

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

"BENEFÍCIOS DA POLÍTICA DE ESTABILIZAÇÃO DE PREÇOS.  
ATRAVÉS DA MANUTENÇÃO DE ESTOQUES REGULADORES"

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À CONGREGAÇÃO DA  
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (EPGE)  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE

MESTRE EM ECONOMIA

POR

JOSÉ CLÁUDIO FERREIRA DA SILVA

RIO DE JANEIRO, RJ  
AGOSTO, 1979



**TESE DE MESTRADO  
APRESENTADA À EPGE**

POR: *Frei Claudio Fenneiro da Silva*

EM: *13 de agosto de 1979*

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

Laudo sobre Dissertação de Mestrado

Como membro da banca examinadora para apreciar e julgar a Dissertação de Mestrado do economista JOSÉ CLÁUDIO FERREIRA DA SILVA, intitulada "Benefícios da Política de Estabilização de Preços Através da Manutenção de Estoques Reguladores", devo declarar:

1. O tratamento teórico dado ao problema é adequado . O autor discute as formulações mais modernas da teoria pertinente da forma rigorosa demonstrando familiaridade com os conceitos econômicos.


2. A análise empírica é bem conduzida tanto no aspecto da montagem do modelo como na utilização de técnicas econômetricas. A este respeito deve-se ressaltar a preocupação com o processo de formação de expectativas de preços e suas implicações sobre os benefícios da estabilização.

3. Em função de sua boa qualidade e apesar das deficiências dos dados utilizados, esta pesquisa oferece uma contribuição para os tomadores de decisões e estudiosos do assunto.

Por tais motivos, atribuo ao examinado o grau dez (10).

Rio de Janeiro, 29 de Agosto de 1979.



  
Antonio Salazar P. Brandão  
Professor EPGE.

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

LAUDO SOBRE DISSERTAÇÃO  
DE MESTRADO

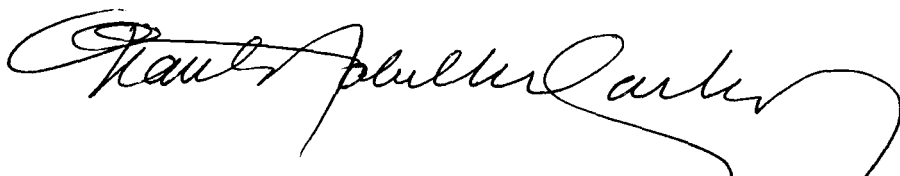
Na qualidade de Presidente da Banca Examinadora "ad hoc" designada para julgar a Dissertação de Mestrado em Economia, intitulada "Benefícios da Política de Estabilização de Preços Através da Manutenção de Estoques Reguladores", do candidato JOSÉ CLAUDIO FERREIRA DA SILVA, cumpro-me antes declarar que:

- 1) os termos da Dissertação demonstram amplo e sólido conhecimento da área de estudo escolhida como tema; segura aplicação de métodos quantitativos e, principalmente, diversos aspectos de originalidade nas construções empírica e teórica;
- 2) boa capacidade expositiva e de organização de idéias na defesa de pontos-de-vista, como convém a um "Mestre";
- 3) e, finalmente, consegue atravessar com consistência e segurança a ponte entre a modelagem teórica e as suas aplicações práticas.

Por tais motivos e para os devidos fins e efeitos, atribuo ao referido trabalho a nota ou grau 10 (dez) .

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 1979.



  
Paulo Rabello de Castro  
(Professor da EPGE e Presidente da Banca)

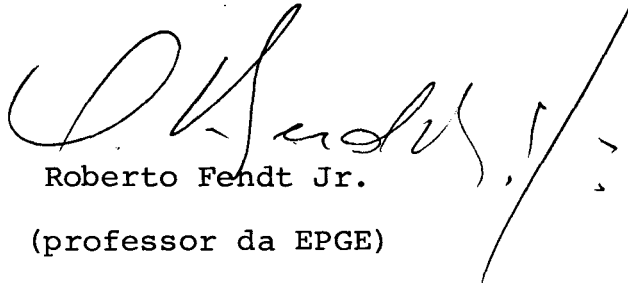
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

LAUDO SOBRE DISSERTAÇÃO  
DE MESTRADO

Para os devidos fins e efeitos e como membro da Banca de Examinadores "ad hoc" instituída, para apreciar e julgar a Dissertação de Mestrado em Economia, que se intitula "Benefícios da Política de Estabilização de Preços Através da Manutenção de Estoques Reguladores", elaborada, apresentada e defendida por JOSÉ CLAUDIO FERREIRA DA SILVA, e tendo em vista inclusive a apresentação oral pública dessa Dissertação por seu autor, atribuo-lhe o grau ou nota nove ( 9 ).

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 1979.



  
Roberto Fendt Jr.  
(professor da EPGE)

ÍNDICE

## Página

Índice das Ilustrações .....	iii
Índice das Tabelas .....	iv
1 - Introdução .....	1
2 - Vantagens da Estabilização de Preços Agrícolas ...	7
3 - Estabilização de Preços Através da Manutenção de Estoque Reguladores .....	20
3.1 - Antecedentes e o Modelo Básico .....	20
3.2 - Um Modelo Alternativo .....	38
3.2.1 - Curva de Demanda .....	38
3.2.2 - Curva de Oferta .....	39
3.2.3 - Formação de Expectativas de Preço ..	41
3.2.4 - Os Benefícios da Estabilização de Preços .....	45
4 - Uma Aplicação do Modelo Alternativo .....	52
4.1 - Algumas Características da Cultura do Feijão no Brasil .....	52
4.2 - Fontes dos Dados Brutos .....	55
4.3 - Estimativa do Modelo .....	66
4.3.1 - A Série de Preços Esperados pelos Produtores .....	66
4.3.2 - Estimativa da Função de Oferta .....	74

	Página
4.3.3 - Estimativa da Função de Demanda ...	79
4.3.4 - Ajustes Necessários .....	84
4.4 - Análise dos Resultados .....	86
4.5 - Medição dos Benefícios da Estabilização do Preço .....	88
5 - Comentários Finais .....	95
6 - Bibliografia .....	101

ÍNDICE DAS ILUSTRAÇÕES

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1 e 2 .....	7
3 .....	21
4 .....	24
Gráfico 1.....	76



ÍNDICE DAS TABELAS

<u>Tabela</u>		<u>Página</u>
1	Feijão: Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente - Brasil: 1947-1977.....	56
2	Feijão: Produção, Área Cultivada e Produtividade - Brasil: 1947-1977.....	59
3	Feijão: Produção, Valor da Produção e Preço Implícito - Brasil: 1947-1977.....	60
4	Feijão: Índices de Preços Médios Mensais Recebidos pelos Agricultores (Média Nacional) - Base: 1966=100 - Brasil: 1966-1978.....	61
5	Feijão: Preços Correntes nos Principais Mercados Varejistas - Brasil: 1966-1974.....	63
6	Produto Interno Bruto e População Residente - Brasil: 1947-1977.....	64
7	Feijão: Preços Médios Mensais Esperados pelos Agricultores Gerados pelo Processo Direto de Formação de Expectativa - Brasil: 1967-1978.	67
8	Feijão: Índices de Preços Médios Mensais Reais Esperados pelos Agricultores Gerados pelo Processo de Formação Quase Racional de Expectativas - Base: 1966=100 - Brasil: 1967-1978	68
9	Feijão: Preços Médios Esperados pelos Produtores Gerados pelos dois Processos de Formação de Expectativas Utilizados - Brasil: 1947 - 1977 .....	70
10	Feijão: Preços Médios Recebidos pelos Agri-	

TabelaPágina

10	cultores e Pagos pelos Consumidores Finais	
	- Brasil: 1947-1977 .....	81

## 1. INTRODUÇÃO

No VI Encontro Nacional de Economia - organizado pela Associação Nacional de Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC), na cidade de Gramado (RS) em dezembro de 1978 - entre os diversos trabalhos e comentários apresentados, uma advertência chamou a atenção dos participantes. Tratava-se da constatação de que os fortes incentivos que vêm sendo dados às culturas brasileiras de exportação ocasionaram uma verdadeira fuga da produção tradicional, exatamente aquela mais consumida pela quase totalidade da população do país.

Como consequência, o consumo per-capita de produtos básicos como, por exemplo, o feijão, vem caindo de ano para ano.

Ora, conhecendo-se o perfil da distribuição de renda do país, não se pode imaginar que se trata apenas de uma substituição no consumo; é inegável a ocorrência de queda de consumo, o que torna alarmante a advertência em boa hora feita.

Naturalmente muitas são as providências que podem ser tomadas com vistas a reverter este processo mas, sejam quais forem estas medidas, atenção especial deve ser dada às peculiaridades do produtor agrícola e de sua atividade.

O produtor rural, quase sempre pequeno em relação ao mercado do produto a que se dedica, enfrenta dois tipos de risco praticamente independentes e que poucas vezes tem merecido a atenção dos economistas:

- o primeiro, que chamaremos "risco de preço", refere-se à insegurança quanto ao preço futuro vigente quando da colheita. Observa-se que, salvo raras exceções, o preço de venda do produto independe da quantidade colhida pelo agricultor individual (ou da safra dos produtores de uma certa microregião climática). Embora uma região produtora tenha colhido uma má safra, quer pela ocorrência de pragas, quer por condições climáticas adversas, isto não significa que os desafortunados produtores possam recuperar suas perdas via elevação do preço de venda. Outras regiões podem ter obtido excelentes safras de

modo a, em termos agregados, compensar a "quebra" ocorrida na primeira; e

- o segundo, que chamaremos "risco de quantidade", diz respeito diretamente à quantidade colhida do produto como função da ocorrência ou não de pragas, das condições climáticas e de outras variáveis que se manifestam entre os períodos de plantio e colheita. Ainda que o primeiro tipo de risco seja eliminado por uma política com vistas a estabilizar o preço, este segundo tipo permanece e, embora tecnologicamente possa ser bastante reduzido, deve ser considerado como inerente ao setor agrícola.

Neste trabalho pretende-se, inicialmente, mostrar as vantagens derivadas da eliminação do primeiro tipo de risco. Em seguida, procura-se medir os benefícios decorrentes de uma política de estabilização de preços via manutenção de Estoques Reguladores, através da formulação de um modelo adequado a tal fim.

O assunto escolhido, embora venha ocupando considerável espaço nas publicações especializadas estrangeiras, não tem recebido a devida importância por parte de pesquisadores nacionais. Num certo sentido, isto dificulta o trabalho, principalmente no que se refere a inexistência de dados organizados, necessários aos testes empíricos. Não obstante, contraditoriamente, deve-se registrar o vivo interesse de planejadores e críticos nacionais em aspectos aplicados da mesma questão.

Para uma aplicação do modelo resultante de algumas idéias próprias sobre o assunto, escolheu-se exatamente o feijão, produto básico na alimentação das camadas mais pobres de brasileiros.

Por tratar-se de um produto de pequena participação no comércio internacional de produtos agrícolas, a disponibilidade dos dados básicos necessários ao estudo é ainda mais precária; produtos ditos "tradables" são, em geral, objeto de maiores cuidados no que se refere à formação de séries estatísticas confiáveis de produção, exportação e/ou im-

portação, consumo, etc... por parte de entidades nacionais e estrangeiras.

Duas outras dificuldades são ignoradas neste trabalho, mas merecem alguns comentários.

A primeira refere-se às diversas variedades de feijão existentes, com diferentes produtividades e preços. Ao trabalhar-se com produtividade e preços médios, incorre-se em alguns erros, derivados das variáveis participações de cada tipo na produção total de feijão. O correto seria o estudo de uma variedade particular do produto.

Entretanto, é quase total a ausência de dados confiáveis a nível de variedade; os que existem, referem-se a anos recentes, um horizonte de tempo demasiadamente curto para o estudo que se deseja. Não resta outra alternativa senão a de trabalhar com os dados agregados de produção, área plantada e consumo de feijão e com dados médios de produtividade e preços.

Outra dificuldade, que também não é considerada, reside na difícil manutenção de estoques de feijão; o fei-

ção é um produto facilmente perecível que requer grandes cuidados de armazenagem. É possível que os custos desta armazenagem inviabilizem qualquer plano de estocagem do produto. Tratando-se apenas da aplicação do modelo para o caso do feijão, não se investiga mais detalhadamente este assunto; um estudo sobre custos de armazenagem de feijão seria indispensável se um plano nacional de estocagem do produto fosse realizado, mas foge à alçada deste trabalho.

Entretanto, julgou-se válido, ainda que com algum sacrifício da confiabilidade dos resultados, a utilização de "saídas" imaginosas para o problema da falta de dados, tal a importância deste produto na alimentação da população do país.



## 2. VANTAGENS DA ESTABILIZAÇÃO DE PREÇOS AGRÍCOLAS

Vários são os argumentos em favor de políticas de estabilização de preços como forma de obtenção de ganhos de bem-estar social.

Deseja-se nesta seção desenvolver um destes argumentos, aquele que tem sido defendido por grande parte dos economistas dedicados ao assunto, qual seja, o da queda da produção ótima, sob o ponto de vista privado, para abaixo daquele nível que seria o socialmente desejável.

FIGURA 1

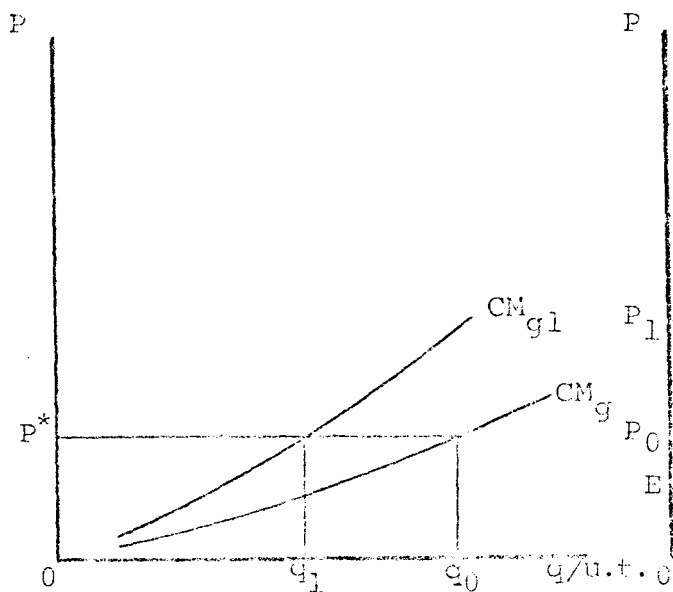
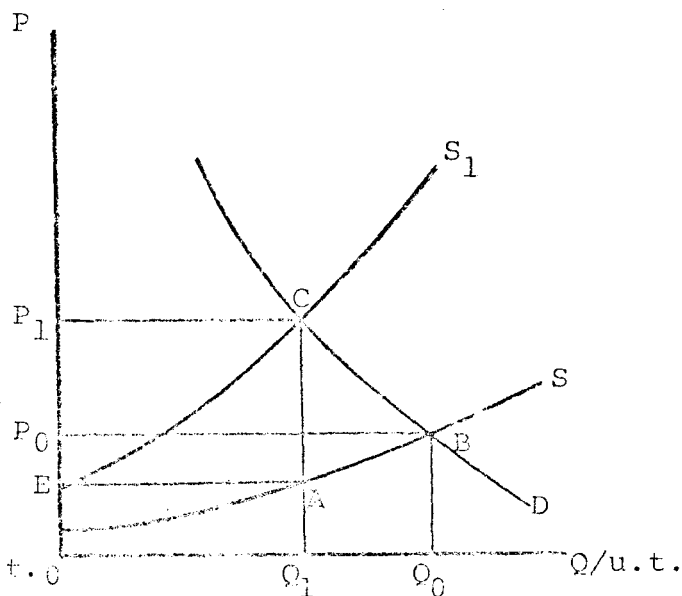


FIGURA 2



É convencionalmente aceito que, em condições de instabilidade, os produtores tendem a operar em uma curva de oferta à esquerda daquela que operariam em condições estáveis, como mostrado na Figura 1, onde  $CMg_1 = CMg \times \text{Fator de Risco}$ .

Para a economia como um todo, tal fato resultaria numa perda de excedente econômico (área ABC na figura 2), dependendo a distribuição desta perda, entre produtores e consumidores, das inclinações e dos formatos das curvas de oferta e demanda.

Na Figura 2 acima,

$P_1CBP_0$  seria a perda de excedente dos consumidores;

$P_0BAE$  seria a perda de excedente dos produtores;

$P_1CAE$  seria algo como um "prêmio pelo risco", apropriado pelos produtores;

$Q_1Q_0AB$  seria o montante de recursos liberados para a produção de outros produtos; e

ABC seria a perda social líquida decorrente da existência de "risco de preço".

Diversas formulações têm sido propostas na tentativa de explicar as menores quantidades oferecidas a cada nível de preço decorrentes da instabilidade. Quase todas partem da constatação de que, enquanto os consumidores tomam suas decisões de compra em condições momentâneas de certeza (preço de mercado conhecido), as decisões de produção são bastante anteriores incorporando, desta forma, um componente de risco (preço futuro de mercado desconhecido).

Uma destas formulações é devida a SANDMO[ 01] e consiste na maximização da função de utilidade esperada do lucro de uma empresa avessa ao risco em condições de concorrência.

Esta função de utilidade é definida de modo a garantir a aversão ao risco; assim  $U'(\pi) > 0$  e  $U''(\pi) < 0$ .

Definindo uma função de custo da forma convencional  $C(q) = CV(q) + CF$ , obtém-se a função de lucro:

$$\pi = p \cdot q - CV(q) - CF \quad [ 2.I ]$$

[01] SANDMO, Agnar: "On the Theory of the Competitive Firms Under Price Uncertainty", American Economic Review, vol. 61, pp. 65-73, março de 1971.

onde  $p$  é uma variável aleatória e  $E(p) = p^*$ .

A utilidade esperada do lucro é, então:

$$E[U(\pi)] = E[U(p \cdot q - CV(q) - CF)] \quad [ 2.II ]$$

Diferenciando-se em relação a  $q$ , obtém-se a condição de 1ª. ordem:

$$\frac{\partial E[U(\pi)]}{\partial q} = E[U'(\pi) \cdot (p - CV'(q))] = 0$$

ou

$$E[U'(\pi)p] = E[U'(\pi) CV'(q)]$$

Subtraindo  $E[U'(\pi)p^*]$  em cada lado, obtém-se:

$$E[U'(\pi)(p - p^*)] = E[U'(\pi)(CV'(q) - p^*)] \quad [ 2.III ]$$

Da função de lucro, tomando o valor esperado:

$$E(\pi) = p^*q - CV(q) - CF = p^*q - CV(q) - CF + p \cdot q - p \cdot q =$$

$$= \pi + (p^* - p)q$$

Então:

$$\pi = E(\pi) + (p - p^*)q$$

Se  $p \geq p^*$  tem-se:

$$U'(\pi) \leq U'[E(\pi)]$$

e

$$U'(\pi)(p - p^*) \leq U'[E(\pi)](p - p^*) \quad [ 2.IV ]$$

Se  $p \leq p^*$  tem-se:

$$U'(\pi) \geq U'[E(\pi)]$$

mas

$$U'(\pi)(p - p^*) \leq U'[E(\pi)](p - p^*) \quad [2.IV]$$

Tomando as expectativas em ambos os lados da equação [2.IV]

$$E[U'(\pi)(p - p^*)] \leq E\{U'[E(\pi)](p - p^*)\}$$

$$E[U'(\pi)(p - p^*)] \leq U'[E(\pi)] E(p - p^*)$$

pois,  $U'[E(\pi)]$  é um número.

Mas:

$$E(p - p^*) = E(p) - p^* = p^* - p^* = 0$$

Logo:

$$E[U'(\pi)(p - p^*)] \leq 0.$$

Então, da equação [ 2.III ] tem-se:

$$E[U'(\pi)][CV'(q) - p^*] \leq 0.$$

Como a utilidade marginal do lucro é positiva,

$$U'(\pi) > 0:$$

$$CV'(q) - p^* \leq 0$$

ou

$$CV'(q) \leq p^*.$$

Ou seja, a produção ótima sob o ponto de vista privado se dá a um nível tal que o custo marginal é menor do que o preço esperado.

Graficamente, como mostrado na Figura 1, ter-

-se-ia uma produção ótima para a empresa menor do que a socialmente desejada  $q_0$ , como  $q_1$ , por exemplo.

A estabilização do preço faria com que a produção atingisse o nível socialmente desejado em condições de ausência de "risco de preço".

Mostrada a vantagem da estabilização de preços, caberia uma discussão das medidas alternativas que poderiam ser desenvolvidas com vistas à consecução deste objetivo.

Uma linha que tem sido seguida por muitos autores é a de enfatizar a necessidade de melhorar o nível de informação dos produtores na época em que as decisões de produção são tomadas.

Particularmente, mercados futuros podem contribuir para uma ampla disseminação de informações, como defendido por McKinnon[01]. Existem mesmo experiências bem sucedidas em algumas regiões dos Estados Unidos onde, para alguns produtos, os mercados futuros tem obtido resultados positivos no que tange à estabilização de preços.

[01] MCKINNON, Ronald I.: "Future Markets, Buffer Stocks, and Income Stability for Primary Producers", Journal of Political Economy, vol. 75, pp. 844-861, dezembro de 1967.



Entretanto, a eficácia de mercados futuros como reguladores de produção e estabilizadores de preços, supõe uma certa mobilidade por parte do produtor com relação às decisões de plantio, o que, na realidade, nem sempre acontece. De fato, em países menos desenvolvidos como o nosso, a regra mais geral é encontrar-se regiões tradicionalmente produtoras de uma determinada cultura, onde o agricultor está "preso" a um curso especializado de produção que lhe é familiar.

Ainda, reconhecendo-se as imperfeições dos mercados no mundo real, não se pode descartar a possibilidade do surgimento de manipulações especulativas, por ser a estrutura de produção quase sempre baseada em pequenos agricultores que, certamente, não possuem o mesmo nível de informação nem a mesma capacidade financeira de intermediários e grandes produtores.

Políticas de preços mínimos, na medida em que diminuem a incerteza sobre retornos mínimos esperados, podem ser enquadradas como tendentes a reduzir o "risco de preço".

Como argumenta Contador[01], mesmo que o preço

[01] CONTADOR, Cláudio R.: "Benefícios e Custos Sociais da Política de Garantia Agrícola no Brasil", setembro de 1978, mimeo.

mínimo fixado para um produto seja inferior ao preço esperado de mercado, ele afeta positivamente as decisões de plantio, já que as expectativas formadas pelos produtores são heterogêneas. Aqueles produtores cujas expectativas são inferiores ao preço mínimo fixado serão afetados pela medida.

Naturalmente isto não ocorre se, como tem acontecido no Brasil em alguns casos, o preço mínimo fixado cobrir apenas as despesas de custeio. Obviamente, a distribuição das expectativas de preço dos produtores terá seu extremo inferior acima delas; se um produtor espera não cobrir seus gastos de custeio, preferirá não plantar.

Entretanto, embora uma política de preços mínimos diminua o risco com relação ao preço, aumentando a oferta, seu objetivo principal é o de permitir a garantia de uma renda mínima ao produtor, não podendo ser entendida como de estabilização de preços.

Uma outra linha de atuação com vistas à estabilização de preços pode ser o da participação no comércio internacional. Bolsas internacionais existem para diversos pro-

dutos agrícolas.

Ainda, como Bieri e Schmitz[ 01] , Hueth e Schmitz [ 02] , Massell[ 03] e Schei e Thompson[ 04] têm sugerido, a realização de acordos comerciais é uma alternativa de estabilização. Através destes acordos a demanda excedente seria coberta por importações, sempre que a produção interna fosse insuficiente para atender à demanda a um determinado nível de preço pré-estabelecido.

Ora, o resultado seria prejudicial aos produtores que arcariam com as perdas de uma má safra, já que sua produção sofreria a concorrência das importações, não lhes sendo possível recuperar renda via preço. Quando de safras abundantes, a possibilidade de exportações dependeria da produção externa, nada assegurando a recuperação das perdas.

[01] BIERI, Jurg e SCHMITZ, Andrew : "Export Instability, Monopoly Power, and Welfare", Journal of International Economic, vol. 3, pp. 389-396 novembro de 1973.

[02] HUETH, Darrel e SCHMITZ, Andrew: "International Trade in Intermediate and Final Goods: Some Welfare Implications of Destabilized Prices", Quarterly Journal of Economics, vol. 86, pp. 351-365, agosto de 1972.

[03] MASSEL, Benton F.: "Some Welfare Implications of International Price Stabilization", Journal of Political Economy, vol. 78, pp. 407-417, março-abril de 1970.

[04] SCHEI, Shun-Yi e THOMPSON, Robert L.: "The Impact of Trade Restrictions on Price Stability in International Markets: A Simulation Analysis of World Wheat Market", novembro de 1976, mimeo.

Também, possibilidades de boas ou más safras simultaneamente nos países participantes do acordo, não podem ser descartadas.

Formação de Fundos de Estabilização, como outros defendem, está longe de constituir-se em uma alternativa adequada para estabilização de preços. É claro que, salvo o caso de alguns produtos para os quais simplesmente inexiste comércio, sempre há a possibilidade de importação. Entretanto, estas importações só poderão ser efetivadas aos preços mundiais correntes.

Além disto, como afirma D. Gale Johnson [01], se os governos estão interessados em estabilizar os preços dos produtos agrícolas, seus interesses primeiros são estabilizá-los em seus próprios países. Estas políticas visando estabilização interna dão origem, muitas vezes, a instabilidades internacionais.

Na verdade, todas estas medidas, assim como muitas outras que tem sido propostas, apresentam vantagens e des-

[01] JOHNSON, D.Gale: "World Agriculture, Comodity Policy and Price Variability", American Journal of Agricultural Economics, vol. 57, pp. 823-828, dezembro de 1975.

vantagens, dependendo do tipo de produto e das condições de sua comercialização.

Uma política de formação de estoques reguladores, desde que corretamente formulada e administrada, parece ser a alternativa mais apropriada com vistas à estabilização de preços. As críticas que têm sido feitas são muito mais dirigidas às condições de armazenagem, que causam perdas físicas de estoques, do que à política de estoques reguladores propriamente dita.

### 3. ESTABILIZAÇÃO DE PREÇOS ATRAVÉS DA MANUTENÇÃO DE ESTOQUES

#### REGULADORES

#### 3.1. Antecedentes e o Modelo Básico

Quando Waugh[01] concluiu que "os consumidores perdem com a estabilização de preços", certamente não imaginava a polêmica que tal afirmativa causaria nem, tampouco, que estava dando o primeiro passo em um assunto que iria ocupar importante espaço nas discussões acadêmicas das décadas seguintes.

A idéia de Waugh era muito simples e continha, explícita ou implicitamente, hipóteses bastante restritivas, o que deve ser debitado ao seu pioneirismo.

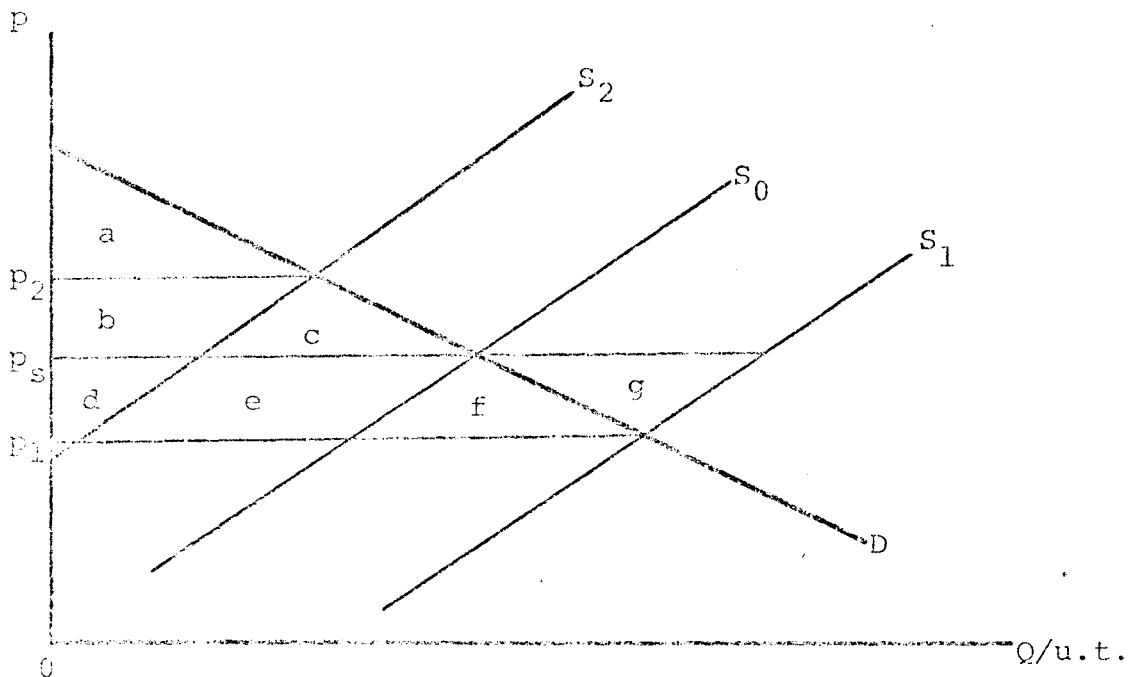
Admitindo funções lineares de oferta e demanda por um produto determinado, entendendo os consumidores como "tomadores de preços" diante de dois preços alternativos  $p_1$  e  $p_2$ , com  $p_1 < p_2$ , cada um com probabilidade de ocorrência

[01] WAUGH, Frederick V.: "Does the Consumer, Benefit from Price Instability?", Quarterly Journal of Economics, vol. 58, pp. 602-614, agosto de 1944.

igual a 0,5 e fazendo do excedente do consumidor a medida de ganho ou perda dos consumidores, Waugh observou que se o preço fosse estabilizado a um nível  $p_s = 0,5(p_1 + p_2)$  a perda de excedente causada pela estabilização quando da ocorrência do preço mais baixo,  $p_1$ , superava o ganho obtido quando do preço de mercado  $p_2$ .

A questão pode equivalentemente ser entendida, como fizeram alguns estudiosos posteriores, como uma situação onde se tem duas curvas de oferta lineares e paralelas, cada uma com probabilidade de ocorrência igual a 0,5, na Figura 3

FIGURA 3



denotadas por  $S_1$  e  $S_2$ , de modo que a oferta esperada seria  $S_0$ .

Na ausência de estabilização, o valor esperado do excedente do consumidor seria:

$$E(EC) = 0,5a + 0,5(a+b+c+d+e+f) = a + 0,5(b+c+d+e+f) .$$

Com a estabilização ao nível  $p_s$ , o excedente dos consumidores seria:

$$EC = a + b + c .$$

Logo, a estabilização levaria a uma perda dos consumidores equivalente a  $0,5(d+e+f-b-c)$ .

O artigo de Waugh deu origem a ampla discussão envolvendo, além do próprio Waugh[01], Howell[02] e Lovasy [03]

[01] WAUGH, Frederick V.: "Does the Consumer, Benefit from Price Instability? - Reply", Quarterly Journal of Economics, vol. 59, pp. 301-303, fevereiro de 1945.

[02] HOWELL, L.L.: "Does the Consumer Benefit from Price Instability-Comment", Quarterly Journal of Economics, vol. 59, pp. 287-295, fevereiro de 1945.

[03] LOVASY, Gertrudes: "Does the Consumer Benefit from Price Instability-Further Comment", Quarterly Journal of Economics, vol. 59, pp. 296-301, fevereiro de 1945.



e, mais recentemente, Samuelson[01 e 02] e novamente Waugh[03], entre outros; sua idéia básica, entretanto, parece ter resistido.

Quase vinte anos após, Oi [04], aparentemente desconhecendo todo o trabalho anterior, mostrou que, respeitadas hipóteses semelhantes às de Waugh, flutuações de preços causadas por flutuações de demanda são benéficas aos produtores quando confrontadas com situações de preço estabilizado na sua média aritmética, medindo-se ganhos e perdas dos produtores pelo seu excedente.

Novamente admitindo dois preços (ou duas curvas de demanda), cada um com probabilidade de ocorrência igual a 0,5, a estabilização na média aritmética dos preços,  $p_s$ , levaria a uma perda dos produtores dada por  $0,5(d+e+f-b-c)$  na

Figura 4.

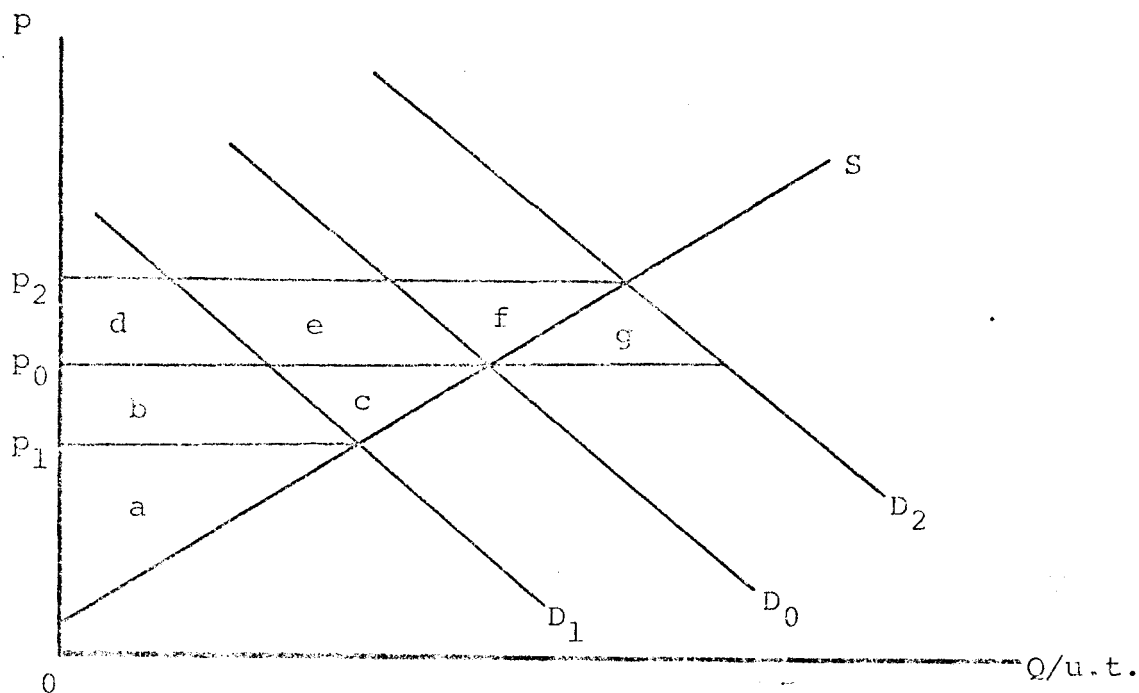
[01] SAMUELSON, Paul A.: "The Consumer Does Benefit from Feasible Price Stability", Quarterly Journal of Economics, vol. 86, pp. 476-498, agosto de 1972.

[02] SAMUELSON, Paul A.: "The Consumer Does Benefit from Feasible Price Stability - Rejoinder", Quarterly Journal of Economics, vol. 86, pp. 500-503, agosto de 1972.

[03] WAUGH, Frederick V.: "The Consumer Does Benefit from Feasible Price Stability - Comment", Quarterly Journal of Economics, vol. 86, pp. 499, agosto de 1972.

[04] OI, Walter Y.: "The Desirability of Price Instability Under Perfect Competition", Econometrica, vol. 29, pp. 58-64, janeiro de 1961.

FIGURA 4



Uma nova polêmica se criou após a publicação do artigo de Oi, agora envolvendo Nelson[01], Tisdell[02], Grubel

[03], Zucker[04], Turnovsky[05], Oi[06] e Waugh[07], entre

[01] NELSON, Richard R.: "Uncertainty Prediction and Competitive Equilibrium", Quarterly Journal of Economics, vol. 75, pp. 41-62, fevereiro de 1961.

[02] TISDELL, Clem: "Uncertainty, Instability, Expected Profit", Econometrica, vol. 31, pp. 243-247, janeiro-abril de 1963.

[03] GRUBEL, G.: "Foreign Exchange Earnings and Price Stabilization Schemes", American Economic Review, vol. 54, pp. 378-385, junho de 1964.

[04] ZUCKER, Albert: "On the Desirability of Price Instability: An Extension of the Discussion", Econometrica, vol. 33, pp. 437-441, abril de 1965.

[05] TURNOVSKY, Stephen J.: "Stochastic Stability of Short-Run Market Equilibrium Under Variations in Supply", Quarterly Journal of Economics, vol. 82, pp. 666-681, novembro de 1968.

[06] OI, Walter Y.: "Uncertainty, Instability, Expected Profit - Rejoinder", Econometrica, vol. 31, pp. 248, fevereiro-abril de 1963.

[07] WAUGH, Frederick V.: "Consumer Aspects of Price Instability", Econometrica, vol. 34, pp. 504-508, abril de 1966.

outros, mas somente, há cerca de dez anos, Massell[01] realizou o que pareceria óbvio, ou seja, integrou os estudos anteriores em um único arcabouço teórico.

Alguns resultados de Massell poder ser retirados das Figuras 3 e 4.

No caso de flutuações da oferta (Figura 3) tem-se como resultado da estabilização:

- i) ganhos dos produtores dados por  $0,5(d+e+f+g-b)$
- ii) perdas dos consumidores dadas por  $0,5(d+e+f-b-c)$
- iii) ganhos conjuntos dos dois grupos dados por  $0,5(g+c) = g$   
pois  $g = c$ .

No caso de flutuações da demanda (Figura 4) a estabilização implica em:

- i) ganhos dos consumidores dados por  $0,5(d+e+f+g-b)$

[01] MASSELL, Benton F.: "Price Stabilization and Welfare",  
Journal of Economics, vol. 83, pp. 284-298, maio de 1969.

ii) perdas dos produtores dados por  $0,5(d+e+f-b-c)$

iii) ganhos conjuntos dos dois grupos dados por  $0,5(g+c)=g$ .

Assim, qualquer que seja a origem da variação do preço (flutuações da oferta ou da demanda), a estabilização leva a um ganho conjunto (produtores e consumidores) positivo.

Entretanto, os ganhos ou perdas de cada grupo dependem da origem da flutuação do preço, se de flutuações da oferta ou da demanda.

O modelo de Massell pode ser generalizado para admitir flutuações simultâneas das curvas de oferta e demanda.

Sejam as curvas de demanda e oferta lineares dadas por:

$$D(p_t) = a_0 - a_1 p_t + u_t \quad a_0, a_1 > 0 \quad [ 3.1.I ]$$

$$S(p_t) = b_0 + b_1 p_t + v_t \quad b_1 > 0 \quad [ 3.1.II ]$$

onde  $D(p_t)$  e  $S(p_t)$  são as quantidades demandadas e oferecidas ao preço  $p_t$  e  $u_t$  e  $v_t$  são variáveis aleatórias geradas por processos autorregressivos de 1ª. ordem.

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + e_{1t} \quad -1 < \rho_1 < 1 \quad [ 3.1.III ]$$

$$v_t = \rho_2 v_{t-1} + e_{2t} \quad -1 < \rho_2 < 1 \quad [ 3.1.IV ]$$

onde  $e_{1t}$  e  $e_{2t}$  tem médias zero, variância  $\sigma_{e1}^2$  e  $\sigma_{e2}^2$  e covariância zero.

Então:

$$E(u_t) = E(v_t) = 0$$

$$E(u_t^2) = \sigma_u^2 = \frac{\sigma_{e1}^2}{(1 - \rho_1^2)}$$

$$E(v_t^2) = \sigma_v^2 = \frac{\sigma_{e2}^2}{(1 - \rho_2^2)}$$

$$E(u_t, v_t) = 0.$$

Na ausência de estabilização, o preço e a quantidade negociada seriam:

$$p_t = \frac{a_0 - b_0 + u_t - v_t}{a_1 + b_1} \quad [ 3.1.V ]$$

$$D(p_t) = S(p_t) = \frac{b_0 a_1 + a_0 b_1}{a_1 + b_1} + \frac{a_1 v_t + b_1 u_t}{a_1 + b_1} \quad [ 3.1.VI ]$$

Suponha-se, agora, que o governo decida estabilizar o preço a um nível  $p_s$  tal que, a este preço, os componentes não aleatórios da demanda e da oferta se igualem. Em outras palavras, a medida governamental visa estabilizar o preço no nível que seria estabelecido pelo mercado caso nem demanda nem oferta fossem sujeitos a variação aleatórias. Ou seja:

$$E(D_t) = E(S_t), \quad \text{já que } E(u_t) = E(v_t) = 0$$

Tal estabilização será obtida através da manutenção de estoques reguladores, de forma que o governo aumen-

tará seus estoques em  $v_t - u_t$  sempre que  $v_t > u_t$  desovando  $u_t - v_t$  quando  $u_t > v_t$ .

Com  $E(u_t) = E(v_t) = 0$ , os acréscimos de estoques serão auto-liquidáveis, de maneira que o volume esperado de estoques reguladores será constante no tempo.

Medindo-se o ganho dos produtores pelo seu excedente, tem-se como resultado da política de estabilização:

$$G_p = \pi_s - \pi_t = \int_{p_0}^{p_s} S(p) dp - \int_{p_0}^{p_t} S(p) dp \quad [3.1.VII]$$

onde:

$\pi_s$  é o excedente dos produtores com a estabilização;

$\pi_t$  é o excedente dos produtores na ausência de estabilização;

$p_0$  é o preço de oferta com produção nula;

$p_s$  é o preço estabilizado; e

$p_t$  é o preço na ausência de estabilização.

Substituindo a função de oferta na equação acima, integrando, expressando os ganhos dos produtores em função dos parâmetros e calculando seu valor esperado [01] obtêm-se:

$$E(G_P) = \frac{-b_1 \sigma_u^2 + (2a_1 + b_1) \sigma_v^2}{2(a_1 + b_1)^2} \quad [ 3.1.VIII ]$$

De modo análogo, obtêm-se a esperança de ganho dos consumidores

$$E(G_C) = \frac{(2b_1 + a_1) \sigma_u^2 - a_1 \sigma_v^2}{2(a_1 + b_1)^2} \quad [ 3.1.IX ]$$

E, somando, tem-se a esperança de ganho conjunto dos dois grupos

$$E(G) = E(G_P) + E(G_C) = \frac{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}{2(a_1 + b_1)} > 0 \quad [ 3.1.X ]$$

As equações acima confirmam os resultados já

[01] A obtenção deste resultado encontra-se desenvolvida em Benton F. Massell, op. cit., maio de 1969, pp. 292 e 293.



obtidos de ganho conjunto positivo e ganho de cada grupo dependente da origem da flutuação no caso da estabilidade de uma das curvas.

A elas acrescenta-se agora que, quando ambas, demanda e oferta flutuarem, os ganhos de cada grupo dependem da relação entre as variâncias  $\sigma_u^2$  e  $\sigma_v^2$  (que mostram a amplitude das flutuações de demanda e oferta) e da inclinação das curvas.

Dado que a variância do preço pode ser expressa por

$$\sigma_p^2 = \frac{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}{(a_1 + b_1)^2} ,$$

chega-se a

$$E(G) = \frac{a_1 + b_1}{2} \sigma_p^2 \quad [ 3.1.XI ]$$

Assim, quanto mais instável for o preço, maior será o ganho obtido da estabilização.

No modelo de Massell, as funções de demanda e oferta dependem dos preços reais. Implicitamente, isto implica que consumidores e produtores tomam suas decisões em condições de certeza, com informação completa. Tal suposição pode ser válida para os consumidores, já que eles decidem realizar ou não suas compras diante de um determinado preço conhecido. Para os produtores, entretanto, isto já não ocorre. As decisões de produção, notadamente no setor agrícola, são tomadas em um momento do tempo que dista meses ou até anos do momento de venda do produto, logo a preços não conhecidos com certeza.

Ao considerar-se este fato, deve-se substituir a função de oferta anterior por:

$$S(p_t^*) = b_0 + b_1 p_t^* + v_t \quad b_1 > 0 \quad [ 3.1.XII ]$$

onde  $p_t^*$  é o preço esperado pelos produtores para vigência no período  $t$ , que é o período de comercialização do produto.

Resta explicar como se forma  $p_t^*$ .

Turnovsky[01] inclui dois processos alternativos de formação das expectativas dos produtores, o adaptativo e o racional.

No caso das expectativas formadas adaptativamente, ter-se-ia:

$$p_t^* = p_{t-1}^* + \gamma (p_{t-1} - p_{t-1}^*) \quad [ 3.1.XIII ]$$

Assim, a expectativa de preço para o período  $t$  é igual à soma algébrica da expectativa formada para o período anterior e de uma fração do erro de previsão anterior, onde  $\gamma$  é a taxa de adaptação.

Encontrando-se o preço e a quantidade de equilíbrio na ausência de estabilização, calculando-se o ganho de

produtores e consumidores pela estabilização do preço em  $P_s$ ,  
 [01] TURNOVSKY, Stephen J.: "Price Expectations and the Welfare Gains from Price Stabilization", American Journal of Agricultural Economics, vol. 56, pp. 706-716, novembro de 1974.

tal que os acréscimos de estoques sejam auto-liquidáveis e determinando-se os ganhos esperados[01], tem-se:

$$E(G_P) = G_{11} \sigma_u^2 + G_{12} \sigma_v^2 \quad [ 3.1.XIV ]$$

$$E(G_C) = G_{21} \sigma_u^2 + G_{22} \sigma_v^2 \quad [ 3.1.XV ]$$

e

$$E(G) = E(G_P) + E(G_C) = G_1 \sigma_u^2 + G_2 \sigma_v^2 \quad [ 3.1.XVI ]$$

onde

$$G_{11} = \left\{ \frac{(1-\lambda-\gamma)[(1-\gamma)(1+\lambda\rho_1) - (\rho_1+\lambda)]}{2a(1-\lambda^2)(1-\lambda\rho_1)} \right\}$$

$$G_{12} = \left\{ \frac{[1-(1-\gamma)\rho_2][(2+\lambda)(1-\lambda) + \lambda\gamma] + (1-\lambda\gamma)(1-\gamma-\rho_2)}{2a(1-\lambda^2)(1-\lambda\rho_2)} \right\}$$

[01] A obtenção deste resultado encontra-se desenvolvida em Stephen J. Turnovsky, ibid., pp. 709-710.

$$G_{21} = -\left\{ \frac{(1+\lambda\rho_1)(1-\gamma-\lambda)^2 + (1-\lambda\rho_1)(\lambda^2-1)}{2a(1-\lambda^2)(1-\lambda\rho_1)} \right\}$$

$$G_{22} = -\left\{ \frac{2(1-\gamma)(1-\lambda)(1-\rho_2) + \gamma^2(1+\lambda\rho_2)}{2a(1-\lambda^2)(1-\lambda\rho_2)} \right\}$$

$$G_1 = \frac{[1-\rho_1(1-\gamma)]}{2a(1-\lambda\rho_1)} > 0$$

$$G_2 = \frac{[1-\rho_2(1-\gamma)]}{2a(1-\lambda\rho_2)} > 0$$

$$\lambda = \frac{-b\gamma}{a} + 1 - \gamma$$

e  $\rho_1$  e  $\rho_2$  são os coeficientes de autocorrelação serial definidos no modelo de Massell, variando entre -1 e +1.

Os resultados acima encontrados ratificam a principal conclusão de Massell: o ganho líquido da estabilização é positivo.

Apesar de ser o procedimento mais amplamente usado de previsão autorregressiva, a formação adaptativa de expectativas carrega consigo o grave inconveniente de não permitir ao previsor utilizar-se de toda a informação disponível

quando da tomada de decisão.

Muth[01], reconhecendo esta limitação, propõe como alternativa a utilização da hipótese de formação racional de expectativas por parte do previsor.

No caso em estudo - formação de expectativa de preços por parte dos produtores agrícolas quando das decisões de plantio - o procedimento pode ser descrito pela equação que segue:

$$p_t^* = E_{t-1}(p_t)$$

onde  $E_{t-1}$  é a expectativa condicional no momento  $t-1$ , da tomada de decisões de plantio.

Esta equação sustenta que o preço previsto pelos agricultores para o período  $t$  é igual ao previsto pelo sistema e incorpora toda a informação disponível em  $t-1$ , quando a previsão é feita.

Seguindo o mesmo caminho trilhado quando do es-

[01] MUTH, John F.: "Rational Expectations and the Theory of Price Movements", Econometrica, vol. 29, pp. 315-335, julho de 1961.

tabelecimento dos ganhos sociais diante de formação adaptativa das expectativas, Turnovsky novamente constata a presença de um ganho líquido social positivo derivado da política de estabilização de preços via estoques reguladores.

Os estudos desenvolvidos por Massell e Turnovsky assumem, neste trabalho, a característica de "modelo básico" a partir do qual desenvolver-se-ão algumas idéias próprias.

### 3.2. Um Modelo Alternativo

#### 3.2.1 - Curva de Demanda

No modelo proposto, a curva de demanda é a mesma do modelo básico de Massell-Turnovsky:

$$Q_t^D = a_0 - a_1 P_t + u_t \quad [ 3.2.I ]$$

$$a_0 \geq 0; a_1 \geq 0; E(u_t) = 0; E(u_t^2) = \sigma_u^2$$

onde:

$Q_t^D$  é a quantidade demandada no período  $t$ ;

$P_t$  é o preço corrente em  $t$ ; e

$u_t$  é uma variável aleatória que mostra as flutuações da demanda pelo produto.



### 3.2.2 - Curva de Oferta

As modificações realizadas concentram-se na curva de oferta.

Parece mais lógico que a quantidade produzida seja função da área dedicada ao cultivo do produto e, esta, dependa do preço esperado pelos produtores. Os agricultores, após formarem suas expectativas de preço, tomam decisões sobre quantidade de sementes a cultivar, logo sobre área reservada ao cultivo do produto.

Assim, admitindo-se funções lineares:

$$Q_t^S = b_0 + b_1 A_t + v_t \quad [ 3.2.II ]$$

$$b_1 \geq 0; E(v_t) = 0; E(v_t^2) = \sigma_v^2; E(u_t, v_t) = 0$$

e

$$A_t = c_0 + c_1 P_t^* + z_t \quad [ 3.2.III ]$$

$$c_1 \geq 0; E(z_t) = 0; E(z_t^2) = \sigma_z^2; E(v_t, z_t) = 0$$

$$E(u_t, z_t) = 0$$

onde:

$Q_t^S$  é a quantidade produzida no período  $t$ ;

$A_t$  é a área cultivada no período  $t$ ;

$v_t$  é uma variável alcatória que mostra as flutuações da oferta do produto causadas por condições climáticas, ocorrência ou não de pragas, etc...;

$P_t^*$  é o preço esperado pelos produtores para vigorar no momento da colheita, mas estabelecido quando do cultivo; e

$z_t$  é uma variável aleatória que mostra as modificações da área cultivada não incorporadas no preço esperado, tais como disponibilidade de créditos, de sementes, etc...

Então:

$$Q_t^S = b_0 + b_1 c_0 + b_1 c_1 P_t^* + v_t + z_t \quad [ 3.2.IV ]$$

### 3.2.3 - Formação de Expectativas de Preço

Finalmente, cabe explicar o processo de formação de  $P_t^*$ .

A primeira intenção, logo abandonada, foi supor formação adaptativa de expectativas de preços por parte dos produtores, caminho geralmente escolhido em trabalhos do gênero e uma das alternativas propostas por Turnovsky[ 01] .

Entretanto, as críticas formuladas por Muth [ 02] e outros à hipótese adaptativa, no sentido de que ela negligencia informações relevantes do conhecimento do previsor quando da formação de suas expectativas, são particularmente importantes em estudos de formação de expectativas de preços por parte de produtores agrícolas.

Um exemplo esclarecerá este ponto.

Seja um produto agrícola com ciclo de produ-

[ 01] TURNOVSKY, Stephen J.: op. cit., novembro de 1974.

[ 02] MUTH, John F.: op. cit., julho de 1961.

ção de 3 meses, como é o caso do feijão.

Tratando-se de cultura com duas colheitas anuais, o preço obtido na última colheita seria  $P_{t-6}$  e o processo adaptativo forneceria, então, um preço esperado para a nova colheita dado por:

$$P_t^* = P_{t-6}^* + \gamma(P_{t-6} - P_{t-6}^*) \quad [ 3.2.V ]$$

Ou seja, esperar-se-ia para a nova colheita, um preço igual ao esperado para a colheita anterior mais (ou menos) uma parcela do erro de previsão então ocorrido.

Claramente está sendo negligenciado o preço  $P_{t-3}$  vigente quando da decisão de plantio da nova colheita.

É improvável que, ao decidir-se sobre quanto plantar, o agricultor deixe de considerar o preço então vigente.

Ainda, contatos mantidos com alguns especialistas em agricultura salientaram outro aspecto negativo da hipótese adaptativa, quando aplicada à formação de expectativas de preços agrícolas.

Parece ser opinião unânime o entendimento de que os agricultores ao formarem suas expectativas para a safra que se aproxima, sequer se recordam das que formaram para a anterior, se é que as formaram claramente.

A realidade do dia a dia lhes é sempre muito mais presente do que eventuais esperanças que lhes tenham dominado no passado.

Optou-se, então, por um procedimento que leva em consideração tanto o preço obtido na última safra como o vigente no momento do plantio, doravante denominado processo "direto", por incorporar apenas preços diretamente observados pelo produtor.

Assim:

$$P_t^* = \alpha P_{t-n} + \beta P_{t-m} \quad [ 3.2.VI ]$$

$$\alpha + \beta = 1$$

onde

$P_{t-n}$  é o preço vigente quando das decisões de plantio; e

$P_{t-m}$  é o preço recebido pela última colheita.

A exigência de que a soma dos coeficientes iguale a unidade permite determinar a importância de cada um dos preços passados na formação da expectativa do preço futuro.

Alternativamente, inclusive com o objetivo de avaliar o procedimento acima, utilizou-se o processo "Quase Racional" de formação de expectativas proposto por Nerlove, Grether e Carvalho[01].

Trata-se de um processo teoricamente idêntico ao de Muth que, apenas na estimação, elimina as restrições do processo racional. Desta forma, é possível a obtenção da série esperada, sem necessidade de resolver o sistema completo de equações, aplicando-se o modelo ARIMA, sugerido por Box e Jenkins[02].

[01] NERLOVE, M., GREETHER, D.M. e CARVALHO, J.L.: Analysis of Economic Time Series (Academic Press, 1979), pp. 205-19.

[02] BOX, G.E.P. e JENKINS, G.M.: Time Series Analysis, Forecasting and Control, (San Francisco: Holden-Day, 1970).

No processo de estimação, seguiu-se os passos delineados por Nelson[01] de obter, inicialmente, as ordens dos processos auto-regressivos e de médias-móveis; numa segunda etapa, a partir de estimativas preliminares, os parâmetros são reestimados por processo iterativo de minimização do erro quadratico médio; finalmente, eles são usados para gerar a série esperada.

#### 3.2.4 - Os Benefícios da Estabilização de Preços

Na ausência de estabilização de preços via estocagem reguladora, a equação de equilíbrio do mercado será:

$$Q_t^D = Q_t^S \quad [ 3.2.VII ]$$

ou

$$a_0 - a_1 P_t + u_t = b_0 + b_1 c_0 + b_1 c_1 P_t^* + v_t + z_t$$

[01] NELSON, Charles R.: Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting (Holden-Day, 1973).

de onde

$$P_t = \frac{a_0 - b_0 - b_1 c_0 - b_1 c_1 P_t^* + u_t - v_t - z_t}{a_1} \quad [3.2.VIII]$$

Havendo estabilização de preço ao nível  $P_s$ , através da manutenção de estoques reguladores auto-liquidáveis, de modo que, em cada período, a autoridade estocadora negocie um volume  $w_t = v_t + z_t - u_t$ , sendo  $E(w_t) = 0$ , a equação de equilíbrio do mercado será:

$$E(Q_t^D) = E(Q_t^S) \quad [3.2.IX]$$

Neste caso:

$$P_t = P_t^* = P_s$$

E, então:

$$a_0 - a_1 P_s = b_0 + b_1 c_0 + b_1 c_1 P_s$$



de onde:

$$P_s = \frac{a_0 - b_0 - b_1 c_0}{a_1 + b_1 c_1} \quad [ 3.2.X ]$$

$$Q_s^D = a_0 - \frac{a_1(a_0 - b_0 - b_1 c_0)}{a_1 + b_1 c_1} + u_t =$$

$$= \frac{a_0 b_1 c_1 + a_1 b_0 + a_1 b_1 c_0}{a_1 + b_1 c_1} + u_t \quad [ 3.2.XI ]$$

$$Q_s^S = b_0 + b_1 c_0 + \frac{b_1 c_1 [a_0 - b_0 - b_1 c_0]}{a_1 + b_1 c_1} + v_t + z_t =$$

$$= \frac{a_1 b_0 + a_1 b_1 c_0 + a_0 b_1 c_1}{a_1 + b_1 c_1} + v_t + z_t \quad [ 3.2.XII ]$$

Medindo-se a variação de bem-estar de consumidores e produtores pela variação dos seus excedentes, derivada da estabilização do preço através da manutenção de estoques reguladores, tem-se:

$$G_c = \pi_c^S - \pi_c^D = \int_{P_s}^{P_t} Q_t^D dp$$

[ 3.2.XIII ]

$$G_p = \pi_p^S - \pi_p^D = \int_{P_t}^{P_s} Q_t^S dp$$

Para os consumidores, substituindo nas equações

[ 3.2.XIII ] o valor  $Q_t^D$  dado em [ 3.2.I ]:

$$G_C = \int_{P_S}^{P_t} (a_0 - a_1 P + u_t) dP = \left[ a_0 P - \frac{a_1}{2} P^2 + u_t P \right]_{P_S}^{P_t} =$$

$$= a_0 [P_t - P_S] - \frac{a_1}{2} [P_t^2 - P_S^2] + u_t [P_t - P_S] =$$

$$= \frac{1}{2} [P_t - P_S] [2a_0 - a_1 (P_t + P_S) + 2u_t] =$$

$$= \frac{1}{2} [P_t - P_S] [a_0 - a_1 P_t + u_t + a_0 - a_1 P_S + u_t] =$$

$$= \frac{1}{2} [P_t - P_S] [Q_t^D + Q_S^D] \quad [ 3.2.XIV ]$$

De modo análogo, para os produtores:

$$G_P = \frac{1}{2} [P_S - P_t] [Q_S^S + Q_t^S] \quad [ 3.2.XV ]$$

Caso se desejasse verificar os aspectos distribu-

tivos da política, bastaria substituir nas duas últimas equações os valores dos preços e quantidades dados em [ XIII ], [ X ], [ XI ] e [ XII ] desta seção, obtendo-se os ganhos de consumidores e produtores separadamente.

Sendo de interesse a medição do ganho conjunto derivado da estabilização de preços e admitindo que ele pode ser medido pela soma dos ganhos de cada grupo, tem-se:

$$\begin{aligned} G &= G_c + G_p = \frac{1}{2} [P_t - P_s] [Q_t^D + Q_s^D] + \frac{1}{2} [P_s - P_t] [Q_s^S + Q_t^S] = \\ &= \frac{1}{2} (P_t Q_t^D + P_t Q_s^D - P_s Q_t^D - P_s Q_s^D + P_s Q_s^S + P_s Q_t^S - P_t Q_s^S - P_t Q_t^S) \end{aligned}$$

Como em equilíbrio e na ausência de estabilização  $Q_t^D = Q_t^S$ , resulta:

$$\begin{aligned} G &= \frac{1}{2} (P_t Q_s^D - P_s Q_s^D + P_s Q_s^S - P_t Q_s^S) = \\ &= \frac{1}{2} [Q_s^D (P_t - P_s) - Q_s^S (P_t - P_s)] = \\ &= \frac{1}{2} (P_t - P_s) (Q_s^D - Q_s^S) \end{aligned}$$

Substituindo em [ 3.2.XVI ] os preços e quantidades obtidos em [ VIII ], [ X ], [ XI ] e [ XIII ] desta seção, encontra-se:

$$G = \frac{1}{2} \left[ -\frac{b_1 c_1}{a_1} p_t^* + \frac{u_t}{a_1} - \frac{v_t}{a_1} - \frac{z_t}{a_1} + \frac{(a_0 - b_0 - b_1 c_0) b_1 c_1}{(a_1 + b_1 c_1) a_1} \right] (u_t - v_t - z_t)$$

[ 3.2.XVII ]

E os ganhos esperados da estabilização serão:

$$E(G) = \frac{\sigma_u^2 + \sigma_v^2 + \sigma_z^2}{2a_1} \geq 0 \quad [ 3.2.XVIII ]$$

Assim, a política de estabilização de preços através da manutenção de estoques reguladores, caso satisfeitas as hipóteses do modelo desenvolvido, conduz a um ganho líquido positivo para a sociedade.

Naturalmente este ganho deve ser confrontado com o custo social da armazenagem do produto. Entretanto, como se observa de [ 3.2.XVIII ], quanto maior for a flutuação da demanda e da produção, maior será o benefício da política.

Em países onde o desenvolvimento agrícola não acompanhou o dos demais setores tendendo, portanto, a transformar-se em um entrave à continuidade do crescimento da economia, flutuações bruscas na oferta agrícola têm sido observadas. Nestes casos, uma política de estabilização de preços via estoques reguladores, para grande parte dos produtos agrícolas certamente traria benefícios maiores do que os custos de armazenagem.

#### 4. UMA APLICAÇÃO DO MODELO ALTERNATIVO

##### 4.1 - Algumas Características da Cultura do Feijão no Brasil

No Brasil, o feijão é basicamente uma cultura "de fundo de quintal". Ele é produzido em todos os Estados e, dentro de cada Estado, em diversas regiões.

Além disto, não existe o "típico" agricultor de feijão. Seu cultivo é sempre secundário ao da soja, ou ao do trigo, ou ao do algodão, etc..., dependendo a cultura principal da região em observação. Isto explica a razão de, embora sem estimativas confiáveis, acreditar-se na existência de considerável produção "de subsistência".

É interessante observar que existe produção de feijão no Brasil em todos os meses do ano, tal a diversidade de regiões onde é cultivado.

O Quadro abaixo, elaborado pela Comissão Brasileira do Feijão, dá uma idéia mais clara do fato.

Pode-se observar que muitas regiões possuem duas

**INDICAÇÃO DAS ÉPOCAS DE PLANTIO NAS PRINCIPAIS REGIÕES  
DOS MAIORES ESTADOS PRODUTORES**

ESTADO	REGIÃO	ÉPOCAS DE PLANTIO
RS	Todo o Estado	Setembro
SC	Caçador e Lages	Janeiro, Fevereiro e Setembro
	Canoinha, Oeste e Vale do Rio Peixe	Setembro
	Demais Regiões	Agosto
PR	Sul	Setembro
	Norte	Janeiro e Setembro
SP	Planalto Paulista	Setembro
	Vale do Paraíba	Julho
	Vale do Ribeira	Março e Abril
RJ	Todo o Estado	Fevereiro, Março e Setembro
ES	Todo o Estado	Fevereiro, Março e Outubro
MG	Leste	Fevereiro, Março e Novembro
	Sul	Janeiro e Fevereiro
	Oeste	Janeiro
GO	Sul	Fevereiro
	Demais Regiões	Janeiro
BA	Tucano	Fevereiro
	Irecê	Abril e Maio
PE	Sertão	Novembro
	Agreste	Dezembro e Janeiro
	Mata	Março e Abril
PA	Altamira	Maio
	Monte Alegre	Março e Abril
	Alenquer	Junho

épocas de plantio no ano. Tratando-se de cultura de três meses de ciclo, em grande parte das regiões cultivam-se os chamados feijão "da seca" e feijão "das águas".

Assim, qualquer estudo empírico que se utilize de dados agregados de feijão no Brasil, como o que se segue, carrega consigo alguma incorreção, como já advertido na parte introdutória deste trabalho.

O problema tão amplamente reconhecido por todos aqueles que têm estudado aspectos ligados à agricultura brasileira, qual seja o da deficiência de estatísticas confiáveis, ganha aqui ainda maior ênfase. Simplesmente inexistem séries de produção ou área plantada a nível de variedade ou região produtora, tornando o estudo agregado a única alternativa possível.



#### 4.2 - Fontes dos Dados Brutos

Elegeu-se os 31 anos do período 1947/1977 como o universo de tempo, reconhecendo que, em alguns casos, um período mais longo seria aconselhável. Entretanto, como a principal fonte dos dados foi um trabalho elaborado pela EMBRATER para este período e, conhecendo-se as dificuldades em estender as séries para anos anteriores, não se apresentou outra alternativa que não fosse esta.

São os seguintes os dados brutos de que se dispõe na elaboração do trabalho:

- a) Série de produção de feijão no Brasil no período 1947/1977, elaborada pela Comissão de Financiamento da Produção-CFP, a partir de informações do Ministério da Agricultura e da Fundação IBGE. Para alguns anos os dados não coincidem com os publicados no Anuário Estatístico do Brasil pela própria Fundação IBGE. Nestes casos optou-se pelos dados da CFP por tratar-se de uma série completa (Tabela 1).

TABELA 1

## FEIJÃO: PRODUÇÃO, IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E CONSUMO APARENTE

BRASIL: 1947-1977

Em Toneladas

Ano	Produção ( A )	Importação ( B )	Exportação ( C )	Consumo Aparente* (D) = (A)+(B)-(C)
1947	1.046.234	...	28.984	1.017.250
1948	1.132.610	...	15.097	1.117.513
1949	1.256.848	...	3.397	1.253.451
1950	1.248.138	...	33.639	1.214.509
1951	1.257.662	...	5.900	1.251.762
1952	1.171.708	...	501	1.171.207
1953	1.386.600	...	2	1.386.598
1954	1.544.223	5.300	1.500	1.548.023
1955	1.474.935	4.300	1.600	1.477.685
1956	1.376.327	4.400	0	1.380.727
1957	1.582.017	3.500	119	1.585.398
1958	1.453.613	6.300	9.721	1.450.192
1959	1.549.644	7.010	0	1.556.654
1960	1.730.795	5.540	0	1.736.335
1961	1.744.561	6.610	7.268	1.743.903
1962	1.708.983	14.940	0	1.723.923
1963	1.942.364	7.040	0	1.949.404
1964	1.950.683	306	0	1.950.989
1965	2.289.796	791	0	2.290.587
1966	2.148.100	15.454	0	2.163.554
1967	2.547.577	11.760	0	2.559.337
1968	2.419.677	6.685	17.147	2.409.215
1969	2.199.974	1.352	17.835	2.183.473
1970	2.211.449	1.747	908	2.212.288
1971	2.687.980	0	41	2.687.939
1972	2.676.225	0	4.024	2.672.201
1973	2.228.940	3.502	33	2.232.409
1974	2.238.012	922	2.512	2.236.422
1975	2.270.747	3.275	55.808	2.218.214
1976	1.842.262	52.728	0	1.894.990
1977	2.327.200	19	18	2.327.201

FONTES: MA/EAGRI, FIBGE, CFP e FAO.

ELABORAÇÃO DO AUTOR.

OBSERVAÇÕES:

... A informação não é disponível.

( \* ) A rigor, dever-se-ia incluir a variação de estoques para determinação do consumo aparente. Entretanto, os estoques de feijão, de ano para ano, são insignificantes e não existem informações precisas sobre seus montantes.

b) Séries de importação e exportação de feijão pelo Brasil nos períodos 1964/1977 e 1961/1977, respectivamente, elaboradas pela Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMBRATER, a partir de dados da CACEX e Fundação IBGE. Estas séries foram completadas até 1947 com dados retirados do anuário TRADE YEARBOOK, publicado pela FAO. Não constam importações brasileiras no período 1947/1953, o que é estranhável, pelo fato de que no período restante (1954/1977) elas não terem ocorrido apenas em dois anos, 1971 e 1972 (Tabela 1).

c) Série da área cultivada com feijão no Brasil no período 1947/1977 elaborada pela EMBRATER, a partir de dados do Ministério da Agricultura e Fundação IBGE. A partir de 1966 os dados referem-se à área colhida, o que poderia ser crucial para o objetivo do presente trabalho. Entretanto, ao observar-se que o valor encontrado como medida de produtividade, antes e a partir de 1966, não apresenta variação significativa (ex-

ceto após 1973), julga-se que a modificação ocorrida diz mais respeito ao terreno da linguagem do que propriamente aos critérios de medição. Já a queda brusca da produtividade a partir de 1973 pode ser vista como uma consequência direta dos estímulos à produção de soja e trigo no centro-sul do país, que expulsaram das terras mais férteis a pouco rendosa e amparada cultura do feijão (Tabela 2).

- d) Série de valor da produção de feijão no Brasil no período 1947/1970, elaborada a partir dos dados publicados no Anuário Estatístico do Brasil pela Fundação IBGE. A partir de 1970, não mais foi publicada esta informação, exceto para o ano de 1973 (Tabela 3).
- e) Série de índices de preços médios mensais recebidos pelos agricultores de feijão no Brasil no período 1966/1978, publicada pela revista Conjuntura Econômica da FGV (Tabela 4).

**TABELA 2**  
**FEIJÃO: PRODUÇÃO, ÁREA CULTIVADA E PRODUTIVIDADE**  
**BRASIL: 1947-1977**

Ano	Produção ( t ) ( A )	Área Cultivada ( ha ) * ( B )	Produtividade ( kg / ha ) ( C ) = 1000( A ) / ( B )
1947	1.046.234	1.583.725	660
1948	1.132.610	1.650.007	680
1949	1.256.848	1.790.966	700
1950	1.248.138	1.807.956	690
1951	1.257.662	1.787.465	690
1952	1.171.708	1.838.392	620
1953	1.386.600	1.995.136	690
1954	1.544.223	2.199.055	700
1955	1.474.985	2.228.539	660
1956	1.376.327	2.257.260	610
1957	1.582.017	2.323.473	680
1958	1.453.613	2.124.493	680
1959	1.549.644	2.378.774	650
1960	1.730.795	2.560.281	670
1961	1.744.561	2.580.567	670
1962	1.708.983	2.716.257	620
1963	1.942.364	2.982.436	650
1964	1.950.683	3.130.562	620
1965	2.289.796	3.130.562	620
1966	2.148.100	3.324.592	640
1967	2.547.577	3.650.568	700
1968	2.419.677	3.663.301	660
1969	2.199.974	3.633.264	600
1970	2.211.449	3.483.778	630
1971	2.687.980	3.936.281	680
1972	2.676.225	3.971.034	670
1973	2.228.940	3.814.662	580
1974	2.238.012	4.291.969	520
1975	2.270.747	4.141.711	540
1976	1.842.262	4.079.651	450
1977	2.327.200	4.561.987	510

FONTES: MA/EAGRI, FIBGE e CFP.

\* Após 1965, refere-se à área colhida.

ELABORAÇÃO DO AUTOR.

TABELA 3  
FEIJÃO: PRODUÇÃO, VALOR DA PRODUÇÃO E PREÇO IMPLÍCITO  
BRASIL: 1947-1977

Ano	Produção ( t ) ( A )	Valor da Produção (Cr\$) ( B )	Preço Implícito (Cr\$/kg) (C) = (B)/1000(A)
1947	1.046.234	1.760.126	0,00168
1948	1.132.610	2.719.293	0,00152
1949	1.256.848	2.388.493	0,00190
1950	1.248.138	2.248.591	0,00180
1951	1.257.662	2.787.559	0,00221
1952	1.171.708	3.507.721	0,00299
1953	1.386.600	5.701.456	0,00411
1954	1.544.223	4.895.966	0,00317
1955	1.474.985	8.477.344	0,00578
1956	1.376.327	12.273.620	0,00892
1957	1.582.017	13.792.284	0,00872
1958	1.453.613	11.789.689	0,00809
1959	1.549.644	24.602.401	0,01588
1960	1.730.795	39.948.444	0,02308
1961	1.744.561	37.417.937	0,02145
1962	1.708.983	94.171.068	0,05510
1963	1.942.364	136.842.187	0,07045
1964	1.950.683	180.488.222	0,09253
1965	2.289.796	323.778.191	0,14140
1966	2.148.100	577.659.008	0,26892
1967	2.547.577	658.835.707	0,25861
1968	2.419.677	725.833.292	0,29997
1969	2.199.974	1.060.196.000	0,48191
1970	2.211.449	1.412.026.000	0,63851
1971	2.687.980	...	—
1972	2.676.225	...	—
1973	2.228.940	4.323.723.000	1,93981
1974	2.238.012	...	—
1975	2.270.747	...	—
1976	1.842.262	...	—
1977	2.327.200	...	—

FONTE: MA/SEP e FIBGE.

ELABORAÇÃO DO AUTOR.

... A informação não é disponível.

TABELA 4

FEIJÃO: ÍNDICES DE PREÇOS MÉDIOS MENSAIS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES  
(MÉDIA NACIONAL) – BASE: 1966 = 100

BRASIL: 1966–1978

ANO	MÊS												
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1966		69	77	82	102	101	102	106	105	113	120	118	105
1967		95	89	89	87	85	81	82	81	78	74	76	78
1968		81	80	80	87	94	96	92	94	99	102	111	113
1969		125	129	135	154	182	187	191	202	211	267	280	259
1970		237	233	229	229	231	231	233	253	277	274	268	261
1971		262	274	283	285	283	269	252	243	233	235	237	243
1972		230	234	236	244	251	253	255	265	230	309	323	338
1973		365	400	480	573	636	654	719	783	878	944	897	778
1974		647	578	554	573	678	678	657	641	622	612	607	608
1975		562	544	532	544	614	692	740	887	938	976	905	841
1976		935	1.023	1.203	1.374	1.633	1.716	1.780	1.940	2.156	2.442	2.640	2.556
1977		2.200	2.071	2.114	2.276	2.357	2.264	2.111	1.928	1.843	1.770	1.593	1.556
1978		1.509	1.476	1.508	1.595	1.715	1.864	1.898	1.916	1.950	2.096	2.190	2.165

FONTE: Conjuntura Econômica/FGV.

- f) Séries de preços médios mensais recebidos pelos agricultores de feijão em cada Unidade da Federação no período 1966/1977, elaboradas pelo Centro de Estudos Agrícolas da Fundação Getúlio Vargas e publicadas anualmente sob o título "Preços Recebidos pelos Agricultores".
- g) Séries de preços correntes de feijão nos 9 principais mercados varejistas do Brasil no período 1966/1974 e laborados pela EMBRATER com dados da Superintendência Nacional de Abastecimento - SUNAB (Tabela 5).
- h) Série de Índice Geral de Preços (coluna 2) no período 1947/1977, publicada pela revista Conjuntura Econômica da FGV.
- i) Série de Produto Interno Bruto do Brasil no período 1947/1977, publicada pela revista Conjuntura Econômica da FGV, já reestimado em razão da mudança nos critérios de apuração a partir de 1965 (Tabela 6).



TABELA 5

## FEIJÃO: PREÇOS CORRENTES NOS PRINCIPAIS MERCADOS VAREJISTAS

BRASIL: 1966—1974

Em Cr\$ / kg

ANO	Belém	Recife	Salvador	Belo Horizonte	Rio de Janeiro	São Paulo	Curitiba	Porto Alegre	Brasília
1966	0,68	0,56	...	0,55	0,52	0,58	0,48	0,51	0,56
1967	0,73	0,55	...	0,55	0,48	0,71	0,43	0,51	0,60
1968	0,85	0,65	0,72	0,56	0,44	0,77	0,39	0,49	0,65
1969	1,19	1,03	1,07	0,92	0,74	1,21	0,74	0,96	1,14
1970	1,95	1,60	1,72	1,43	1,42	2,21	1,01	1,82	1,74
1971	2,11	1,50	1,76	1,44	1,32	2,44	1,14	1,64	1,76
1972	2,07	1,50	1,59	1,68	1,22	2,37	1,17	1,47	1,83
1973	4,19	3,91	3,63	3,54	3,50	4,75	3,52	4,18	4,40
1974	4,84	4,32	4,87	3,81	3,36	5,47	3,29	3,98	3,72

FONTE: SUNAB

Elaboração EMBRATER.

**TABELA 6**  
**PRODUTO INTERNO BRUTO E POPULAÇÃO RESIDENTE**  
**BRASIL: 1947-1977**

ANO	PRODUTO INTERNO BRUTO (Cr\$ milhões correntes)	POPULAÇÃO RESIDENTE (Milhares de habitantes)
1947	175,5	48.411
1948	208,0	49.570
1949	250,1	50.758
1950	295,8	51.973
1951	353,8	53.528
1952	434,0	55.124
1953	522,9	56.777
1954	693,3	58.475
1955	864,6	60.224
1956	1.130,7	62.025
1957	1.375,8	63.080
1958	1.676,1	65.791
1959	2.304,3	67.810
1960	3.213,1	69.797
1961	4.773,4	71.811
1962	7.849,4	73.883
1963	14.253,6	76.015
1964	27.700,7	78.208
1965	44.073,1	81.006
1966	63.746,1	83.343
1967	86.171,0	85.748
1968	122.430,6	88.222
1969	161.900,3	90.768
1970	208.300,8	93.387
1971	276.807,5	95.993
1972	363.167,4	98.690
1973	498.307,3	101.433
1974	719.519,1	104.243
1975	1.009.379,6	107.145
1976	1.560.271,1	110.124
1977	2.352.775,6	113.185

FONTES: Conjuntura Econômica e Anuário Estatístico do Brasil.

(\*) Reestimado até 1965 em razão das modificações ocorridas nos critérios de apuração.

j) Série de População Residente do Brasil no período 1947/  
1977, publicada pelo Anuário Estatístico da Fundação  
IBGE (Tabela 6).

#### 4.3 - Estimativa do Modelo

##### 4.3.1 - A Série de Preços Esperados pelos Produtores

Tendo em vista que o estudo da formação de expectativas de preços por parte dos produtores exige dados mensais (recorde-se que o ciclo de produção do feijão dura três meses e ocorrem colheitas em todos os meses do ano nas diferentes regiões produtoras do país), são disponíveis para o período 1966/1978 (Tabela 4), foi necessária a estimativa em separado desta série.

Inicialmente, por dois processos alternativos, o direto e o quase-racional, estudou-se o comportamento do preço esperado no período 1966/1978, conforme mostra-se a seguir, obtendo-se séries mensais esperadas para o período (Tabelas 7 e 8).

A seguir foram calculadas as médias para cada ano e extrapoladas as séries resultantes para o período em estudo (1947/1977) usando-se como "proxy" a série de preços implícitos do feijão, obtido da divisão, ano a ano, do valor da

TABELA 7

FEIJÃO: PREÇOS MÉDIOS MENSAIS ESPERADOS PELOS AGRICULTORES  
GERADOS PELO PROCESSO DIRETO DE FORMAÇÃO DE EXPECTATIVA

BRASIL: 1967-1978

Em Cr\$ / kg

ANO	MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
1967		0,4551	0,4518	0,4496	0,4429	0,4218	0,3900	0,3649	0,3451	0,3391	0,3338	0,3314	0,3160	0,3868
1968		0,3173	0,3216	0,3206	0,3161	0,3178	0,3267	0,3380	0,3457	0,3475	0,3584	0,3778	0,3344	0,3393
1969		0,3800	0,4015	0,4137	0,4359	0,4614	0,4832	0,5491	0,6064	0,6331	0,6886	0,7752	0,7855	0,5511
1970		0,8780	0,9235	0,9172	0,9927	1,0145	0,9753	0,9313	0,9324	0,9243	0,9335	0,9594	0,9857	0,9473
1971		0,9846	1,0227	1,0737	1,0675	1,0841	1,0908	1,0952	1,1130	1,1011	1,0726	1,0475	0,9905	1,0619
1972		0,9590	0,9509	0,9383	0,9361	0,9280	0,9431	0,9446	0,9446	0,9531	0,9713	1,0001	1,0245	0,9578
1973		1,0834	1,1281	1,1925	1,3039	1,3949	1,5629	1,7649	1,9462	2,1519	2,4790	2,7251	2,9286	1,8041
1974		3,2342	3,3563	3,4884	3,5272	3,3474	2,9855	2,6178	2,5752	2,4779	2,4394	2,6337	2,6133	2,9414
1975		2,5719	2,5467	2,4938	2,3935	2,3576	2,3440	2,2574	2,3477	2,4638	2,5804	2,9966	3,2649	2,5515
1976		3,4802	3,7703	3,8406	4,1477	4,1403	4,2846	4,8470	5,5463	6,1716	6,6452	7,4518	7,9772	5,1919
1977		8,6728	9,4350	9,9382	10,1380	10,5276	10,2971	9,5016	9,1205	8,9503	9,0354	7,8847	8,5618	9,3394
1978		8,0956	6,0051	7,2964	7,0818	6,6008	6,6304	6,6526	6,7377	7,0189	7,2002	7,5813	7,9069	7,0673

Elaboração do Autor.

TABELA 8

FEIJÃO: ÍNDICES DE PREÇOS MÉDIOS MENSAIS REAIS ESPERADOS PELOS AGRICULTORES  
GERADOS PELO PROCESSO DE FORMAÇÃO QUASE RACIONAL DE EXPECTATIVAS (BASE: 1966= 100)

BRASIL: 1967-1978

ANO	MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
1967		108,8	93,4	83,6	74,6	71,7	68,5	59,2	61,8	63,3	69,0	64,4	57,1	72,95
1968		52,4	58,5	57,9	56,3	53,2	54,9	62,2	63,9	58,5	54,4	61,2	62,3	57,97
1969		58,5	66,9	64,7	78,2	73,3	78,9	94,0	111,5	95,8	100,5	110,5	108,2	86,75
1970		150,8	127,3	112,4	107,6	113,6	95,7	93,5	93,1	99,6	105,1	118,2	122,6	111,63
1971		107,6	109,1	105,7	105,0	106,9	103,6	103,8	103,9	93,0	85,0	81,7	73,6	98,24
1972		78,1	79,2	84,2	64,3	86,6	75,8	79,1	78,3	79,9	79,6	84,6	86,0	79,64
1973		98,0	95,8	102,9	112,3	122,7	153,0	176,4	184,2	180,8	215,3	221,2	245,0	158,97
1974		243,3	208,3	168,5	129,9	114,5	96,4	100,1	140,2	139,1	146,1	144,9	130,5	147,57
1975		117,2	108,8	106,1	92,0	96,7	92,5	95,5	112,4	123,8	126,6	167,0	151,8	115,87
1976		154,6	121,3	113,8	138,3	132,7	161,5	182,3	228,2	212,3	211,7	225,5	240,9	176,93
1977		262,9	269,0	233,3	177,0	188,2	177,7	177,0	169,2	169,7	198,3	136,5	144,7	191,96
1978		119,9	94,3	103,0	101,1	97,9	104,5	107,0	112,5	119,0	110,4	110,4	109,2	107,43

Elaboração do Autor.

produção pela quantidade produzida (Tabela 9).

Finalmente, as séries foram inflacionadas para preços de 1977 e, então, utilizadas nas estimativas da área plantada.

a) Processo Direto de formação de expectativas de preços por parte dos produtores de feijão.

Como já apresentado na seção 3.2.3 deste trabalho, o preço esperado pelos produtores para o período  $t$ , admitindo-se formação direta de expectativas, é dado por:

$$P_t^* = \alpha P_{t-3} + \beta P_{t-6}$$

$$0 \leq \alpha, \beta \leq 1 \quad \text{e} \quad \alpha + \beta = 1$$

onde

$P_{t-3}$  é o preço do feijão quando das decisões de plantio, ou seja, 3 meses antes da colheita; e

TABELA 9

FEIJÃO: PREÇOS MÉDIOS ESPERADOS PELOS PRODUTORES  
GERADOS PELOS DOIS PROCESSOS DE FORMAÇÃO DE EXPECTATIVAS UTILIZADOS

BRASIL: 1947-1977

ANO	PREÇOS MÉDIOS ESPERADOS PELOS PRODUTORES	
	Processo Direto	Processo Quase Racional
	Em Cr\$ / kg correntes	
1947	0,0019	0,0020
1948	0,0017	0,0018
1949	0,0021	0,0023
1950	0,0020	0,0022
1951	0,0025	0,0027
1952	0,0033	0,0036
1953	0,0046	0,0050
1954	0,0035	0,0038
1955	0,0064	0,0070
1956	0,0099	0,0108
1957	0,0097	0,0106
1958	0,0090	0,0098
1959	0,0177	0,0193
1960	0,0257	0,0280
1961	0,0239	0,0260
1962	0,0614	0,0668
1963	0,0784	0,0855
1964	0,1030	0,1122
1965	0,1575	0,1715
1966	0,3494	0,3262
1967	0,3868	0,3412
1968	0,3393	0,3366
1969	0,5511	0,6082
1970	0,9473	0,9376
1971	1,0619	0,9939
1972	0,9578	0,9426
1973	1,8051	2,1658
1974	2,9414	2,5869
1975	2,5515	2,5942
1976	5,1919	5,5865
1977	9,3394	8,6657

Elaboração do Autor.



$P_{t-6}$  é o preço obtido pela última safra já que grande parte dos produtores colhe duas safras por ano.

Como  $\alpha + \beta = 1$ , tem-se  $\beta = 1 - \alpha$  e, então:

$$P_t^* = \alpha P_{t-3} + (1 - \alpha) P_{t-6} \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

ou

$$(P_t^* - P_{t-6}) = \alpha (P_{t-3} - P_{t-6})$$

onde são desconhecidos  $P_t^*$  e  $\alpha$ .

Admitindo-se que, no longo prazo, os produtores tendem a acertar nas suas previsões do preço futuro (no sentido econométrico de que minimizam o somatório do quadrado dos desvios), pode-se usar a série conhecida de  $P_t$  e de seus retardos no processo de estimação de  $\alpha$ .

Obtido  $\hat{\alpha}$ , gera-se a série mensal de  $P_t^*$  (Tabela 7).

Feita a regressão pelo método dos mínimos qua-

drados, observou-se um baixo valor para o coeficiente de Durbin-Watson ( $D.W. = 0,4850$ ). Este é um resultado esperável sempre que se trabalha com séries históricas; é quase uma característica das séries de tempo de variáveis econômicas a existência de autocorrelação serial.

Elimina a autocorrelação de primeira ordem pela técnica de COCHRANE-ORCUTT, obteve-se:

$$\begin{aligned} (P_t^* - P_{t-6}) &= 0,4309 (P_{t-3} - P_{t-6}) \\ &\quad (0,0684) \\ &\quad (6,2997) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 &= 0,8839 \\ D.W. &= 1,2830 \end{aligned}$$

onde os valores abaixo do coeficiente estimado são o erro padrão e o  $t$  de Student, respectivamente,

ou

$$\hat{P}_t^* = 0,4309 P_{t-3} + 0,5691 P_{t-6}$$

Este resultado corresponde ao que se esperava

e significa que, na formação de suas expectativas de preços, os produtores valorizam em pesos assemelhados tanto o preço vigente quando das decisões de plantio quanto o obtido pela safra anterior.

A partir da série mensal de  $\hat{P}_t^*$  para o período 1966/1978, obteve-se a série anual desejada (Tabela 9).

b) Processo Quase Racional de formação de expectativas de preços por parte dos produtores de feijão.

Como já visto, o processo Quase Racional elimina a necessidade de resolução do modelo completo, podendo-se obter a série esperada a partir da original pela aplicação do modelo ARIMA.

Identificadas as ordens dos processos auto-regressivos e de médias-móveis, obteve-se estimativas preliminares dos parâmetros. Por um processo iterativo de minimização do erro quadrático médio, estes parâmetros foram reestimados, obtendo-se:

$$(1 - 0,744368B + 0,193930B^2 - 0,114724B^5 + 0,128000B^8)(1 - B) P_t =$$

$$= (1 - 0,096933 B^{12}) u_t$$

onde:

$P_t$  é o índice de preços reais efetivamente recebidos pelos agricultores de feijão, a preços de 1977;

$B$  é um operador de retardo tal que  $P_{t-j} = B^j P_t$ ; e

$u_t$  é a série aleatória e estacionária de resíduos.

A partir do resultado acima, gerou-se a série de índices de preços reais mensais esperados pelos agricultores de feijão (Tabela 8) e dela, a série anual desejada (Tabela 9).

#### 4.3.2 - Estimativa da Função de Oferta

No modelo, a quantidade produzida depende da

área plantada e de uma variável "DUMMY" indicando a ocorrência de safra "boa" ou "mã", que assume os valores ZERO nos anos em que a produtividade superou a média de 639 Kg/ha do período 1947/1977 e UM nos períodos em que ficou aquém da média.

Não é importante, no caso, a identificação do fenômeno causador de uma "boa" ou "mã" safra, podendo ser variação climática, ocorrência de pragas, etc...

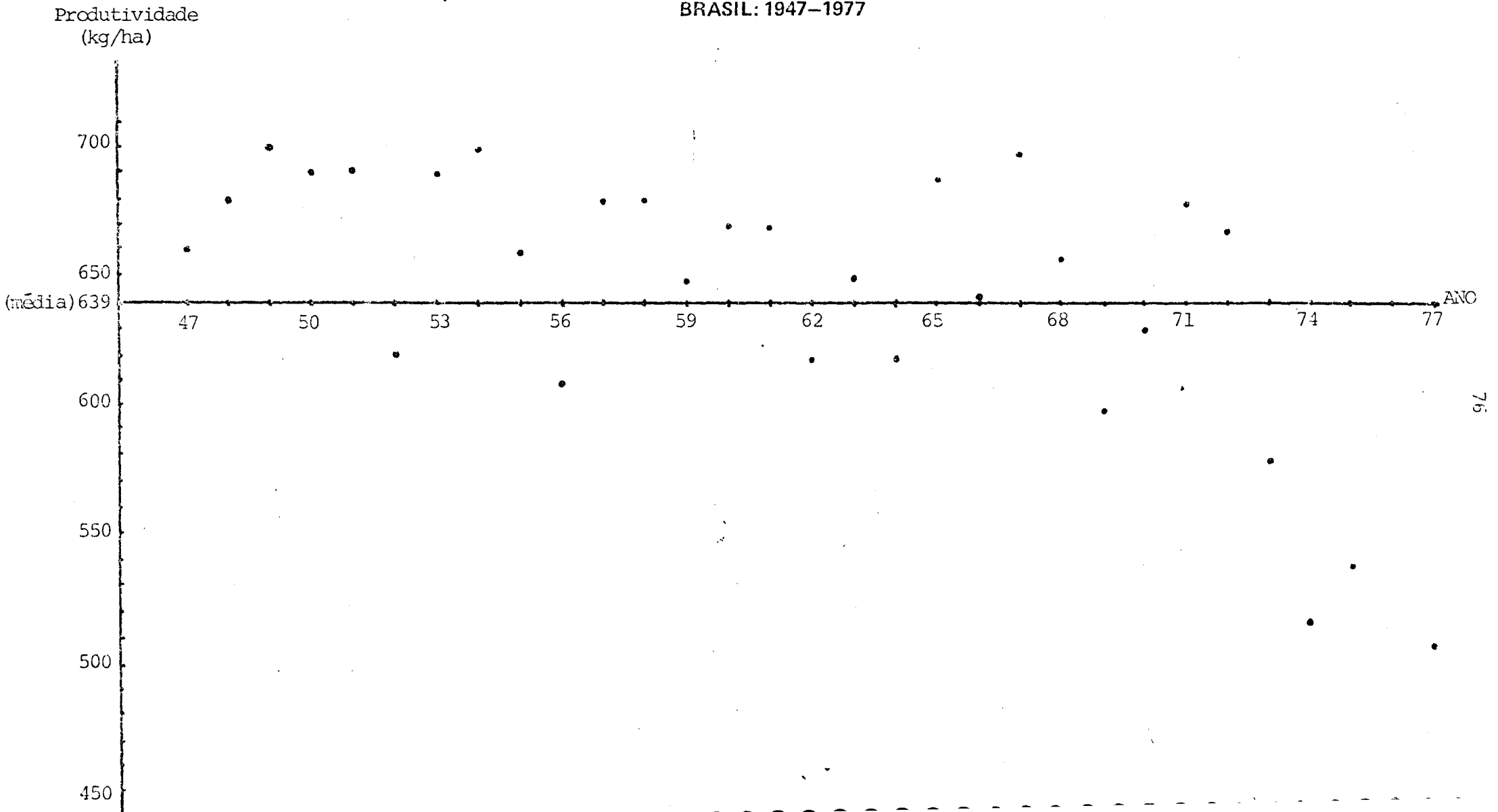
Entretanto, é interessante observar a significativa queda na produtividade da cultura a partir de 1973, o que fez diminuir bastante a produtividade média do período estudado (Vide Gráfico 1).

Uma explicação para este fato, como já apresentada, pode ser o elevado incentivo à cultura da soja, que no centro-sul do país teria deslocado a cultura do feijão para áreas menos férteis.

O resultado encontrado, eliminada a autocorrelação da 1ª. ordem entre os resíduos pela técnica de COCHRANE-ORCUTT, foi:

# GRÁFICO 1

## FEIJÃO: PRODUTIVIDADE DA LAVOURA BRASIL: 1947-1977



$$\hat{Q}_t^S = \begin{matrix} 398,46 \times 10^6 \\ (211,6 \times 10^6) \\ (1,88) \end{matrix} + \begin{matrix} 516,70A_t \\ (64,5) \\ (8,01) \end{matrix} - \begin{matrix} 186,03 \times 10^6 D_t \\ (43,9 \times 10^6) \\ (-4,24) \end{matrix}$$

[ 4.I ]

$$R^2 = 0,936$$

$$D.W. = 2,320$$

$$F(2,27) = 197,701$$

onde:

$\hat{Q}_t^S$  é a quantidade produzida estimada em kg;

$A_t$  é a área plantada em hectares; e

$D_t$  é a variável Dummy.

Por sua vez, a área plantada foi definida apenas como dependendo do preço esperado pelos produtores quando das decisões de plantio, desconsiderando-se outros efeitos por julgá-los não pertinentes ao propósito do trabalho.

Os resultados obtidos pela utilização dos dois processos alternativos de formação de expectativas por parte dos agricultores de feijão são mostrados a seguir.

a) Utilizando-se o processo Direto de formação de expectativas, obteve-se:

$$\hat{A}_t = \begin{matrix} 1,38 \times 10^6 \\ (0,31 \times 10^6) \\ (4,49) \end{matrix} + \begin{matrix} 0,37 \times 10^6 \\ (0,07 \times 10^6) \\ (5,32) \end{matrix} P_t^*$$

[ 4.II.a ]

$$\begin{aligned} R^2 &= 0,494 \\ D.W. &= 0,598 \\ F(1,29) &= 28,282 \end{aligned}$$

b) Utilizando-se o processo Quase-Racional de formação de expectativas, encontrou-se:

$$\hat{A}_t = \begin{matrix} 1,41 \times 10^6 \\ (0,36 \times 10^6) \\ (3,96) \end{matrix} + \begin{matrix} 0,35 \times 10^6 \\ (0,08 \times 10^6) \\ (4,47) \end{matrix} P_t^*$$

[ 4.II.b ]

$$\begin{aligned} R^2 &= 0,409 \\ D.W. &= 0,577 \\ F(1,29) &= 20,025 \end{aligned}$$

onde:



$\hat{A}_t$  é área plantada estimada em hectares; e

$P_t^*$  é o preço esperado pelos produtores em Cr\$/kg.

#### 4.3.3 - Estimativa da Função de Demanda

Na estimativa da demanda, considerou-se a quantidade demandada como função do preço pago pelo consumidor final, do Produto Interno Bruto do país e da População Residente.

Como "proxy" da quantidade demandada, usou-se a série de consumo aparente de feijão no Brasil no período 1947/1977 (Tabela 1).

A série de preços pagos pelos consumidores foi obtida a partir das séries de preços pagos pelos consumidores finais nos 9 maiores centros consumidores (Belém, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Brasília) no período 1966/1974, elaboradas pela EMBRATER. Calculou-se, para cada ano, a média ponderada pela população da Região Metropolitana de cada um dos centros, o que representa apenas cerca de 40% da população nacional, mas

cerca de 65% do consumo aparente. Obtida a série nacional para o período 1966/1974, extrapolou-se para os períodos 1947/1965 e 1975/1977 utilizando-se, como variáveis "proxies", o preço implícito acima definido e o índice de preços recebidos pelos agricultores de feijão publicado pela Conjuntura Econômica, respectivamente (Tabela 10).

Naturalmente o procedimento adotado é passível de críticas bastante sérias. Ao utilizar-se, como "proxies" de preço de consumo, variáveis referentes a preços pagos aos produtores, admite-se, implicitamente, que os custos de beneficiamento e comercialização representam sempre um mesmo percentual do preço final. No que se refere especificamente à margem de comercialização, tal procedimento não encontra amparo em diversos estudos que mostram ser, esta margem, maior quando de más safras e vice-versa.

Entretanto, as alternativas com que se deparou, usar-se como "proxy" o IGP ou mesmo um índice qualquer de preços de produtos agrícolas, pareceram ainda menos adequadas pelo alto nível de agregação que incorporam, pouco ou nada mostrando das variações dos preços de um produto parti-

TABELA 10

**FEIJÃO: PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES  
E PAGOS PELOS CONSUMIDORES FINAIS**

**BRASIL: 1947-1977**

Em Cr\$ / kg correntes

ANO	Preços Médios Recebidos pelos Agricultores	Preços Médios Pagos pelos Consumidores
1947	0,0023	0,0041
1948	0,0021	0,0037
1949	0,0026	0,0046
1950	0,0025	0,0044
1951	0,0030	0,0054
1952	0,0041	0,0073
1953	0,0057	0,0100
1954	0,0044	0,0077
1955	0,0080	0,0141
1956	0,0123	0,0217
1957	0,0120	0,0212
1958	0,0111	0,0197
1959	0,0218	0,0386
1960	0,0318	0,0562
1961	0,0295	0,0522
1962	0,0758	0,1341
1963	0,0969	0,1714
1964	0,1273	0,2251
1965	0,1945	0,3340
1966	0,3700	0,5545
1967	0,3071	0,5974
1968	0,3478	0,6249
1969	0,7178	1,0066
1970	0,9102	1,7795
1971	0,9546	1,8367
1972	0,9953	1,7830
1973	2,5012	4,0853
1974	2,2977	4,4388
1975	2,7047	4,8067
1976	6,5971	11,7240
1977	7,4259	13,1969

Elaboração do Autor.

cular, no caso o feijão.

Finalmente, inflacionou-se a série para preços de 1977 através do ICP (Coluna 2) da Conjuntura Econômica.

O Produto Interno Bruto foi reestimado para incorporar a mudança nos critérios de sua apuração e inflacionado para preços de 1977.

A População Residente foi obtida no Anuário Estatístico do Brasil, realizando-se interpolações geométricas para os anos em que ela não foi divulgada.

O modelo básico utilizado neste exercício inclui, entre as variáveis explicativas da função de demanda, uma DUMMY com a finalidade de captar possíveis flutuações da demanda decorrentes de variações nos gostos e preferências dos consumidores.

Entretanto, o feijão é um produto básico na alimentação das camadas de mais baixo poder aquisitivo da população, embora consumido por todas as classes de renda. Sendo assim, não é irreal supor que os gostos e preferências dos consumidores de feijão não se tenham alterado substancialmente.

De outra parte, para o consumidor pobre no Brasil, não existe um bom substituto para o feijão a ponto de que, uma variação no preço deste substituto, possa afetar a demanda por feijão. Mesmo a lentilha, por muitos apontada como o principal substituto, só teve seu consumo significativamente aumentado em casos de grandes crises no abastecimento do feijão; nada foi observado, por exemplo, como consequência de variações no preço do feijão. Daí a não inclusão de preços de substitutos entre as variáveis explicativas.

O resultado encontrado foi:

$$\hat{Q}_t^D = -771,80 \times 10^6 - 38,34 \times 10^6 P_t - 774,28 \text{PIB} + 46,87 \times 10^3 \text{POP}$$

(192,4 x 10 <sup>6</sup> )	(11,08 x 10 <sup>6</sup> )	(128,97)	(3,41 x 10 <sup>3</sup> )
(-4,01)	(-3,46)	(-6,00)	(13,76)

[ 4.III ]

$$R^2 = 0,947$$

$$\text{D.W.} = 2,083$$

$$F(3,27) = 161,092$$

#### 4.3.4 - Ajustes Necessários

As séries de quantidades e preços utilizadas nas estimativas das funções de oferta e demanda não coincidem. Enquanto que para a quantidade oferecida foi usada a série de quantidade produzida, para a quantidade demandada a "proxy" foi o consumo aparente. Entretanto, como os estoques de feijão são insignificantes, as duas séries só divergem pela ocorrência de comércio internacional do produto, que, raramente atinge a 1% da quantidade produzida. Assim, foi desnecessário qualquer ajuste nas quantidades.

Já com os preços isto não ocorre.

Enquanto os preços esperados pelos produtores originam-se de séries de preços recebidos pelos agricultores de feijão, a série de preços utilizada na estimativa da demanda origina-se de séries de preços no varejo dos grandes centros consumidores. As duas séries, preços recebidos pelos produtores e preços pagos pelos consumidores, são bastante distintas (Vide Tabela 10) tornando necessário o ajuste.

Correlacionando-se as duas séries, obteve-se

$$\begin{array}{rcl} \hat{P}_t^D & = & 0,1145 + 1,7361P_t^S \\ & & (0,2841) \quad (0,0586) \\ & & (0,4030) \quad (29,6263) \end{array}$$

[ 4.IV ]

$$R^2 = 0,968$$

$$D.W. = 2,573$$

$$F(1,29) = 876,682$$

Através da equação acima, pode-se expressar a demanda como função do preço recebido pelos produtores.

#### 4.4 - Análise dos Resultados

Em geral, os resultados encontrados corresponderam ao esperado.

Os dois processos de formação de expectativas estudados, o direto e o quase racional, geraram séries de preços esperados bastante semelhantes, o que é desejável, já que demonstra a inexistência de distorções mais sérias.

As estimativas da oferta e da demanda apresentaram elevados coeficientes de determinação (0,94 e 0,95, respectivamente), indicando um bom poder de explicação do modelo proposto. Os testes F revelaram que ambas as regressões são significativas a 1% e os resultados dos testes t indicam que, com exceção do termo independente da função de oferta que apresentou  $t = 1,88$ , todos os demais coeficientes estimados são significativos a 1%. A autocorrelação de 1ª. ordem, observada na função de oferta foi eliminada pela utilização da técnica de COCHRANE-ORCUTT.

O D.W. = 1,28 encontrado na estimativa da série de preços esperados pelo processo direto, mesmo após a apli-



cação da técnica de Cochrane-Orcutt, revela a existência de autocorrelação de ordem superior a 1. Trata-se de um resultado esperado, já que as variáveis explicativa e explicada foram obtidas a partir da mesma série de preços.

Apenas as estimativas da área plantada, como função do preço esperado pelos produtores ofereceram resultados não totalmente satisfatórios.

Embora cada coeficiente em separado seja significativo a 1%, o mesmo ocorrendo como resultado do teste conjunto, os valores dos coeficientes de determinação e dos D.W. são insatisfatórios, embora esperáveis.

Obviamente a área plantada de feijão depende de diversas outras variáveis tais como da rentabilidade de culturas substitutas, da disponibilidade de sementes, do clima na época apropriada ao plantio, etc..., não se podendo esperar elevados coeficientes  $R^2$  quando se considera apenas o preço esperado como variável explicativa.

Entretanto a obtenção de informações sobre as demais variáveis que influenciam a área plantada é, se não impossível, pelo menos bastante difícil.

#### 4.5 - Medição dos Benefícios da Estabilização do Preço\*

Substituindo-se as equações [ 4.II ] em [ 4.I ] obtem-se duas funções de oferta, uma para cada processo de formação de expectativas estudado, que dependem apenas do preço esperado e da "Dummy" indicativa de "boa" ou "má" safra.

Utilizando-se o processo direto, tem-se:

$$\hat{Q}_t^S = 1.113,17 \times 10^6 + 193,18 \times 10^6 P_t^* - 186,03 \times 10^6 D_t \quad [ 4.V.a ]$$

e, admitindo-se o processo quase racional, tem-se:

$$\hat{Q}_t^S = 1.127,01 \times 10^6 + 182,64 \times 10^6 P_t^* - 186,03 \times 10^6 D_t \quad [ 4.V.b ]$$

Substituindo-se a equação [ 4.IV ] em [ 4.III ] e o Produto Interno Bruto e a População Residente por suas observações em 1977, obtém-se a função de demanda dependendo apenas do preço recebido pelos produtores de feijão.

(\*) O leitor que se armar da necessária paciência para refazer nossos cálculos observará algumas imprecisões. O critério utilizado foi o de, embora apresentar as equações com seus coeficientes expressos em milhões de unidades ( $10^6$ ), utilizar, nos cálculos, todos os algarismos significativos fornecidos pelos relatórios da computação.

$$\bar{Q}_t^D = 2.707,11 \times 10^6 - 66,56 \times 10^6 P_t^S \quad [ 4.VI ]$$

Resolvendo-se o sistema formado pelas equações [ 4.V ] e [ 4.VI ] obtêm-se, para cada processo de formação de expectativas, as quantidades e os preços de equilíbrio nos períodos de safra "boa" ( $D_t = 0$ ) e de safra "ruim" ( $D_t = 1$ ).

Uma política de estoques reguladores visando estabilizar o preço, o estabilizaria na média aritmética dos preços recebidos pelos produtores nos períodos de safra "boa" e "ruim". Os preços médios pagos pelos consumidores podem ser obtidos, a partir dos preços recebidos pelos produtores, pela equação [ 4.IV ].

Nos períodos de safra ruim ( $D_t = 1$ ) a estabilização do preço implicaria em ganhos ou perdas esperados (devido ao caráter aleatório das flutuações da oferta) pelos produtores, consumidores e sociedade, dados pelas variações dos seus excedentes, de:

$$E(G_p^R) = - \int_{P_s}^{P_0^R} Q_t^S(P) dP$$

$$E(G_C^R) = \int_{P_S}^{P_0^R} Q_t^D(P) dP$$

$$E(G^R) = E(G_P^R) + E(G_C^R)$$

onde:

$P_0^R$  é o preço médio (em Cr\$/kg) recebido pelos agricultores em períodos de safra "ruim";

$P_S$  é o preço estabilizado na média aritmética dos preços médios recebidos pelos agricultores nos períodos de safra "boa" e "ruim"; e

$E(G_P^R)$ ,  $E(G_C^R)$  e  $E(G^R)$  são os ganhos (ou perdas) esperados dos produtores, dos consumidores e da sociedade em períodos de safra ruim, originados da política de estabilização.

Nos períodos de safra boa ( $D_t = 0$ ), as consequências da política da estabilização de preços sobre os pro-

dutores, os consumidores e a sociedade seriam:

$$E(G_P^B) = \int_{P_0}^P Q_t^S (P) dP$$

$$E(G_C^B) = - \int_{P_0}^P Q_t^D (P) dP$$

$$E(G^B) = E(G_P^B) + E(G_C^B)$$

onde o expoente B indica safra "boa".

Uma vez que a estocagem reguladora é auto-liquidável por natureza, isto é, toda a quantidade estocada é desovada no futuro, deve-se esperar que em cerca de 50% dos períodos haja formação de estoques e nos demais desova. Então, uma estimativa do estoque médio necessário à manutenção da política de estabilização pode ser obtida dividindo-se por dois a quantidade média estocada nos períodos de safra "boa".

A razão entre o benefício da política e o estoque médio é uma estimativa do benefício unitário (ou do custo máximo unitário que viabiliza a medida).

Todos os resultados encontrados estão reunidos no Quadro a seguir.

É interessante comparar alguns destes resultados com os valores efetivamente observados.

Por exemplo, no ano de 1975, um ano de safra "ruim" já que a produtividade foi de 540 kg/ha (relembre-se que a média no período 1947/1977 foi de 639 kg/ha), a quantidade produzida foi de 2,27 milhões de toneladas e o preço médio recebido pelos produtores, a preços de 1977, foi de Cr\$ 5,45 por quilograma, valores bastante próximos dos resultados encontrados. Em 1972, último ano de safra "boa", a produção foi de 2,68 milhões de toneladas e o preço recebido pelos produtores, em valor de 1977, foi de Cr\$ 3,80 por quilograma.

Os dois processos utilizados na formação de expectativas de preços por parte dos produtores oferecem resultados bastante semelhantes, o que, se não representa uma prova de acerto nas suas escolhas, pelo menos oferece um bom indício de que isto tenha ocorrido.

O benefício unitário da política é baixo, representando cerca de 6% do preço recebido pelos produtores.

## QUADRO DE RESULTADOS

Item	Processo de Formação de Expectativas	Direto	Quase Racional
Preços Médios de equilíbrio recebidos pelos produtores na ausência de estabilização (Em Cr\$ / kg)	Em anos de safra "Boa" ( $P_O^B$ )	5,42	5,60
	Em anos de safra "Ruim" ( $P_O^R$ )	6,14	6,34
Preço estabilizado na média aritmética dos preços de safras "Boas" e "Ruins" ( $P_S$ , em Cr\$ / kg)		5,78	5,97
Quantidades produzidas médias de equilíbrio na ausência de estabilização (Em milhões de kg)	Em anos de safra "Boa" ( $Q_O^B$ )	2.346,37	2.334,77
	Em anos de safra "Ruim" ( $Q_O^R$ )	2.298,67	2.285,09
Quantidade consumida em cada ano com preços estabilizados ( $Q_S$ , em milhões de kg)		2.322,52	2.309,93
Benefício médio anual decorrente da política de estabilização de preços (Em Cr\$ milhões)		4,29	4,60
Estoque médio necessário para a manutenção da política estabilizadora (Em milhões de kg)		11,93	12,42
Custo unitário de armazenamento máximo que viabilizaria a manutenção de estoques reguladores (Em Cr\$ / kg)		0,36	0,37

Isto significa que, para ser viável a política, o custo de armazenagem não pode ultrapassar 6% do custo de produção.

Tal resultado era esperado; as oscilações no preço do feijão são bruscas mas ocorrem em poucos anos. Na média estas oscilações tendem a desaparecer, diminuindo os benefícios da política que, como se mostrou na parte teórica, guardam relação direta com a amplitude das flutuações do preço.

Provavelmente, uma política visando estabilizar, não o preço, mas um intervalo de preços, apresentará resultados bem melhores.

Se formação de estoques só fosse realizada em anos de safra "muito boa" e desova quando de safras "muito ruins", os preços flutuariam em um intervalo não muito amplo e os benefícios seriam bem mais elevados.



## 5. COMENTÁRIOS FINAIS

Os resultados encontrados como consequência da estabilização de preços através da manutenção de estoques reguladores, podem conduzir a conclusões sobre a conviniência ou não para o país da implantação de um programa de construção de silos e armazéns, que possibilitassem a estocagem a níveis adequados.

Entretanto, qualquer que fosse a conclusão, ela seria, pelo menos precipitada; diversos aspectos correlacionados ao problema central devem ser discutidos antes de uma conclusão final.

Inicialmente, cabe novamente ressaltar o grau de inconfiabilidade dos resultados empíricos, derivado da deficiência de dados.

Não se pode deixar de considerar as impropriedades cometidas quando do estudo da formação de expectativas de preços por parte dos produtores agrícolas, devido a falta de informações mensais para períodos mais longos.

É interessante observar, entretanto, que, apesar de todas as dificuldades encontradas, alguns resultados foram altamente promissores, indicando o acerto das "saídas" adotadas.

Além destes aspectos ligados à carência de dados confiáveis, todos já discutidos em seções anteriores do trabalho, outros devem ser abordados.

Em primeiro lugar, tendo em mente as hipóteses básicas do modelo adotado, deve-se colocar em discussão questões tais como:

- a conveniência ou não de se utilizar o excedente de consumidores e produtores como medida de ganho e, mais ainda, a soma destes excedentes como resultado líquido social, com todos os efeitos redistributivos que acarreta. Ainda que superadas todas as impropriedades da utilização do excedente como medida de ganho, e, mesmo admitindo-se não ser a política de formação de estoques reguladores aquela mais adequada ao tratamento de questões distributivas, restam importantes consequências advindas de agregações que se realizam para a medição

de ganhos e perdas. As diferentes áreas agrícolas de um país estão sujeitas a diferentes condições climáticas, nada indicando que os ganhos dos produtores sejam distribuídos de maneira equânime. Também não se pode assegurar que os ganhos dos produtores se dirijam aos que trabalham na terra. É possível que os grandes beneficiários de políticas de estabilização de preços sejam os proprietários de terra.

- a admissão de funções lineares e distúrbios aditivos, bastante questionável para o caso de produtos agrícolas. Especificações multiplicativas podem ser justificadas, como fazem Hazell e Scandizzo[01], para a oferta de produtos agrícolas, uma vez que é a área plantada que é receptiva ao preço e, então, a produção total será o produto da área total pelo rendimento estocástico. Como mostrou Turnovsky[02], a hipótese de distúrbios multiplicativos tende a tornar indeterminada a distribuição de ganhos entre produtores e consumidores.

[01] HAZELL, P.B.R. e SCANDIZZO, L.P.: "Market Intervention Policies when Production is Risk", American Journal of Agricultural Economics, vol. 57 (novembro de 1975), pp. 641-49.

[02] TURNOVSKY, Stephen J.: "Stochastic Stability of Short-Run Market Equilibrium Under Variations in Supply", Quarterly Journal of Economics, vol. 82 (novembro de 1974), pp. 666-81.

As soluções de tais questões estão, naturalmente, na dependência da realização de pesquisas específicas, que fogem ao âmbito deste trabalho.

Em segundo lugar, há necessidade de alguma discussão sobre quem deva ser o agente estocador.

A imensa maioria dos estudos, inclusive este, admite, implícita ou explicitamente, que uma agência governamental encarregar-se-ia da estocagem reguladora; ela não visaria lucros e pretenderia apenas estabilizar o preço e o consumo do produto.

Mas, seria esta uma suposição realista?

Seria possível impedir estocagem privada na própria fazenda ou em mãos de intermediários?

Em que medida a existência de estocagem privada prejudicaria os resultados obtidos?

São questões "em aberto".

Helmberger e Weaver[01] estudaram as consequências, sobre o bem-estar social, da estocagem reguladora pri-

[01] HELMBERGER, Peter e WEAVER, Rob: "Welfare Implications of Commodity Storage Under Uncertainty", American Journal of Agricultural Economics, vol. 59 (novembro de 1977), pp. 639-50.

vada competitiva e pública monopolista, separadamente. Devido às hipóteses do trabalho, a discussão resumiu-se à velha comparação entre concorrência pura e monopólio, como formas de maximizar o bem-estar social. Naturalmente, concluíram que a estocagem privada proporciona um maior ganho para a sociedade.

Bieri e Schmitz[ 01], com hipóteses mais realistas, compararam as repercussões da estocagem reguladora quando sob responsabilidade de uma "Agência Governamental" e quando realizada por um "Intermediário Privado", ambos monopolistas, mas com objetivos de maximização diferentes; enquanto o "Intermediário Privado" procurava maximizar seus lucros, atuando como monopsonista na aquisição do produto e como monopolista na sua venda para consumo, a "Agência Governamental" era monopolista apenas na venda ao consumo, já que objetivava maximizar os retornos dos produtores. Como resultado, a "Agência Governamental" teria condições de proporcionar um maior ganho social.

Entretando, nenhuma destas abordagens responde

[01] BIERI, Jurg e SCHMITZ, Andrew: "Market Intermediaries and Price Instability: Some Welfare Implications", American Journal of Agricultural Economics, vol. 56 (maio de 1974), pp. 280-85.

às questões propostas.

O fato é que a existência de estocagem reguladora exige a presença de intermediários, sejam eles públicos ou privados. E, por isto, passa a ser crucial a importância da estrutura dos mercados intermediários; as margens de comercialização dependem basicamente de como estão estruturados estes mercados.

Apesar de todas estas questões não respondidas, algumas indicações podem ser retiradas do trabalho:

- a estabilização do preço conduz a uma maior produção, pela eliminação do componente de risco do preço esperado pelos produtores;

- a manutenção de estoques reguladores com o objetivo de estabilizar o preço resulta em ganho social positivo, ao desconsiderar-se os custos de estocagem; e

- com um custo positivo de estocagem, o resultado depende da sua grandeza em comparação com o benefício social da política.

## 6. BIBLIOGRAFIA

BIERI, Jurg e SCHMITZ, Andrew: "Export Instability, Monopoly Power, and Welfare", Journal of International Economics, vol. 3 (novembro de 1973), pp. 389-96.

\_\_\_\_\_ : "Market Intermediaries and Price Instability: Some Welfare Implications", American Journal of Agricultural Economics, vol. 56 (maio de 1974), pp. 280-85.

BOX, G.E.P. e JENKINS, G.M.: Time Series Analysis, Forecasting and Control (San Francisco: Holden-Day, 1970).

CANÉCHIO FILHO, Vicente: Principais Culturas(2), (Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, 1973).

CASTRO, Paulo Rabello de: Information, Ability and Risk as Determinantes of Individual Asseholders Behavior in Agriculture. (Tese de Doutorado não publicada - Universidade

de Chicago, 1975).

CASTRO, Paulo Rabello de e COENTRO, Ailton Filho: "Estoque  
Reguladores e Estabilização do Abastecimento: Uma Abor-  
dagem para o Brasil", (mimeo, 1978).

CONTADOR, Cláudio R.: "Benefícios e Custos Sociais da Políti-  
ca de Garantia Agrícola no Brasil", (mimeo, setembro de  
1978).

GRUBEL, G.: "Foreign Exchange Earnings and Price Stabilization  
Schemes", American Economic Review, vol. 54 (junho de 1964),  
pp. 378-85.

HAZELL, P.B.R. e SCANDIZZO, L.P.: "Market Intervention Poli-  
cies when Production is Risk", American Journal of Agri-  
cultural Economics, vol. 57 (novembro de 1975), pp. 641-  
-49.

HELMBERGER, Peter e WEAVER, Rob: "Welfare Implications of Com-



modity Storage Under Uncertainty", American Journal of Agricultural Economics, vol. 59 (novembro de 1977), pp. 639-50.

HOUCK, James P.: "Some Economic Aspects of Agricultural Regulation and Stabilization", American Journal of Agricultural Economics, vol. 56 (dezembro de 1974), pp. 1113-124.

HOWELL, L.L.: "Does the Consumer Benefit from Price Instability-Comment", Quarterly Journal of Economics, vol. 59, (fevereiro de 1945), pp. 287-95.

HUETH, Darrel e SCHMITZ, Andrew: "International Trade in Intermediate and Final Goods: Some Welfare Implications of Destabilized Prices", Quarterly Journal of Economics, vol. 86 (agosto de 1972), pp. 351-65.

JOHNSON, D.Gale: "World Agriculture, Commodity Policy, and Price Variability", American Journal of Agricultural Economics, vol. 57 (dezembro de 1975), pp. 823-28.

KONANDREAS, Panos A. e SCHMITZ, Andrew: "Welfare Implications

of Grain Price Stabilization: Some Empirical Evidence for the United States", American Journal of Agricultural Economics, vol. 60 (fevereiro de 1978), pp. 74-84.

LOVASY, Gertrudes: "Does the Consumes Benefit from Price Instability - Further Comment", Quarterly Journal of Economics, vol. 59 (fevereiro de 1945), pp. 296-301.

MCLAREN, Donald: "A Simples Welfare Analysis of Some Aspects of the Buffer Stocks Proposals in UNCTAD'S Integrated Programme for Commodities", (mimeo, 1976).

MASSELL, Benton F.: "Price Stabilization and Welfare", Quarterly Journal of Economics, vol. 83 (maio de 1969), pp. 284-98.

\_\_\_\_\_ : "Some Welfare Implications of International Price Stabilization", Journal of Political Economy, vol. 78 (março-abril de 1970), pp. 404-17.

McKINNON, Ronald I.: "Futures Markets, Buffer Stocks, and Income Stability for Primary Producers", Journal of Political Economy, vol. 75 (dezembro de 1967), pp. 844-61.

MUTH, John F.: "Rational Expectations and Theory of Price Movements", Econometrica, vol. 29 (julho de 1961), pp. 315-35.

NELSON, Charles R.: Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting (Holden-Day, 1973).

NELSON, Richard R.: "Uncertainty Prediction and Competitive Equilibrium", Quarterly Journal of Economics, vol. 75, (fevereiro de 1961), pp. 41-62.

NERLOVE, M., GRETHER, D.M. e CARVALHO, J.L.: Analysis of Economic Time Series (Academic Press, 1979).

OI, Walter Y.: "The Desirability of Price Instability Under Perfect Competition", Econometrica, vol. 29 (janeiro de

1961), pp. 58-64.

OI, Walter Y.: "Uncertainty, Instability, Expected Profit-Rejoinder", Econometrica, vol. 31 (fevereiro-abril de 1963), p. 248.

\_\_\_\_\_ : "The Consumer Does Benefit from Feasible Price Stability - Comment", Quarterly Journal of Economics, vol. 86 (agosto de 1972), pp. 494-98.

PAUL, Allen B., HEIFNER, Richard G. e MNN, Yitendar S.: "Distribution of Cost and Benefits from Instability and from Programs to Moderate Instability", (mimeo, 1977).

PENNA, Júlio A.: "Comércio Externo ou Armazenamento: o seu Impacto nos Preços do Milho Brasileiro", Revista de Economia Rural, ano XV, (Tomo I, 1977), pp. 13-43.

REUTLINGER, Shlomo: "A Simulation Model for Evaluation World - wide Buffer Stocks of Wheat", American Journal of Agri-

cultural Economics, vol. 58 (fevereiro de 1976), pp.1-12.

SAMPSON, Gary P. e YEATS, Alexander Y.: "An Evaluation of the Common Agricultural Policy as a Barrier Facing Agricultural Exports to the European Economic Community", American Journal of Agricultural Economics, vol. 59 (fevereiro de 1977), pp. 99-106.

SAMUELSON, Paul A.: "The Consumer does Benefit from Feasible Price Stability", Quarterly Journal of Economics, vol. 86 (agosto de 1972), pp. 476-98.

\_\_\_\_\_ : "The Consumer does Benefit from Feasible Price Stability - Rejoinder", Quarterly Journal of Economics, vol. 86 (agosto de 1972), pp. 500-03.

SANDMO, Agnar: "On the Theory of the Competitive Firm Under Price Uncertainty", American Economic Review, vol. 61, (março de 1971), pp. 65-73.

SCHEI, Shun-Yi e THOMPSON, Robert L.: "The Impact of Trade Restrictions on Price Stability in International Markets: A Simulation Analysis of World Wheat Market", (mimeo, novembro de 1976).

SHARPLES, Jerry A. e SLAUGHTER, Rudie W. Jr.: "Alternative Agricultural and Food Policy Directions for the U.S. with Emphasis on Stability of Prices and Producer Income" (mimeo, 1976).

SIMON, Herbert A.: "Rationality as Process and as Product of Thought", Richard T. Lecture, American Economic Association, (maio de 1978), pp. 1-16.

SUBOTNIK, Abraham e HOUCK, James P.: "Welfare Implications of Stabilization Consumption and Production", American Journal of Agricultural Economics, vol. 58 (fevereiro de 1976). pp. 13-20.

THOMPSON, Robert L. e SCHUH, G. Edward: "Trade Policy and Ex-

ports: The Case of Corn in Brazil", (mimeo).

THOMPSON, Robert L. e GARCIA, João Carlos: "A Demanda de Exportação para o Milho do Brasil", Journal Paper nº 7056, Indiana Agricultural Experiment Station, (mimeo).

\_\_\_\_\_ : "Brazil's Position in the World Maize Market and the Potencial Effects of Expanded Maize Exports from Brazil", Department of Agricultural Economics, Purdue University, (janeiro de 1978), (mimeo).

TISDELL, Clem: "Uncertainty, Instability, Expected Profit", Econometrica, vol. 31 (janeiro-abril de 1963), pp. 243-247.

TURNOVSKY, Stephen J.: "Stochastic Stability of Short-Run Market Equilibrium Under Variations in Supply", Quarterly Journal of Economics, vol. 82 (novembro de 1968), pp. 666-81.

TURNOVSKY, Stephen J.: "Price Expectations and the Welfare Gains from Price Stabilization", American Journal of Agricultural Economics, vol. 56 (novembro de 1974), pp. 706-16.

\_\_\_\_\_ : "The Distribution of Welfare Gains from Price Stabilization: The Case of Multiplicative Disturbances", International Economics Review, vol. 17 (fevereiro de 1976), pp. 133-48.

WAUGH, Frederic, V.: "Does the Consumer, Benefit from Price Instability?", Quarterly Journal of Economics, vol. 58, (agosto de 1944), pp. 602-14.

\_\_\_\_\_ : "Does the Consumer, Benefit from Price Instability- Reply", Quarterly Journal of Economics, vol. 59 (fevereiro de 1945), pp. 301-03.

\_\_\_\_\_ : "Consumer Aspects of Price Instability", Econometrica, vol. 34 (abril de 1966), pp. 504-08.



WAUGH, Frederick V.: "The Consumer Does Benefit From Feasible Price Stability - Comment", Quarterly Journal of Economics, vol. 86 (agosto de 1972), p. 499.

WILLIAMSON, Oliver E.: "Economics as an Antitrust Defense: The Welfare Trade-Offs", American Economic Review, vol. 58, (maio de 1968), pp. 18-36.

WILLIG, Rober D.: "Consumer's Surplus Without Apology", American Economic Review, vol. 66 (setembro de 1976), pp. 589-97.

ZUCKER, Albert: "On the Desirability of Price Instability: An Extension of the Discussion", Econometrica, vol. 33 (abril de 1965), pp. 437-41.