1990
<b>Países em Desenvolvimento</b>	472,1	872,8	849,0	751,0	836,9	1.091,8
América Latina	461,8	854,1	837,4	725,5	801,3	1.056,5
Brasil	448,1	808,3	775,0	663,6	724,2	954,9
México	7,1	36,0	48,0	47,9	62,9	83,2
<b>Países Desenvolvidos</b>	231,8	376,6	517,8	440,7	523,7	547,6
América do Norte	55,1	31,0	37,0	48,2	48,9	55,0
Estados Unidos	55,1	31,0	37,0	48,2	48,9	55,0
Europa Ocidental	136,2	266,3	366,1	318,6	392,5	371,4
Comunidade Européia <sup>3</sup>	136,2	266,3	366,1	318,6	392,5	371,4
Bélgica - Luxemburgo	14,0	50,3	50,0	57,3	62,9	59,0
Alemanha Ocidental	45,7	76,3	101,5	103,4	107,7	130,8
Holanda	34,8	90,4	150,4	95,3	147,2	84,7
<b>Outros Países Desenvolvidos</b>	40,5	79,3	114,7	73,9	82,3	121,2
Israel	37,1	75,3	110,8	66,2	70,4	108,0
Exportações	597,1	1.015,8	1.044,1	915,2	1.015,5	1.329,0
Re-exportações <sup>4</sup>	106,8	233,6	322,7	276,5	345,1	310,4
<b>Total Mundial</b>	<b>703,9</b>	<b>1.249,4</b>	<b>1.366,8</b>	<b>1.191,7</b>	<b>1.360,6</b>	<b>1.639,4</b>

<sup>1</sup>Em termos de peso de produto.

<sup>2</sup>Média.

<sup>3</sup>Comunidade Européia com 9 países até 1980, incluindo: Bélgica, Luxemburgo, Holanda, Itália, França, Alemanha Ocidental, Dinamarca, Reino Unido e Irlanda. A partir de 1981 inclui-se Grécia e posteriormente a 1986, soma-se Portugal e Espanha.

<sup>4</sup>Exportações provenientes de países não produtores de cítricos, incluindo: Bélgica, Luxemburgo, Dinamarca, França, Alemanha Ocidental, Irlanda, Holanda e Reino Unido.

Fonte: Citrus Fruit (1992).

Do que foi exposto anteriormente, fica claro que o Brasil detém a liderança na exportação de suco concentrado de laranja. Como foi apontado por MORETTI *et alii* (1984), ao “contrário do que ocorre nos Estados Unidos, onde o grande cliente é o mercado doméstico, a indústria

extratora de sucos cítricos instalada no Brasil encontrou no mercado externo a grande alavanca propulsora de sua expansão". De acordo com a CITRUS FRUIT (1992), as exportações mundiais de suco de laranja concentrado (já descontado o que é reprocessado e exportado pelos países não produtores como Bélgica, Luxemburgo, Dinamarca, França, Alemanha, Irlanda, Holanda e Reino Unido), somaram 1.329,0 mil toneladas em 1990, enquanto que isoladamente as exportações brasileiras de suco de laranja concentrado para esse mesmo período atingiram 954,9 mil toneladas, ou seja, a participação do Brasil nas exportações mundiais chegou a 71,8% (Tabela 13).

A demanda internacional de suco de laranja concentrado evoluiu significativamente desde os anos 80. Segundo SILVA (1990), este rápido desenvolvimento apresentado pelo mercado internacional de suco de laranja concentrado é especialmente atribuído ao avanço tecnológico na produção e reconstituição para o consumo de sucos concentrados nesses últimos anos. Ainda de acordo com esse mesmo autor, outros fatores que também favoreceram a expansão das quantidades demandadas para esses produtos foram: preços de mercado razoáveis, alto nível de renda, melhorias na área de comercialização via programas de *marketing* e de distribuição mais consistentes, além do incremento da preferência dos consumidores por bebidas mais naturais e saudáveis.

Dados da CITRUS FRUIT (1992), revelam que as importações a nível mundial de suco de laranja concentrado congelado saltaram de 694,3 mil toneladas em média no período 1979-81, para 1.439,7 mil toneladas em 1990, isto é, avanço de 107,4% no intervalo de aproximadamente dez anos (Tabela 14).

Contudo, é necessário destacar que o mercado para este produto caracteriza-se por apresentar elevado grau de concentração, uma vez que do total de importações de 1990, cerca de 1.262,9 mil toneladas (87,7%) destinaram-se aos mercados dos Estados Unidos e Comunidade Européia (CE), sendo que o primeiro respondeu por 18,9% das importações mundiais de suco de laranja concentrado e a CE por 68,7%. No mesmo período os principais países da CE importadores de suco de laranja concentrado com suas respectivas participações em ordem decrescente foram: Holanda (17,5%), Alemanha (16,8%), Reino Unido (11,1%) e França (11,0%).

Até o presente momento a demanda mundial por suco de laranja concentrado parece estar sendo plenamente satisfeita, ou seja, existe certo "equilíbrio" entre as quantidades ofertada e demandada. Deve-se enfatizar, também, que o consumo do suco de laranja concentrado é função direta de variáveis como o nível de renda da população de cada país e também dos hábitos de consumo, pois todos os principais países demandantes localizam-se no hemisfério ocidental, com elevado nível de renda *per capita*.

TABELA 14.- Quantidade Importada de Suco de Laranja Concentrado<sup>1</sup> pelos Principais Países Importadores, 1979/81 a 1990.

(1000 t)

Região Importadora	1979/81 <sup>2</sup>	1986	1987	1988	1989	1990
<b>Países em Desenvolvimento</b>	47,6	23,8	22,8	18,8	26,0	28,9
<b>Países Desenvolvidos</b>	646,7	1.259,3	1.344,3	1.271,3	1.307,2	1.410,0
América do Norte	223,7	478,6	464,3	377,0	311,0	344,1
Canadá	83,4	85,8	89,8	83,1	84,9	70,8
Estados Unidos	140,3	392,8	374,5	293,9	226,1	273,3
Europa Ocidental	408,2	752,9	866,0	868,7	957,9	1.030,2
<b>Comunidade Européia (CE)<sup>3</sup></b>	353,9	694,6	801,5	818,9	904,8	989,6
França	37,2	69,5	90,0	102,9	133,2	158,9
Alemanha Ocidental	118,8	178,5	198,3	205,3	221,3	241,7
Holanda	54,6	160,4	218,6	198,0	227,4	251,9
Reino Unido	86,8	140,0	147,1	143,0	157,5	159,7
Demais países da CE	56,5	146,2	147,5	169,7	165,4	177,4
<b>Outros Países Desenvolvidos</b>	14,8	27,8	13,7	25,6	38,3	36,5
<b>Total Mundial</b>	694,3	1.283,1	1.366,8	1.290,0	1.333,2	1.439,7

<sup>1</sup>Em termos de peso de produto.<sup>2</sup>Média.<sup>3</sup>Comunidade Européia com 9 países até 1980, incluindo: Bélgica, Luxemburgo, Holanda, Itália, França, Alemanha Ocidental, Dinamarca, Reino Unido e Irlanda. A partir de 1981 inclui-se Grécia e posteriormente a 1986, soma-se Portugal e Espanha.

Fonte: Citrus Fruit (1992).

Internamente, o aumento significativo da participação da produção brasileira de suco de laranja no mercado internacional a partir da década de 70 tornou o mercado interno de laranja muito vulnerável aos choques externos. Sendo assim, segundo AGUIAR & BARROS (1989), caso "ocorresse uma elevação no preço do suco de laranja no exterior, poderia haver uma elevação no preço do produtor de fruta e daí para os demais níveis do mercado interno".

---

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **4.1 - MATERIAL**

A fim de se analisar a relação existente entre preços externos e internos, foram utilizadas basicamente cinco séries econômicas com dados mensais.

Para os preços ao nível interno, usaram-se os Preços Médios Mensais Recebidos pelos Fruticultores para laranja de mesa no Estado de São Paulo. Esta série de preços foi levantada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) até abril de 1990. A partir daí, o IEA substituiu o levantamento do preço da laranja de mesa e passou a publicar somente os Preços Recebidos pelos Produtores de laranja para indústria. Os dados relativos aos Preços Médios Recebidos pelos Fruticultores de laranja (mesa/indústria) no Estado de São Paulo, para o período de março de 1973 a dezembro de 1988, foram coletados em SANTIAGO (1990), enquanto que o restante da série, até dezembro de 1992, foi obtido da revista *Informações Econômicas*<sup>10</sup> (Tabela 15).

---

<sup>10</sup>Optou-se por utilizar unicamente os dados relativos ao Estado de São Paulo, em razão do fato de que quase toda produção de laranja, bem como a sua transformação em suco concentrado em termos de Brasil, estar localizada nesse Estado.

TABELA 15.- Preços Médios Recebidos pelos Fruticultores. Laranja de Mesa, Estado de São Paulo, 1973-92.

(Cr\$/kg)<sup>1</sup>

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.
1973 <sup>2</sup>	...	...	0,17	0,17	0,17	0,18
1974	0,37	0,39	0,47	0,41	0,20	0,20
1975	0,20	0,18	0,18	0,17	0,19	0,19
1976	0,29	0,29	0,34	0,38	0,38	0,38
1977	0,53	1,09	1,29	0,78	0,75	0,79
1978 <sup>3</sup>	1,19	1,33	1,07	1,01	0,96	0,97
1979	1,00	1,28	1,24	1,27	1,31	1,33
1980	1,80	2,17	2,23	2,05	1,91	1,95
1981	3,01	5,14	5,66	4,97	5,19	6,60
1982	9,89	9,82	15,77	13,09	12,37	9,90
1983	13,22	11,69	12,75	12,67	13,77	15,50
1984	90,22	97,11	105,56	103,80	110,76	111,03
1985	356,69	389,24	422,62	472,60	464,26	471,50
1986	909,78	952,21	955,15	962,99	907,84	826,47
1987	934,07	716,42	775,25	1.494,61	1.847,79	1.478,19
1988	13.513,48	12.174,02	14.051,47	14.051,47	11.446,32	10.817,89
1989	92.647,06	100.950,39	103.676,47	99.754,40	78.431,37	64.460,78
1990 <sup>4</sup>	2.352.941,18	3.210.784,31	6.127.450,00	7.328.431,37	3.946.078,43	4.485.294,12
1991	7.794.117,65	8.431.372,55	7.794.117,65	7.475.490,23	9.387.254,90	10.220.588,24
1992	59.117.647,06	78.970.588,24	108.529.411,76	122.230.392,16	133.602.941,18	153.627.450,98

Ano	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1973	0,20	0,20	0,25	0,34	0,37	0,37
1974	0,19	0,17	0,20	0,19	0,17	0,16
1975	0,24	0,29	0,28	0,28	0,29	0,26
1976	0,40	0,43	0,41	0,46	0,44	0,44
1977	0,79	0,76	0,88	0,76	0,81	0,88
1978	0,96	1,04	1,00	1,11	1,17	1,60
1979	1,42	1,71	1,99	1,96	1,60	1,72
1980	2,34	2,58	2,80	2,21	2,65	3,54
1981	6,24	7,87	7,68	7,68	7,65	8,59
1982	9,72	9,47	9,52	10,29	10,96	10,97
1983	21,74	23,73	23,38	31,45	45,56	51,05
1984	119,41	152,72	190,91	247,72	285,98	304,58
1985	414,29	464,56	486,10	552,23	863,04	908,01
1986	728,68	469,61	623,04	510,78	641,91	959,56
1987	1.778,43	3.074,26	3.911,52	4.064,25	5.850,00	7.774,51
1988	17.216,68	25.778,92	39.133,09	58.956,37	65.740,69	80.674,02
1989	85.294,12	127.450,48	199.264,71	286.519,61	512.009,80	843.382,35
1990	5.024.509,80	6.004.901,96	5.539.215,69	4.950.980,39	5.931.372,55	7.303.921,57
1991	9.681.372,55	10.196.078,43	12.450.980,39	19.289.215,69	31.299.019,61	47.794.117,65
1992	226.617.647,06	313.651.960,78	349.313.725,49	353.529.411,76	401.985.294,12	488.897.058,82

<sup>1</sup>Em cruzeiro anterior a 1986.

<sup>2</sup>A partir desta data os dados referem-se a preços recebidos pelos agricultores, média ponderada corrente dos municípios de Araçatuba, Bauru, Campinas, Marília, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, São Paulo, Sorocaba, Vale do Paraíba.

<sup>3</sup>A partir desta data referem-se a preços médios recebidos pelos Fruticultores, Laranja de Mesa, Estado de São Paulo.

<sup>4</sup>A partir desta data os dados referem-se a preços recebidos pelos agricultores, Laranja de Indústria, Estado de São Paulo.

Fonte: Estatística de Preços Agrícolas no Estado de São Paulo e Revista Informações Econômicas do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Pode-se argumentar que após a adoção dos “Contratos de Participação” em 1986/87 os dados de preço recebido pelo produtor de laranja tornaram-se constantes em dólar (na verdade, o valor situa-se num dado patamar durante a safra e, eventualmente, dá um salto para outro patamar no final da colheita, quando ocorre o acerto do preço final). Esse fato deve complicar um pouco os modelos de transmissão de preços a serem estimados, necessitando, talvez, de uma variável *dummy* para o mês de acerto do preço final. De qualquer forma, espera-se que tal preço negociado entre produtores e indústrias reflita a situação média da cotação de suco na Bolsa de New York (SUED, 1990). Entretanto, não se dispunham de dados sobre preços entre produtores e indústrias para o período anterior à adoção daqueles contratos. Por isso, optou-se por utilizar a série de preços recebidos pelo produtor levantada pelo IEA como *proxy* do preço interno. Até 1990 tal série refere-se a laranja de mesa, passando a se referir a laranja para indústria a partir de então. Todavia, mesmo os dados mais recentes de preço de laranja para indústria são levantados em moeda nacional, já que os produtores recebem seu pagamento nela e não em dólar, esperando-se que reflita o câmbio do dia. Como o preço levantado é uma média mensal, podem ocorrer pequenas variações. Por outro lado, é razoável a aproximação feita, já que se espera que elevações do preço no exterior causem elevações no preço ao produtor (ou, pelo menos, em suas expectativas para o preço final), que se transmitem para os demais níveis do mercado interno, uma vez que boa parte do produto comercializado para mesa poder ser também vendido para a indústria (BARROS & MARTINES F<sup>o</sup>, 1987; AGUIAR & BARROS, 1989). Portanto, não se trabalhou com um preço constante em dólar, mas, com uma aproximação do preço interno da laranja que procura refletir, inclusive, as expectativas do produtor a respeito do preço final a ser acertado com as indústrias no final da safra.

O preço médio em cruzeiros, recebido pelos exportadores de suco de laranja concentrado, foi obtido a partir de três séries de dados. A primeira delas foi o valor das exportações brasileiras de suco de laranja concentrado, em US\$1.000 FOB. A segunda série é composta pela quantidade das exportações brasileiras de suco de laranja concentrado, em toneladas. Ambas as séries foram extraídas da publicação BRASIL EM DADOS (1989), para o período compreendido entre março de 1973 a outubro de 1989 (Tabelas 8 e 9). A complementação das duas séries até dezembro de 1992 foi obtida através de vários números do Boletim Mensal do Banco Central do Brasil (BACEN). A terceira série consistiu na média mensal de venda da taxa de câmbio<sup>11</sup>, a

---

<sup>11</sup>A justificativa para utilização da taxa de câmbio com média mensal de venda deve-se ao fato de que, ao transacionar o suco de laranja concentrado no mercado internacional, o exportador recebe em US\$, os quais, ao serem internalizados, são convertidos em moeda nacional. Normalmente, esses dólares recebidos pelos exportadores são vendidos no mercado de câmbio comercial. Entretanto, naqueles casos em que houver subfaturamento das exportações, o exportador negocia esses dólares no mercado paralelo. Maiores detalhes sobre aspectos ligados aos diversos mercados de câmbio no Brasil, bem como seu funcionamento através da rede de vasos comunicantes que interligam o fluxo de moedas estrangeiras

qual foi retirada da revista *Suma Econômica*.

Outra série utilizada neste trabalho refere-se à cotação do suco de laranja concentrado congelado na Bolsa de New York. Esta série foi obtida junto à Associação Brasileira das Indústrias de Sucos Citrícos (ABRASSUCOS) e à Associação dos Citricultores do Estado de São Paulo (ACIESP), iniciando-se em julho de 1980 e terminando em dezembro de 1992 (Tabela 16).

TABELA 16.- Cotações do Suco de Laranja na Bolsa de New York, 1980/81 a 1991/92.  
(US\$/t)

Mês	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92
Jul.	1.268,06	1.859,03	1.792,97	1.660,99	2.476,80	1.967,37	1.457,93	1.853,16	2.732,56	2.385,66	2.627,26	1.700,25
Ago.	1.320,94	1.875,94	1.826,93	1.661,99	2.464,62	1.921,37	1.454,35	1.855,88	2.770,56	2.276,46	2.466,91	1.692,23
Set.	1.398,03	1.863,04	1.831,95	1.659,99	2.516,78	1.955,47	1.486,45	1.929,39	2.650,76	2.125,00	2.071,54	1.728,77
Out.	1.367,94	1.779,93	1.798,99	1.696,96	2.437,96	1.734,36	1.605,10	2.041,74	2.654,49	1.906,89	1.763,74	2.163,97
Nov.	1.319,94	1.744,96	1.810,02	1.760,01	2.356,28	1.630,90	1.744,39	2.337,22	2.549,45	1.848,14	1.615,28	2.418,47
Dez.	1.237,97	1.788,96	1.790,96	1.798,99	2.320,89	1.671,02	1.817,62	2.402,42	2.352,99	1.943,29	1.553,80	2.298,53
Jan.	1.492,04	1.949,02	1.605,96	2.093,76	2.297,96	1.436,87	1.751,56	2.435,96	2.121,99	2.741,33	1.693,66	2.143,62
Fev.	2.027,98	1.978,97	1.544,06	2.308,28	2.449,86	1.244,27	1.768,32	2.408,16	1.983,13	2.833,61	1.677,61	2.033,00
Mar.	1.971,95	1.697,96	1.585,04	2.389,81	2.357,29	1.237,83	1.900,01	2.384,97	2.138,32	2.751,50	1.657,12	2.054,35
Abr.	2.095,05	1.688,93	1.620,01	2.577,54	2.259,55	1.337,42	1.913,34	2.438,97	2.463,33	2.809,25	1.645,80	1.949,60
Mai	2.054,92	1.721,03	1.637,06	2.688,45	2.238,49	1.387,57	1.887,83	2.426,93	2.671,40	2.793,20	1.713,01	1.944,15
Jun.	1.980,98	1.696,96	1.651,96	2.546,87	2.042,88	1.448,33	1.900,44	2.532,11	2.588,71	2.666,10	1.667,01	1.849,14
Média	1.628,03	1.803,72	1.707,99	2.070,25	2.351,55	1.581,03	1.724,04	2.251,53	2.477,23	2.425,92	1.851,72	1.995,95

Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Sucos Citrícos (ABRASSUCOS) e Associação dos Citricultores do Estado de São Paulo (ACIESP).

Dadas as próprias características do mercado mundial de suco de laranja concentrado, variáveis binárias (*dummy*) também foram levadas em conta neste trabalho. Esse procedimento tem como objetivo central verificar como a ocorrência de geadas na Flórida se reflete sobre o nível de preços do suco de laranja concentrado vigente no mercado internacional. No trabalho desenvolvido por PINO, CÉSAR & AMARO (1992), no qual se estimaram modelos ARIMA para previsão da produção de laranja na Flórida, o instrumental de análise de intervenção foi utilizado para captar os efeitos provocados pelas geadas. Para tal tarefa, esses autores recorreram ao trabalho de MARTSOLF (1990), o qual, não somente localizou as datas de ocorrência de geadas na Flórida, bem como, a safra afetada e sua respectiva intensidade para o período de 1957 a 1990 (Tabela 17).

nesses mercados, podem ser obtidos em FREITAS FILHO *et alii* (1993).

TABELA 17.- Geadas que Afetaram a Produção de Laranja na Flórida, 1957 a 1990.

Data	Safra afetada	Intensidade
1957	1957/58	fraca
12 e 13/12/1962	1962/63	forte
1967	1967/68	fraca
11/11/1970	1970/71	fraca
20/01/1971	1970/71	fraca
15/01/1977	1976/77	fraca
01/1981	1980/81	fraca
01/1982	1981/82	forte
25 e 26/12/1983	1983/84	forte
21 e 22/01/1985	1984/85	fraca
24/02/1989	1988/89	fraca
24 e 25/12/1989	1989/90	forte

Fonte: MARTSOLF (1990), citado em PINO, CEZAR & AMARO (1992).

Sendo assim, pretende-se neste trabalho efetuar análise de intervenção levando em consideração somente aquelas geadas consideradas de intensidade forte a partir da década de 80, ou seja, 01/1982, 25 e 26/12/1983 e 24 e 25/12/1989. Portanto, as *dummies* terão valor igual a 1 no mês da ocorrência da respectiva geada e valor zero nos demais meses.

#### 4.1.1 - Padronização dos Dados

Foi necessário colocar a série de dados relativa ao Preço Médio Recebido pelos Produtores de Laranja do Estado de São Paulo numa única unidade, pois até fevereiro de 1986, os dados encontravam-se em cruzeiros, passando a cruzados a partir de 1986 até dezembro de 1988 e a cruzados novos a partir de então. Por isso, a fim de deixar os dados da série em valores de cruzeiros anteriores a março de 1986, os dados em cruzados foram multiplicados por mil, enquanto que os valores em cruzados novos foram multiplicados por um milhão.

Outra transformação necessária foi a passagem dos valores da série original que se encontravam em Cr\$/caixa de 40,8 kg para Cr\$/kg (Tabela 15).

Para se encontrar o preço médio recebido pelos exportadores, dividiu-se o valor em milhões de dólares (FOB) das exportações de suco de laranja pela quantidade de suco exportado em

milhares de toneladas. O resultado dessa operação é o preço médio recebido pelos exportadores em US\$/kg (Tabelas 8 e 9).

A seguir, para se obter o preço médio recebido pelos exportadores de suco de laranja concentrado congelado em Cr\$/kg, multiplicou-se o valor de US\$/kg pela taxa de câmbio da média mensal de venda.

A série relativa à cotação do suco de laranja concentrado congelado na Bolsa de New York também necessitou ser reformulada. Originalmente, essa série encontrava-se na forma de milhares de dólares por tonelada. Objetivando harmonizar essa série em relação às demais, ela foi inicialmente transformada em US\$/kg. O segundo passo consistiu na sua multiplicação pela taxa de câmbio da média mensal de venda para se obter o valor da cotação em Cr\$/kg (Tabela 16).

Quanto à deflação de preços e ao deflator a ser utilizado, algumas considerações devem ser feitas, uma vez que esse procedimento pode interferir nos resultados e, portanto, na análise. Segundo PINO & ROCHA (1994), sendo  $z_t$  a série original não deflacionada e  $d_t$  um deflator apropriado tal que:

$$y_t = z_t / d_t$$

Então,

$$\begin{aligned} Y_t &= \log \frac{y_t}{y_{t-1}} \\ &= \log \frac{z_t / d_t}{z_{t-1} / d_{t-1}} \\ &= \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \log \frac{d_t}{d_{t-1}} \end{aligned}$$

Por outro lado, é usual ajustar o modelo à série centrada ao redor da média quando se toma uma diferença de ordem 1:  $Y_t - \bar{Y}$ . Neste caso,

$$\begin{aligned} \bar{Y} &= \frac{1}{n} \sum_i Y_i \\ &= \frac{1}{n} \sum \left( \log \frac{z_i}{z_{i-1}} - \log \frac{d_i}{d_{i-1}} \right) \\ &= \frac{1}{n} \sum \log \frac{z_i}{z_{i-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{d_i}{d_{i-1}} \end{aligned}$$

Porém, se a taxa de inflação for semelhante de mês a mês no período considerado, então, qualquer que seja  $t$  isto é, essa relação é aproximadamente constante. Logo,

$$\frac{d_t}{d_{t-1}} = k$$

$$\begin{aligned} \log \frac{y_t}{y_{t-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{y_i}{y_{i-1}} &= Y_t - \bar{Y} \\ &= \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \log \frac{d_t}{d_{t-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{z_i}{z_{i-1}} + \frac{1}{n} \sum \log \frac{d_i}{d_{i-1}} \\ &= \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{z_i}{z_{i-1}} \end{aligned}$$

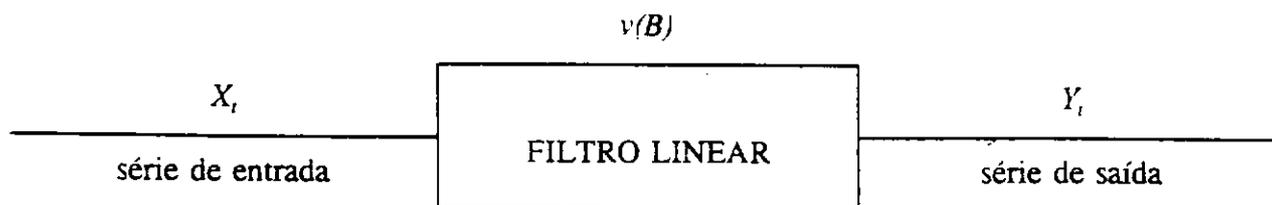
Portanto, da forma como as séries foram transformadas, o modelo com a série deflacionada é aproximadamente equivalente ao modelo com a série sem deflação." No presente trabalho os dados em dólar foram transformados em moeda nacional, porém tal procedimento não deve trazer maiores problemas pelo exposto acima, uma vez que se utilizou a transformação logarítmica e uma diferença sobre a série. Ao trabalhar com dados em cruzeiros ao invés de dólar, as relações entre as séries permanecem, embora o modelo do ruído possa se tornar mais complexo para modelar a inflação.

## 4.2 - METODOLOGIA

### 4.2.1 - Função de Transferência

Segundo VANDAELE (1983), a fim de se compreender o que seja o modelo de função de transferência, é necessário que se recorra à literatura econométrica que trata sobre modelos com defasagens distribuídas. O modelo de defasagens distribuídas geralmente é representado pelo nível da variável dependente  $Y_t$  como sendo função direta de valores passados da variável independente  $X_t$ . Em outras palavras, o conceito de função de transferência implica que variações nas variáveis independentes são transmitidas para a variável dependente.

Analisando-se mais detalhadamente, o modelo de função de transferência envolve duas séries temporais, uma de entrada e outra de saída. A série de saída  $Y_t$  é o resultado da passagem da série de entrada  $X_t$  por um filtro linear  $v(B)$ . Esquemáticamente, tem-se:



Isto quer dizer que a série de saída  $Y_t$  pode ser representada como uma soma ponderada das observações passadas da série de entrada  $X_t$ :

$$Y_t = v_0 X_t + v_1 X_{t-1} + v_2 X_{t-2} + \dots \quad (7)$$

Uma maneira resumida de escrever a série de entrada  $X_t$  é:

$$Y_t = v(B) X_t \quad (8)$$

onde o termo  $v(B)$  representa a função de transferência do filtro, ou seja,  $v(B) = v_0 + v_1 B + v_2 B^2 + \dots$ , onde os pesos  $v_0, v_1, v_2, \dots$  são chamados de função resposta de impulso e  $B$  é o operador de atraso tal que:

$$B X_t = X_{t-1} \quad (3)$$

o que implica:

$$B^k X_t = X_{t-k} \quad (4)$$

De acordo com HELMER & JOHANSON (1977), para se “encontrar o melhor modelo de  $v(B)$ , a técnica de função de transferência utiliza o fato de que qualquer distúrbio na defasagem polinomial pode ser aproximado como uma relação de dois polinômios de pequena ordem”. Portanto, a forma geral da função de transferência também pode ser expressa da seguinte maneira:

$$v(B) = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} = \frac{\omega_0 - \omega_1 B - \dots - \omega_s B^s}{1 - \delta_1 B - \dots - \delta_r B^r} \quad (5)$$

onde  $\omega(B)$  é um operador polinomial de ordem  $s$ , e  $\delta(B)$  é um operador polinomial de ordem  $r$ .

Para que o filtro linear seja estável é necessário que  $v(B)$  convirja para  $|B| \leq 1$ . Isto quer dizer que mudanças finitas na série de entrada levam a mudanças finitas na série de saída.

Segundo PINO (1980), às vezes “o efeito de uma mudança na série de entrada não se manifesta imediatamente sobre a série de saída, mas, após  $b$  instantes de tempo”:

$$Y_t = v(B) X_{t-b} \quad (6)$$

O modelo pode conter, também, um processo estocástico (ou ruído)  $e_t$ , com média zero, além de uma estrutura de covariância fixa (que pode ou não ser serialmente correlacionada) e que é independente de  $X_t, X_{t-1}, X_{t-2}, \dots$ . Em outras palavras, a variável exógena  $X_t$  e a variável estocástica  $e_t$  são independentes, isto é, o passado de  $X_t$  tem influência sobre o futuro de  $Y_t$ , sendo que não pode ocorrer o contrário, ou seja, *feedback* de  $Y_t$  para  $X_t$ <sup>12</sup>.

Portanto, o modelo assume o seguinte aspecto:

$$Y_t = v(B)X_{t-b} + e_t \quad (7)$$

ou

$$Y_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)}X_{t-b} + e_t \quad (8)$$

Multiplicando ambos os lados da expressão acima por  $\delta(B)$  obtém-se:

$$\delta(B)Y_t = \omega(B)X_{t-b} + \epsilon_t \quad (9)$$

ou então:

$$Y_t = \delta_1 Y_{t-1} + \dots + \delta_r Y_{t-r} + \omega_0 X_{t-b} - \omega_1 X_{t-b-1} - \dots - \omega_s X_{t-b-s} + \epsilon_t \quad (10)$$

onde:

$$\epsilon_t = \delta(B)e_t \quad (11)$$

O termo de erro (ou ruído)  $e_t$ , "não é, em geral, ruído branco, mas, pode, por sua vez ser representado por um modelo ARIMA" (PINO, 1980). Portanto, pode-se supor que  $e_t$  seja estatisticamente independente da variável de entrada  $X_t$ . Mais especificamente tem-se:

$$\nabla^d e_t = \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t \quad (12)$$

<sup>12</sup>Os problemas provocados bem como as implicações associadas ao surgimento de *feedback*, no sentido de que  $Y_t$  influencia também  $X_t$ , envolvem o conceito de exogeneidade e de cointegração, os quais se encontram fora do escopo desse trabalho. Entretanto, maiores detalhes sobre esse tema podem ser obtidos em MILLS (1990) e em BOX & TIAO (1981).

multiplicando ambos os lados da equação (12) por  $\phi(B)$  tem-se o modelo de ruído auto-regressivo integrado de médias móveis (ARIMA):

$$\phi(B) \nabla^d e_t = \theta(B) a_t \quad (13)$$

onde:

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p \quad (14)$$

é o operador auto-regressivo de ordem  $p$ , e

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q \quad (15)$$

é o operador de médias móveis de ordem  $q$ , e  $\nabla^d$  é o operador de diferença<sup>13</sup> tal que:

$$\nabla X_t = X_t - X_{t-1} \quad (16)$$

O expoente  $d$  em (13) representa a ordem da diferença. Esse operador também pode ser utilizado para remover sazonalidade das séries, sendo a  $D$ -ésima diferença sazonal de ordem  $s$  representada por  $\nabla_s^D X_t$ , onde:

$$\nabla_s X_t = X_t - X_{t-s} \quad (17)$$

A utilidade da aplicação dos operadores de diferença reside no fato de que eles são capazes de deixar as séries estacionárias, o que significa que esses operadores não somente estabilizam a variância, como também que removem a tendência que está por trás das séries originais, tornando-as estáveis.

Conforme enfatiza MILLS (1990), a "transformação por diferença, ou operador, como é frequentemente denotado, pode ser combinada com poderosas transformações. Uma combinação particularmente importante é a seguinte:

<sup>13</sup>Se nenhuma diferença é efetuada ( $d=0$ ), os modelos são normalmente denominados de modelos ARMA( $p,q$ )" (SAS INSTITUTE, 1988).

$$\begin{aligned}
 \nabla \log X_t &= \log X_t - \log X_{t-1} \\
 &= \log \frac{X_t}{X_{t-1}} \\
 &\approx \frac{X_t}{X_{t-1}} - 1 \\
 &= \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}}
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

Como a relação  $X_t/X_{t-1}$  é relativamente pequena, isto é, tomando-se a diferença dos logaritmos é equivalente a utilizar taxas de crescimento...". Para quem trabalha com séries econômicas esse fato assume grande relevância, pois a diferença do logaritmo permite obter de forma direta a elasticidade das séries.

Finalmente, existe estreito relacionamento entre o operador de diferença e o operador de atraso:

$$\nabla X_t = X_t - X_{t-1} = X_t - B X_t = (1-B) X_t \tag{19}$$

logo,  $\nabla = (1-B)$ .

Portanto, retornando à expressão (12), tem-se que o operador de diferença ( $\nabla^d$ ) permite obter estacionariedade na série  $e_t$ , sendo  $a_t$  um processo de ruído branco. Outros pressupostos do modelo são que o polinômio  $\phi(B)$  em (13) e (14) satisfaça as condições de estacionariedade e que o polinômio  $\theta(B)$  em (13) e (15) seja inversível, isto é, que todas as raízes desses polinômios caiam fora do círculo unitário<sup>14</sup>.

Naqueles casos em que o termo de erro necessite ser diferenciado a fim de se obter a estacionariedade do processo, necessariamente esse mesmo procedimento terá de ser aplicado sobre as variáveis dependente e independentes, pois, caso contrário, o relacionamento não estacionário entre  $Y_t$  e  $X_t$  pode ser contaminado por um processo de ruído não estacionário<sup>15</sup>. Sendo assim, tem-se a seguinte expressão:

$$\nabla^d Y_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} \nabla^d X_{t-b} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t \tag{20}$$

<sup>14</sup>Maiores detalhes bem como as completas demonstrações relativas às condições de hipóteses sobre estacionariedade e de inversibilidade para modelos ARIMA podem ser obtidas em BOX & JENKINS (1976), VANDAELE (1983), MORETTIN & TOLOI (1987) e MILLS (1990).

<sup>15</sup>A demonstração desse fato encontra-se de forma detalhada em MILLS (1990).

Reescrevendo-se o modelo de função de transferência, obtém-se:

$$y_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} x_{t-b} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t \quad (21)$$

onde:

$$y_t = \nabla^{d'} Y_t \quad (22)$$

e

$$x_t = \nabla^d X_t \quad (23)$$

sendo que o grau de diferenciação consecutiva da variável dependente  $Y_t$  é representado por  $d'$ , enquanto que o grau de diferenciação da variável independente  $X_t$  é  $d$ . Deve-se observar que  $d'$  e  $d$  não são necessariamente iguais.

Outro aspecto que pode ser incorporado ao modelo de função de transferência diz respeito à existência de parâmetros sazonais. O modelo multiplicativo de função de transferência sazonal contendo somente uma variável exógena (independente) pode ser escrito como:

$$y_t = \frac{\omega(B) \Omega(B^s)}{\delta(B) \Delta(B^s)} x_{t-b} + \frac{\theta(B) \Theta(B^s)}{\phi(B) \Phi(B^s)} a_t \quad (24)$$

com:

$$y_t = \nabla_s^{D'} \nabla^{d'} Y_t \quad (25)$$

e

$$x_t = \nabla_s^D \nabla^d X_t \quad (26)$$

Em (25)  $d'$  e  $D'$  representam as ordens dos operadores de diferença e de diferença sazonal, respectivamente, para o processo da variável de saída (ou endógena)  $Y$ . De forma similar,  $d$  e  $D$  em (26) são as ordens dos operadores de diferença e de diferença sazonal para o processo da variável de entrada (ou exógena).

Retornando-se ao modelo de função de transferência sazonal em (24), os polinômios  $\omega(B)$ ,  $\delta(B)$ ,  $\phi(B)$  e  $\theta(B)$  já foram anteriormente definidos em (5), (14) e (15), enquanto que  $\Omega(B^s)$ ,  $\nabla(B^s)$ ,  $\Theta(B^s)$  e  $\Phi(B^s)$  representam os polinômios sazonais, os quais são definidos como:

$$\Omega(B^s) = \Omega_0 - \Omega_1 B^s - \Omega_2 B^{2s} - \dots - \Omega_L B^{Ls} \quad (27)$$

$$\Delta(B^s) = 1 - \Delta_1 B^s - \Delta_2 B^{2s} - \dots - \Delta_R B^{Rs} \quad (28)$$

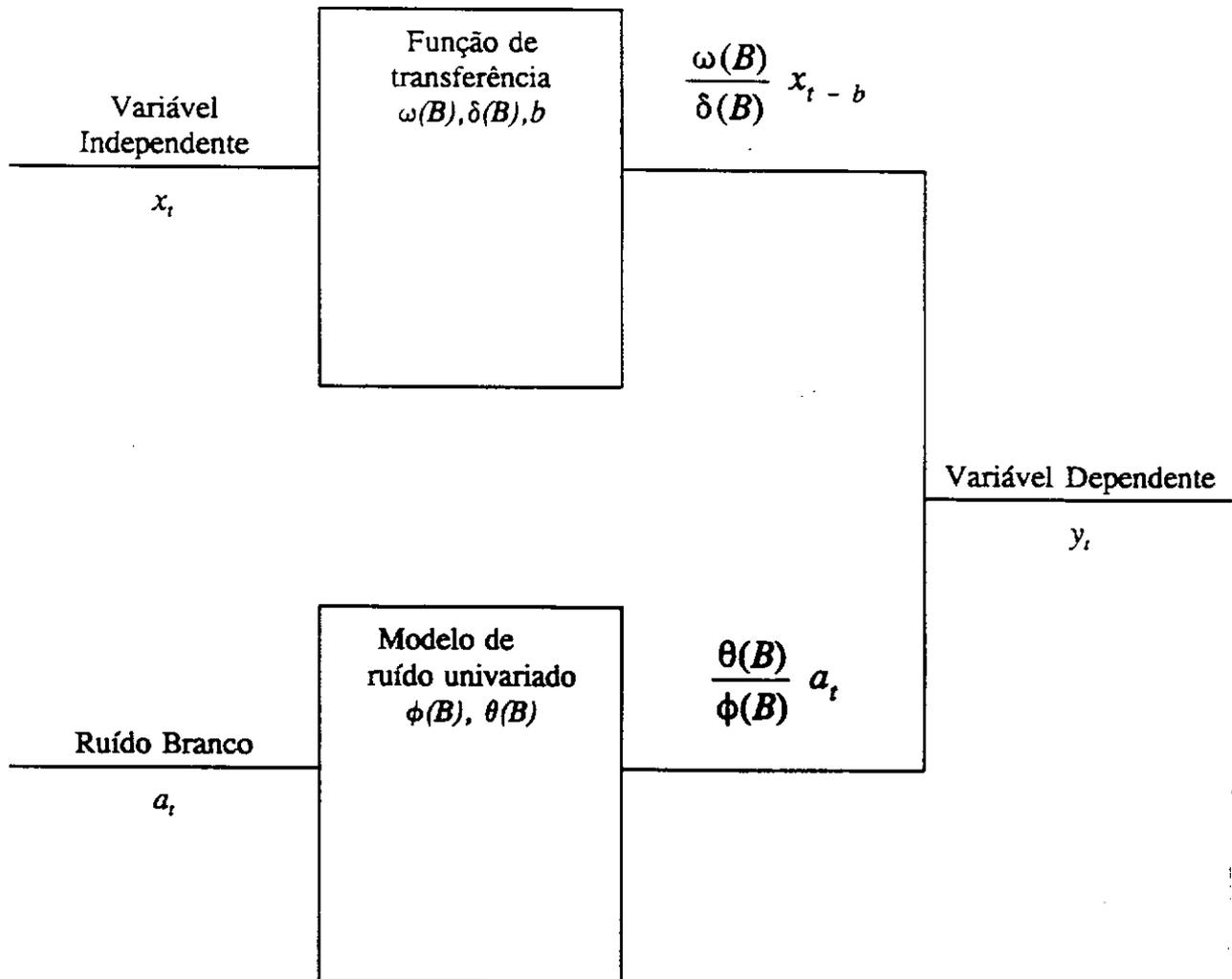
$$\Theta(B^s) = 1 - \Theta_1 B^s - \Theta_2 B^{2s} - \dots - \Theta_Q B^{Qs} \quad (29)$$

$$\Phi(B^s) = 1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - \dots - \Phi_P B^{Ps} \quad (30)$$

Caso o modelo de função de transferência necessite de um termo constante  $\theta_0$ , ele será escrito da seguinte forma:

$$y_t = \theta_0 + \frac{\omega(B)}{\delta(B)} x_{t-b} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t \quad (31)$$

Esquemáticamente, o modelo de função de transferência, juntamente com o modelo do ruído, pode ser representado assim:



Fonte: VANDAELE (1983).

O modelo de função de transferência pode ser estendido de maneira a incluir não somente uma, mas diversas variáveis independentes. Logo, a sua forma mais geral é a seguinte:

$$y_t = \sum_{i=1}^m \frac{\omega_i(B)}{\delta_i(B)} x_{t-b_i} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t \quad (32)$$

sendo que  $m$  representa o número de variáveis de entrada que o modelo possui.

No início desta seção, mencionou-se de maneira breve o relacionamento existente entre o modelo de função de transferência e os modelos econométricos, ou seja, os modelos de regressão múltipla. Entretanto, torna-se necessário aprofundar o conhecimento em relação a esse tema, par

se compreender de forma bem nítida como são obtidas as elasticidades dos modelos de função de transferência.

De acordo com VANDAELE (1983), o “modelo de função de transferência é um modelo geral no qual vários modelos econométricos estão embasados. Se o polinômio do numerador é de ordem zero, e se não existem parâmetros no denominador do modelo (isto é,  $\delta_i(B) = 1$ ), e não há termos de erro auto-regressivos e de médias móveis (isto é, todos os polinômios são de ordem zero), então tem-se o familiar modelo de regressão múltipla (MRM)”:

$$y_t = \omega_{10}x_{1t} + \omega_{20}x_{2t} + \dots + \omega_{m0}x_{mt} + a_t \quad (33)$$

Além da hipótese de que o polinômio do denominador seja igual a um, isto é,  $\delta_i(B) = 1$ , supõe-se também que  $b_i = 0$  e que o termo  $\omega_{i0}$  indica que o operador do numerador  $\omega_i(B)$  possui ordem zero<sup>16</sup>.

Entretanto, é preciso enfatizar que, apesar dos modelos de regressão múltipla não necessitarem apresentar estacionariedade, eles podem conter correlações espúrias entre aquelas variáveis que contenham tendência, o que leva ao fato de se ter que eliminar tais variáveis do modelo em questão.

Identificar uma função de transferência significa basicamente encontrar a estrutura dinâmica de  $Y$  (variável dependente), em relação a  $X$  (variável independente), através da defasagem máxima entre elas, além do valor de  $b$  em (21), o qual é denominado atraso, ou seja,  $b$  representa o impacto inicial da série de entrada  $X$  sobre a série de saída  $Y$  (primeira defasagem significativa de  $X$  em relação a  $Y$ ), e de  $s$ , que é o número de defasagens significativas, excluindo  $b$ . Logo,  $s$  indica o número de impactos que são importantes, mas que são posteriores a  $b$ .

Portanto, conforme assinalado por FREITAS FILHO *et alii* (1993) o modelo de função de transferência “é na verdade, um modelo de regressão, onde o termo erro é representado por um modelo ARIMA, sendo que  $\theta(B)$  representa os termos de médias móveis e  $\phi(B)$  os termos auto-regressivos. Enquanto que  $\delta(B)$  é a ‘memória’, ou seja, é o fator de ajustamento de longo prazo e  $\omega(B)$  representa os impactos de curto prazo”.

Efetuada a identificação do modelo de função de transferência, ou seja, obtidos os valores de  $b$ ,  $s$ ,  $p$  e  $q$ , o próximo passo é a estimação dos valores dos parâmetros e suas respectivas estatísticas associadas. Após a fase de estimação é necessário avaliar o modelo, a fim de verificar se ele precisa ou não de ser reformulado. Somente a partir da correção dos três estágios citados acima torna-se possível usar um modelo de função de transferência para fazer previsões.

<sup>16</sup>Outras analogias possíveis, envolvendo o modelo de função de transferência e os modelos de regressão múltipla, podem ser encontradas com maiores detalhes em VANDAELE (1983) e MILLS (1990).

Basicamente dois são os métodos que envolvem a utilização de modelos ARIMA.

O método desenvolvido por BOX e JENKINS (1976) implica que a partir da construção de filtros para cada série de dados com a utilização de modelos univariados ARIMA procura-se tirar de cada série o que ela consegue explicar por si mesma. O que resta é ruído branco (*white noise*), e pode, então, ser explicado pela outra série. Neste caso, a filtragem ou pré-branqueamento (*prewhitening*) da variável de saída é feita utilizando o mesmo filtro da variável de entrada.

Outro instrumental disponível, relativo a séries de tempo, refere-se ao método desenvolvido por HAUGH & BOX (1977). Através desse método é possível identificar o grau de relacionamento entre duas séries  $X$  e  $Y$ , através da caracterização individual de cada modelo univariado e, também, relacionando os resíduos de cada série conjuntamente. O primeiro estágio consiste em identificar, para cada série seu respectivo modelo ARIMA. A seguir, os resíduos para cada série,  $u_x$  e  $u_y$ , são ajustados através da correlação cruzada de ambas. Tendo como base a função de correlação cruzada (CCF) é possível identificar a relação existente entre os resíduos de  $X$  sobre  $Y$ . De acordo com HAUGH & BOX (1977), o próximo passo reside na recombinação dos modelos univariados, tanto para  $X$  quanto para  $Y$ , com o modelo identificado anteriormente, através da conexão de  $u_x$  e  $u_y$ . Um modelo de defasagens distribuídas relacionando  $X$  e  $Y$  pode então ser identificado. Após a identificação do modelo, sua estimação pode então ser feita normalmente pelo método de BOX & JENKINS (1976).

Portanto, a vantagem proporcionada pela utilização do método elaborado por HAUGH & BOX (1977) está exatamente em permitir mostrar a relação de causalidade existente entre a variável dependente  $Y$  e a variável independente  $X$ . “Isto quer dizer, que é possível explicar a relação entre as duas variáveis não somente pelo próprio passado da primeira, mas também, via limpeza dos seus resíduos, ou seja, relacionando a parte não explicada da variável dependente (resíduos) com a variável independente” (FREITAS FILHO *et alii* 1993)<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup>Conforme enfatizado por MILLS (1990), o método de HAUGH & BOX (1977) é especialmente indicado naqueles casos em que a hipótese de não existência de *feedback* é desrespeitada; caso não haja *feedback* entre a variável dependente e a independente, esse autor aconselha que se utilize a metodologia de BOX & JENKINS (1976), a qual segundo ele, é menos complexa quando da sua aplicação em relação ao método de HAUGH & BOX (1977). Uma aplicação empírica do método de HAUGH & BOX (1977), é apresentada em FREITAS FILHO *et alii* (1993), na construção de uma função de transferência, para verificar como variações no mercado de câmbio de dólar turismo influenciam as cotações do dólar no mercado paralelo.

#### 4.2.2 - Elasticidade: Modelo de Função de Transferência e Modelos Econométricos

Verificado o estreito grau de relacionamento entre os modelos econométricos e o modelo de função de transferência, resta agora introduzir o conceito de elasticidade e demonstrar sua inter-relação com esses modelos. Esse tema foi desenvolvido por OLIVEIRA & PINO (1985), sendo que inicialmente esses autores definiram as elasticidades, tanto de curto quanto de longo prazo. “Sejam  $U$ ,  $Y$ ,  $X_1$ , ...  $X_k$  processos estocásticos (eventualmente alguns dos  $X_i$  poderão ser termos de erro ou representar intervenções), relacionáveis através das funções  $f$  e  $g$  tais que  $U = g(X_1, \dots, X_k) = f(Y)$ , onde  $Y$  representa uma situação ou estado de longo prazo de  $U$  e  $f$  representa alguma forma de ajustamento ao longo do tempo”. Sendo assim, a elasticidade de curto prazo de  $Y$  em relação a  $X_i$  pode ser estabelecida pela seguinte expressão:

$$E_{CP}(Y/X_i) = \frac{\partial U}{\partial X_i} \frac{X_i}{U} \quad (34)$$

com  $i=1, \dots, k$ , enquanto que a elasticidade de longo prazo é dada por:

$$E_{LP}(Y/X_i) = \frac{\partial Y}{\partial X_i} \frac{X_i}{Y} \quad (35)$$

com  $i=1, \dots, k$ .

No caso em que se necessite tomar os processos na sua forma logarítmica, tem-se que as elasticidades de curto e longo prazo são dadas respectivamente por:

$$E_{CP}(Y/X_i) = \frac{\partial U}{\partial X_i} \quad (36)$$

e

$$E_{LP}(Y/X_i) = \frac{\partial Y}{\partial X_i} \quad (37)$$

A partir do modelo de função de transferência (31), OLIVEIRA & PINO (1985) analisam as elasticidades tanto de curto quanto de longo prazo para esse modelo, obtendo o seguinte resultado<sup>18</sup>:

$$E_{CP}(Y/X_t) = \omega_i(S) \frac{X_{it}}{\delta_i(B) Y_t}$$

e

$$E_{LP}(Y/X_t) = \frac{\omega_i(S)}{\delta_i(S)} \frac{X_{it}}{Y_t}$$

Caso os processos assumam a forma logarítmica, tem-se:

$$E_{CP}(Y/X_t) = \omega_i(S)$$

e

$$E_{LP}(Y/X_t) = \frac{\omega_i(S)}{\delta_i(S)}$$

Portanto, a elasticidade de longo prazo iguala-se ao ganho do processo.

A seguir, OLIVEIRA & PINO (1985) mostram a analogia que existe entre a função de transferência e o modelo econométrico de ajustamento parcial desenvolvido por NERLOVE (1958). O modelo de função de transferência adotado por esses autores caracteriza-se por possuir numerador de ordem zero, isto é,  $\omega(B) = \omega_0$  e denominador  $\delta(B) = 1 - \delta B$ , ou seja, tal modelo de função de transferência é representado da seguinte forma:

$$Y_t = \frac{\omega_0}{1 - \delta B} X_t + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t$$

<sup>18</sup>Nesse ponto, é preciso realçar que OLIVEIRA & PINO (1985), visando simplificar a notação, definiram um operador S, de tal modo que, se

$$\omega(B) = \sum_{j=0}^s \omega_j B^j$$

então

$$\omega(S) = \sum_{j=0}^s \omega_j S^j$$

O operador  $\delta_i(B)$  é considerado um fator de ajustamento. Logo,  $U_t = \delta_i(B) Y_t$ .

Por seu turno, o modelo de NERLOVE (1958) supõe a impossibilidade do modelo se ajustar no curto prazo; logo, a situação ideal ou ajuste completo somente pode ocorrer no longo prazo. Sendo assim, tem-se:

$$Y_t^* = \alpha X_t + U_t \quad (44)$$

e

$$Y_t - Y_{t-1} = \gamma(Y_t^* - Y_{t-1}) \quad (45)$$

com  $0 < \gamma < 1$  e onde  $\gamma$  representa a velocidade de ajustamento. A partir da substituição de (44) em (45) chega-se ao seguinte resultado:

$$Y_t = \frac{\gamma \alpha}{1 - \beta B} X_t + \frac{\gamma U_t}{1 - \beta B} \quad (46)$$

Portanto, a elasticidade de curto prazo é igual a:

$$E_{CP} = \frac{\partial Y_t}{\partial X_t} \frac{X_t}{Y_t} = \alpha \gamma \frac{X_t}{Y_t} \quad (43)$$

enquanto que a elasticidade de longo prazo é representada por:

$$E_{LP} = \frac{\partial Y_t^*}{\partial X_t} \frac{X_t}{Y_t^*} = \alpha \frac{X_t}{Y_t^*} \quad (44)$$

Entretanto, conforme enfatizado por OLIVEIRA & PINO (1985), somente a relação de curto prazo é observável, sendo assim, a elasticidade de longo prazo é dada pela seguinte relação:

$$E_{LP} = E_{CP} / \gamma \quad (44)$$

A equivalência entre o modelo de ajustamento parcial e o modelo de função de transferência pode ser vista diretamente na comparação entre os modelos (Tabela 18).

TABELA 18.- Equivalência entre Modelos de Ajustamento Parcial e de Função de Transferência.

Ajustamento Parcial	Função de Transferência
$\alpha$	$\omega_0 / (1 - \delta)$
$\beta$	$\delta$
$\gamma$	$1 - \delta$
$Y_t^*$	$Y_t$
$Y_t$	$(1 - \delta B) Y_t$
$E_{CP} = \alpha\gamma$	$E_{CP} = \omega_0$
$E_{LP} = \alpha$	$E_{LP} = \omega_0 / (1 - \delta)$

Fonte: OLIVEIRA & PINO (1985).

Portanto, dado o modelo de função de transferência

$$Y_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} X_t + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} \epsilon_t \quad (45)$$

se  $\omega(B) = \omega_0$ ,  $\delta(B) = 1$ ,  $\theta(B) = 1$  e  $\phi(B) = 1$ , obtém-se o tradicional modelo de regressão, ou seja:

$$Y_t = \omega X_t + \epsilon_t \quad (46)$$

#### 4.2.3. Análise de Intervenção

As séries de tempo, em particular as séries que dizem respeito a variáveis econômicas, são frequentemente afetadas não somente por alterações no direcionamento dos instrumentos de política econômica, mas, também, por eventos considerados exógenos, como por exemplo, abruptas variações climáticas. Sendo assim, esses eventos não podem ser desconsiderados, sob risco de se obter modelos estruturais inadequados, com a conseqüente perda de seu poder de previsão. "Eventos desse tipo, cujo *timing* é conhecido, têm sido denominados intervenções, por BOX & TIAO (1975), e podem ser incorporados ao modelo univariado estendendo-o para incluir variáveis de entrada determinísticas (ou *dummy*)" (MILLS, 1990). Contudo, nem sempre o exato momento de intervenções exógenas pode ser determinado, o que acarreta efeitos indesejáveis sobre o modelo, através da ampliação da sua variância. Isto ocorre, com a inclusão de observações discrepantes (*outliers*) no interior da série.

Existem várias maneiras pelas quais intervenções podem influenciar séries de tempo, podendo ocorrer desde mudança de nível (abrupta ou suave) até mudanças na tendência.

Basicamente, duas são as estruturas no caso de análise de intervenção: *pulse*, representada por  $P_t^T$ , e *step*, representada por  $S_t^T$ <sup>19</sup>. A primeira corresponde à “clássica” *dummy*, ou seja, essa variável assume valor 1 no tempo de ocorrência do evento e zero fora do tempo de ocorrência do evento, enquanto que a segunda possui valor igual a zero antes do evento e 1 após a sua ocorrência. Entretanto, MILLS (1990) cita uma terceira estrutura de intervenção, denominada *extended pulse*, e representada por  $N_t(T_1, T_2)$ , sendo que nesse tipo de intervenção a variável assume valor 1 no período compreendido no intervalo  $T_1 \leq t \leq T_2$  e zero no restante da série. De acordo com esse autor, esse tipo de intervenção é de particular interesse quando se trabalha com séries de variáveis econômicas, pois ela permite modelar séries onde determinada política econômica foi implementada somente no decorrer de certo período de tempo, sendo abandonada posteriormente.

Chamando de  $I_t$  a variável de intervenção, os três tipos de intervenção citados acima podem ser representados da seguinte forma:

a) *Pulse*

$$I_t = P_t^T, \text{ com } P_t^T = \begin{cases} 1, & t=T \\ 0, & t \neq T \end{cases} \quad (47)$$

b) *Step*

$$I_t = S_t^T, \text{ com } S_t^T = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases} \quad (48)$$

c) *Extended Pulse*

$$I_t = N_t^{(T_1, T_2)}, \text{ com } N_t^{(T_1, T_2)} = \begin{cases} 1, & T_1 \leq t \leq T_2 \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases} \quad (49)$$

sendo que:

$$N_t^{(T_1, T_2)} = \sum_{j=0}^{T_2-T_1} P_t^{(T_1+j)} = (1 + B + \dots + B^{T_2-T_1})P_t \quad (50)$$

<sup>19</sup>Com relação à notação utilizada, é necessário esclarecer que  $t$  representa o tempo, enquanto que  $T$  corresponde ao momento de introdução da *dummy* na série.

É importante frisar que existe um estreito relacionamento envolvendo as intervenções do tipo *Pulse* e *Step*, o qual, pode ser representado através da seguinte expressão  $(1-B) S_t^T = P_t^T$ , ou seja:

$$S_t^T = \frac{P_t^T}{(1-B)} \quad (51)$$

Quanto às formas de impacto, existem quatro categorias gerais<sup>20</sup>:

- a) o início é abrupto e o efeito de duração da intervenção é permanente;
- b) o início é gradual e o efeito de duração da intervenção é permanente;
- c) o início é abrupto e o efeito de duração da intervenção é temporário; e
- d) o início é gradual e o efeito de duração da intervenção é temporário.

A combinação dos modelos de intervenção com o modelo de função de transferência pode ser representada como:

$$Y_t = \psi(B)I_t^T + \frac{\omega(B)}{\delta(B)(1-B)^{d'}}x_t + \frac{\theta(B)}{\phi(B)(1-B)^{d'}}a_t \quad (52)$$

sendo que:

$$x_t = (1-B)^d X_t \quad (53)$$

O tipo de modelo de intervenção adotado é determinado por  $\psi(B)I_t^T$ .

Até agora, na construção dos modelos de análise de intervenção foi suposto que o momento exato para a aplicação da intervenção fosse conhecido. Entretanto, existem situações nas quais o exato momento da intervenção não é conhecido *a priori*. Nesses casos, esses eventos exógenos desconhecidos provocam o surgimento de observações aberrantes, também denominadas *outliers*. Basicamente, o principal efeito provocado pelo aparecimento de *outliers* reside no fato de que a identificação do modelo fica prejudicada, pois os *outliers* podem "mascarar" a verdadeira identificação do modelo. Seguindo o caminho contrário, um modelo que não seja bem especificado pode conduzir ao aparecimento de *outliers*.

Quando da presença de *outliers* nas observações, o seu tratamento consiste em primeiro lugar em definir qual a sua categoria e, posteriormente aplicar a análise de intervenção. De

<sup>20</sup>Uma explicação detalhada sobre as categorias de impacto de intervenção pode ser encontrada nos trabalhos de PINO (1980), VANDAELE (1983) e MILLS (1990).

acordo com MILLS (1990), há quatro categorias de *outliers*. O tipo de *outlier* mais simples é o *additive outlier* (AO), o qual é definido como:

$$x_t = \epsilon_t + \omega I_t^T \quad (54)$$

sendo que  $\epsilon_t$  representa o modelo de ruído conforme definido em (11 e 12). O *outlier* aditivo pode ser corrigido com intervenção do tipo *pulse*.

Uma segunda categoria de *outlier* é representada pelo *innovational outlier* (IO), ou seja:

$$x_t = \epsilon_t + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} \omega I_t^T \quad (55)$$

A característica essencial do *innovational outlier* é que os resíduos são afetados pelo processo formador da série, isto é, o seu efeito não se esgota totalmente no mesmo momento em função do modelo de ruído. Em outras palavras, a diferença fundamental entre os AO e IO, segundo MILLS (1990), reside no fato de que o “caso AO pode ser chamado de um modelo de ‘erro grosseiro’, desde que somente a  $t$ -ésima observação é afetada. De outra maneira, um IO representa um choque extraordinário em  $T$  influenciando  $x_T, x_{T+1}, \dots$  através da memória do modelo dada por  $\theta(B)/\phi(B)$ ”.

A terceira categoria de *outlier* é o *level shift* (LS), o qual pode ser subdividido em termos do seu efeito ser transitório ou permanente. O LS de efeito permanente pode ser representado como:

$$x_t = \epsilon_t + \frac{\omega}{(1-B)} I_t^T \quad (56)$$

sendo que a magnitude da mudança de nível dada por  $\omega$  corresponde ao período de tempo em que  $t=T$ . Quando o efeito de LS é temporário, ou seja, se a mudança de nível é transitória, o LS assume o seguinte formato:

$$x_t = \epsilon_t + \frac{\omega}{(1-\delta B)} I_t^T \quad (57)$$

Nesse caso, a mudança de nível ocorre a partir do período em que  $t \geq T$ , sendo que seu efeito declina exponencialmente a taxa dada por  $\delta$ , após o impacto inicial de  $\omega$ .

De forma resumida, a estratégia utilizada para se praticar a análise de intervenção em modelos de função de transferência consiste em, inicialmente, identificar e estimar o modelo de função de transferência. A seguir, é necessário analisar a série dos resíduos através de sua identificação e estimação. Posteriormente incorporam-se os *outliers* ao modelo de função de transferência, ou seja, reestrutura-se o modelo e, finalmente, volta-se a examinar os resíduos para verificar se eles estão limpos (no sentido de não estarem correlacionados entre si).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O setor citrícola brasileiro passou por importantes transformações no decorrer da segunda metade da década de 80, com destaque para a adoção dos chamados “Contratos de Participação”, envolvendo produtores de laranja e indústria processadora de suco de laranja concentrado congelado a partir do ano safra 1986/87, sendo assim, a hipótese central do presente trabalho reside em verificar como esses contratos influenciaram a elasticidade de transmissão de preços entre indústria e produtor. Em outras palavras, espera-se que a elasticidade de transmissão de preços no período anterior à implantação desses contratos apresente um caráter inelástico, ou seja, que variações nos preços do suco de laranja no exterior não sejam integralmente repassados aos produtores de fruta, enquanto que, a partir da utilização dos contratos, a expectativa é de que a elasticidade de transmissão de preços se aproxime de uma situação com elasticidade unitária. Espera-se, portanto, que variações no preço do suco de laranja no mercado internacional sejam completamente incorporados aos preços recebidos pelos produtores de laranja.

A fim de testar essas hipóteses, utilizaram-se seis modelos, contendo diferentes divisões temporais com três variáveis distintas. Os três primeiros modelos contêm como variável de entrada o Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (EX) e como variável de saída o Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (PRO). A sua divisão temporal está definida como:

- a) Modelo 1 - julho de 1973 a junho de 1992 (período completo, sem contrato e com contrato, contendo 228 observações);

b) Modelo 2 - julho de 1973 a junho de 1986 (sem contrato, contendo 156 observações);  
e

c) Modelo 3 - julho de 1986 a junho de 1992 (somente com contrato, contendo 72 observações).

Os três modelos restantes tiveram como variável exógena a Cotação do Suco de Laranja Concentrado Congelado na Bolsa de New York (COT), e como variável endógena o Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (PRO):

a) Modelo 4 - julho de 1980 a junho de 1992 (período completo, sem e com contrato, contendo 144 observações);

b) Modelo 5 - julho de 1980 a junho de 1986 (sem contrato, contendo 72 observações); e

c) Modelo 6 - julho de 1986 a junho de 1992 (com contrato, contendo 72 observações).

Os critérios utilizados para a seleção de cada um dos modelos levaram em consideração a significância dos parâmetros, o valor do teste t ao nível de 5% e a ausência de correlação nos resíduos na função de autocorrelação (ACF) e na função de autocorrelação parcial (PACF).

## **5.1 - MODELO 1 - JULHO DE 1973 A JUNHO DE 1992**

### **5.1.1 - Modelos Univariados**

A análise gráfica para as variáveis Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (PRO) e Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (EX), revelou que ambas apresentavam tendência “explosiva” (Figuras 2 e 3), exigindo, dessa maneira, a transformação dessas séries, LPRO e LEX, para a forma logarítmica (Figuras 4 e 5). Ainda assim, permaneceu alguma tendência, a qual foi removida através da aplicação da primeira diferença (LPRO1 e LEX1) dos logaritmos para as duas séries (Figuras 6 e 7). Tendo sido eliminada a tendência, ou seja, somente com as duas séries já estacionárias, foi possível fazer a identificação de cada uma

das variáveis através da visualização de seus correlogramas<sup>21</sup>, para que, posteriormente, seus respectivos modelos ARIMA pudessem ser estruturados.

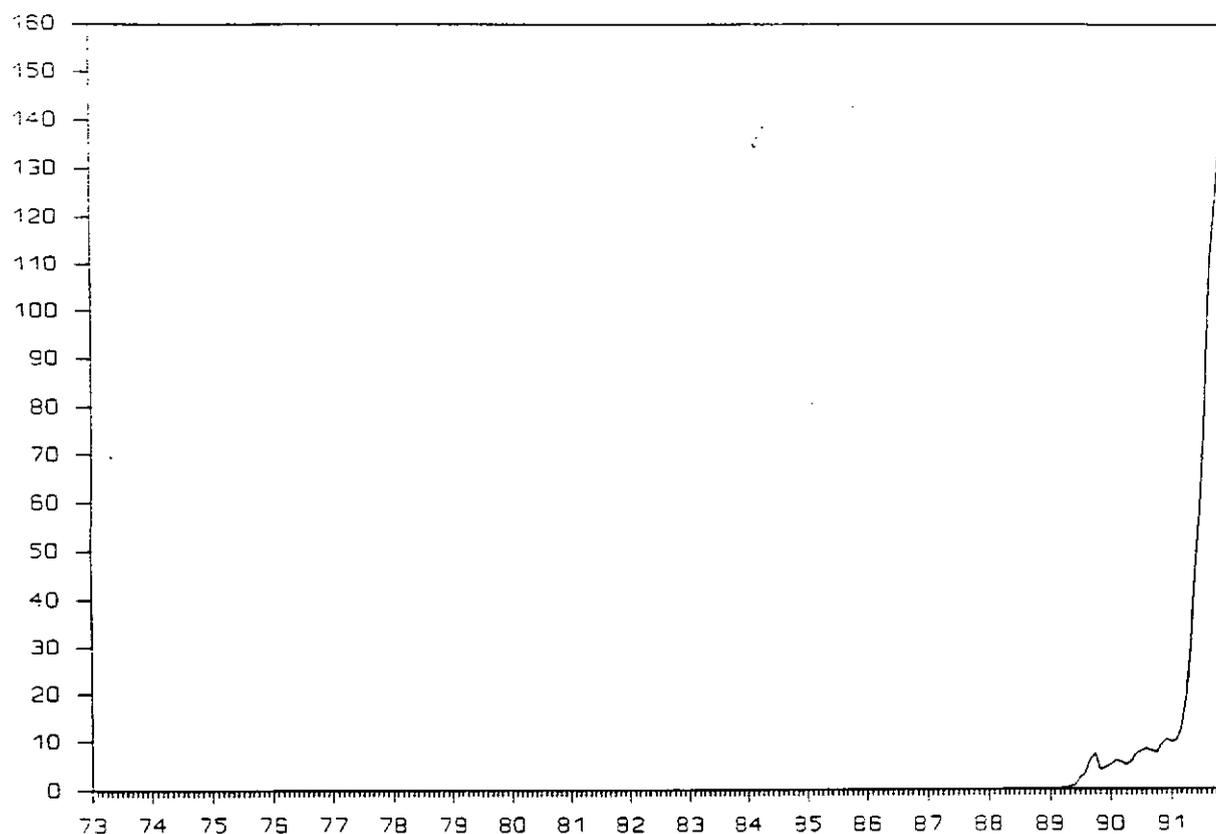


FIGURA 2 - Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja no Estado de São Paulo, julho de 1973 a junho de 1992.

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

Para a variável LPRO, o modelo ARIMA que melhor se ajustou foi um auto-regressivo de ordem 1, com constante ( $\theta_0$ ), e uma diferença (Tabela 19), além de uma variável *dummy* INTD83, a qual representa o efeito da forte geada ocorrida na Flórida em dezembro de 1983:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B)LPRO_t = \theta_0 + a_t + \omega_0 INTD83_{t-1} \quad (58)$$

<sup>21</sup>A função de autocorrelação (ACF) indica o processo, enquanto que a função de autocorrelação parcial (PACF) mostra a ordem desse processo no caso de modelos auto-regressivos. No caso de modelos de médias móveis, tem-se o inverso.

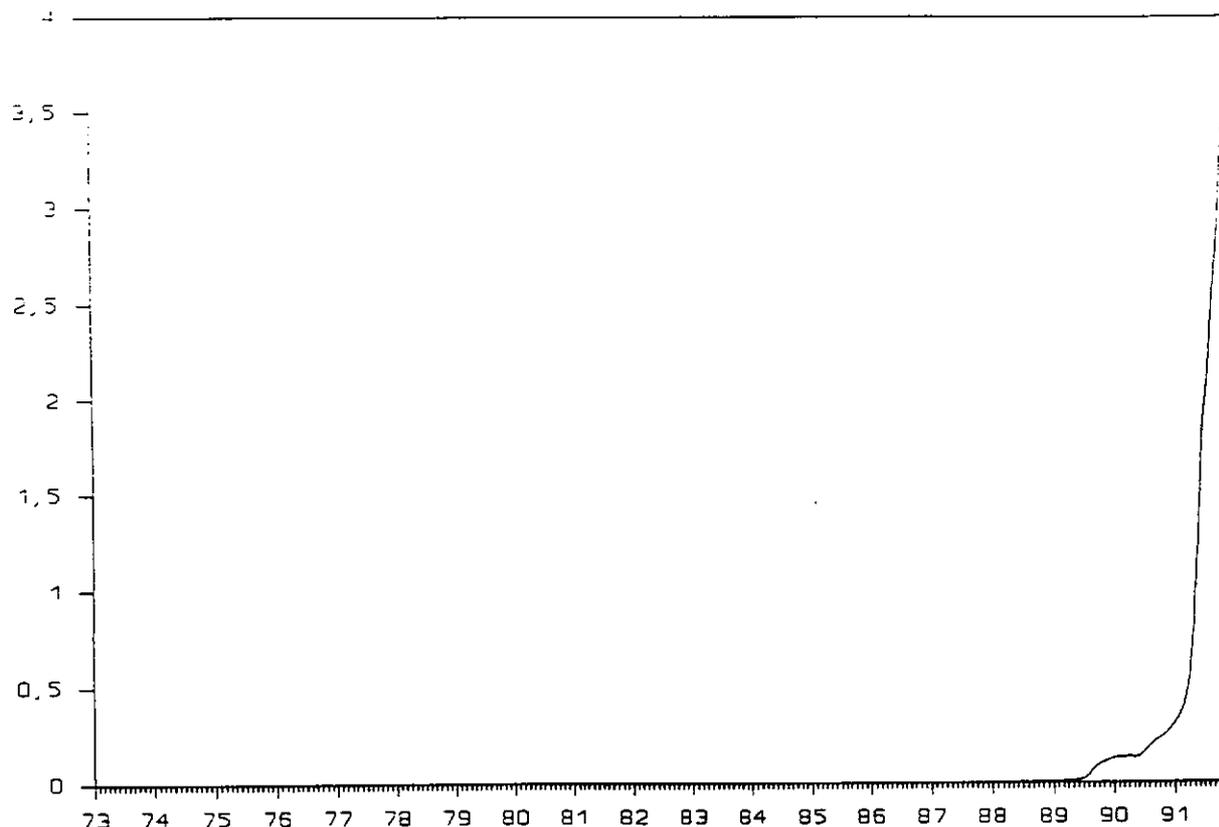


FIGURA 3 - Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja, Brasil, julho de 1973 a junho de 1992.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos de BRASIL EM DADOS (1989) e Boletim Mensal do Banco Central do Brasil (BACEN).

O parâmetro de curto prazo ( $\omega_0$ ) na variável de intervenção INTD83, na expressão acima, revela que existe defasagem de um mês entre a ocorrência da geada e seu efeito sobre o preço ao nível de produtor.

Quanto à variável LEX, o modelo ARIMA mais adequado foi um auto-regressivo de ordem 2, com constante ( $\theta_0$ ) e uma diferença (Tabela 19), ou seja:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)(1 - B)LEX_t = \theta_0 + a_t \quad (59)$$

Analisando-se mais detalhadamente, percebe-se que, no caso da série de Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja, o parâmetro auto-regressivo de ordem 1 ( $\phi_1 = 0,25683$ ) indica que 25,68% do valor de LPRO no período  $t-1$  transmite-se ao valor dessa mesma variável no período  $t$  (Tabela 19).

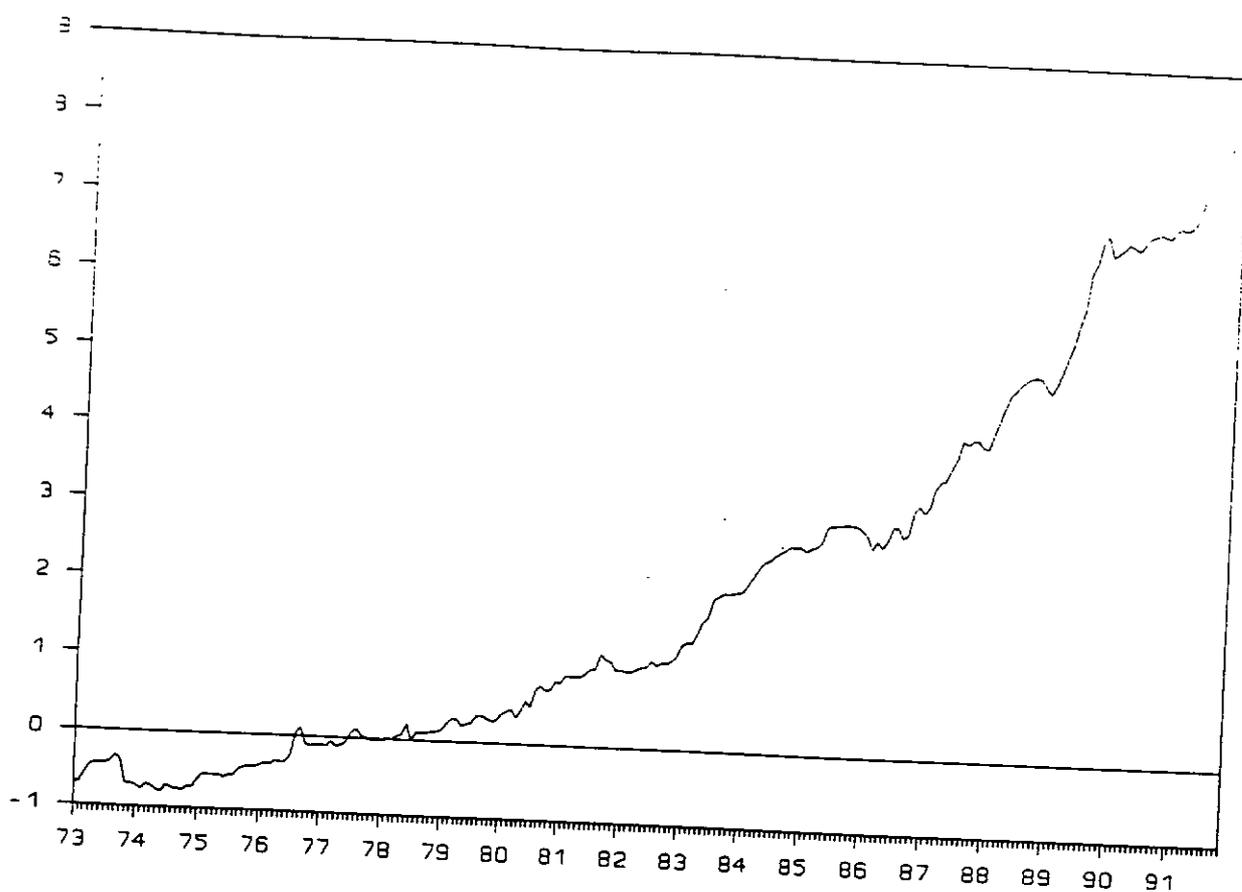


FIGURA 4 - Logaritmo do Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja, Estado de São Paulo, julho de 1973 a junho de 1992.

Fonte: Elaborada a partir de Dados Básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Quanto ao modelo ARIMA (2,1,0) ajustado à variável Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja, apresenta comportamento semelhante ao modelo ARIMA encontrado para a variável LPRO. Só que no caso da variável LEX parece que a "memória" de sistema é mais significativa, pois o parâmetro auto-regressivo de ordem 2 ( $\phi_2=0,22546$ ) revela que 22,55% do valor de LEX no período  $t-2$ , transmite-se ao valor de LEX no mês  $t$ , enquanto que o parâmetro auto-regressivo de ordem 1 ( $\phi_1=0,41007$ ) indica que cerca de 41,01% do valor de LEX no mês  $t-1$  incorpora-se ao valor de LEX no período  $t$ .

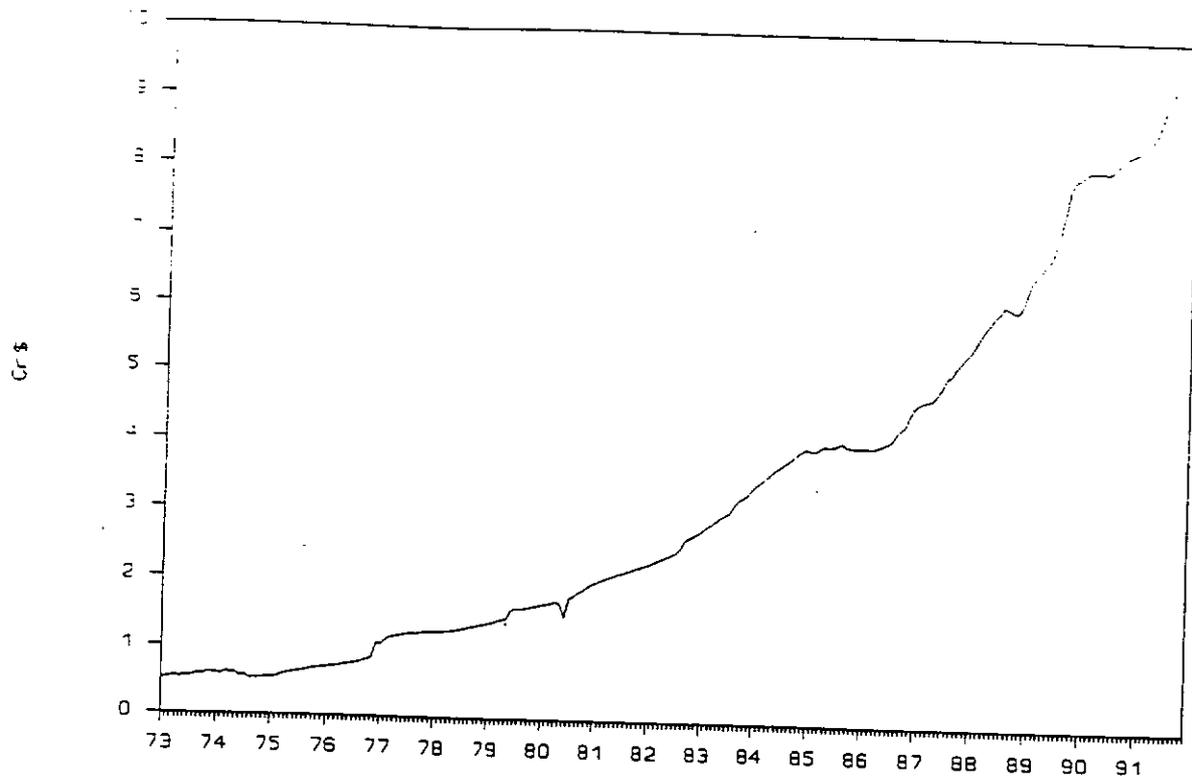


FIGURA 5 - Logaritmo do Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja, Brasil, julho de 1973 a junho de 1992.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos de BRASIL EM DADOS (1989) e Boletim Mensal do Banco Central(BACEN).

### 5.1.2 - Função de Transferência

O procedimento inicial para a elaboração da função de transferência consiste em verificar se existem correlações cruzadas significativas para um certo número de defasagens entre as variáveis filtradas<sup>22</sup>.

<sup>22</sup>Neste trabalho foi utilizada a metodologia de HAUGH & BOX (1977), ou seja, foi efetuada a análise das correlações cruzadas das séries filtradas por seu próprio filtro.

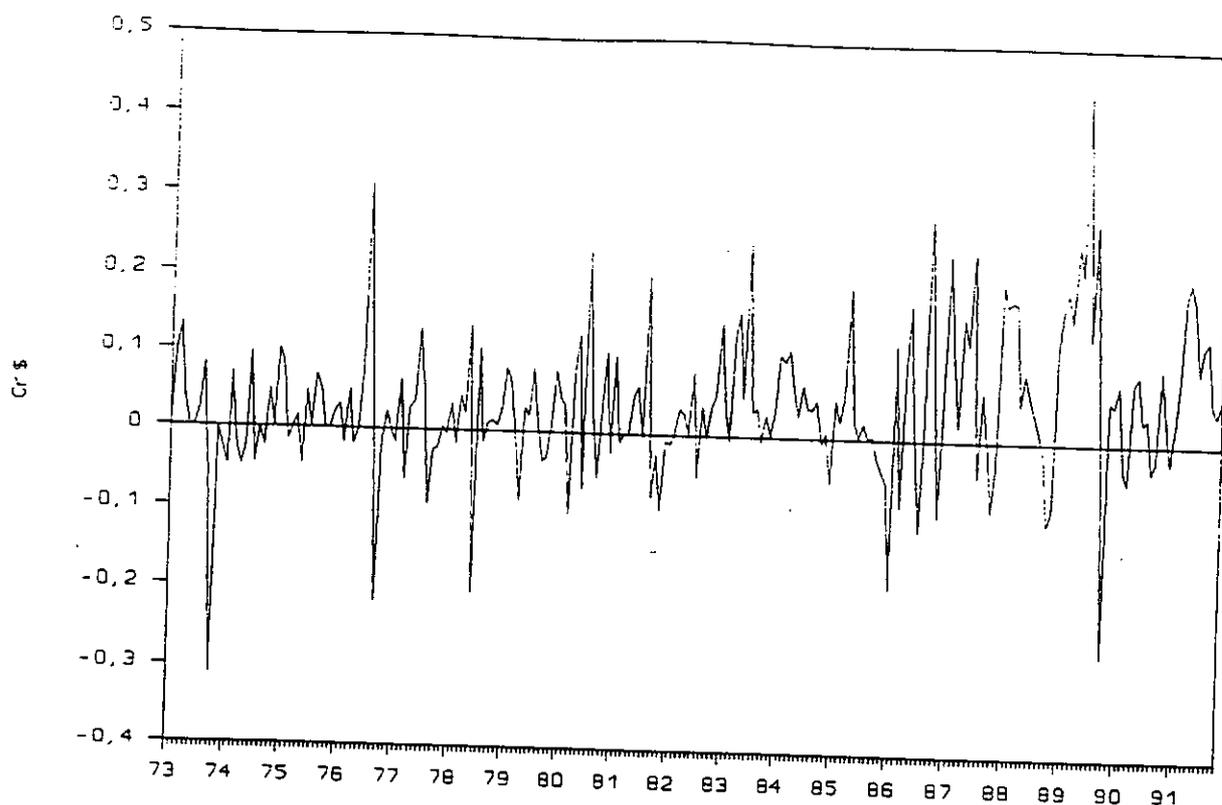


FIGURA 6 - Logaritmo com uma Diferença do Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja, Estado de São Paulo, julho de 1973 a maio de 1992.

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

A análise relativa às correlações cruzadas mostrou que há influência da variável de entrada (LEX) sobre a variável de saída (LPRO), sendo que o impacto inicial ocorre em  $t-1$  (isto é,  $b=1$ ).

O modelo de função de transferência assumiu a seguinte forma:

$$(1-B)LPRO_t = \omega_0(1-B)LEX_{t-1} + \frac{1}{1-\phi_1 B} a_t \quad (60)$$

A variável LEX possui expressivo peso na explicação da variável LPRO (Tabela 19). No curto prazo, ou seja, decorrido um mês, ela transmite 66,14% da informação<sup>23</sup>; o restante da

<sup>23</sup>Nesse ponto torna-se necessário relembrar que as duas variáveis utilizadas nesse trabalho estão na forma logarítmica. Isto significa que o valor do coeficiente da variável de entrada fornece diretamente a sua própria elasticidade.

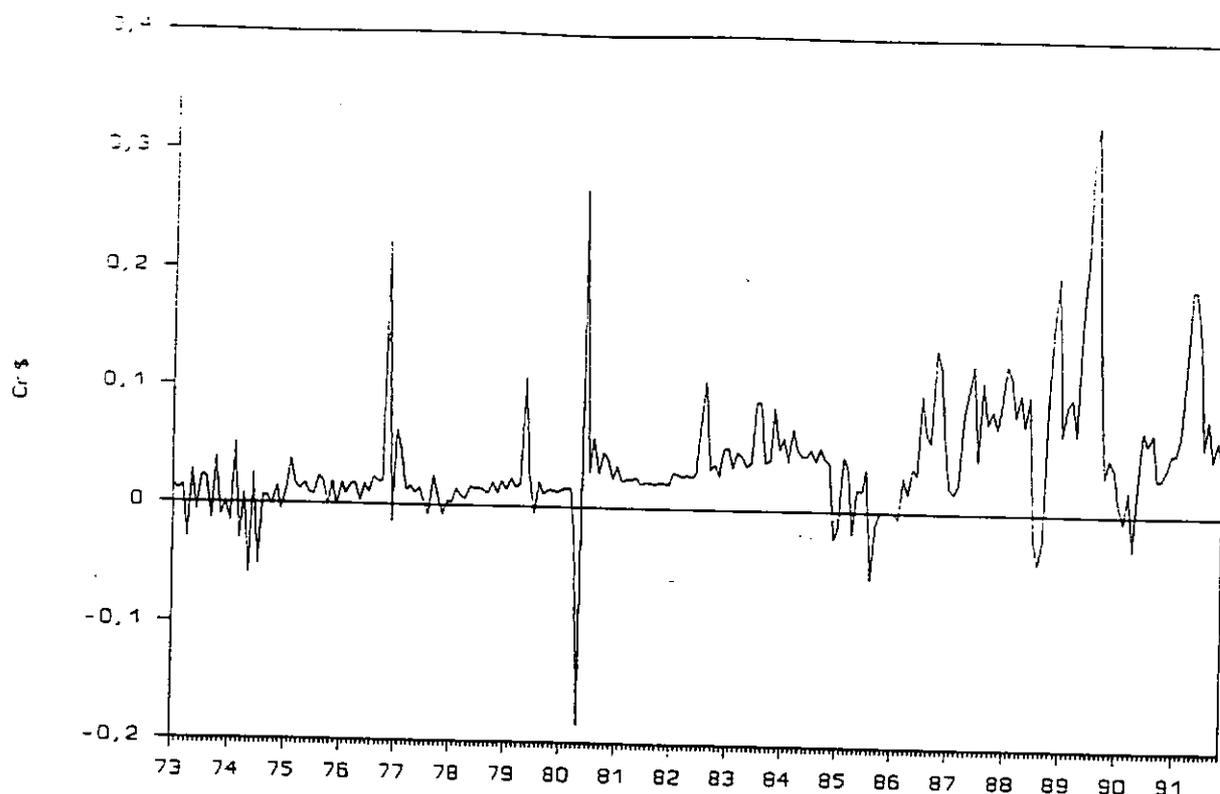


FIGURA 7 - Log. com uma Diferença do Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja, Brasil, jul./1973-maio/1992.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos de BRASIL EM DADOS(1989) e Boletim Mensal do Banco Central do Brasil(BACEN).

informação encontra-se representada no modelo de ruído através de um termo auto-regressivo de ordem 1. Portanto, conclui-se que o relacionamento entre exportador e produtor para esse período analisado apresenta certa rigidez. Em outras palavras, variações de preço ao nível de exportador de suco de laranja são repassadas um mês após ao produtor, sendo que essa transmissão não é plena, uma vez que somente 66,14% dessa variação de preço chega ao produtor de laranja.

TABELA 19.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (LEX), Julho de 1973 a Junho de 1992.

Modelo	Série	Parâmetro	Estimativa <sup>1</sup>	Teste t <sup>2</sup>
ARIMA (1,1,0)	LPRO	$\theta_0$	0,08792 (0,01845)	4,76
		$\phi_1$	0,25683 (0,06459)	3,98
	INTD83 <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,47875 (0,20047)	2,39
ARIMA (2,1,0)	LEX	$\theta_0$	0,09122 (0,01604)	5,69
		$\phi_1$	0,41007 (0,06602)	6,21
		$\phi_2$	0,22546 (0,07056)	3,20
Função de Transferência	LEX <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,66139 (0,09505)	6,96
	Ruído	$\phi_1$	0,15993 (0,06722)	2,38

<sup>1</sup>Erro padrão da estimativa entre parênteses.

<sup>2</sup>Significativo ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), BRASIL EM DADOS (1989) e Boletim Mensal do Banco Central do Brasil (BACEN).

## 5.2 - MODELO 2 - JULHO DE 1973 A JUNHO DE 1986

### 5.2.1 - Modelos Univariados

No caso da variável LPRO, o modelo ARIMA que melhor se ajustou foi um modelo somente com constante ( $\theta_0$ ), uma variável *dummy* em dezembro de 1983 (INTD83) e uma diferença (Tabela 20), ou seja:

$$(1 - B)LPRO_t = \theta_0 + a_t + \omega_0 INTD83_{t-1} \quad (61)$$

TABELA 20.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo. Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (LEX), Julho de 1973 a Junho de 1986.

Modelo	Série	Parâmetro	Estimativa <sup>1</sup>	Teste t <sup>2</sup>
ARIMA (0,1,0)	LPRO	$\theta_0$	0,05037 (0,01348)	3,74
	INTD83 <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,51907 (0,16779)	3,09
ARIMA (2,1,0)	LEX	$\theta_0$	0,05225 (0,0090021)	5,80
		$\phi_2$	0,17983 (0,07970)	2,26
Função de Transferência	LEX <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,53041 (0,12883)	4,12

<sup>1</sup>Erro padrão da estimativa entre parênteses.

<sup>2</sup>Significativo ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), BRASIL EM DADOS (1989) e Boletim Mensal do Banco Central do Brasil (BACEN).

O modelo ARIMA mais adequado à variável LEX é um pouco mais complexo, contendo um parâmetro auto-regressivo de ordem 2, com constante ( $\theta_0$ ) e uma diferença (Tabela 20), ou seja:

$$(1 - \phi_2 B^2)(1 - B)LEX_t = \theta_0 + a_t \quad (62)$$

Comparativamente ao modelo 1, houve alterações nos modelos ARIMA tanto para a variável LPRO quanto para LEX, pois nos dois modelos o parâmetro auto-regressivo de ordem 1 deixou de ser significativo.

### 5.2.2 - Função de Transferência

Para o período em questão, o modelo de função de transferência ficou definido como:

$$(1 - B)LPRO_t = \omega_0(1 - B)LEX_{t-1} + a_t \quad (63)$$

Os resultados, mostram que esse modelo é mais simples que o modelo 1, pois o modelo 2 não apresenta modelo de ruído, ou seja, não necessita nem de termos auto-regressivos, nem de médias móveis para se ajustar (Tabela 20).

Novamente em comparação ao modelo 1, nota-se que existe maior rigidez na transmissão de informações da variável LEX para a variável LPRO, pois no modelo 2 o valor do parâmetro  $\omega_0$  assumiu valor igual a 0,53041, enquanto no modelo 1 o valor de  $\omega_0$  foi igual a 0,66139. Isto implica que no modelo 1 cerca de 66,14% das variações no Preço Recebido pelo Exportador após 1 mês são repassados ao Preço Recebido pelo Produtor. Já no modelo 2, esse repasse é de apenas 53,04%. Levando-se em consideração os resultados obtidos até aqui, verifica-se que a transmissão de preços no modelo 2 é mais inelástica quando comparada com os resultados do modelo 1.

### 5.3 - MODELO 3 - JULHO DE 1986 A JUNHO DE 1992

#### 5.3.1 - Modelos Univariados

Em comparação ao modelo ARIMA para a variável LPRO obtido no modelo 1, percebe-se que, para esta variável no modelo 3 (Tabela 21), houve alteração da estrutura do seu modelo ARIMA, pois esse modelo passou a conter um termo de médias móveis de ordem 6, uma constante ( $\theta_0$ ), uma variável de intervenção em dezembro de 1989 (INTD89), a qual é reflexo de forte geada ocorrida na Flórida nesse ano e uma diferença. Logo, ficou assim definido:

$$(1 - B)LPRO_t = \theta_0 + (1 - \theta_6 B^6)a_t + \omega_0 INTD89_{t-1} \quad (64)$$

TABELA 21.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Preço Médio Recebido pelo Exportador de Suco de Laranja (LEX), Julho de 1986 a Junho de 1992.

Modelo	Série	Parâmetro	Estimativa <sup>1</sup>	Teste t <sup>2</sup>
ARIMA (0,1,6)	LPRO	$\theta_0$	0,16136 (0,02213)	7,29
		$\theta_6$	0,27610 (0,11806)	2,34
	INTD89 <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,87945 (0,24148)	3,64
ARIMA (1,1,0)	LEX	$\theta_0$	0,16132 (0,04173)	3,87
		$\phi_1$	0,68668 (0,08821)	7,78
Função de Transferência	LEX	$\omega_0$	0,95576 (0,06518)	14,66
	Ruído	$\theta_2$	0,31319 (0,11615)	2,70
		$\theta_6$	0,35142 (0,11508)	3,05

<sup>1</sup>Erro padrão da estimativa entre parênteses.

<sup>2</sup>Significativo ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), BRASIL EM DADOS (1989) e Boletim Mensal do banco Central do Brasil (BACEN).

O modelo ARIMA para a variável LEX para o período julho de 1986 a junho de 1992 também apresentou alteração na sua estrutura, em relação ao ARIMA para essa variável encontrado no modelo 1, pois o parâmetro auto-regressivo de ordem 2 deixou de ser significativo (Tabela 21), assumindo o seguinte formato:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B)LEX_t = \theta_0 + a_t \quad (65)$$

Além disso, tanto o valor da constante ( $\theta_0$ ) quanto o do coeficiente auto-regressivo de ordem 1 também se alteram, pois saltaram, respectivamente, de 0,09122 e 0,41007 no período de julho de 1973 a junho de 1992 para 0,16132 e 0,68668 no modelo 3.

### 5.3.2 - Função de Transferência

O modelo de função de transferência para esse período apresentou modificações acentuadas em relação ao mesmo modelo para o período de julho de 1973 a junho de 1992, pois o termo auto-regressivo de ordem 1 foi substituído por dois parâmetros de médias móveis de ordem 2 e 6, respectivamente, como pode ser observado na expressão abaixo (Tabela 21):

$$(1 - B)LPRO_t = \omega_0(1 - B)LEX_t + (1 - \theta_2 B^2 - \theta_6 B^6)a_t \quad (66)$$

O impacto de curto prazo ( $\omega_0$ ) da função de transferência (Tabela 21) registra que 95,58% da variação das informações da variável independente (LEX) são transmitidas para a variável dependente (LPRO). Sendo assim, 95,58% da variação de preço recebido pelo exportador de suco de laranja é transferido para o produtor de laranja.

Outra modificação importante com relação ao modelo de função de transferência (Tabela 21) ocorreu com o parâmetro de curto prazo  $\omega$ , pois neste caso variações na variável de entrada LEX são transmitidas instantaneamente para a variável de saída LPRO, ou seja, esse impacto deixou de ocorrer em  $t-1$  (isto é,  $b=1$ ), como aconteceu com os modelos 1 e 2, e passou para o período  $t$  (ou seja,  $b=0$ ). O valor do parâmetro de curto prazo também elevou-se de forma significativa, passando de 0,66139 (modelo 1) e 0,53041 (modelo 2) para 0,95576 (modelo 3). A partir desses resultados pode-se concluir que, com base tanto no modelo 1, o qual abrange o período sem contrato e com contratos entre indústria e produtores, como também no modelo 2, que abrange o período sem contrato, que existe certa inelasticidade na relação entre a variável LEX e LPRO, pois para o modelo 1 somente 66,14% da variação de informações de LEX é repassada para LPRO, enquanto que no modelo 2 esse repasse é ainda menor (53,04%). Colocado de outra forma, tanto no modelo 1 quanto no modelo 2, variações no nível de preço recebido pelo exportador de suco de laranja são repassados parcialmente aos produtores de laranja com defasagem de um mês. Contrastando com essa situação, o modelo 3, que leva em consideração somente o período de adoção dos contratos entre indústria e produtores, apresentou uma situação de transmissão de informações entre exportadores de suco de laranja e produtores da fruta próxima à elasticidade unitária, com o valor do parâmetro  $\omega$  igual a 0,95576, ou seja, variações no preço recebido pelo exportador são transferidos para o produtor em cerca de 95,58%<sup>24</sup>. Outro resultado importante é que, contrariamente ao que ocorreu nos modelos 1 e

<sup>24</sup>A razão da elasticidade não ser exatamente unitária pode ser decorrência do fato de que a variável preço recebido pelo exportador de suco de laranja (EX) leva em consideração tanto o valor quanto a quantidade de suco de laranja ao nível de Brasil e não do Estado de São Paulo, o que poderia provocar algum "distúrbio" sobre a série, pois o relacionamento entre a indústria e produtores pode ser diferente

2, onde havia defasagem de um mês para transmissão de preços, no modelo 3 essa transmissão passou a ser instantânea. Logo, variações no preço recebido pelo exportador de laranja são automaticamente repassadas quase que integralmente aos produtores.

#### 5.4 - MODELO 4 - JULHO DE 1980 A JUNHO DE 1992

##### 5.4.1 - Modelos Univariados

O modelo ARIMA que melhor se adaptou em relação a LPRO<sup>25</sup> foi um auto-regressivo de ordem 1, com constante ( $\theta_0$ ), uma diferença e uma variável de intervenção do tipo *dummy* em dezembro de 1983, a qual captou o efeito da intensa geada ocorrida na Flórida nesse período (Tabela 22), ou seja:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B)LPRO_t = \theta_0 + a_t + \omega_0 INTD83_{t-1} \quad (67)$$

Por outro lado, o modelo ARIMA que melhor se ajustou para a variável LCOT foi aquele com um parâmetro auto-regressivo de ordem 1, com constante ( $\theta_0$ ), uma diferença e com uma variável *dummy* de intervenção em dezembro de 1989, a qual reflete a influência da forte geada que ocorreu na Flórida nesse intervalo de tempo (Tabela 22), ou seja:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B)LCOT_t = \theta_0 + a_t + \omega_0 INTD89_{t-1} \quad (68)$$

##### 5.4.2 - Função de Transferência

A análise das correlações cruzadas para o modelo 4 mostrou que existe forte influência da variável exógena (COT) sobre a variável endógena (PRO), sendo que o principal impacto ocorre em  $t$  (isto é  $b=0$ ).

---

das condições prevalentes no Estado de São Paulo. Outro fator que pode estar influenciando nesse caso, é o fato de que está sendo utilizada a variável EX na sua forma bruta, isto é não está sendo levada em consideração a tributação das exportações com os seus consequentes reflexos diretos que essa taxa tem sobre o efetivo preço médio recebido pelo exportador.

<sup>25</sup>Quanto à notação utilizada deve ficar claro que: Preço Médio Recebido pelos Produtores de Laranja (Estado de São Paulo) = PRO; Logaritmo do Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja = LPRO; Diferença do Logaritmo do Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja = LPRO1; Cotação do Suco de Laranja (Bolsa Nova York) = COT; Logaritmo da Cotação do Suco de Laranja = LCOT e Diferença do Logaritmo da Cotação do Suco de Laranja = LCOT1.

TABELA 22.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Cotação do Suco de Laranja Concentrado Congelado (LCOT), Julho de 1980 a Junho de 1992.

Modelo	Série	Parâmetro	Estimativa <sup>1</sup>	Teste t <sup>2</sup>
ARIMA (1,1,0)	LPRO	$\theta_0$	0,12259 (0,02546)	4,81
		$\phi_1$	0,28994 (0,08089)	3,58
	INTD83 <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,46231 (0,20840)	2,22
ARIMA (1,1,0)	LCOT	$\theta_0$	0,12409 (0,01933)	6,42
		$\phi_1$	0,64301 (0,06440)	9,91
	INTD89 <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,28957 (0,07122)	4,07
Função de Transferência	LCOT	$\omega_{10}$	0,97525 (0,06729)	14,49
	Ruído	$\theta_2$	0,20404 (0,08365)	2,44
		$\theta_6$	0,20113 (0,08431)	2,39
	INTD83 <sub>t-1</sub>	$\omega_{20}$	0,43536 (0,18822)	2,31

<sup>1</sup>Erro padrão da estimativa entre parênteses.

<sup>2</sup>Significativo ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), Associação Brasileira da Indústria de Sucos Citrícos (ABRASSUCOS) e Associação dos Citricultores do Estado de São Paulo (ACIESP).

O modelo de função de transferência para o período analisado aqui é composto por dois parâmetros de médias móveis de ordens 2 e 6 (modelo de ruído), além da necessidade de uma variável de intervenção em dezembro de 1983, que captou o efeito da geada para esse período na Flórida (Tabela 22), ou seja:

$$(1 - B)LPRO_t = \omega_{10}(1 - B)LCOT_t + (1 - \theta_2 B^2 - \theta_6 B^6)a_t + \omega_{20}INTD83_{t-1} \quad (69)$$

Analisando-se especificamente o parâmetro de curto prazo ( $\omega_{10}$ ) da função de transferência verifica-se que 97,52% das variações da variável independente são repassadas instantaneamente para a variável dependente. Em outras palavras, variações da variável LCOT são transmitida em

cerca de 97,52% para a variável LPRO, indicando que essa situação se aproxima de um caso de elasticidade unitária, pois variações na cotação do suco de laranja concentrado na Bolsa de New York são quase que integralmente transferidas para o preço recebido pelo produtor de laranja no Estado de São Paulo.

## 5.5 - MODELO 5 - JULHO DE 1980 A JUNHO DE 1986

### 5.5.1 - Modelos Univariados

O modelo ARIMA para a variável LPRO assumiu um formato extremamente simples, sendo composto de uma constante ( $\theta_0$ ), uma diferença e uma variável de intervenção referente à geada de dezembro de 1983 (Tabela 23), ou seja:

$$(1 - B)LPRO_t = \theta_0 + a_t + \omega_0 INTD83_{t-1} \quad (70)$$

O modelo ARIMA para a variável LCOT, entretanto, possui um parâmetro auto-regressivo de ordem 1, uma constante ( $\theta_0$ ) e uma diferença de ordem 1 (Tabela 23):

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B)LPRO_t = \theta_0 + a_t \quad (71)$$

TABELA 23.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Cotação do Suco de Laranja Concentrado Congelado (LCOT), Julho de 1980 a Junho de 1986.

Modelo	Série	Parâmetro	Estimativa <sup>1</sup>	Teste t <sup>2</sup>
ARIMA (0,1,0)	LPRO	$\theta_0$	0,07814 (0,01819)	4,30
	INTD83 <sub>t-1</sub>	$\omega_0$	0,49131 (0,15218)	3,23
ARIMA (1,1,0)	LCOT	$\theta_0$	0,08054 (0,01162)	6,93
		$\phi_1$	0,27420 (0,11696)	2,34
Função de Transferência	LCOT <sub>t-1</sub>	$\omega_{10}$	0,68682 (0,17009)	4,04
	INTD83 <sub>t-1</sub>	$\omega_{20}$	0,49570 (0,15463)	3,21

<sup>1</sup>Erro padrão da estimativa entre parênteses.

<sup>2</sup>Significativo ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), Associação Brasileira da Indústria de Sucos Citrícos (ABRASSUCOS) e Associação dos Citricultores do Estado de São Paulo (ACIESP).

### 5.5.2 - Função de Transferência

A análise das correlações cruzadas registra que o principal impacto acontece em  $b=1$ , isto é, existe defasagem de 1 mês entre variações da variável LCOT e seu impacto sobre LPRO.

A função de transferência para esse período em questão é composta somente do impacto de curto prazo ( $\omega_0$ ), além de uma variável de intervenção (INTD83), a qual espelha o efeito da geada ocorrida em dezembro de 1983 sobre as plantações de laranja na Flórida (Tabela 23), ou seja:

$$(1 - B)LPRO_t = \omega_{10}(1 - B)LCOT_{t-1} + a_t + \omega_{20} INTD83_{t-1} \quad (72)$$

Como pode ser visualizado na Tabela 23, o impacto de curto prazo ( $\omega_{10}$ ) da função de transferência revela que apenas 68,68% da variação da variável de entrada (LCOT) é repassada a variável LPRO: além disso, esse repasse não é imediato, pois ele ocorre com defasagem de 1 mês. Sendo assim, pode-se afirmar que variações na cotação do suco de laranja na Bolsa de New York, são transmitidas apenas parcialmente ao preço recebido pelo produtor de laranja, pois somente 68,68% dessa variação é transferida para este último. Outro aspecto importante reside no fato de que, além dessa transmissão de preço não ser total, o produtor somente a recebe um mês após a variação ter acontecido na Bolsa de New York. Diante desse quadro, fica claro que nesse período, que abrange a não celebração dos Contratos de Participação entre indústria e produtores, estes últimos se encontravam numa posição desvantajosa em relação à indústria, uma vez que possíveis ganhos advindos de choques externos não eram completamente auferidos pelos produtores.

## 5.6 - MODELO 6 - JULHO DE 1986 A JUNHO DE 1992

### 5.6.1 - Modelos Univariados

Para a variável LPRO, o modelo ARIMA que melhor se ajustou foi um com parâmetro auto-regressivo de ordem 1, uma constante ( $\theta_0$ ) e uma diferença, além da introdução de uma variável de intervenção (INTD89) em dezembro de 1989, que reflete o efeito provocado sobre os preços da laranja pela intensa geada ocorrida nesse período na Flórida (Tabela 24), isto é:

$$(1 - B)LPRO_t = \theta_0 + a_t + \omega_0 INTD89_{t-1} \quad (73)$$

O modelo ARIMA para a variável LCOT é semelhante ao da variável LPRO, pois possui um termo auto-regressivo de ordem 1, além de ser acompanhado de uma constante ( $\theta_0$ ), uma diferença e uma variável *dummy* em dezembro de 1989 (Tabela 24), ou seja:

$$(1 - B)LCOT_t = \theta_0 + a_t + \omega_0 INTD89_{t-1} \quad (74)$$

TABELA 24.- Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados e do Modelo de Função de Transferência de Curto Prazo, Preço Médio Recebido pelo Produtor de Laranja (LPRO) e Cotação do Suco de Laranja Concentrado Congelado (LCOT), Julho de 1986 a Junho de 1992.

Modelo	Série	Parâmetro	Estimativa <sup>1</sup>	Teste t <sup>2</sup>
ARIMA (1,1,0)	LPRO	$\theta_0$	0,15751 (0,04063)	3,88
		$\phi_1$	0,28351 (0,11744)	2,41
	INTD89 <sub>t,1</sub>	$\omega_0$	0,73859 (0,23975)	3,08
ARIMA (1,1,0)	LCOT	$\theta_0$	0,15912 (0,03080)	5,17
		$\phi_1$	0,65919 (0,09206)	7,16
	INTD89 <sub>t,1</sub>	$\omega_0$	0,28318 (0,07744)	3,66
Função de Transferência	LCOT	$\omega_0$	1,00960 (0,07778)	12,98
	Ruído	$\theta_2$	0,24980 (0,11751)	2,13
		$\theta_6$	0,23752 (0,11905)	2,00

<sup>1</sup>Erro padrão da estimativa entre parênteses.

<sup>2</sup>Significativo ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), Associação Brasileira da Indústria de Sucos Citrícos (ABRASSUCOS) e Associação dos Citricultores do Estado de São Paulo (ACIESP).

### 5.6.2 - Função de Transferência

Inicialmente, procurou-se identificar se havia correlações cruzadas significativas entre as variáveis LPRO e LCOT, a fim de verificar a possível existência de alguma influência da variável de entrada (LCOT) sobre a variável de saída (LPRO), com alguma possível defasagem entre as variáveis filtradas.

A análise das correlações cruzadas evidenciou que havia influência da variável LCOT sobre LPRO no instante  $t=0$ , isto é, sem defasagem ( $b=0$ ).

A seguir, foi estimado o modelo de função de transferência, que é composto de um termo de curto prazo ( $\omega_0$ ) e inclui um modelo de ruído contendo dois parâmetros de médias móveis de ordens 2 e 6 (Tabela 24), ou seja:

$$(1 - B)LPRO_t = \omega_0(1 - B)LCOT_t + (1 - \theta_2 B^2 - \theta_6 B^6)a_t \quad (75)$$

A partir da análise do parâmetro de curto prazo ( $\omega_0 = 1,00960$ ) no modelo 6, percebe-se que variações nas informações relativas à variável de entrada (LCOT) são repassadas plenamente para a variável de saída (LPRO). Outro ponto a destacar reside no fato de que essa transferência de LCOT para LPRO é imediata, ou seja, não ocorre defasagem temporal entre as duas variáveis.

Portanto, a partir desses resultados conclui-se que a relação entre indústria de suco de laranja e produtores de fruta, sofreu importantes transformações, pois a introdução dos Contratos de Participação entre os dois segmentos, a partir de junho de 1986, possibilitou maiores ganhos aos produtores em decorrência de variações no mercado internacional do suco de laranja concentrado congelado, sendo que no período anterior à implementação desses contratos isso não ocorria.

No modelo 5, que abrange o período anterior à utilização dos contratos, predominava uma situação inelástica, pois somente 68,68% das variações do preço do suco de laranja no mercado internacional eram repassadas ao produtor de laranja, com defasagem de 1 mês. Já no modelo 6 (período com contratos), configurou-se uma situação de elasticidade unitária, uma vez que 100,00% da variação do preço do suco de laranja é transmitida ao produtor da fruta. Outro fator a ser destacado é que o parâmetro de curto prazo  $\omega_0$  reflete o fato de que, no período analisado pelo modelo 6, a defasagem de 1 mês deixa de existir e torna-se instantânea, ou seja, variações no preço internacional do suco de laranja são transferidas imediatamente ao produtor de laranja no Estado de São Paulo.

---

## CONCLUSÕES

Os segmentos do setor citrícola, incluindo produtores de laranja, indústria processadora de suco de laranja concentrado congelado e mercado consumidor, caracterizam-se pelo fato de serem todos bastante concentrados.

No caso da produção, as duas principais áreas de cultivo de laranja para indústria localizam-se nos Estados Unidos (Flórida) e Brasil (Estado de São Paulo). Entretanto, enquanto que a produção americana de laranja para indústria destina-se quase que exclusivamente para atender a demanda doméstica desse país, no Brasil tem-se uma situação completamente contrária, pois praticamente toda a produção brasileira de suco de laranja tem como destino final o mercado externo.

Especificamente, a produção paulista de laranja apresenta elevada concentração geográfica, pois quase toda produção de laranja do Estado está localizada nas Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) de Campinas, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. Observa-se também, que os produtores paulistas de laranja caracterizam-se por utilizar técnicas modernas para cultivo da fruta. Outro ponto importante a frisar refere-se ao fato de que a concentração geográfica da produção parece ter fortalecido o nível organizacional dos produtores. Isto fica mais evidente a partir do momento em que, além de fomentarem o desenvolvimento do setor, as associações de produtores proporcionaram maior poder de barganha ao segmento frente às indústrias

processadoras de suco, no que se refere às negociações para determinação do preço da laranja.

Quanto à questão relativa à definição do preço da laranja, sobressai a existência de dois períodos bem definidos. O primeiro corresponde ao período que antecede o ano-safra de 1986/87, o qual é caracterizado pelo fato de que as indústrias pagavam ao produtor um preço fixo pela fruta no início da colheita. No segundo período, entretanto, ou seja, a partir do ano-safra de 1986/87, o procedimento para se determinar o preço da laranja foi totalmente alterado com a introdução dos chamados "Contratos de Participação", celebrados entre produtores e indústria. A principal vantagem oferecida por esses contratos para os produtores consiste no fato de que os preços da laranja não são mais fixos; em outras palavras, os contratos proporcionaram aos produtores maiores vantagens, pois variações no preço do suco de laranja no mercado internacional passaram a ser repassadas aos produtores de laranja.

A partir desse quadro, a hipótese principal adotada neste trabalho foi de que, no período anterior ao ano-safra 1986/87, a transmissão de preços de suco de laranja para o preço recebido pelos produtores era inelástica, e que posteriormente a essa data a elasticidade de transmissão passou a ser unitária.

A fim de testar as hipóteses colocadas anteriormente, foram construídos seis modelos, sendo que em três deles a variável de entrada é o preço médio recebido pelo exportador de suco de laranja e a variável de saída é o preço médio recebido pelo produtor de laranja no Estado de São Paulo. Para captar o efeito da alteração da elasticidade de transmissão de preços entre essas duas variáveis, proporcionado pela adoção dos Contratos de Participação, foi realizada uma divisão temporal. O modelo 1 (sem contrato e com contrato) tem início em julho de 1973 e termina em junho de 1992, enquanto que o modelo 2 (sem contrato exclusivamente) começa em julho de 1973 e vai até junho de 1986 e o modelo 3 abrangendo somente o período com utilização de contratos, tem como ponto de partida julho de 1986 e estende-se até junho de 1992.

Os resultados da função de transferência para o modelo 1, para o total do período estudado, indicaram que a elasticidade de transmissão de preço assumiu valor igual a 0,66139 para o parâmetro de curto prazo ( $\omega$ ), ou seja, variações no preço médio recebido pelo exportador de suco de laranja no mercado externo são transmitidos em cerca de 66,14% ao produtor de laranja com defasagem de um mês. No modelo 2, o qual leva em consideração unicamente o período sem os contratos, a elasticidade de transmissão de preços mostrou que o parâmetro de curto prazo da função de transferência assumiu um aspecto bem mais inelástico, com valor igual a 0,53041, com um mês de defasagem, implicando que variações no preço médio recebido pelo exportador de suco de laranja no mercado internacional é repassada ao produtor em apenas 53,04%, um mês após ter ocorrido a variação no preço do suco de laranja no mercado externo. Contrastando com essa situação, a função de transferência do modelo 3, o qual engloba somente

o período com contrato, apresentou um valor igual a 0,95576 para o parâmetro de curto prazo; portanto, variações no preço médio recebido pelos exportadores de suco de laranja são incorporadas em cerca de 95,58% ao preço recebido pelo produtor, ou seja, a partir da introdução dos contratos a elasticidade de transmissão de preços se aproximou de uma situação com elasticidade unitária. Outro ponto a ser destacado é que, contrariamente ao que ocorreu em relação aos dois primeiros modelos, onde havia defasagem de um mês na transmissão das informações da variável independente para a variável dependente, no modelo 3 essa transmissão demonstrou ser instantânea.

A fim de detalhar os resultados obtidos foram elaborados mais três modelos, onde a variável de entrada preço médio recebido pelo exportador de suco de laranja foi substituída pela variável cotação de suco de laranja concentrado congelado na Bolsa de New York, enquanto que a variável de saída continuou a ser o preço médio recebido pelo produtor de laranja no Estado de São Paulo. Em função da não disponibilidade dos dados relativos à cotação do suco de laranja na Bolsa de New York para o mesmo período analisado nos três modelos anteriores, trabalhou-se as duas variáveis somente com os dados a partir de 1980. O modelo 4 inclui o período total, ou seja, com contrato e sem contrato e inicia-se em julho de 1980 e termina em junho de 1992; o modelo 5 (sem contrato) começa em julho de 1980 e estende-se até junho de 1986 e o último modelo, o de número 6 (exclusivamente com contrato), tem início em julho de 1986 e encerra-se em junho de 1992.

Os resultados para o modelo 4, obtidos a partir do parâmetro de curto prazo da função de transferência, mostraram que 97,53% da variação das informações da variável cotação do suco de laranja na Bolsa de New York são transmitidas imediatamente à variável preço médio recebido pelo produtor de laranja no Estado de São Paulo, caracterizando uma situação de elasticidade quase que unitária; sendo assim, variações na cotação internacional do suco de laranja no período de 1980 a 1992 são incorporadas ao preço recebido pelo produtor em magnitude igual à 97,53%.

No modelo 5, entretanto, configurou-se uma situação inelástica, pois entre 1980 e 1986 o valor do parâmetro de curto prazo foi igual a 0,68682, implicando que apenas 68,68% das variações do preço do suco de laranja no mercado internacional são transmitidas ao nível de produtor, com defasagem de um mês.

Situação bem diferente apresentou o modelo 6, com os dados a partir de 1986, pois o parâmetro de curto prazo ("omega") da função de transferência assumiu valor igual a 1,00960, configurando uma situação de elasticidade unitária "perfeita", ou seja, 100,0% das variações nas informações da variável exógena são transmitidas à variável endógena. Nesse caso, variações no preço internacional do suco de laranja são repassadas integral e instantaneamente ao preço recebido pelo produtor, ou seja, sem defasagem temporal.

Os resultados descritos acima corroboram a hipótese contida neste estudo, de que no período anterior à adoção dos “Contratos de Participação”, celebrados entre a indústria processadora de suco de laranja e produtores, a elasticidade de transmissão de preços era menor do que a unidade e que posteriormente ela passou a ser igual à unidade. Isto implica que a adoção desses contratos nas relações entre esses dois segmentos foi extremamente benéfica aos produtores, que passaram a auferir ganhos adicionais advindos de variações nos preços de suco de laranja no mercado internacional, fato este que anteriormente não ocorria.

Apesar dos resultados obtidos neste estudo, não se pode perder de vista o fato de que foram utilizados modelos simplificados, com base nas variáveis preço médio recebido pelo produtor de laranja no Estado de São Paulo, preço médio recebido pelo exportador de suco de laranja e cotação do suco de laranja concentrado congelado na Bolsa de New York; foram também utilizadas variáveis de intervenção do tipo *dummy*, que tiveram como função captar, em relação aos preços do suco de laranja concentrado congelado praticados no mercado internacional, os efeitos provocados pelas geadas mais intensas, ocorridas sobre os laranjais da Flórida.

Finalmente, tendo em conta as transformações que está passando a economia mundial devido a formação de diversos blocos comerciais, com destaque para a União Européia (EU) e *North American Free Trade Agreement (NAFTA)*, que assumem uma postura liberal em relação aos seus membros, conjugada com atitudes protecionistas para os demais países, torna-se importante que futuros trabalhos enfocando a citricultura procurem incorporar nas análises a variável tributação das exportações e importações, que deverá apresentar considerável e crescente relevância para o comportamento e evolução do setor citrícola, especialmente no caso do Brasil, que no presente momento apresenta necessidade de revisão e atualização da regulamentação e tributação relacionada ao comércio internacional.

**INTERNATIONAL ORANGE JUICE PRICE TRANSMISSION TO  
ORANGE FARMERS PRICE IN THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL**

Author: Mario Antonio Margarido

Adviser: Prof. Dr. Robert Norman C. Vivian Nicol

**ABSTRACT**

In this dissertation the price transmission elasticity between the frozen concentrated orange juice (FCOJ) industries and the price received by the orange farmers in the State of São Paulo, Brazil, was analysed for the period July 1973 to June 1992. The main hypothesis is that the elasticity was less than one before 1986/87, and equal to one from that crop on, due to the use of Participation Contracts between the industries and the farmers. According to these Contracts, the price payed by the Brazilian FCOJ industries to the orange farmer is expected to take into account the international orange juice price variations. That hypothesis was studied using autoregressive integrated moving average (ARIMA) and transfer function models.

The expected results were obtained, which imply that the orange farmers had gains after the introduction of that Contracts in 1986/87, due to variations in the international FCOJ prices.

---

## LITERATURA CITADA

AGUIAR, Danilo R.D. & BARROS, Geraldo S.A.C. Transmissão de preços de laranja entre os mercados externo e interno. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, 27(1):61-70, jan./mar. 1989.

BAIN, JOE S. *Industrial organization*. New York, Wiley, 1959. ✓

BARROS, Geraldo A.S.C. & BURNQUIST, Heloisa L. Causalidade e transmissão de preços agrícolas entre níveis de atacado e varejo. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DA ECONOMETRIC SOCIETY, 7, São Paulo, 1987. *Anais...* São Paulo, s. ed., 1987. p.175-190. ✓

BOLETIM MENSAL DO BANCO CENTRAL DO BRASIL, RJ., v.29, n. 4-6 abr.-jun. 1993. ✓

BOX, George E.P. & JENKINS, Gwilym M. *Time series analysis: forecasting and control*. San Francisco, Holden-Day, 1976. ✓

- BOX, George E.P. & TIAO, George C. Intervention analysis with application to economic and environmental problems. *Journal of the American Statistical Association*, Washington, 70(349):70-79, Mar. 1975.
- BRASIL EM DADOS: produção e comércio, RJ, v.2 t.2, 1989.
- CITRUS FRUIT: fresh and processed, annual statistics, 1992. Roma, FAO, 1992.
- COELHO, Carlos N. *A organização do sistema de comercialização de desenvolvimento econômico*. Brasília, Comissão de Financiamento da Produção, 1979. p. 13-63. (Coleção Análise e Pesquisa, 18).
- DELGADO, Guilherme da C. *Capital financeiro e agricultura no Brasil*. São Paulo, Icone, 1985.
- FREITAS FILHO, Floriano; *et alii*. Aspectos operacionais do mercado cambial brasileiro. *Agricultura em São Paulo*, SP, 40(2):67-93, 1993.
- HAUGH, Larry D. & BOX, George E.P. Identification of dynamic regression (distributed lag) models connecting two time series. *Journal of the American Statistical*, Washington, 72(357):121-130, Mar. 1977.
- HELMER, Richard M. & JOHANSON, Johny K. An exposition of Box - Jenkins transfer function analysis with an application to the advertising - sales relationship. *Journal of Marketing Research*, 24:227-239, May 1977.
- INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. São Paulo, IEA, fev. 1989 - jan. 1993.
- LABINI, Paolo .S. *Oligopólio e progresso técnico*. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1980.
- MAIA, Maria Lúcia. *Citricultura paulista: evolução, estrutura e acordos de preços*. Piracicaba, USP/ESALQ, 1992. 185p (Dissertação de Mestrado).

- MARTINELLI JUNIOR, Orlando. *O complexo agroindustrial no Brasil: um estudo sobre a agroindústria citrícola no Estado de São Paulo*. São Paulo, USP/FEA, 1987. 275p. Dissertação de Mestrado.
- MARTSOLF, J. David. Severity of the 1989 freeze relative to 1983, 1962 freezes. *Citrus & Vegetable Magazine*, Florida, 53(12):64-9, Aug. 1990.
- MILLS, Terence C. *Time series techniques for economists*. New York, Cambridge University, 1990.
- MIGHELL, Ronald & JONES, Lawrence. *Vertical coordination in agriculture*. Washington, USDA, 1963. (Agriculture Economic Report, 19).
- MORETTI, Vasco A., *et alii*. A agroindústria citrícola e sua posição no mercado internacional. *Boletim ITAL*, Campinas, 21(d): 437-467, out./dez 1984.
- MORETTI, Vasco A., *et alii*. Demanda de exportação do suco de laranja concentrado congelado do Brasil para países não produtores. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 4(25):403-418. out./dez. 1987.
- MORETTIN, Pedro A. & TOLOI, Clélia M. de C. *Previsão de series temporais*. São Paulo, Atual. 1987.
- MULLER, Geraldo. *O complexo agroindustrial brasileiro*. São Paulo, FGV, 1981. (Relatório de Pesquisa, 13).
- NERLOVE, Marc. *The dynamics of supply: estimation of farmers response to price*. Baltimore, Johns Hopkins, 1958.
- NEVES, Evaristo M; ZEN, Sérgio.; NEVES, Marcos F. Perspectivas econômicas da citricultura brasileira. *Laranja*, Cordeirópolis, 12(1):49-84, 1991.
- NICOLAU, José. A expansão da citricultura e suas conseqüências. Cordeirópolis, 11(2):363-371, 1990.

- OLIVEIRA, Arício X. & PINO, Francisco A. Elasticidade em modelos de séries temporais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 7, Vitória, ES, 1985. *Anais...* Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Econometria, 1985.
- PENROSE, Edith. A economia da diversificação. *Revista de Administração de Empresas*, RJ, 19 (4):7-30, out./dez., 1979.
- PINO, Francisco A. *Análise de intervenção em séries temporais: aplicações em economia agrícola*. São Paulo, USP/IME, 1980. Dissertação de Mestrado.
- \_\_\_\_\_ & ROCHA, Marina B. *Transmissão de preços de soja no Brasil*. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1994. No prelo.
- \_\_\_\_\_; CEZAR, Sérgio A.G., AMARO, Antonio A. Modelagem e previsão da produção de laranja na Flórida. *Agricultura em São Paulo*, SP, 39(1):83-95, mar. 1992.
- POSSAS, Mario L. *Estruturas de mercado em ologopólio*. São Paulo, Hucitec, 1980.
- SANTIAGO, Maura M.D. coord. *Estatísticas de preços agrícolas no Estado de São Paulo*. São Paulo, IEA, 1990. v.1.
- SAS INSTITUTE. *SAS/ETS user's guide*. Cary, NC, SAS Institute, 1988.
- SILVA, Orlando M. *The international market for frozen concentrated orange juice - prospects for Brasil*. Raleigh, North Carolina State University, 1990. Tese Ph.D.
- SIMS, L. Money, income and causality. *American Economic Review*, Nashville, 62(4):540-552, 1972.
- SORJ, Bernardo. *Estado e classes sociais na agricultura brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1986.
- SUED, Ronaldo. *Desenvolvimento da agroindústria da laranja no Brasil, o impacto das geadas na Flórida e da política econômica governamental*. Rio de Janeiro, FGV, 1990. Tese de Doutorado.

THAME, Antonio C. de M. & AMARO, Antonio A. *Agroindústria e desenvolvimento no Estado de São Paulo: aspectos dos contratos de compra e venda de produtos agrícolas*. São Paulo, IEA, 1987. (Relatório de Pesquisa, 35/87).

\_\_\_\_\_. & \_\_\_\_\_. Formas de organização em comercialização agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 20, Curitiba, 26 a 29 julho, 1982. *Anais...* Brasília, SOBER, 1982. p.456-68.

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

VANDAELE, Walter. *Applied time series and Box - Jenkins models*. New York, Academic Press, 1983.