

# MODELO DE TRANSMISSÃO DE PREÇOS ENTRE MERCADOS INTERNO E EXTERNO<sup>1</sup>

ÁLVARO BARRANTES HIDALGO<sup>2</sup>

**RESUMO** – Este trabalho tem por objetivo especificar um modelo completo de transmissão de preços entre os mercados interno e externo. Obtêm-se duas equações básicas que representam as condições de equilíbrio de quantidades e preços. Mostra-se que nesse modelo o sinal esperado para a elasticidade parcial do preço doméstico em relação ao preço internacional do mesmo bem é negativo. Mostra-se que a não-especificação completa das equações que formam o modelo de determinação de preços pode levar a problemas de identificação, limitando a interpretação dos parâmetros estimados. Ressalta-se também que a exclusão da variável que representa as restrições comerciais na estimação de equações de transmissão de preços pode conduzir a erros de estimação. Por último, é feita uma aplicação empírica do modelo a fim de ilustrar alguns desses problemas de estimação.

**Termos para indexação:** produtos agrícolas, transmissão de preços, mercado interno, mercado externo.

## TRANSMISSION PRICE MODEL BETWEEN INTERNATIONAL AND DOMESTIC MARKETS

**ABSTRACT** – The aim of this work is to formulate a complete model of price transmission between domestic and foreign markets. Two equations that represent the equilibrium conditions for the quantities and prices are obtained. It is shown that in this model the expected sign for the partial elasticity of the domestic price in relation to the international price of the same good is negative. It is argued that the lack of complete specifications of the equations that form the theoretical model limits the interpretation of the estimated parameters. The omission of the variable that represents commercial restrictions also can be the source of important errors in estimations. Finally an empirical application of the model is made in order to show some of the estimation problems raised in this work.

**Index terms:** agricultural products, price transmission, domestic market, foreign market.

## INTRODUÇÃO

O processo de abertura da economia para o resto do mundo e a liberalização do comércio fizeram com que a economia brasileira tivesse uma crescente participação nos fluxos do comércio internacional de alguns produtos agrícolas. Essa maior interação com o exterior parece contribuir para que instabilidades nos preços dos produtos no mercado internacional sejam também transmitidas para o mercado interno.<sup>3</sup> Essa instabilidade, argumenta-se, conduz a uma alocação ineficiente de recursos e produção dentro da economia. Assim, o conhecimento do processo de transmissão de preços de produtos agrícolas através do comércio internacional é importante não apenas

<sup>1</sup> Recebido em 26/06/89.  
Aceito para publicação em 31/01/91.

<sup>2</sup> Economista, Doutor em Economia, Professor-Adjunto, Departamento de Economia (PIMES), Universidade Federal de Pernambuco. Pesquisador do CNPq. Cidade Universitária, CEP 50739 Recife, PE.

<sup>3</sup> Ver, por exemplo, Edwards & Ducci (1988).

para os pesquisadores, mas também para os agentes econômicos e para o Governo na tomada de decisões de política econômica.<sup>4</sup>

O objetivo do presente trabalho é especificar um modelo para o estudo da transmissão de preços entre os mercados externo e interno. Na segunda seção apresentam-se as equações estruturais do modelo que se sugerem e mostra-se o funcionamento desse modelo. Na terceira seção, examinam-se alguns problemas na estimação do modelo, e, na quarta seção, apresentam-se as conclusões do trabalho.

## ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

Nesta seção será especificado um modelo de determinação de preços para determinado produto agrícola  $i$ , que participa do comércio internacional, seja exportado ou importado. Obter-se-ão duas equações básicas que representam as condições de equilíbrio de quantidades e preços, e o sinal esperado para cada variável. Em seguida, mostrar-se-á o funcionamento do modelo, utilizando análise gráfica.

Considere-se um modelo de dois países que se encontram envolvidos no comércio. (Assuma-se que esses dois países são o Brasil e o resto do mundo). Para o bem  $i$ , que participa do comércio internacional, postulam-se as seguintes relações funcionais: a demanda doméstica pelo bem  $i$  ( $D_d$ ) é função do preço relativo doméstico do bem  $i$  ( $p_d$ ) e do índice da renda real doméstica ( $y_d$ ). A função demanda estrangeira pelo mesmo bem ( $D_f$ ), depende do preço relativo no estrangeiro ( $p_f$ ), e do índice da renda real internacional ( $y_f$ ). Por outro lado, a função de oferta doméstica por  $i$  ( $S_d$ ) postula-se como função do preço relativo doméstico  $p_d$ , do preço das matérias-primas usadas na produção desse bem ( $P_{jd}$ ), e do tempo  $t$ . Esta última variável é incluída com o objetivo de considerar melhorias na produtividade e no estoque de capital. Finalmente, existe uma função de oferta estrangeira por  $i$  ( $S_f$ ), que depende do preço relativo no estrangeiro  $p_f$ , do preço relativo das matérias-primas usadas na produção do bem  $i$  no externo ( $p_{jf}$ ), e do tempo.

Em termos formais, o modelo anterior pode ser representado através do seguinte conjunto de equações:

$$D_d = D_d(p_d, y_d) \quad (1)$$

$$D_f = D_f(p_f, y_f) \quad (2)$$

$$S_d = S_d(p_d, p_{jd}, t) \quad (3)$$

$$S_f = S_f(p_f, p_{jf}, t) \quad (4)$$

<sup>4</sup> Na literatura econômica brasileira existem relativamente poucos trabalhos sobre transmissão de preços agrícolas entre mercados externo e interno. Entre eles cabe citar o trabalho de Carvalho et al. (1983) e Dias & Barros (1989).

A condição que garante o equilíbrio das quantidades ofertadas e demandadas para o bem  $i$  é a seguinte expressão:

$$D_d + D_f = S_d + S_f \quad (5)$$

Por último, tem-se a equação que vem completar o modelo, e que representa a condição de equilíbrio dos preços:

$$p_d = p_f \cdot e \cdot \tau \quad (6)$$

onde  $e$  representa a taxa real de câmbio e  $\tau$  é igual à força das tarifas, custos de transporte e outros impedimentos ao comércio, no caso de bens importados; ou subsídios (ou impostos) a exportação, no caso de bens exportados.

O conjunto de relações de (1) até (6) forma um sistema completo de seis equações e seis variáveis endógenas ( $D_d$ ,  $D_f$ ,  $S_d$ ,  $S_f$ ,  $p_d$  e  $p_f$ ), as outras variáveis são exógenas ao modelo.

Dado que a teoria econômica tem pouco a dizer sobre a forma funcional mais adequada para representar essas relações, adotaremos por questão de conveniência a hipótese de que as funções de (1) até (4) têm elasticidades constantes. Assim, substituindo as equações de (1) até (4) na condição de equilíbrio (5) e considerando taxas de crescimento para as variáveis, chega-se à seguinte expressão estrutural par a taxa de crescimento do preço real doméstico do bem  $i$ :

$$\hat{p}_d = a_1 \hat{p}_f + a_2 \hat{y}_d + a_3 \hat{y}_f + a_4 \hat{p}_{jd} + a_5 \hat{p}_{jf} + a_6 W \quad (7)$$

onde " $\hat{p}_d$ " significa  $\frac{dp_d}{p_d}$  e sendo:

$$a_1 = \frac{D_f \eta_f - S_f \epsilon_{pf}}{S_d \epsilon_{pd} - D_d \eta_d} \quad a_2 = \frac{D_d \eta_{yd}}{S_d \epsilon_{pd} - D_d \eta_d} \quad a_3 = \frac{D_f \eta_{yf}}{S_d \epsilon_{pd} - D_d \eta_d}$$

$$a_4 = \frac{-S_d \epsilon_{pjd}}{S_d \epsilon_{pd} - D_d \eta_d} \quad a_5 = \frac{-S_f \epsilon_{pjf}}{S_d \epsilon_{pd} - D_d \eta_d} \quad a_6 = \frac{-1}{S_d \epsilon_{pd} - D_d \eta_d}$$

$$W = \frac{dS_d}{dt} + \frac{dS_f}{dt}, \text{ e onde}$$

$\eta_d$  = elasticidade da  $D_d$  em relação a  $p_d$

$\eta_f$  = elasticidade da  $D_f$  em relação a  $p_f$

$\eta_{yd}$  = elasticidade da  $D_d$  em relação a  $y_d$

$\eta_{yf}$  = elasticidade da  $D_f$  em relação a  $y_f$

$\epsilon_{pd}$  = elasticidade da  $S_d$  em relação a  $p_d$

$\epsilon_{pf}$  = elasticidade de  $S_f$  em relação a  $p_f$

$\epsilon_{pjd}$  = elasticidade de  $S_d$  em relação a  $p_{jd}$

$\epsilon_{pjf}$  = elasticidade de  $S_f$  em relação a  $p_{jf}$

Tendo em vista que, por definição,  $\eta_d$ ,  $\eta_f$ ,  $\epsilon_{pjd}$ ,  $\epsilon_{pjf}$  são valores negativos, e  $\eta_{yd}$ ,  $\eta_{yf}$ ,  $\epsilon_{pd}$ ,  $\epsilon_{pf}$  valores positivos, então na expressão (7) espera-se um sinal negativo para  $a_1$  e  $a_6$ .

Por outro lado, para  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  e  $a_5$  o sinal esperado é positivo.<sup>5</sup>

Diferenciando agora a expressão (6) e expressando-a em termos de taxas de crescimento, tem-se:

$$\hat{p}_d = \hat{p}_f + \hat{e} + \hat{\tau} \quad (8)$$

As equações (7) e (8) formam um sistema determinado com duas variáveis endógenas ( $\hat{p}_d$  e  $\hat{p}_f$ ).

A interpretação gráfica desses resultados é apresentada na Fig. 1. A linha AB é uma representação da equação (7). Esta linha mostra as diferentes combinações de  $\hat{p}_d$  e  $\hat{p}_f$ , que asseguram o equilíbrio entre quantidades oferecidas e demandadas. Ao longo de toda essa linha, os excessos de demanda para o bem *i* são nulos. Esta relação AB é construída para determinados valores das variáveis exógenas e é negativamente inclinada, tendo em vista que  $a_1$  é um valor negativo, como foi mostrado acima.<sup>6</sup> O grau de inclinação da linha AB depende das elasticidades preço da demanda e oferta doméstica e estrangeira pelo bem *i*. Dois casos limites podem ser identificados. Se o país é pequeno no comércio internacional do bem *i* e o preço interno desse bem é dado unicamente pelo preço internacional, nesse caso a linha AB será vertical e o bem é dito estritamente comerciável. No outro extremo, se restrições comerciais, licenças, tarifas proibitivas fizerem que apenas variáveis internas sejam relevantes no processo de determinação do preço de um determinado bem, então a linha AB seria horizontal, e o bem, estritamente doméstico.<sup>7</sup>

A relação AB pode sofrer deslocamentos para direita como consequência de aumentos na renda real (tanto doméstica como internacional), ou através de um aumento no preço real das matérias-primas; e, para esquerda, se acontecerem melhorias na produtividade.

Por outro lado, as retas OR, são representações da equação de preços

<sup>5</sup> Esse padrão de sinais não se altera quando se trabalha com preços nominais das variáveis. Considerem-se as letras maiúsculas representando valores nominais das variáveis, e IPA e WPI os deflatores apropriados para os preços domésticos e estrangeiros, respectivamente. Seguindo o mesmo procedimento descrito acima, chega-se à nova expressão:

$$\hat{P}_d = a_1 \hat{P}_f + a_2 \hat{Y}_d + a_3 \hat{Y}_f + a_4 \hat{P}_{jd} + a_5 \hat{P}_{jf} + a_6 W + (1 - (a_2 + a_4)) \hat{I}P_A + (-a_1 - a_3 - a_5) \hat{W}P_I \quad (7')$$

onde novamente o sinal esperado para  $a_1$  e  $a_6$  é negativo, e positivo para  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  e  $a_5$ . Por outro lado, não é possível determinar *a priori* os sinais para os coeficientes das variáveis  $\hat{I}P_A$  e  $\hat{W}P_I$ , tudo ficando a depender do valor das elasticidades.

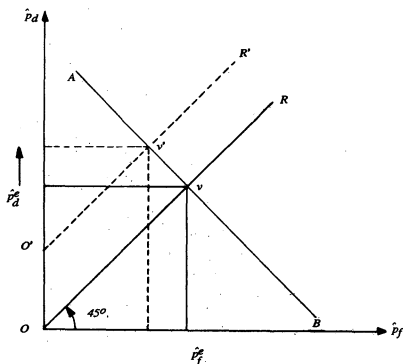


FIG. 1.

### FIG. 1. Representação gráfica do modelo de equilíbrio de produto no mercado internacional.

<sup>6</sup> Os coeficientes da expressão (7) podem ser expressos também em termos da elasticidade preço da oferta de exportações e da elasticidade preço da demanda de importações. A quantidade exportada pelo país doméstico é definida da seguinte forma:

$$S_{xd} = S_d - D_d = S_d(p_d, p_{jd}, t) - D_d(p_d, y_d)$$

Por definição, a elasticidade preço da oferta de exportações no país é:

$$\epsilon_{xd} = \frac{dS_{xd}}{dp_d} \cdot \frac{p_d}{S_{xd}} = \frac{p_d}{S_{xd}} \left[ \frac{dS_d}{dp_d} - \frac{dD_d}{dp_d} \right] \text{ ou } \epsilon_{xd} = \frac{S_d}{S_{xd}} \epsilon_{pd} - \frac{D_d}{S_{xd}} \eta_d$$

Em forma semelhante, a quantidade importada pelo resto do mundo é definida da seguinte forma:

$$D_{mf} = D_f - S_f = D_f(p_f, y_f) - S_f(p_f, p_{jf}, t)$$

A elasticidade preço da demanda por importações no estrangeiro é dada pela seguinte expressão:

$$\eta_{mf} = \frac{dD_{mf}}{dp_f} \cdot \frac{p_f}{D_{mf}} = \frac{p_f}{D_{mf}} \left[ \frac{dD_f}{dp_f} - \frac{dS_f}{dp_f} \right]$$

ou também

$$\eta_{mf} = \frac{D_f}{D_{mf}} \eta_f - \frac{S_f}{D_{mf}} \epsilon_{pf}$$

Assim, os coeficientes da equação (7) podem ser expressos também na seguinte forma:

$$a_1 = \frac{D_{mf} \eta_{mf}}{S_{xd} \epsilon_{xd}} ; a_2 = \frac{D_d \eta_{yd}}{S_{xd} \epsilon_{xd}} ; a_3 = \frac{D_f \eta_{yf}}{S_{xd} \epsilon_{xd}} ;$$

$$a_4 = \frac{-S_d \epsilon_{pjd}}{S_{xd} \epsilon_{xd}} ; a_5 = \frac{-S_f \epsilon_{pjf}}{S_{xd} \epsilon_{xd}} ; a_6 = \frac{-1}{S_{xd} \epsilon_{xd}}$$

Quanto maior (menor) for a elasticidade preço da oferta de exportações ( $\epsilon_{xd}$ ), para um dado valor da elasticidade preço da demanda de importações do resto do mundo ( $\eta_{mf}$ ), menos (mais) inclinada será a curva AB. No caso limite em que  $\epsilon_{xd}$  tende para o infinito (zero), a curva AB torna-se cada vez mais horizontal (vertical).

(8). Para cada valor de  $\hat{\tau}$  e  $\hat{e}$  existe uma linha que representa as diferentes combinações de taxas de crescimento de preços de equilíbrio. O raio de 45 graus OR é traçado admitindo uma situação onde tarifas, no caso de bens importados (ou subsídios no caso de bens exportados), e a taxa real de câmbio  $e$  permanecem constantes. O equilíbrio tanto de preços como de quantidades só pode acontecer no ponto de interseção das duas curvas. Assim, o ponto  $v$  na Fig. 1, representa o equilíbrio em uma situação em que  $\tau$  e  $e$  permanecem constantes. As coordenadas desse ponto são os valores das soluções das formas reduzidas para  $\hat{p}_d$  e  $\hat{p}_f$  obtidas a partir de (7) e (8)<sup>8</sup>. Uma elevação da tarifa ou da taxa real de câmbio aumenta a taxa de crescimento do preço doméstico em relação à taxa de crescimento do preço do bem no estrangeiro. Isso se representa na Fig. 1, através de um deslocamento da curva OR para O'R'. O novo ponto de equilíbrio encontra-se agora em  $v'$ , com uma taxa de crescimento maior para o preço de equilíbrio do bem produzido domesticamente, e menor para o preço internacional. De forma semelhante, uma valorização da taxa de câmbio ou um aumento do imposto às exportações, no caso de um bem exportado, deslocam a reta OR para a direita. Isso leva a uma nova situação de equilíbrio, onde a taxa de crescimento do preço real do bem  $i$  é maior no Exterior e menor dentro do país.

### O PROBLEMA DA ESTIMAÇÃO

O modelo desenvolvido na seção anterior pode ser usado para indicar duas fontes de dificuldades comumente encontradas na estimação de equações de transmissão de preços no comércio internacional. A primeira dessas dificuldades está relacionada com a natureza simultânea do modelo formado pelas equações (7) e (8). A segunda dificuldade está relacionada com a necessidade, que geralmente se tem, de omitir a variável  $\tau$  ao estimar o modelo.

A seguir, examinam-se, separadamente, esses dois problemas.

#### O problema da identificação

Na seção anterior, mostrou-se que o processo de determinação dos preços de equilíbrio é um processo simultâneo e que existem duas equações bá-

<sup>7</sup> O valor estimado para a elasticidade parcial do preço doméstico em relação ao preço internacional do mesmo bem pode ser usado como critério na classificação dos bens produzidos na economia entre comerciáveis e não-comerciáveis. Pode-se identificar bens comerciáveis como sendo aqueles com estimador para  $a_1$  significativamente diferente de zero. Bens não-comerciáveis seriam aqueles que apresentassem o coeficiente  $a_1$  não-significativamente diferente de zero.

<sup>8</sup> As formas reduzidas são, respectivamente:

$$\hat{p}_d = (-a_1(\hat{e} + \hat{\tau}) + a_2\hat{y}_d + a_3\hat{y}_f + a_4\hat{p}_d + a_5\hat{p}_f + \hat{a}_6 W)/(1-a_1) \quad (9)$$

$$\hat{p}_f = (-(\hat{e} + \hat{\tau}) + a_2\hat{y}_d + a_3\hat{y}_f + a_4\hat{p}_d + a_5\hat{p}_f + a_6 W)/(1-a_1) \quad (10)$$

sicas que devem ser levadas em consideração. O sistema de equações apresentado é um sistema identificado. A equação (7) contém duas variáveis endógenas ( $\hat{p}_d$  e  $\hat{p}_f$ ) e exclui duas variáveis predeterminadas que se encontram no modelo ( $\hat{e}$  e  $\tau$ ).<sup>9</sup>

A seguir, vamos mostrar que a não-especificação correta do modelo pode levar-nos a tirar conclusões que não correspondem com a realidade.

Os valores observados das variáveis  $\hat{p}_d$  e  $\hat{p}_f$ , com base nos quais são feitas as estimativas, são, na verdade, pontos de interseção de duas curvas, como foi mostrado na seção anterior. Assim, não se pode caracterizar necessariamente como a equação (7) uma relação estimada a partir desses dados, que refletem pontos de equilíbrio. Pode-se ilustrar esse problema com a ajuda das Fig. 2a e 2b.

Na Fig. 2a temos uma situação na qual a curva AB tem-se deslocado ao longo do tempo, como uma conseqüência de alterações na taxa de crescimento da renda real. Por outro lado, a curva OR tem estado também se deslocando devido a mudanças na taxa real de câmbio e na força das tarifas (ou na taxa de subsídios, no caso de bens que são exportados). Nesse caso, em que as duas curvas têm-se deslocado ao longo do tempo, os pontos observados correspondem a  $v$ ,  $v'$ , e  $v''$ . Se não especificamos o modelo completo, qualquer estimativa usando esses dados pode levar-nos a crer que a elasticidade do preço é a indicada pela inclinação da linha  $cd$ , quando na realidade pode não ser.

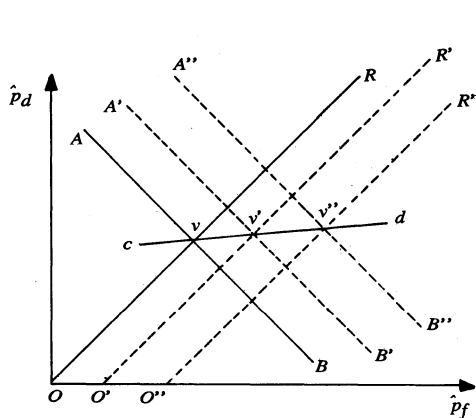


FIG. 2a.

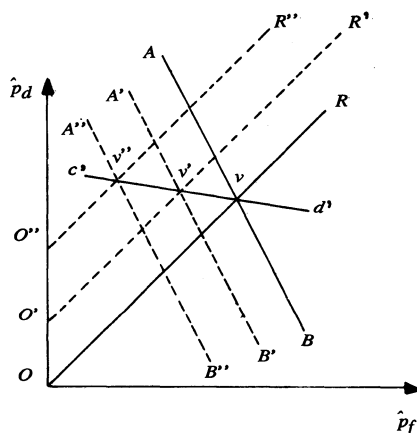


FIG. 2b.

**FIG. 2. Representação gráfica de erros de estimação do modelo de equilíbrio de um produto no mercado internacional.**

<sup>9</sup> No trabalho de estimação naturalmente adicionaríamos um termo estocástico  $\mu$  na expressão (7). Para a apresentação da condição de identificação mencionada acima, ver, por exemplo, Christ (1966), p.314-331).

Graficamente, pode-se observar que a estimação de uma relação entre  $\hat{p}_d$  e  $\hat{p}_f$  com base nos pontos  $\mathbf{v}$ ,  $\mathbf{v}'$  e  $\mathbf{v}''$ , nos levaria a obter uma estimativa da linha  $\mathbf{cd}$ , que, naturalmente, é diferente das linhas AB ou OR.

Outra situação que poderia acontecer é a ilustrada na Fig. 2b. Nesse gráfico estamos mostrando uma situação onde os deslocamentos das curvas são opostos aos indicados na Fig. 2a. A curva AB, que expressa a relação (7), se desloca para baixo, e a relação (8), OR, tem-se deslocado para esquerda. Neste caso, estimativas com base nos pontos observados  $\mathbf{v}$ ,  $\mathbf{v}'$  e  $\mathbf{v}''$  nos levariam a estimar a reta  $\mathbf{c'd'}$ , a qual apresenta elasticidade de preço negativa.

A solução correta para esse problema consiste em levar em conta a natureza simultânea do sistema, ao fazer a estimação. Somente esse procedimento permite separar os efeitos dos deslocamentos das curvas AB e OR.

### O problema da omissão de variáveis

Outra observação importante relacionada com a estimação do modelo refere-se ao problema da omissão da variável  $\tau$  (tarifas, custos de transportes, subsídios, impostos, etc.), nas estimações. Como se sabe, a omissão de uma variável independente pode dar origem a importantes erros de estimação. Essa é uma variável que sistematicamente é excluída nas estimativas.

### Aplicação empírica do modelo

A importância de alguns dos problemas de estimação levantados neste trabalho será ilustrada a seguir, através da estimação do modelo para dois produtos agrícolas que tradicionalmente têm participado do comércio internacional brasileiro. Esses produtos são o café e a cana-de-açúcar. Os dados utilizados são séries anuais referentes ao período 1966-1985 para o café e 1966-1978 para o açúcar.

Para a variável preço relativo doméstico de cada bem ( $p_d$ ) foram utilizados os preços recebidos pelos agricultores, corrigidos pelo Índice Geral de Preços – disponibilidade interna (coluna 2) da Fundação Getúlio Vargas.

Os preços de exportação, expressos em dólares e corrigidos pelo Índice Geral de Preços de exportação, foram utilizados como indicadores da variável preço relativo do bem  $i$  no estrangeiro ( $p_f$ ).

O índice do produto real do Brasil, estimado pela Fundação Getúlio Vargas, foi utilizado para representar a variável índice da renda real doméstica ( $y_d$ ).

O índice da renda real internacional ( $y_f$ ) foi estimado por um índice agregado do produto real dos principais parceiros comerciais do Brasil. Na estimação desse índice o produto de cada país foi ponderado pela sua participação no total das exportações brasileiras.

O índice da taxa real de câmbio foi obtido com base na taxa média



anual de câmbio, corrigida pelo Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas.

A variável preço relativo doméstico das matérias-primas usadas na produção dos bens ( $p_{jd}$ ), foi aproximada pelo Índice de Preços por Atacado das matérias-primas, preparado pela Fundação Getúlio Vargas, corrigido pelo Índice Geral de Preços.

Alguns problemas existem para se obterem dados representativos da variável preço relativo das matérias-primas utilizadas no estrangeiro ( $p_{jf}$ ). Neste trabalho foi utilizado como indicador para esta variável o Índice de Preços das Matérias-primas Importadas pelo Brasil, preparado pela Fundação Getúlio Vargas.

Dados referentes à produção de cada produto foram obtidos dos anuários sobre produção da FAO.

Na estimação do modelo, ao invés de utilizar a forma funcional das taxas de crescimento para as variáveis, optou-se pelo uso da forma funcional log-linear, em vista de seu melhor desempenho observado e dos dados aqui usados. Esta forma funcional também fornece diretamente os valores estimados para as elasticidades.<sup>10</sup> Na Tabela 1, colunas (1) e (2), apresentam-se estimativas da equação (7), utilizando o método dos mínimos quadrados em dois estágios.

Para efeito de comparação, apresenta-se, na mesma Tabela, colunas (3) e (4), estimativas para a equação (7), utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários.

Os resultados obtidos para o modelo de transmissão de preços, colunas (1) e (2), são satisfatórios em termos de significância das estimações e sinais esperados; apenas para algumas variáveis externas ( $y_f$ ,  $p_{jf}$  e  $W$ ) obtiveram-se sinais não esperados – a maioria estatisticamente não-significantes. O melhor resultado foi obtido para o produto cana-de-açúcar.

Os resultados das colunas (1) e (3) mostram, para esse produto, estimativas igualmente satisfatórias em termos de sinais esperados e significância dos parâmetros; apenas em duas variáveis ( $y_f$  e  $W$ ) os sinais obtidos não são como esperado, porém são parâmetros não-significantes. Por outro lado, o mesmo não pode ser dito em relação ao produto café.

As estimativas das colunas (2) e (4) mostram resultados diferentes e permitem ilustrar alguns dos problemas de estimação levantados neste trabalho. A coluna (4) ilustra como o uso do Método de Mínimos Quadrados Ordinários para estudar a transmissão de preços pode conduzir a sérios pro-

<sup>10</sup> Na estimação da forma reduzida (10) não foi incluída a variável  $\tau$ , referente a impostos e interferências à exportação dos bens. Como foi mencionado acima, a exclusão dessa variável pode levar a erros de estimação. No período analisado, houve interferências e restrições à exportação desses dois produtos que poderiam levar a deslocamentos da reta OR no modelo especificado acima. A inclusão dessa variável, entretanto, exigiria a quantificação de séries históricas das restrições comerciais para esses produtos, esforço que vai além dos objetivos do trabalho. Apesar dessa limitação os resultados obtidos são significativos e permitem ilustrar a importância da natureza simultânea das equações.

**TABELA 1. Aplicação empírica do modelo de transmissão de preços para dois produtos agrícolas.**

Variável independente	Método dos mínimos quadrados de dois estágios		Método dos mínimos quadrados ordinários	
	cana-de-açúcar (1)	café (2)	cana-de-açúcar (3)	café (4)
ln p <sub>f</sub>	-0,13** (-2,11)	-1,38* (-1,30)	-0,13** (-2,54)	0,56*** (3,32)
ln y <sub>d</sub>	0,59** (2,00)	3,18*** (6,41)	0,64** (2,34)	2,85*** (8,85)
ln p <sub>jd</sub>	1,88* (1,95)	-3,01 (-0,84)	1,84** (2,12)	3,30** (2,30)
ln y <sub>f</sub>	-0,47 (-0,53)	-3,96*** (-2,91)	-0,64 (-0,77)	-3,40*** (-2,99)
ln p <sub>jf</sub>	0,13 (0,65)	-2,18*** (-4,19)	0,13 (0,74)	-1,35*** (-4,80)
ln w	0,43 (0,77)	0,04 (0,10)	0,38 (0,76)	-0,44** (-1,93)
constante	-6,55 (-0,95)	16,26 (1,62)	-5,64 (0,90)	-2,36 (-0,26)
R <sup>2</sup> ajustado	0,80	0,77	0,83	0,93
F	9,01***	11,02***	10,95***	46,31***
D-W	2,40	1,42	2,39	1,65
Período	1966/1978	1966/1985	1966/1978	1966/1985

Observação: Os números em parênteses sob os coeficientes são estatísticas t; \*, \*\* e \*\*\* indicam significância dos parâmetros, aos níveis de 0,11, 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente.

blemas de identificação. Nessa equação, o parâmetro estimado para a elasticidade do preço doméstico em relação ao preço internacional do produto café, inclinação da linha AB da Fig. 1, é incorreto. Qualquer inferência a partir dessa estimativa seria enganosa e não corresponderia à realidade.

Por outro lado, a estimação do modelo aqui sugerido, utilizando mínimos quadrados em dois estágios, coluna (2), permitiu obter uma estimativa para essa elasticidade identificada e diferente da obtida com base em Mínimos Quadrados Ordinários. Esses resultados permitem ilustrar a importância do modelo sugerido para o estudo da transmissão de preços naqueles produtos agrícolas, onde o Brasil tem uma participação importante no mercado internacional.

## RESUMO E CONCLUSÕES

O conhecimento do processo de transmissão de preços de produtos agrícolas através do comércio internacional é de utilidade na tomada de decisões econômicas por parte de produtores, consumidores e Governo.

O objetivo deste trabalho foi especificar um modelo completo de transmissão de preços entre os mercados interno e externo para um determinado produto agrícola que participa do comércio internacional.

Obtiveram-se duas equações básicas que representam as condições de equilíbrio de quantidades e preços. Mostrou-se que nesse modelo o sinal esperado para a elasticidade parcial do preço doméstico, em relação ao preço internacional do mesmo bem, é negativo. Foi sugerida a estimação dessa elasticidade como indicador do grau de comerciabilidade ou de não-comerciabilidade dos bens produzidos na economia.

Mostrou-se, também, que a não-especificação completa das equações que formam o modelo limita a interpretação dos parâmetros estimados e pode levar a erros de estimação quando se exclui a variável tarifas e impedimentos ao comércio no caso de bens importados, ou subsídios e benefícios à exportação no caso de bens exportados.

Alguns desses problemas foram ilustrados através da estimação do modelo para dois produtos agrícolas.

Os resultados obtidos mostraram a importância prática do modelo para o estudo da transmissão de preços, principalmente nos produtos agrícolas onde a participação do Brasil no mercado internacional é importante.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Maurício Barata de Paula Pinto, do Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo, pelos seus comentários e sugestões. Aos bolsistas de Iniciação Científica do CNPq, Patrícia Monteiro Higino da Silva e André Felipe Canuto Coelho, pelo apoio na aplicação empírica do modelo.

## LITERATURA CITADA

- CARVALHO, F.C.; BRANDT, S.A.; JUNIOR, S.N.; DIAS, R.S. Preços de algodão nos mercados interno e externo: uma análise de causalidade. **Revista de Economia Rural**, vol. 21, n.2, p.241-249, abr./jun. 1983.
- CHRIST, Carl F. **Econometric models and methods**. New York: John Wiley & Sons, 1966.
- DIAS, A.D.R.; BARROS, G.S.A.C. Transmissão de preços de laranja entre os mercados externo e interno. **Revista de Economia Rural**, vol.27, n.1, p.61-70, jan./mar. 1989.
- EDWARDS, G.; DUCCI, A. **Alternativas de estabilização de preços agropecuários**. Brasília: CFP, 1988. (Coleção Análise e Pesquisa, 36).