

DIFERENCIAÇÃO DE PRODUTOS E AJUSTAMENTO DEFASADOS NUMA ANÁLISE DAS EXPORTAÇÕES DE GRÃOS DOS ESTADOS UNIDOS

Rosa M.O. Fontes*

Thomas Grennes**

Paul Johnson**

Resumo

A substituíbilidade entre as exportações norte-americanas e as exportações de vários países competidores no mercado mundial é analisada utilizando-se o modelo de elasticidade de substituição (ES). A estimação é feita através de MQO, MQ2E, RANR e MQ3E. Dados de milho e trigo para nove mercados importadores são utilizados, considerando-se as possibilidades de ajustamentos defasados, correlação de erros nos mercados importadores e endogeneidade dos preços de exportação

Abstract

Substitutability among United State exports and exports of various competing countries in the world agricultural market is investigated using an elasticity of substitution model (ES). The ES estimation uses OLS, 2SLS, SUR, 3SLS. Data for corn and wheat in nine import markets are used, considering the possibilities of lagged adjustment, correlation of errors across import markets and endogeneity of export prices.

1. Introdução.

Os Estados Unidos tem se deparado com pressões competitivas crescentes no mercado agrícola internacional. Esse artigo investiga a competitividade americana nos mercados de trigo e milho, levando em consideração a diferenciação de produto por país de origem e também a rigidez normalmente observada nos mercados internacionais.

*Professora do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa, M.G.

**Professores do Departamento de Economia da North Carolina State University, Raleigh, E.U.A.

Duas pressuposições distintas podem ser feitas em modelos de comércio internacional. Uma possibilidade é assumir que os produtos são homogêneos e conseqüentemente, perfeitamente substitutos. Nessa circunstância, um país importador encararia o produto importado do país *A* como substituto perfeito para o mesmo produto importado do país *B*, implicando numa elasticidade de substituição infinita e numa razão de preços constante. A outra possibilidade, considerada nesse trabalho, é a dos produtos importados serem diferenciados por qualidade, país de origem crédito, idioma, e costumes, arranjos políticos e institucionais, etc.

A diferenciação de produtos nas exportações agrícolas americanas tem recebido considerável atenção desde o desenvolvimento do modelo Armington (Grennes, Johnson e Thrusby (1977), Collins (1977), Figueroa (1986), Blandford (1987), Fontes (1988)). O papel da rigidez de mercado é também analisado, visto que as importações são normalmente feitas por agências governamentais, observando-se contratos de longo prazo e diversificação por países.

O modelo da elasticidade de substituição (ES) é usado para alcançar os seguintes objetivos:

- Obter as elasticidades de substituição entre os Estados Unidos e outros países exportadores de trigo e milho, para vários países importadores;
- Permitir variáveis defasadas no modelo ES para determinar o papel da rigidez de mercado;
- Comparar estimativas do modelo ES que utilizam equações simples às estimativas baseadas num sistema de equações, que consideram possíveis correlações entre os resíduos das equações de demanda dos países importadores;
- Estimar modelo ES usando variáveis instrumentais e MQ3E (Mínimos quadrados em 3 estágios), onde os preços não são exógenos e levando-se em conta possíveis problemas de simultaneidade associados com as técnicas de estimativa tradicionais.

2. Modelo teórico.

A fundação teórica de modelo ES baseia-se na seguinte relação, que Morrissett chama de “definição básica”:

$$e = \frac{d(q_1/q_2)}{d(dq_2/dq_1)} \cdot \frac{dq_2/dq_1}{q_1/q_2} = \frac{d \log(q_1/q_2)}{d \log(dq_2/dq_1)} \quad (1)$$

onde a elasticidade de substituição e entre dois produtos q_1 e q_2 é medida pela taxa de modificação percentual nas quantidades relativas q_1/q_2 devido à modificações percentuais na taxa marginal de substituição de q_1 por q_2 . Se q_1/q_2 responde muito às mudanças em p_1/p_2 , então a elasticidade de substituição e será grande. O resultado $dq_2/dq_1 = p_1/p_2$ da maximização de utilidade com restrição orçamentária leva à “definição empírica” da elasticidade de substituição:

$$e = \frac{d(q_1/q_2)}{d(p_1/p_2)} \cdot \frac{p_1/p_2}{q_1/q_2} = \frac{d \log(q_1/q_2)}{d \log(p_1/p_2)} \quad (2)$$

Em forma de equação têm-se:

$$\log(q_1/q_2) = a + b \log(p_1/p_2) \quad (3)$$

onde $b = e$ corresponde à elasticidade de substituição. A equação acima é estimada estatisticamente por:

$$\log(q_1/q_2) = a + b \log(p_1/p_2) + \mu \quad (4)$$

onde μ é um erro aleatório e mede erros de mensuração e variáveis não incluídas no modelo.

De acordo com Leamer e Stern (1970), a transição da fundação teórica para a estimativa empírica da elasticidade de substituição está relacionada à determinação das condições nas quais a razão q_1/q_2 depende somente de p_1/p_2 . Segundo eles, uma estimação empírica consistente da equação (4) requer as seguintes pressuposições:

- (1) As somas algébricas das elasticidades de preço-demanda diretas e cruzadas pelos bens q_1 e q_2 devem ser iguais;
- (2) As elasticidades renda da demanda pelos bens q_1 e q_2 devem ser iguais;
- (3) A oferta de importações é perfeitamente elástica, isto é, os países importadores são muito pequenos em relação aos países exportadores, portanto os preços são predeterminados ou exógenos.

As pressuposições 1 e 2 implicam que os bens q_1 e q_2 devem ser iguais em muitos aspectos, exceto que eles não são substitutos perfeitos. Porque os bens q_1 e q_2 são muito parecidos, suas

reações de demanda à todas as outras variáveis econômicas fora preços p_1 e p_2 são iguais. Por outro lado, os bens q_1 e q_2 são diferentes o suficiente para que haja aquisições de ambos os produtos.

O modelo ES não está relacionado à questão da diferenciação de produtos através das estimativas das elasticidades de substituição entre pares de países exportadores, que são geradas por esse modelo. Uma elasticidade de substituição baixa indica que as duas fontes de exportação para o bem X não são muito substituíveis, conseqüentemente X é um produto diferenciado pelos países de origem.

A rigidez de mercado é analisada nesse modelo defasando-se a razão das quantidades pelos dois países competidores e verificando-se a significância desse coeficiente.

3. Estimação.

Os trabalhos empíricos anteriores referentes ao modelo ES (Tinbergen (1946), Chang (1948), Harberger (1957), McDougall (1952), Cohen (1964), Capel (1966), Shirhan (1969), Figueroa (1986) e Blandford (1987)) ignoram o problema de simultaneidade. A maioria deles assumiu que os preços de importação eram exógenos ou predeterminados, ou seja, consideraram a oferta de importação horizontal como uma representação apropriada. Essa pressuposição é razoável quando o país importador é um país pequeno. No entanto ela deixa de ser realista quando as aquisições do país importador são tão importantes que eles chegam a afetar os preços de exportação.

Esse artigo quer comparar esse processo de estimação tradicional com um processo de variáveis instrumentais e MQ3E, onde a oferta de importação deixa de ser perfeitamente elástica e os preços de importação passam a ser endógenos ao sistema econômico. Comparam-se estimativas de equações simples com um sistema de equações, já que existe a possibilidade dos erros das equações dos países importadores estarem correlacionados.

Dados trimestrais de trigo e milho foram obtidos de Figueroa (1986), no período 1970:1 à 1983:4, para estimar as relações seguintes:

- (1) Equação simples, preços de exportação exógenos, estimação MQO (Mínimos quadrados ordinários):

$$\log(q_1/q_2)_t = a + b \log(p_1/p_2)_t + \mu_t$$

- (2) Equações simples, preços de exportação exógenos, incorporando-se rigidez de mercado, estimações MQO e MQ2E (Mínimos quadrados em dois estágios):

$$\log(q_1/q_2)_t = a + b \log(p_1/p_2)_t + c \log(q_1/q_2)_{t-1} + \mu_t$$

onde:

q_1 = quantidade de trigo (ou milho) americano exportado para os países importadores;

q_2 = quantidade de trigo (ou milho) exportado aos países importadores pelos países que competem com os Estados Unidos;

p_1 = preços das exportações americanas de trigo (ou milho);

p_2 = preços das exportações dos países competidores dos Estados Unidos;

b = elasticidade de substituição entre q_1 e q_2 ;

μ = erro aleatório normalmente distribuído com média zero.

- (3) Sistema de equações, preços de exportação exógenos, estimação RANR (Regressões aparentemente não relacionadas) de Zellner:

$$\log(q_{11}/q_{12})_t = a_1 + b_1 \log(p_{11}/p_{12})_t + \mu_{1t}$$

$$\log(q_{21}/q_{22})_t = a_2 + b_2 \log(p_{21}/p_{22})_t + \mu_{2t}$$

⋮

$$\log(q_{n1}/q_{n2})_t = a_n + b_n \log(p_{n1}/p_{n2})_t + \mu_{nt}$$

- (4) Sistema de equações, preços de exportação endógenas, incorporando rigidez de mercado, estimação MQ3E:

$$\log(q_{11}/q_{12})_t = a_1 + b_1 \log(p_{11}/p_{12})_t + c_1 \log(q_{11}/\bar{q}_{12}) + \mu_{1t}$$

$$\log(q_{21}/q_{22})_t = a_2 + b_2 \log(p_{21}/p_{22})_t + c_2 \log(q_{21}/q_{22}) + \mu_{2t}$$

⋮

$$\log(q_{n1}/q_{n2})_t = a_n + b_n \log(p_{n1}/p_{n2})_t + c_n \log(q_{n1}/q_{n2}) + \mu_{nt}$$

Equação de oferta de exportação:

$$\begin{aligned} \log(q_{11}/q_{12})_t &= \alpha_1 + \beta_1 \log(p_{11}/p_{12})_t + \delta_1 \log(p_{11}/p_{12})_{t-1} + \Gamma_1 \log s_t + e_{1t} \\ \log(q_{21}/q_{22})_t &= \alpha_2 + \beta_2 \log(p_{21}/p_{22})_t + \delta_2 \log(p_{11}/p_{12})_{t-1} + \Gamma_2 \log s_t + e_{2t} \\ &\vdots \\ \log(q_{n1}/q_{n2})_t &= \alpha_n + \beta_n \log(p_{n1}/p_{n2})_t + \delta_n \log(p_{11}/p_{12})_{t-1} + \Gamma_n \log s_t + e_{nt} \end{aligned}$$

onde

- q_{i1} = quantidade de trigo (ou milho) americano exportado para $i = 1, \dots, n$ países importadores;
- q_{i2} = quantidades de trigo (ou milho) exportado para $i = 1, \dots, n$ países importadores pelos países que competem com os Estados Unidos;
- p_{i1} = preço do trigo (ou milho) americano exportado para $i = 1, \dots, n$ países;
- p_{i2} = preços de exportações dos países competidores dos Estados Unidos;
- b_i = elasticidade de substituição entre as exportações dos países importadores $i = 1, \dots, n$;
- s = oferta de trigo (ou milho) dos Estados Unidos;
- μ_i, e_i = erros aleatórios, normalmente distribuídos com média zero, contemporaneamente correlacionados e independentes em outros períodos de tempo

As quantidades defasadas, os preços de exportação defasados e as ofertas de milho e trigo nos Estados Unidos são as variáveis instrumentais usadas. As variáveis endógenas são quantidades de exportação atuais e preços de exportação atuais.

4. Resultados empíricos e comparação com estimativas anteriores.

O trabalho empírico foi feito usando-se o pacote econométrico LIMDEP desenvolvido por Greene (1985) e os resultados são apresentados nas tabelas 1-4.

Correlação serial foi detectada em várias equações estimadas por MQO (Estimação 1) através de teste Durbin-Watson e correções foram feitas usando-se o método Cochrane-Orcutt. O teste de Breusch e Pagan para heteroscedasticidade foi também aplicado às equações de mínimos quadrados. Somente 4 das 30 equações

de trigo e 2 das 18 equações de milho apresentaram erros heterocedásticos num nível de significância de 0,05.

O teste h de Durbin foi aplicado às equações MQO com rigidez de mercado (Estimação 2) e correlação serial foi detectada em 1/3 das equações. O procedimento iterativo de dois estágios de Hatanaka foi usado para corrigir essa correlação serial.

Tanto a estimação por equações simples quanto por sistema de equações indicou que os países importadores com maior resposta de preço foram a União Soviética e o Egito no mercado de trigo e o Taiwan, México e Egito no mercado de milho.

Nos mercados de exportação, observou-se maior competitividade entre os Estados Unidos e o Resto do Mundo e entre os Estados Unidos e Argentina. Esse resultado ocorreu tanto no mercado de milho quanto no de trigo, usando-se equações simples e sistema de equações.

Os procedimentos de estimação 2 e 4 incorporam uma razão defasada de quantidades de exportação, para ver se existe rigidez nesses mercados. Quarenta e sete das 58 equações de trigo e 29 das 34 de milho apresentaram coeficientes positivos nessas variáveis defasadas. Aproximadamente 70% desses coeficientes foram significativamente diferentes de zero ao nível de significância de 0.05, sugerindo a existência de alguma rigidez nos mercados de trigo e milho.

Estimativas do sistema de regressões aparentemente não-correlacionadas de Zellner e MQ3E (Estimações 3 e 4) indicaram que os erros dos países importadores estavam correlacionados.

Uma comparação entre as respostas médias de preço das equações é vista na Tabela 4. Essas médias são comparadas aos resultados de Blandford (1987) e Figueroa (1986). Uma elasticidade de substituição média igual à $-4,62$ foi estimada para os mercados importadores de trigo, sendo que as estimativas de Blandford (1987) e Figueroa (1986) foram $-10,20$ e $-4,26$, respectivamente. A elasticidade de substituição média para milho foi $-5,93$, enquanto que as estimativas de Blandford (1987) e Figueroa (1986) foram $-5,76$ e $-4,15$, respectivamente. Os resultados indicaram muita variabilidade entre as elasticidades de substituição de diferentes países importadores. Se o modelo de Armington (1969) for usado para se estudar uma determinada região importadora, parece mais apropriado assumir a elasticidade de substituição igual à elasticidade de substituição estimada para aquela região específica.

No entanto, se essa estimativa específica para certa região importadora não for disponível, não é irrealista assumir uma elasticidade de substituição igual à $-3,0$ (procedimento usual em aplicações do modelo Armington (1969)) para todos os países importadores de trigo, já que esse estudo obteve uma média de $-4,62$.

Comparando-se os resultados aqui obtidos com os de Blandford (1987) e Figueroa (1986), nota-se que Taiwan e México tiveram altas respostas de preço no mercado de trigo nos 3 estudos. A alta resposta de preço detectada por esse estudo na União Soviética é também observada em Blandford (1987), mas não em Figueroa (1986). Por outro lado, a alta substituíbilidade detectada no Egito confirma os resultados de Figueroa (1986), mas não os de Blandford (1987).¹

Os países importadores de milho que mostraram maior substituíbilidade entre diferentes fontes de importação foram Taiwan e Egito¹, de acordo com os 3 estudos.

Vale mencionar que as estimativas de Blandford (1987) foram obtidas através de versões MQO do modelo ES (Estimação 1), onde q_1 refere-se às exportações americanas e q_2 está relacionada às exportações do resto do mundo.

Nesse estudo, a substituição entre países exportadores foi analisado na base de um para um, como por exemplo exportações dos Estados Unidos versus exportações da Argentina.

Figueroa (1986) não especificou como suas elasticidades de substituição foram obtidas. As elasticidades de substituição estimadas nessa pesquisa foram médias de MQO, MQ2E de Hatanaka e MQ3E. Com exceção da estimação usando MQO, uma razão de-fasada de quantidade foi incluída como variável independente para examinar o papel da rigidez de mercado.

5. Conclusões.

O modelo ES foi utilizado para examinar o papel da diferenciação de produto e rigidez de mercado nas exportações americanas de trigo e milho. A resposta de preço variou entre diferentes países

¹É importante mencionar que as exportações P.L. 480 (Food Aid) dos Estados Unidos para o Egito foram consideráveis durante o período estudado. Em média 47,5 e 40,33% do total do trigo e milho exportado dos E.U.A. para o Egito, de 1974 à 1985, foram "food aid".

importadores e essa variabilidade está relacionada ao grau de diferenciação de produto dos países importadores. A estimação do modelo ES, usando-se equações simples e sistemas de equações, sugeriu que os países importadores com maiores respostas de preço foram a União Soviética e o Egito no mercado de trigo e Egito, Taiwan e México no mercado de milho. As respostas às modificações nos preços também variaram entre os países exportadores. O desempenho de diferentes países exportadores foi comparado através do modelo ES, que examinou as exportações dos Estados Unidos com relação à seus países competidores. Resultados das equações simples e do sistema de equações sugeriram que existe maior competitividade entre os Estados Unidos e Resto do Mundo e os Estados Unidos e Argentina, tanto no mercado de trigo quanto no mercado de milho.

Essa resposta de preço, dentro do modelo ES, é conhecida como elasticidade de substituição entre os países exportadores. Estimativas médias das elasticidades de substituição foram calculadas com base nas elasticidades de todos os países importadores, através de procedimentos MQO, MQ2E e MQ3E. Valores na ordem de $-4,62$ e $-5,93$ foram obtidos para trigo e milho, respectivamente. Isso quer dizer que uma diferença de 1% no preço relativo do trigo americano (ou milho) com respeito aos outros países exportadores estaria associada à uma diferença de 4,62% (ou 5,93%) nas quantidades relativas exportadas de trigo (ou milho), sugerindo alto grau de competição pelos mercados importadores.

Efeitos nas quantidades defasadas foram também confirmados no modelo ES, indicando que existe rigidez de mercados internacionais de trigo e milho.

Referências

- Armington, P.S. A theory of demand for products distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Papers*, 26: 159, (1969).
- Blandford, D. *Market share models and the elasticity of demand for U.S agricultural exports. Conferência sobre pesquisa em Comércio internacional: Elasticities in International Trade*. Dearborn, Michigan, (1987).

- Capel, R.E. *An analysis of the export demand for United fluecured tabac* *Dissertação Doutoral inédita*. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, (1966).
- Chang, T.C. A statistical note on world demand for exports. *Review of Economics and Statistics*, 30: 106– 116, (1948).
- Cohen, B.I. The stagnation of Indian exports 1951 – 1961. *Quarterly Journal of Economics*, 78: 604– 620, (1964).
- Collins, K.J. *An economic analysis of export competition in the world coarse grain market: a short-run constat elasticity of substitution approach*. *Dissertação Doutoral inédita*. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, (1977).
- Figuroa, E. *The impacts of movements in U.S. exchange rates on commodity trade patterns and composition*. *Dissertação Doutoral inédita*. University of California —Davis, Davis, Callifornia, (1986).
- Fontes, R.M.O. *The roles of product differentiation and market rigidities in an empirical analysis of United States Agricultural Exports*. *Dissertação Doutoral inédita*. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, (1988).
- Greene, W. *Limdep manual (pacote econométrico)*, New York. (1985).
- Grennes, T., Johnson, P.R. and Thrusby, M. *The economics of world grain trade* Praeger Publishers. New York. (1977).
- Harberger, A. C. Some evidence on the international price mechanism. *Journal of Political Economy*, 65: 506–521, (1957).
- Hatanaka, M. An efficient two-step estimation for the dynamic adjustment model with autoregressive errors. *Journal of Econometrics*, 2: 199-220, (1974).
- Leamer, E.E. e Stern, R.M. *Quantitative International Economics*. Allyn and Bacon International Series in Economics Boston, Massachussets, (1970)..
- Mac Dougall, D.G.A. British and American exports:a study by the theory of comparative costs. Part II. *The Economic Journal*, 62: 487-521, (1952).
- Morrissett, I. Some recent uses of elasticity of substitution -a survey. *Econometrica*, 21: 41-61, (1953).
- Sirhan, G.A. *An elasticity of substitution and a market share approach to the Britsh and German import for United States University, Raleigh, North Carolina*. (1969).

Tinbergen, J. Some measurements of elasticities of substitution. *Review of Economics and Statistics*, 38:109-116, (1946).

Zellner, A. An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association*, 67:348-368, (1962).

(Originais recebidos em março de 1989. Revisto em junho de 1989)

Tabela 1.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países | E.U.A./Argentina | | | |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| | <i>MQO</i> ^a e CO | <i>RANR</i> ^a | <i>MQO</i> ^b e MQ2E | <i>MQ3E</i> ^b |
| Egito | | | | |
| Comunidade Européia | -5,32 | -8,93** | -4,17 | -1,94 |
| Japão | -3,28 | 0,24 | -1,75 | -1,41 |
| China | -16,32* | 16,64** | -7,05 | -28,65** |
| Coréia | | | | |
| Taiwan | | | | |
| União Soviética | -13,28 | -33,78** | -11,42 | -15,95 |
| Resto do Mundo | -4,15 | 0,39 | -4,69 | -0,95 |
| México | | | | |
| Média dos Países exportadores | -8,47 | -11,84 | -5,82 | -9,76 |

^a Sem razão de exportação defasada como variável independente da regressão.

MQO = Mínimos Quadrados Ordinários

CO = Cochrane Orcutt

RANR = Regressões Aparentes Não-Relacionadas

^b Com razão de exportação defasada incluída como variável independente da regressão.

MQ2E = Mínimos Quadrados de Dois Estágios

MQ3E = Mínimos Quadrados de Três Estágios

**, * = 0,05 e 0,1 níveis de significância, respectivamente.

Tabela 1.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países importadores | E.U.A./Canadá | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | <i>MQO</i> ^a | <i>RANR</i> ^a | <i>MQO</i> ^b | <i>MQ3E</i> ^b |
| | ^c CO | | ^c MQ2E | |
| Egito | -9,26 | -26,07 | -18,82 | -18,78** |
| Comunidade Européia | 3,15** | 2,45** | 2,74** | 1,84 |
| Japão | -1,81** | -2,22** | -1,85 | -2,79** |
| China | -13,09 | -28,57** | 10,86 | 11,03 |
| Coréia | -4,31 | -1,61 | 11,05 | -7,02 |
| Taiwan | -4,17 | -1,88 | -4,43 | 4,39 |
| União Soviética | -2,38 | -14,77** | -2,52 | -3,75 |
| Resto do Mundo | 0,13 | 0,50 | 0,28 | 0,55 |
| México | -0,69 | -7,74 | 0,15 | 1,29 |
| Média dos Países exportadores | -3,08 | -8,87 | -0,28 | -1,47 |

Tabela 1.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países importadores | E.U.A./Austrália | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | <i>MQO</i> ^a | <i>RANR</i> ^a | <i>MQO</i> ^b | <i>MQ3E</i> ^b |
| | ^c CO | | ^c MQ2E | |
| Egito | -9,71** | -5,08 | -8,23** | -10,19** |
| Comunidade Européia | -4,56 | -2,00 | 1,21 | -2,79 |
| Japão | -2,99* | -4,27** | -2,84* | -2,41 |
| China | 15,26 | -26,61** | -7,07 | -1,06 |
| Coréia | -4,15 | -3,45 | -4,14 | 3,16 |
| Taiwan | -6,83* | -10,06** | -1,28 | -11,80** |
| União Soviética | -5,44 | -3,82 | -3,25 | 2,67 |
| Resto do Mundo | -2,73** | -2,70** | -2,79** | -2,87** |
| México | | | | |
| Média dos países exportadores | -3,61 | -6,87 | -3,35 | -3,16 |

Tabela 1.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países importadores | E.U.A./Resto do Mundo | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | <i>MQO</i> ^a | <i>RANR</i> ^a | <i>MQO</i> ^b | <i>MQ3E</i> ^b |
| | <i>e</i> CO | | <i>e</i> MQ2E | |
| Egito | -9,23** | -7,42** | -6,88** | -6,97** |
| Comunidade Européia | -12,55 | -14,84 | -14,16 | -5,14 |
| Japão | -4,37 | -3,61 | -4,39 | -9,09** |
| China | -9,11 | -1,65 | -8,65 | 11,85 |
| Coréia | 1,94 | 0,16 | 1,76 | 8,15 |
| Taiwan | | | | |
| União Soviética | -26,97** | -27,66** | -26,36** | -21,50** |
| Resto do Mundo | | | | |
| México | -8,99* | -15,35** | -3,44 | -12,80* |
| Média dos países exportadores | -9,90* | -10,05 | -8,94 | -5,05* |

Tabela 1.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países importadores | Média dos Países Importadores | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | <i>MQO</i> ^a | <i>RANR</i> ^a | <i>MQO</i> ^b | <i>MQ3E</i> ^b |
| | <i>e</i> CO | | <i>e</i> MQ2E | |
| Egito | -9,40 | -12,86 | -11,31 | -11,98 |
| Comunidade Européia | -4,82 | -5,83 | -3,71 | -2,00 |
| Japão | -3,11 | -2,58 | -2,71 | -3,93 |
| China | -7,76 | -17,62 | -2,98 | -1,71 |
| Coréia | -2,17 | -1,65 | 2,89 | 1,43 |
| Taiwan | -5,50 | -5,97 | -2,86 | -3,71 |
| União Soviética | -10,83 | -19,99 | -10,89 | -9,63 |
| Resto do Mundo | -2,25 | -0,60 | -2,40 | -1,09 |
| México | -4,85 | -11,55 | -1,65 | -5,70 |
| Média dos países exportadores | | | | |

Tabela 2.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países impor- tadores | E.U.A./Argentina | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | <i>MQO</i> ^a | <i>RANR</i> ^a | <i>MQO</i> ^b | <i>MQ3E</i> ^b |
| | _e CO | | _e MQ2E | |
| Egito | | | | |
| Comunidade Européia | -3,06** | -1,74** | -2,60** | -1,22 |
| Japão | -2,05 | 4,04* | -3,78 | -3,19 |
| China | -2,00 | 6,75 | -8,48* | -19,34** |
| Coréia | -3,67 | -0,51 | -2,83 | -5,63* |
| Taiwan | -11,71* | -27,32** | -17,05** | -23,51** |
| União Soviética | -2,75 | -3,84 | -1,26 | -8,67 |
| Resto do Mundo | | | | |
| México | -2,08 | -5,21 | -2,58 | -1,40 |
| Média dos países exportadores | -3,90 | -3,59 | -5,51 | -8,99 |

^a Sem razão de exportação defasada como variável independente da regressão.

MQO = Mínimos Quadrados Ordinários

CO = Cochrane Orcutt

RANR = Regressões Aparentes Não-Relacionadas

^b Com razão de exportação defasada incluída como variável independente da regressão.

MQ2E = Mínimos Quadrados de Dois Estágios

MQ3E = Mínimos Quadrados de Três Estágios

**, * = 0,05 e 0,1 níveis de significância, respectivamente.

Tabela 2.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países impor- tadores | E.U.A./Canadá | | | |
|-------------------------------|---------------|----------|-------------|----------|
| | MQO^a | $RANR^a$ | MQO^b | $MQ3E^b$ |
| | e CO | | e MQ2E | |
| Egito | | | | |
| Comunidade Européia | 0,33 | 0,44 | 0,15 | 0,55 |
| Japão | | | | |
| China | | | | |
| Coréia | | | | |
| Taiwan | | | | |
| União Soviética | -3,58 | -1,92 | -1,41 | -1,29 |
| Resto do Mundo | -1,58 | -2,73** | -1,06* | -1,02* |
| México | | | | |
| Média dos países exportadores | -1,61 | -1,40 | -0,77 | -0,59 |

Tabela 2.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países impor- tadores | E.U.A./Austrália | | | |
|-------------------------------|------------------|----------|-------------|----------|
| | MQO^a | $RANR^a$ | MQO^b | $MQ3E^b$ |
| | e CO | | e MQ2E | |
| Egito | -7,84** | -6,33* | -5,16 | -10,48** |
| Comunidade Européia | -10,50** | -10,90** | -9,33** | -6,82 |
| Japão | -4,91* | 1,69 | -2,87 | -2,00 |
| China | -2,52 | 0,24 | -0,21 | -6,63 |
| Coréia | -2,51 | -2,98 | -2,66 | -15,00** |
| Taiwan | | | | |
| União Soviética | -1,43 | -7,36** | -4,00 | -10,54** |
| Resto do Mundo | | | | |
| México | -8,82* | -9,29** | -11,09** | -20,03** |
| Média dos países exportadores | -4,81 | -4,99 | -5,05 | -10,22 |

Tabela 2.
Respostas de preço estimadas para trigo:
uma comparação de diferentes
procedimentos de estimação
do modelo ES

| Países importadores | E.U.A./Resto do Mundo | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | <i>MQO</i> ^a | <i>RANR</i> ^a | <i>MQO</i> ^b | <i>MQ3E</i> ^b |
| | ^c CO | | ^c MQ2E | |
| Egito | -7,83 | -6,34 | -5,16 | -10,48** |
| Comunidade Européia | -4,41 | -4,07 | -3,93 | -2,50 |
| Japão | -3,48 | 2,87 | -3,33 | -2,60 |
| China | -2,26 | 3,50 | -4,35 | -6,36 |
| Coréia | -3,09 | -1,75 | -2,75 | -10,32 |
| Taiwan | -11,07 | -27,32 | -17,05 | -23,51 |
| União Soviética | -2,59 | -4,37 | -2,22 | -6,83 |
| Resto do Mundo | -1,58 | -2,73 | -1,06 | -1,02 |
| México | -5,45 | -5,90 | -6,84 | -10,72 |
| Média dos países exportadores | | | | |

Tabela 3.
Respostas de quantidades defasadas estimadas
para trigo e milho: uma comparação de
estimativas do modelo ES, usando-se MQO, MQ2E e MQ3E

| Países impor- tadores | Países Exportadores de Trigo | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|--------|-------------|--------|----------------|--------|------------------|---------|
| | U.S./Argentina | | U.S./Canadá | | U.S./Austrália | | U.S./R. do Mundo | |
| | MQO | MQ3E | MQO | MQ3E | MQO | MQ3E | MQO | MQ3E |
| | e | MQ2E | e | MQ2E | e | MQ2E | e | MQ2E |
| Egito | | | -0,18* | -0,34 | 0,67** | 0,60** | 0,41 | 0,18 |
| Comunidade | | | | | | | | |
| Europaia | 0,44** | 0,43** | 0,21 | 0,18 | 0,08 | 0,85** | -0,25* | -0,22* |
| Japão | 0,49** | 0,46** | -0,08 | -0,13 | 0,28** | 0,28** | 0,54 | -0,17 |
| China | 0,58** | 0,47** | 0,86** | 0,67** | 0 < 70** | 0,51** | 0,41** | |
| Coréia | | | 0,83** | 0,18 | 0,32** | 0,39** | -0,04 | -0,35** |
| Taiwan | | | 0,05 | 0,11 | 0,88** | 0,31* | | |
| União | | | | | | | | |
| Soviética | 0,64** | 0,59** | 0,48** | 0,44** | 0,56** | 0,54** | 0,35** | 0,31** |
| Resto do | | | | | | | | |
| Mundo | 0,23 | 0,35** | -0,26 | 0,12 | 0,33** | 0,21** | | |
| México | | | 0,52** | 0,50** | | | 0,83 | 0,38** |
| Média dos | | | | | | | | |
| países | | | | | | | | |
| exportadores | 0,48 | 0,46 | 0,27 | 0,25 | 0,47 | 0,48 | 0,34 | 0,08 |

** , * 0,05 e 0,1 níveis de significância, respectivamente

Tabela 3.
Respostas de quantidades defasadas estimadas
para trigo e milho: uma comparação de
estimativas do modelo ES, usando -se MQO, MQ2E e MQ3E

| Países importadores | Países Exportadores de Milho | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|--------|-----------|-------|-----------|--------|
| | MQO | MQ3E | MQO | MQ3E | MQO | MQ3E |
| | e MQ2E | | e MQ2E | | e MQ2E | |
| Egito | | | | | 0,14 | -0,02 |
| Comunidade Européia | 0,51** | 0,50** | 0,11 | 0,39 | -0,58 | 0,17 |
| Japão | 0,62** | 0,55 | | | -0,6 | 0,67 |
| China | 0,68** | 0,72 | | | 0,61** | 0,57 |
| Coréia | 0,44 | 0,55 | | | 0,2 | 0,1 |
| Taiwan | 0,72 | 0,60** | | | | |
| União Soviética | -0,11 | 0,42** | 0,59 | 0,64 | 0,49 | 0,50 |
| Resto do Mundo | | | 0,61 | 0,63 | | |
| México | 0,65** | 0,68 | | | 0,38 | 0,35** |
| Média dos países exportadores | 0,50 | 0,57 | 0,44 | -0,55 | 0,0 | 0,29 |

Tabela 4.
Comparação das elasticidades de substituição
estimadas para trigo e milho com estudos anteriores

| Países importadores | Blandford | Fi- gueroa | Fontes | | | |
|------------------------|-----------|---------------|--------|--------|--------------|------------|
| | | | MQO | MQO e | MQ2E | MQ3E Média |
| | | | | | Trigo | |
| Egito | -2,45 | -4,35 | -9,40 | -11,31 | -11,98 | -10,90 |
| Comunidade Européia | 0,03 | -0,46 | -4,82 | -3,71 | -2,00 | -3,51 |
| Japão | -0,89 | -1,75 | -3,11 | -2,71 | -3,93 | -3,25 |
| China | -5,26 | -4,06 | -7,76 | -2,98 | -1,71 | -4,15 |
| Coréia | -18,87 | -7,68 | -2,17 | 2,89 | 1,43 | 0,72 |
| Taiwan | -10,40 | -8,74 | -5,50 | -2,86 | -3,71 | -4,02 |
| União Soviética | -14,72 | -0,37 | -10,83 | -10,89 | -9,63 | -10,45 |
| Resto do Mundo | | | -2,25 | -2,40 | -1,09 | -1,91 |
| México | -27,59 | -6,63 | -4,85 | -1,65 | -5,70 | -4,07 |
| Médias | 10,02 | -4,26 | -5,63 | -3,96 | -4,26 | -4,62 |
| | | | | | Milho | |
| Egito | -12,48 | -6,04 | -7,83 | -5,16 | -10,48 | -7,82 |
| Comunidade Européia | -0,95 | -0,29 | -4,41 | -3,93 | -2,50 | -3,61 |
| Japão | 1,09 | -5,35 | -3,48 | -3,32 | -2,60 | -3,13 |
| China | -3,35 | -2,03 | -2,26 | -4,35 | -6,36 | -4,32 |
| Coréia | -11,88 | -2,66 | -3,09 | 2,75 | -10,32 | -5,59 |
| Taiwan | -7,62 | -14,10 | -11,71 | -17,05 | -23,51 | -17,42 |
| União Soviética | -0,48 | -0,46 | -2,59 | -2,22 | -6,83 | -3,88 |
| Resto do Mundo | | | -1,58 | -1,06 | -1,02 | -1,17 |
| México | -10,39 | -3,15 | -5,45 | -6,84 | -10,72 | -7,67 |
| Médias | -5,76 | -4,15 | -7,84 | -5,19 | -8,26 | -5,93 |

