

Estimação da equação de demanda brasileira por importação de arroz do Uruguai¹

SOUZA, Rodrigo da Silva²; **SANTOS**, Maria Izabel³; **WANDER**, Alcido Elenor⁴;
Cunha, Cleyzer Adrian⁵.

Palavras-chave: Arroz, Uruguai, Importação.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é 10° em consumo global de arroz e o 50° em consumo *per capita*, muito distante dos países asiáticos, segundo dados de 2003 (FAO, 2009). A estimativa para o consumo global referente à safra 2008/2009 é de 12.950.000 toneladas de arroz em casca, porém, a estimativa de produção para a mesma, é de 12.809.000 toneladas de arroz (CONAB, 2009). O país foi auto-suficiente nas safras 2003/2004 e 2004/2005, mas tal fato não ocorre freqüentemente, pois a produção interna é inconstante. Visto isso, o país necessita de importações para suprir sua demanda interna. Neste cenário, surgem Uruguai e Argentina, importantes parceiros do MERCOSUL, que viram no grande mercado consumidor brasileiro um destino para suas exportações. Em 2008, o Brasil importou 188.298.370 kg de arroz da Argentina e 192.461.569 kg de arroz do Uruguai, representando 85% das importações totais de arroz do país naquele ano (MDIC, 2009).

Estudo realizado por Santos et al. (2009), constatou a relação negativa entre as importações de arroz da Argentina com a renda *per capita* interna e a taxa efetiva de câmbio real. Considerando que o Uruguai é outro importante exportador de arroz para o Brasil, esse estudo busca preencher a lacuna sobre o tema, tendo como objetivo principal estimar a equação de demanda por importação de arroz deste país.

2. MATERIAL E MÉTODOS

¹ Revisado por Alcido Elenor Wander (Orientador).

²Bolsista do CNPq – Brasil - Programa PIBIC/Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, rodrigossouza_13@hotmail.com; ³Bolsista/Embrapa Arroz e Feijão, izabel594@hotmail.com; ⁴Orientador / Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, awander@cnpaf.embrapa.br; ⁵Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás, cleyze@yahoo.com.br.

Com base na teoria macroeconômica tradicional, pode-se estabelecer a seguinte função:

$$IM = IM(Y, e) \quad (1)$$

Na Função 1, produto ou renda nacional (Y) e a taxa de câmbio real (e) apresentam sinais positivos com as importações. A relação positiva entre renda nacional e importações não se evidencia no caso de bens inferiores, como é o caso do arroz. O sinal da taxa de câmbio real depende da nomenclatura utilizada. No Brasil utiliza-se reais em relação ao dólar. Sendo assim, é comum identificar um sinal negativo na relação entre câmbio e importações, uma vez que aumento na taxa de câmbio real significa depreciação do real – precisa-se de mais reais para comprar um dólar.

Com base nos parâmetros apresentados na Função 1, pode-se estimar a equação de demanda por importação de arroz do Uruguai através da Equação 1:

$$\ln M_t^d = \beta_1 + \ln \beta_2 Y_t + \ln \beta_3 TC_t + \beta_4 D + \beta_5 t + u_t \quad (1)$$

Em que: M_t^d = quantidade anual demandada de arroz importado no período de 1989 a 2008; β_1 = intercepto; β_2 , β_3 , β_4 e β_5 = coeficientes associados às variáveis explicativas renda, taxa de câmbio real, *dummy* e tendência, respectivamente; Y_t = renda anual *per capita* dos brasileiros no período de 1989 a 2008; TC_t = taxa efetiva de câmbio real no período de 1989 a 2008; D = *dummy*, cujos valores variam de 0 a 1, sendo 0 para o período antes da auto-suficiência da safra 2003/2004, e 1 para o período após; t = tendência; u_t = erro aleatório no período analisado.

O modelo usado é o log-linear, pois se adapta bem ao objetivo proposto.

Além de mensurar as elasticidades, buscou-se evidenciar a significância do modelo de regressão. Como se trata de um modelo de regressão múltiplo, a interpretação é feita de forma parcial, sendo então necessária a utilização do teste *F-Fisher*, que dá o nível de significância global do modelo, além do teste *t-student*, que dá o teste de significância individual das variáveis independentes. Este último usa os resultados amostrais para verificar a veracidade ou falsidade da hipótese nula dos coeficientes parciais da regressão, que é:

$$H_0: \beta_2=0 \text{ ou } H_A: \beta_2 \neq 0 \quad ; \quad H_0: \beta_3=0 \text{ ou } H_A: \beta_3 \neq 0$$

O teste de hipótese associado a cada coeficiente individual será significativo caso a hipótese nula (H_0) seja rejeitada. Para avaliar a estatística t , usou-se a análise do p -valor, pois ela evita a arbitrariedade da escolha de um nível de significância qualquer (α).

As hipóteses de significância global do modelo, feita pela análise do teste *F*-Fisher proposto é dada a seguir:

$H_0: \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$; H_A : pelo menos um parâmetro estimado será diferente de zero.

O teste de hipótese acima será significativo caso a hipótese nula (H_0) seja rejeitada. As estimativas foram feitas com base no método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A variável *dummy* tem a finalidade de captar os efeitos da auto-suficiência da safra 2003/2004 e 2004/2005 no volume de importações de arroz do Uruguai.

2.1. Fonte de dados

Os dados de importação de arroz foram obtidos junto ao Sistema de Análise de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2009). A taxa de câmbio efetiva real é a média geométrica da taxa de câmbio real. Ela foi obtida no banco de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2009). O produto interno bruto *per capita* foi obtido através do banco de dados do Banco Central do Brasil (BCB, 2009), e está explícito em reais de 2007. Esses dados foram transformados, quando preciso, em números índices com base no ano de 2000.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a estimativa da função de demanda por importação de arroz do Uruguai.

Tabela 1: Resultado da equação de regressão estimada.

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Probabilidade
C	40,56431	10,01856	4,048914	0,0010
LOG(Y)	-7,346432	1,987033	-3,697187	0,0022
LOG(TC)	-0,789700	0,403048	-1,959323	0,0689
D	-0,464382	0,206133	-2,252825	0,0397
T	0,147373	0,030157	4,886924	0,0002
R ²	0,648750	Média da variável dependente		4,426362
R ² ajustado	0,555083	Desvio padrão da variável dependente		0,369083
Desvio padrão da regressão	0,246186	Estatística de <i>F</i>		6,926153
Estatística Durbin-Watson	1,635457	Probabilidade de <i>F</i>		0,002293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme os resultados da regressão estimada, constata-se a correlação negativa entre a renda nacional (Y) e a taxa de câmbio efetiva real (TC) com as importações de arroz do Uruguai (M^d). β_2 estimado revela que dada uma variação de 1% em Y , M^d diminui, em média, 7,34%, mantendo TC constante. β_3 mostra que dada uma variação de 1% em TC , M^d diminui, em média, 0,78%, mantendo Y constante. Os resultados confirmam a elasticidade-renda negativa de M^d e sua resposta negativa às variações em TC , conforme esperado. O coeficiente de D (β_4) mostrou-se negativo, pois quando a produção nacional é suficiente para suprir a demanda interna as importações tornam-se menos necessárias. A variável t representa a influência da tendência sobre as importações, o sinal positivo de seu coeficiente (β_5) indica que essa tendência é positiva.

A estatística t dos parâmetros estimados β_2 , β_3 e β_4 , apresentaram-se significativos a 1%, 10% e 5%, respectivamente. De acordo com os níveis de significância exatos encontrados, o teste é significativo, pois os dados não sustentam a hipótese nula (H_0), sendo possível rejeitá-la.

A regressão revelou um coeficiente de correlação múltiplo R^2 de 64%. O teste F é também um teste de significância do coeficiente de correlação múltiplo, variando diretamente com R^2 . Deste modo, o R^2 obtido é significativo uma vez que o p -valor associado a F é muito pequeno (0,002293), demonstrando um bom grau de ajustamento. O R^2 ajustado e o desvio da regressão calculados para essa equação foram 0,555083 e 0,246186, respectivamente.

Para validar o modelo de regressão estimado foram feitos testes de normalidade (*Jarque-Bera, JB*), de heterocedasticidade (*White*) e de autocorrelação dos resíduos (*Durbin-Watson, DW*). O teste *Jarque-Bera (JB)*, realizado, obteve uma estatística de 0,49, com um valor p de 0,77. Com essa probabilidade não se pode rejeitar a premissa de normalidade.

A hipótese nula do teste de *White* é de que os resíduos são homocedásticos. O valor da estatística de *qui-quadrado* obtido foi de 10,42, não significativo a 16% de probabilidade. Portanto, não rejeita a hipótese nula.

A fim de verificar a ausência de correlação serial entre os termos de erro, realizou-se o teste *Durbin-Watson (d)*. Dado o tamanho da amostra de 20 observações e o número de variáveis igual a 4, obteve-se os valores críticos de d , sendo, d_l igual a 0,685 e d_u igual a 1,567. O valor do teste d igual a 1,63 cai na zona

de não rejeição ($du < d < 4 - du$) (Tabela 1). Sendo assim, não se rejeita a hipótese nula, de que não há autocorrelação, seja positiva ou negativa.

4. CONCLUSÃO

A estimativa da elasticidade da renda *per capita* revela a tendência decrescente das importações de arroz do Uruguai quando a renda *per capita* interna aumenta, o que confirma a característica de o arroz ser um bem inferior no Brasil. A taxa de câmbio efetiva real também se mostrou negativamente relacionada com as importações de arroz, confirmando que medidas cambiais possuem efeitos sobre as mesmas. O modelo estimado apresentou resultados satisfatórios do ponto de vista econométrico.

5. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Finanças e Economia. Disponível em: <<http://www.bacen.gov.br>>. Acessado em: 13 mar. 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Oferta e demanda brasileira, maio/2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28 mai. 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Consumption. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 20 mar. 2009.

INSTITUTO DE ECONOMIA APLICADA (IPEA). Base de dados Ipeadata. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 05 mar. 2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Sistema de Análise de Informações do Comércio Exterior (ALICE). Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acessado em: 13 mar. 2009.

SANTOS, M.I.; SOUZA, R.S.; WANDER, A.E.; CUNHA, C.A.; FERNANDES, S.M. Estimação da equação de demanda brasileira por importação de arroz da Argentina. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Porto Alegre, 2009.