

# ESTIMAÇÃO DA EQUAÇÃO DE DEMANDA BRASILEIRA POR IMPORTAÇÃO DE ARROZ DA ARGENTINA

Maria Izabel dos Santos<sup>1</sup>, Rodrigo da Silva Souza<sup>2</sup>, Alcido Elenor Wander<sup>2</sup>, Cleyzer Adrian da Cunha<sup>3</sup>

Palavras-chave: Arroz, Argentina, Importação.

## INTRODUÇÃO

É inquestionável a importância do arroz para a alimentação dos brasileiros, sendo a base alimentar de diversos estratos sociais. Por ser um produto de segurança alimentar, o arroz possui demanda inelástica, pois a quantidade demandada do produto varia menos que proporcionalmente às variações em seu preço. Outra característica é de apresentar curva de renda-consumo negativa, ou seja, sua demanda diminui com elevações na renda, o que caracteriza o arroz como um bem inferior.

A produção do país é dividida em dois sistemas: irrigado e de terras altas. O arroz irrigado é produzido principalmente no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul, 57%, 9% e 6% de participação nacional, respectivamente. A produção de arroz de terras altas se localiza na região do Centro-Oeste, mas também no Maranhão e Pará (IBGE, 2009). Segundo Ferreira et al. (2005), esses dois sistemas não podem apresentar competição acirrada, pois no curto prazo, nenhum dos dois, isoladamente, podem atender a demanda interna.

O país produziu na safra 1999/2000, 11.423.000 toneladas de arroz em casca, enquanto que na safra 2007/2008, 12.059.000 toneladas de arroz, uma variação de 6%. Neste mesmo período o país consumiu, respectivamente, 11.850.000 e 12.800.000 toneladas de arroz, variação de 8% (CONAB, 2009). O país foi auto-suficiente nas safras 2003/2004 e 2004/2005, todavia, seu consumo costuma apresentar taxa de crescimento maior que a de produção, sendo necessária a importação de arroz para suprir a demanda interna. Neste cenário, países vizinhos integrantes do MERCOSUL, se estabelecem como exportadores do produto para o Brasil. Um desses países é a Argentina, com volume transacionado de 188.298.370 kg em 2008, representando aproximadamente 42% das importações brasileiras de arroz naquele ano (MDIC, 2009).

Confirmada a necessidade de importação de arroz e a significativa participação da Argentina neste âmbito, este trabalho tem como objetivo estimar a equação de demanda por importação de arroz da Argentina.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Modelo teórico:

Com a intensificação da globalização no início da década de 90, houve uma crescente tendência à criação de blocos econômicos, visando facilitar a comercialização entre os países membros, promover a isenção de impostos e tarifas, e buscar resoluções conjuntas para problemas econômicos e sociais. Neste contexto surge o MERCOSUL, após a assinatura do Tratado de Assunção em 1991. A abertura econômica dos países membros foi crescente. A participação da Argentina e do Uruguai nas importações brasileiras de arroz chegou a 89% em 2007 (MDIC, 2009). Segundo Averbug (1999), os países membros, principalmente Brasil e Argentina, perderiam oportunidades de crescimento se atuassem de forma isolada.

As importações possuem dois determinantes principais, a renda interna e a taxa de câmbio. A renda interna influencia positivamente as importações, na medida em que aumenta a demanda, tanto para os bens domésticos quanto para estrangeiros, *ceteris paribus*. Já a taxa de câmbio, determina o volume de importações, uma vez que influencia o preço relativo dos produtos estrangeiros e domésticos. Apreciação do real causa variações positivas nas importações, pois os produtos estrangeiros se tornam mais competitivos em relação aos domésticos.

Com base na teoria macroeconômica tradicional, pode-se estabelecer a Função 1:

---

<sup>1</sup> Bolsista/Embrapa Arroz e Feijão, mariaz@cnpaf.embrapa.br; <sup>2</sup> Embrapa Arroz e Feijão; <sup>3</sup> Universidade Federal de Goiás.

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

Na Função 1, a renda interna (Y) e a taxa de câmbio (e), apresentam sinais positivos em relação às importações. A relação positiva entre importações e renda interna pode ser refutada quando o produto tem característica de bem inferior, como é o caso do arroz no Brasil – curva de renda-consumo de Engel. A relação positiva entre taxa de câmbio e importações depende da nomenclatura utilizada, no Brasil utiliza-se reais por dólar. Sendo assim, um aumento na taxa de câmbio representa uma depreciação do real em relação ao dólar, ou seja, os produtos domésticos se encarecem em relação aos estrangeiros.

Estudo realizado por Palmeira (2005) analisou empiricamente as elasticidades da taxa de câmbio e do PIB da Argentina sobre as exportações do Brasil, concluindo que mudanças no PIB da Argentina influenciam nas exportações brasileiras e medidas cambiais para incrementar as exportações não têm nenhum efeito. Outro estudo, realizado por Satolo e Bacchi (2006), concluiu que há um efeito da variação da taxa de câmbio sobre a taxa de crescimento da quantidade exportada pelo agronegócio, indicativo de que a implementação de políticas de desvalorização cambial é uma forma efetiva de promoção comercial. Sendo assim, a teoria macroeconômica pode, às vezes, não condizer com todas as situações, tornando-se necessário analisar empiricamente os determinantes da variável dependente a ser estudada, neste caso a importação de arroz da Argentina.

Modelo empírico:

Com base nos parâmetros apresentados na Função 1, pode-se estimar a equação genérica de demanda por importação de arroz a partir da Equação 2:

$$\ln M_t^d = \beta_1 + \ln \beta_2 Y_t + \ln \beta_3 TC_t + \beta_4 D + u_t \quad (2)$$

Em que:  $M_t^d$ : quantidade anual demandada de arroz importado no período de 1995 a 2007;  $\beta_1$  = intercepto;  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  e  $\beta_4$  = coeficientes associados às variáveis explicativas renda, taxa de câmbio real e *dummy*, respectivamente;  $Y_t$  = renda anual *per capita* dos brasileiros no período de 1995 a 2007;  $TC_t$  = taxa efetiva de câmbio real no período de 1995 a 2007;  $D$  = *dummy*, cujos valores variam de 0 a 1, sendo 0 para o período antes da quebra de safra de 1998 no Brasil e 1 para o período posterior a essa quebra de safra;  $u_t$  = erro aleatório no período analisado. Espera-se que os sinais dos parâmetros estimados da Equação 2 sejam  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 < 0$ ,  $\beta_3 < 0$ ,  $\beta_4 > 0$ . O sinal negativo de  $\beta_2$  é esperado pelo fato de ser o arroz um bem inferior, o que indica uma elasticidade-renda negativa. Espera-se também uma relação inversa entre taxa de câmbio ( $\beta_3$ ) e o nível das importações, uma vez que, quanto maior a taxa de câmbio, maiores serão os valores reais das importações do Brasil, o que pode desestimular o consumo interno do produto estrangeiro.  $\beta_4$  deve ter um sinal positivo em virtude da quebra de safra, uma vez que se a produção interna está reduzida, o volume das importações desse produto deve aumentar. O tratamento econométrico dado nesse trabalho está referenciado no Modelo de Regressão Linear Clássico (MRLC) (GUJARATI, 2006).

Tendo em vista o objetivo deste trabalho, um modelo adequado a ser usado é o modelo de regressão log-linear, sendo possível a partir dele, quantificar a sensibilidade das importações às alterações na renda dos brasileiros (PIB *per capita*) e às oscilações da taxa de câmbio efetiva. A fim de verificar se o modelo escolhido se ajusta bem aos dados será analisado o resultado do teste *F*-Fisher que dá o nível de significância global do modelo e ademais, para testar a significância das variáveis independentes individualmente serão analisados os resultados do teste *t*-student. Outros testes relacionados as premissas do MRLC tal como o da Heterocedasticidade de *White* (sem termos cruzados), *Dubin-Watson* e *Jarque-Bera*, também serão interpretados.

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. Para estimar a equação de demanda por importação de arroz da Argentina usou-se o software econométrico *Eviews 5.0*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Tabela 1: Resultado da equação de regressão estimada.

<i>Variável</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>Estatística-t</i>	<i>Probabilidade</i>
C	23,29186	6,958557	3,347226	0,0086
LOG(Y)	-2,595244	1,400471	-1,853122	0,0969
LOG(TC)	-1,541165	0,399113	-3,861479	0,0038
D1	0,583468	0,226249	2,578878	0,0298
R <sup>2</sup>	0,655115	Média da variável dependente		4,695091
R <sup>2</sup> ajustado	0,540154	Desvio padrão da variável dependente		0,312959
Desvio padrão da regressão	0,212224	Estatística de <i>F</i>		5,698558
Estatística Durbin-Watson	2,907366	Probabilidade de <i>F</i>		0,018199

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme esperado, constata-se a partir do resultado da regressão estimada uma correlação negativa entre a renda interna e a taxa de câmbio real efetiva com o volume de arroz importado da Argentina.  $\beta_2$  estimado mostra que dada um aumento de 1% na Y,  $M^d$  diminui, em média, 2,6%, excluídos quaisquer efeitos que TC possa ter sobre  $M^d$ .  $\beta_3$  estimado mostra que dada um aumento de 1% na TC,  $M^d$  diminui, em média, 1,54%, considerando Y constante. Assim, o resultado estimado do coeficiente de Y confirma a elasticidade-renda negativa da  $M^d$ , conforme mencionado na teoria. Do mesmo modo, o resultado do coeficiente estimado de TC também está de acordo com as expectativas, a  $M^d$  responde negativamente a aumentos de TC. A interpretação da estimativa D mostra, que após a ocorrência de quebra de safra a quantidade de arroz a ser importada aumenta significativamente.

Conforme apresenta a Tabela 1, os parâmetros estimados se mostram estatisticamente significativos. A estatística *t*-student para os parâmetros estimados mostra que a probabilidade de as variáveis independentes não influenciarem a variável dependente é muito pequena. A estatística *t* do parâmetro estimado  $\beta_2$  apresentou-se significativa a 10%.  $\beta_3$  e  $\beta_4$ , o coeficiente estimado da TC e de D, respectivamente, se mostraram significativos a 1%. Os coeficientes estimados das variáveis independentes ( $\beta_2$  e  $\beta_3$ ) confirmam a relação negativa dessas variáveis com a  $M^d$ , assim como mencionada no modelo teórico, também diferem estatisticamente de zero. Com base nos níveis de significância exatos encontrados o teste é significativo, porque rejeita-se a hipótese nula.

O coeficiente R<sup>2</sup> mostrou que 65% da proporção da variação da demanda por importação de arroz é explicada pelas variáveis independentes conjuntamente, Y, TC e D. Sabendo-se que o coeficiente de correlação múltiplo R<sup>2</sup> e a estatística *F* variam diretamente, o teste *F* é também um teste de significância do coeficiente de correlação múltiplo (GUJARATI, 2006). E deste modo, o R<sup>2</sup> obtido é significativo uma vez que o *p*-valor associado a *F* é muito pequeno (0,018199) demonstrando um bom grau de ajustamento.

Foi feito o teste *Jarque-Bera* de normalidade dos resíduos. O valor da estatística obtida foi de 1,95652 com um *p*-valor de 0,375921. O teste da heterocedasticidade de *White* (sem termos cruzados) foi realizado para detectar a presença de heterocedasticidade. A hipótese nula do teste é que os resíduos da regressão são homocedásticos. Assim, sob a hipótese nula de que não há heterocedasticidade o tamanho da amostra (*n*) multiplicado pelo R<sup>2</sup> da regressão auxiliar segue assintoticamente a distribuição *qui-quadrado* com um número de graus de liberdade igual ao número de variáveis independentes da regressão auxiliar (GUJARATI, 2006). O valor da estatística de *qui-quadrado* obtido, 7,157510, apresentou-se não significativo a 20% de probabilidade, logo não é possível rejeitar a hipótese nula.

Para a detecção de correlação serial dos termos de erro foi realizado o teste *Durbin-Watson*. Ele é usado para testar a premissa da ausência de autocorrelação dos erros aleatórios, uma das premissas do modelo de regressão linear clássico. Não há uma interpretação universal do valor encontrado no teste, dessa forma, uma das maneiras de interpretar o resultado é utilizando-se dois limites, um inferior e outro superior, respectivamente,  $dl$  e  $du$ . De posse do número de observações e do número de variáveis calcula-se  $dl$  e  $du$ . Testando a hipótese  $H_0$  – correspondente a ausência de correlação serial –,  $dl$  é 0,715 e  $du$  é 1,816, ao nível de significância de 5%, considerando nossa amostra com 13 observações e nosso modelo contendo 3 variáveis explanatórias. Dessa forma, o  $d$  calculado igual a 2,89 estará na faixa entre  $4-du < d < 4-dl$ . Esse valor encontrado não nos permite chegar a uma conclusão, ou seja, o resultado é inconclusivo quanto a rejeição ou não da hipótese nula.

## CONCLUSÃO

A principal contribuição deste trabalho foi a estimativa das elasticidades da renda *per capita* e da taxa de câmbio efetiva real, que confirmou a elasticidade-renda negativa das importações de arroz e a relação negativa entre estas e a taxa de câmbio. Deste modo, o Brasil depende cada vez menos das importações de arroz à medida que a renda *per capita* aumenta. Quanto à taxa de câmbio, concluiu-se que ela exerce influência significativa no volume das importações de arroz, confirmando a necessidade de o governo elaborar políticas cambiais eficientes para manter a balança comercial equilibrada. O modelo funcional estimado apresentou resultados satisfatórios do ponto de vista econométrico, proporcionando uma ferramenta para analisar as importações de arroz da Argentina no período de 1995 a 2007.

## REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVERBUG, A. Abertura e Integração Comercial Brasileira na Década de 90. In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M.M. (Org.). A economia brasileira nos anos 90. 1º ed. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

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.

FERREIRA, C.M.; PINHEIRO, B.S.; SOUSA, I.S.F.; MORAIS, O.P. Qualidade do arroz no Brasil: Evolução e padronização. 1º ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2005. 61p.

GUJARATI, D.N. Econometria básica. 4º ed.: Rio de Janeiro: Campus, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 mar. 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA 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>>. Acesso em: 02 dez. 2008.

PALMEIRA, E.M. Estimação de função exportação do Brasil para a Argentina - uma evidência empírica. *Observatório de La Economia Latinoamericana*, Espanha, v.51, p.1-9, 2005.

SATOLO, L.F.; BACCHI, M.R.P. Estimação da equação de oferta de exportação para o agronegócio brasileiro (1995-2004). In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Fortaleza, 2006.