

COMPETITIVIDADE DAS IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ARROZ: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE DEMANDA RESIDUAL - 1994 A 2008¹

Jonatan Broll

Economista formado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: jonbrol@hotmail.com

Clailton Ataídes de Freitas

Professor Associado do Mestrado em Economia da UFSM, Coordenador do Curso de Ciências Econômicas da UFSM e Doutor em Economia Aplicada pela ESALQ/USP. E-mail: lcv589@gmail.com

Daniel Arruda Coronel

Professor Adjunto do Mestrado em Administração da UFSM e Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: daniel.coronel@ufv.br

Resumo: O objetivo deste trabalho é verificar a competitividade das importações brasileiras de arroz com casca provenientes do Uruguai, da Argentina e dos Estados Unidos. A metodologia utilizada é o modelo de Demanda Residual, a qual estima as regressões para cada uma das nações com o emprego de variáveis que mensuram os custos dos demais concorrentes, os fatores que estimulam a demanda, entre outros. São utilizados os procedimentos de estimação de 2SLS e SUR. Os resultados encontrados sugerem que todas as três nações ao comercializarem em território brasileiro apresentam poder de determinação dos preços de arroz com casca, embora pequenos.

Palavras-chave: poder de mercado, comércio internacional, arroz com casca

COMPETITIVENESS OF BRAZILIAN IMPORTS OF RICE: AN APPLICATION OF RESIDUAL DEMAND MODEL - 1994 TO 2008

Abstract: The objective of this study is to test the competitiveness of Brazilian imports of paddy rice from Uruguay, Argentina and the United States. The methodology used is the Residual Demand model, which estimates the regressions for each of the nations with the use of variables that measure the cost of other competitors, factors that stimulate demand, among others. Procedures are used to estimate 2SLS and SUR. The results suggest that all three nations by marketing in Brazilian territory have power to determine prices of paddy, although small.

Keywords: market power, international trade, paddy rice

JEL Classification: F12; L13

¹ Recebido 16/09/2011. Liberado para publicação em 08/08/2012.

1 Introdução

A cultura do arroz é muito versátil e se adapta às diferentes condições de solo e clima, por isso se tornou tão popular em todo mundo. Segundo Azambuja *et al* (2004), o cultivo de arroz é desenvolvido em todos os continentes e a maior parcela do que é produzido é demandado internamente pelas próprias nações, restando de 4% a 5% para exportação. Essa característica tende a provocar fortes alterações nas disponibilidades para exportação, ou nas necessidades de importação, uma vez que o mercado de arroz se torna muito sensível não apenas à quebra de safras (oferta), mas também a quaisquer modificações não esperadas no mercado.

A produção mundial de arroz em casca atingiu 661,811 milhões de toneladas (t) na safra de 2008, um crescimento de 2,3% em relação ao ano anterior, no qual se produziu 647,077 milhões de t. Destaca-se que os seis maiores produtores estão localizados na Ásia, e os mesmos vêm apresentando forte tendência de crescimento de suas produções ao longo dos anos.

Os maiores exportadores mundiais de arroz estão localizados na Ásia, sendo que em 2008, a Tailândia exportou 9,0 milhões de t.; o Vietnã 5,2 milhões de t.; a Índia 2,5 milhões de t. e a China 1,3 milhões de t. Esses países mesmo sendo populosos conseguem um volume de produção capaz não apenas de atender toda a sua demanda interna, mas ainda gerar superávit para exportação.

Embora as exportações mundiais de arroz se apresentem concentradas em seis países, os quais respondem por 87% do volume comercializado, o mercado importador é mais descentralizado, por exemplo, em 2008, os dez maiores importadores representavam apenas 50% do total importado - dados obtidos junto a *United States Department of Agriculture* (USDA, 2009). Apesar de o volume importado oscilar muito ao longo dos anos, Filipinas figura como o maior importador mundial do grão (1,8 milhões de t.); em seguida aparecem o Irã e a Nigéria com 1,7 e 1,6 milhões de t, respectivamente.

Entre os maiores importadores de arroz é possível identificar dois grupos, sendo o primeiro formado por países que são grandes produtores mundiais, porém dado o tamanho dos seus mercados, ainda não são auto-suficientes, como é o caso do Brasil e das Filipinas. No segundo grupo estão, por exemplo, o Iraque e o Irã, que são pequenos produtores, mas com um grande mercado consumido, necessitando, dessa forma, recorrer às importações do bem para complementar a oferta.

Atualmente, o Brasil está entre os países que se destacam no comércio mundial de arroz, visto que se for levado em consideração os dados compilados junto a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2009) e USDA (2009), o Brasil é o 9º maior produtor de arroz do mundo, com a produção total em torno de 12,2 milhões de toneladas no ano de 2007. Nesse mesmo ano, importou 410 mil toneladas de arroz, figurando como o 14º maior importador mundial.

Até a década de 80, o Brasil exportava arroz, mas com o crescimento demográfico acelerado, acompanhado da maior distribuição de renda e da estabilização econômica, o país passou à condição de importador deste produto, exceto nas safras 2003/04 e 2004/05 em que o país alcançou a auto-suficiência. No entanto, Ferreira *et al.* (2005 apud FERNANDES *et al.*, 2008) alegam que o arroz tem a característica de um bem de demanda inelástica. Isto é evidenciado pelo fato de que o consumo *per capita* de arroz em casca no país ter passado de 76,5 kg/ano nos anos 60, para 55 kg/ano em 2000. Essa redução do consumo *per capita* ajudou a manter a demanda interna de certa forma estável ao longo do tempo.

O Uruguai e Argentina atuam como os principais parceiros comerciais do Brasil no mercado do arroz em casca, apesar desse produto não ser popular nos seus mercados internos. Já as importações junto aos Estados Unidos servem para abastecer o mercado brasileiro em momentos em que o arroz mercosulino não o pôde fazer. Convém destacar que os representantes do setor, como o Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA, 2009) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2009), afirmam que as importações a preços mais competitivos estão corroendo os preços internos do país, prejudicando, especialmente, os produtores menos competitivos. Esse ponto de vista é corroborado por Ilha *et al.* (2004), segundo esses autores a ausência de auto-suficiência no mercado brasileiro colabora para que os preços do produto se mantenham elevados, sendo que, somente esses níveis de preços mais altos são capazes de cobrir todos os custos de produção internamente. Entretanto, com a entrada de arroz importado, essa possibilidade não se concretiza, a não ser que haja mudança no padrão tecnológico no modelo de produção adotado, atualmente, no país.

O lado positivo da competitividade internacional é que força a busca de inovação tecnológica no setor. Atualmente, a EMBRAPA Arroz de Goiânia vem trabalhando em busca de uma variedade de arroz agulhinha adaptado às terras secas do cerrado. Assim, tais pesquisas podem alterar drasticamente o mapa da produção de arroz no Brasil, como já fora feito com a soja a partir da década de 70.

Existem dois sistemas de plantio de arroz no Brasil: o de sequeiro e o irrigado. Segundo dados do USDA (2009), juntos estes dois sistemas apresentam a produtividade média de 4,45 t/ha. Número esse muito superior ao do início da década de 80, em que a produtividade média de 1,54 t/ha, mas muito inferior aos dos seus parceiros comerciais. Segundo a *Asociación de Cultivadores de Arroz* (ACA, 2009), na safra de 2007/08 a produtividade média do Uruguai foi de 8 t/ha; a da Argentina cerca de 7 t/ha, segundo dados da SAGPYA (2009) e a dos EUA 8 t/ha, conforme USDA (2009).

Para Miranda *et al.* (2007) o setor arroseiro do Brasil, em presença dos parceiros do Mercosul e de outras nações, necessita de políticas urgentes que viabilizem a concorrência do arroz nacional de maneira mais justa, tanto no mercado interno como no mercado externo, demonstrando a obrigação na redução do custo de produção nacional.

Diante dessa problemática, surge a seguinte questão: de que maneira ocorre a competitividade das importações brasileiras de arroz com casca no mercado interno? E qual foi o grau de intensidade desta competitividade nesse mercado no período de janeiro de 1994 a março de 2008?

Para responder ao problema de pesquisa, tem-se como objetivo geral o exame da concorrência sofrida pelas importações brasileiras de arroz com casca no mercado interno. Entre os objetivos específicos, destacam-se: i) a apuração da alteração cambial sobre a competitividade das importações brasileiras de arroz com casca; ii) a estimação da importância dos custos de produção na decisão do Brasil sobre a importação do cereal; iii) a averiguação da significância estatística da renda nacional na decisão de se importar arroz com casca; iv) a análise da relação entre os preços do arroz beneficiado no mercado interno e o grau de competição das importações do cereal.

Caber uma palavra acerca do recorte temporal proposto no presente estudo, janeiro de 1994 à março de 2008. A metodologia da demanda residual, adaptada ao foco deste estudo, requer um grande número de variáveis, ao todo se trabalha com dezessete variáveis, relacionadas a preços, custos de produção, renda, câmbio, entre outras de quatro países. A consecução de uma base de dados homogênea é um grande desafio a ser vencido. Portanto, março de 2008, embora pareça um pouco desatualizado, são as informações mais recentes comuns aos países estudados.

O presente trabalho está dividido em quatro seções, além desta. Na segunda seção é feito um panorama do mercado internacional e brasileiro de arroz. Na terceira seção a metodologia e a fonte de dados são representadas. Na quarta seção os resultados são analisados e discutidos, e por fim, expõem-se as principais conclusões do trabalho.

2 Análise dos mercados dos países exportadores de arroz com casca para o Brasil

2.1 A rizicultura no Uruguai

O cultivo de arroz no Uruguai é realizado com rotações de áreas plantadas, que ficam em repouso de quatro a seis anos, e aliado com o pastoreio de animais. Esse processo de cultivo, com o auxílio de sementes de alta qualidade que são empregadas, ocasiona elevada produtividade. Sendo estas características singulares na região do Mercosul, além do mais, o uso de herbicidas e fertilizantes é muito pequeno em relação a outros países (*Asociación Cultivadores de Arroz - ACA, 2009*).

O Uruguai na safra 2007/08, colheu cerca de 1,4 milhões de toneladas de arroz, um valor equivalente a 12% do volume produzido no Brasil no mesmo período. Apesar de parecer inexpressivo, esse valor é resultado do plantio de uma área de 170 mil hectares, o equivalente a 6% da área plantado no Brasil.

O país apresenta a relação consumo/produção muito pequena, a saber: no ano de 2000, foram consumidos internamente apenas cinco por cento do que foi produzido e, em 2007 esse valor passou para 3,4%. O consumo *per capita* permaneceu estável nos último 14 anos, sendo igual a 11 kg/ano.

A remoção de tarifas e outras barreiras do Mercosul, como por exemplo, a tarifa externa (12% – 20%) para produtos derivados do arroz de outros países, inseriu a Argentina e o Uruguai em uma conjuntura favorável a comercialização do produto no Brasil. A localização geográfica e a existência de acordos de preferências na comercialização são fatos que estimulam o desenvolvimento das lavouras, com substancial crescimento nas áreas de produção, investimentos e, conseqüentemente, produtividade e de excedentes exportáveis (MULLER, 2009).

O Uruguai, em 2001, destinou para o Brasil 3,8 mil t. de arroz com casca, equivalente a 14% do volume importado pelo país. Nas safras seguintes as relações comerciais entre os dois países se intensificaram, e em 2004 as importações provenientes do Uruguai já representavam 42% do total importado pelo Brasil. No entanto, desde então, o volume importado de arroz desse país vem reduzindo, sobretudo em função da maior oferta por parte dos produtores brasileiros. Em 2008, as exportações de *paddy* para o Brasil responderam por apenas 10% do montante total².

2.2. A rizicultura na Argentina

Na Argentina, segundo Einloft (2006), o plantio de arroz sempre se caracterizou como uma atividade puramente regional destinada ao mercado interno; todavia, com a abertura econômica do Brasil, e o surgimento desse novo mercado, a produção de arroz da Argentina se elevou consideravelmente. Foram realizados inúmeros investimentos no setor, os quais refletiram positivamente na atividade. Por exemplo, na safra 1999/00 a produtividade era de 4,8 t/ha, mas passou para 7 t/ha na safra 2005/06.

Entre os anos de 1997 a 2007, conforme dados da SAGPYA (2009)³, a produção total de arroz oscilou muito de um ano para outro. Constata-se que na safra 1998/99 o país atingiu seu pico máximo de produção, quando colheu 1,66 milhões de tonelada de arroz em casca. Nos anos seguintes, a conjuntura tornou-se desfavorável à produção de arroz nesse país, havendo quebras nas safras 2001/02 e 2002/03, quando foram colhidas 709,2 e 717,6 mil t., respectivamente. Na safra 2006/07, a Argentina ocupou o posto de terceira maior produção do continente, quando produziu cerca de 1,08 milhões de tonelada.

Em relação à área plantada, percebeu-se redução da mesma em 23%, quando comparados dois cortes temporais 2006/07 e 1997/98. A redução da área plantada materializa o desenvolvimento tecnológico da rizicultura nesse país, pois, a

² Fonte Aliceweb (2009).

³ Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos – República Argentina.

produtividade média aumentou significativamente, uma vez que na safra 2005/06, correspondia a 7 t/ha contra 4,78 t/ha 1999/00. A Província de Entre Rios apresenta os melhores resultados produtivos, nas safras 2005/06 e 2006/07 as produtividades médias eram de 7,38 t/ha e 7,13 t/ha respectivamente e, em seguida, a Província de Corrientes com a produção de 7,3 t/ha na safra 2005/06⁴.

O consumo *per capita* de arroz na Argentina gira em torno de 6 kg/ano, segundo dados do *Instituto Nacional de Estadística y Censos* (INDEC, 2009), a exportação de arroz se converte em uma das alternativas encontradas pelos rizicultores para substituir a demanda interna estática. O volume comercializado, apesar de ser instável, superou em muito o consumo interno ao longo dos últimos anos. No entanto, em 2008, o país colocou no mercado internacional 500 mil toneladas de arroz, cerca de 30% a menos do que em 1998.

Em 2000, 87% do arroz com casca importado pelo Brasil era de origem argentina, esses percentuais se mantiveram até 2003, quando passaram a representar somente 8% do volume total. Contudo, a partir de 2004 ocorreu a recuperação da participação das importações de arroz com casca argentino, em 2008, respondiam por 30% do volume total, algo em torno de 5,1 mil toneladas⁵.

2.3. A rizicultura nos Estados Unidos

A superfície alocada no plantio de arroz nos Estados Unidos correspondia, em 1990, a área plantada de 1,14 milhões de hectares. Houve, porém, alguns ápices nestas dimensões, como em 1999, no qual foram cultivados 1,42 milhões de hectares. Em 2008, no entanto, voltou a representar parcelas menos expressivas, em torno de 1,2 milhões de hectares reservada para o plantio de arroz.

As vantagens obtidas na comercialização do cereal se devem, fundamentalmente, à alta produtividade das lavouras norte-americanas. Desde o início da década de 90, o país vem apresentando produtividade superior a 6 t/ha, sendo que a partir de 2008 esse número foi de aproximadamente 8 t/ha. Em consequência, a produção de arroz no país cresceu de 7,08 milhões de toneladas de arroz, em 1990, para 9,24 milhões toneladas em 2008, segundo USDA (2009).

O fato de que o consumo interno de arroz representar entre 35% e 50% do que é produzido vem abrindo caminho para a expansão das exportações dos excedentes do cereal. Os EUA abastecem o seu mercado nacional e o excedente é ofertado no mercado externo, mantendo-se apenas um pequeno estoque para garantir a segurança alimentar do país.

⁴ Texto dos autores com base nos dados da SAGPYA.

⁵ Fonte das informações estatísticas Sistema ALICEWEB da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC).

Naturalmente, os parceiros comerciais tradicionais do Brasil no mercado de arroz em casca são Argentina e Uruguai. No entanto, em vários momentos essa possibilidade não pôde ser concretizada da forma desejada, necessitando-se recorrer a outros produtores de arroz. Os Estados Unidos assumiram esse papel, à exceção de poucos anos, as importações de *paddy* junto aos norte-americanos foram relativamente pequenas, a exemplo de 2000 e 2007, quando o volume comprado junto a este país representou somente 0,6% e 1,35%, respectivamente do montante total importado. Entretanto, houve momentos em que os EUA supriram fortemente as importações de arroz com casca, respondendo por 63% das importações em 2003 e 28% em 2004, anos de maior destaque.

3 Metodologia

3.1. Fundamentação teórica do modelo de demanda residual

De acordo com a teoria microeconômica, para uma empresa competitiva o preço de mercado é igual ao custo marginal. No entanto, quando o preço se situa por longo prazo acima do custo marginal se tem uma empresa com algum poder de determinar o preço de mercado. Uma forma natural de mensurar esse poder é diagnosticar o quanto o preço excede o custo marginal, através do *Índice de Lerner*, o qual pode ser representado por:

$$L = (P - Cmg)/P \quad (1)$$

em que P é o preço do produto e Cmg corresponde ao seu custo marginal.

Coronel *et al* (2009) acrescenta que são inusitadas as circunstâncias em que se consegue ter o acesso aos dados relativos aos custos marginais das empresas. Na maior parte dos trabalhos em que se estima o *Índice de Lerner* é utilizado o custo variável médio como uma *proxy* para o custo marginal.

Na procura de novas alternativas para se calcular o *Índice de Lerner*, alicerçados em dados contábeis, criou-se um conjunto de modelos econométricos, os quais passaram a ser denominados a Nova Organização Industrial Empírica (NEIO)⁶. Para Bragança (2005) o modelo de Demanda Residual figurou-se inicialmente graças aos estudos de Baker e Bresnahan (1988), os quais analisaram o poder de mercado em trabalhos da organização industrial e política antitruste, e que em seguida adveio o aprimoramento do modelo por Goldberg e Knetter (1999) voltado, principalmente, para trabalhos envolvendo o comércio internacional.

A hipótese principal dessa modelagem é a de que os produtos exportados pelas nações de origem são substitutos perfeitos, enquanto que os produtos obtidos por nações distintas podem ser substitutos perfeitos ou imperfeitos. As funções de demanda da

⁶ Para maiores esclarecimentos ver Zeidan (2005).

nação importadora pelo “cesto” de bens importados podem ser expressas da seguinte forma⁷:

$$P^{ex} = D^{ex}(Q^{ex}, P^1, \dots, P^n, Z) \quad (2)$$

$$P^k = D^k(Q^k, P^j, P^{ex}, Z), \text{ com } j = 1, 2, \dots, n \text{ e } j \neq k \quad (3)$$

onde: P^{ex} = preço de determinado produto exportado em unidade monetária do país de destino para determinado mercado consumidor; Q^{ex} = volume total do produto exportado da nação de origem para o país de destino; P^1, \dots, P^n = preços dos seus concorrentes no mercado externo; e Z = variáveis que deslocam a demanda do país importador.

Cada empresa exportadora “ i ” do país de origem maximiza o lucro da subsequente forma:

$$\max_{q_i^{ex}} \prod_i^{ex} P^{ex} q_i^{ex} - e C_i^{ex} \quad (4)$$

em que: e é a taxa de câmbio e C_i^{ex} é o custo em moeda da nação exportadora.

A expressão de maximização do lucro para a nação exportadora, sob a condição de custo marginal igual à receita marginal, é apresentada por:

$$P^{ex} = e MC_i^{ex} - q_i^{ex} \cdot D_i^{ex} \left(1 + \sum_{j \neq i} \frac{\partial q_j^{ex}}{\partial q_i^{ex}} \right) \left(1 + \sum_{j \neq i} \frac{\partial D^{ex}}{\partial P^k} \cdot \frac{\partial D^k}{\partial P^{ex}} \right) \quad (5)$$

em que MC_i^{ex} = custo marginal em unidades monetárias da nação de origem; D_i^{ex} = derivada parcial da função demanda com respeito ao seu primeiro argumento; θ_i^{ex} = variável que capta o comportamento estratégico das firmas do país exportador; e \emptyset^{ex} = variável que captura a interação estratégica entre as empresas da nação de origem e seus concorrentes no mercado externo.

Empregando as notações expostas anteriormente, pode-se reeditar a condição de primeira ordem da seguinte maneira:

$$P^{ex} = e MC_i^{ex} - q_i^{ex} \cdot D_i^{ex} \theta_i^{ex} \emptyset^{ex} \quad (6)$$

A condição descrita na equação (6) sugere que a receita marginal da nação exportadora está sujeita a interação estratégica das empresas da nação exportadora e da interação estratégica das empresas da nação exportadora, com os seus competidores presentes no mercado internacional.

Considerando que equação (6) exige dados individuais de cada empresa, então, são empregadas hipóteses agregadoras, as quais interpretem os parâmetros como médias

⁷ O conteúdo seguinte tem como referência básica Goldberg e Knetter (1999), as exceções estão devidamente citadas no texto.

ponderadas das firmas. Assim, tem-se a média ponderada da participação de cada empresa na nação de origem.

Multiplicando-se a condição de primeira ordem – equação (6) – pela participação de cada firma no país de origem e somando-as, chega-se a:

$$\sum_i s_i \cdot P^{ex} = \sum_i s_i \cdot e \cdot MC_i^{ex} - \sum_i s_i \cdot q_i^{ex} \cdot D_1^{ex} \theta_i^{ex} \vartheta^{ex} \quad (7)$$

Simplificando equação (7), levando em consideração que matematicamente $\sum_i s_i = 1$ e $q_i^{ex} = s_i \cdot Q^{ex}$, obtêm-se uma versão modificada da condição de primeira ordem:

$$P^{ex} = e \cdot MC^{ex} - Q^{ex} \cdot D_1^{ex} \theta^{ex} \vartheta^{ex} \quad (8)$$

onde:

$$MC^{ex} = \sum_i s_i \cdot MC_i^{ex} e \theta^{ex} = \sum_i s_i^2 \theta_i^{ex} \quad (9)$$

Por analogia, obtêm-se a equação de primeira ordem das nações concorrentes no mercado mundial, como se segue:

$$P^k = e \cdot MC^k - Q^k \cdot D_1^k \cdot \vartheta^k, \text{ em que } \vartheta^k = \theta^k \cdot \vartheta^k \text{ e } k = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

Até o presente contexto, se alcançou uma formalização genérica cujas curvas de demanda são arbitrárias, uma vez que os produtos das nações concorrentes podem ou não serem substitutos perfeitos. Além disso, não foi levantada nenhuma hipótese relacionada ao formato da curva de custos, os quais podem ser constantes ou variar em função da quantidade produzida.

Para se alcançar a curva de demanda residual das nações exportadoras, deve-se transformar as equações (2) e (10) para se obter somente uma especificação. Dessa forma, resolve-se o sistema de equação dado por (3) para os preços das nações concorrentes.

O custo marginal para o competidor k será função da quantidade produzida Q^k e do vetor de variáveis que deslocam a curva de custos W^k . Conseqüentemente, a condição de primeira ordem pode ser transcrita da seguinte maneira:

$$P^k = e \cdot MC^k(Q^k, W^k) - Q^k \cdot D_1^k(Q^k, P^j, P^{ex}, Z) \cdot \vartheta^k \quad (11)$$

Após a resolução do sistema de equações definidas por (3) e (10), obtêm-se os preços dos produtos das nações competidoras como funções da quantidade do bem exportado Q^{ex} e de variáveis que deslocam o custo e a demanda do produto.

Sendo W^N a união de todas as variáveis que desvirtuam os custos de cada empresa, excluindo as nações exportadoras de interesse. Ao unir todos os parâmetros de conduta para $k = 1, 2, \dots, n$, chega-se a seguinte equação:

$$P^k = P^{k^*}(Q^{ex}, W^N, Z, \vartheta^N), k = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

onde: P^{k^*} é a representação da forma parcial-reduzida e Q^{ex} é a variável endógena que aparece no lado direito da equação.

Para se obter a demanda residual do grupo exportador, faz-se necessário substituir a expressão (12) em (2), extinguindo-se os preços dos produtos concorrentes (2), logo:

$$P^{ex} = D^{ex}(Q^{ex}, P^{1^*}(\cdot), \dots, P^{n^*}, Z) = DR^{ex}(Q^{ex}, W^N, Z, \vartheta^N) \quad (13)$$

Na especificação anterior, a demanda residual é constituída por três conjuntos de variáveis: variáveis relacionadas à quantidade exportada pela nação; variáveis que desarticulam a demanda da nação de destino do produto e as que deslocam os custos dos concorrentes.

Comparando a equação (13) com a equação de equilíbrio da oferta da nação exportadora, observa-se que o modelo está identificado. Deste modo, na equação (8) tem-se o custo marginal da nação exportadora MC^{ex} , o qual será uma função das variáveis que desvirtuam a oferta específica do grupo exportador W^{ex} . Contudo, estas variáveis são excluídas de (13), sendo que somente as variáveis que deslocam o custo das empresas concorrentes W^N apresentam-se na curva de demanda residual. Essa eliminação é que permite identificar a demanda residual.

Cabe ressaltar, que a taxa de câmbio corrente entre a nação de origem das exportações e a nação de destino das mesmas é uma variável que deve estar compreendida em W^{ex} , cujas oscilações na taxa de câmbio perturbam o custo relativo das exportações de um dado país exportador, sem o acréscimo do custo dos países concorrentes.

Com base no que foi desenvolvido até o presente momento, tem-se informações para estabelecer a relação entre elasticidade da demanda residual e o *mark-up*. A partir da versão logarítmica de (14) em relação à Q^{ex} , pode se obter a elasticidade residual :

$$\eta_{ex} = \frac{\partial \ln DR^{ex}}{\partial \ln Q^{ex}} = \frac{\partial \ln D^{ex}}{\partial \ln Q^{ex}} + \sum_k \frac{\partial \ln D^{ex}}{\partial \ln P^{k^*}} \cdot \frac{\partial \ln P^{k^*}}{\partial \ln Q^{ex}} \quad (14)$$

A derivada em cadeia de D^{ex} em relação à Q^{ex} mostra a sensibilidade dos preços dos concorrentes às modificações na quantidade exportada pelas nações exportadoras. Logo, η_{ex} é uma medida da elasticidade da curva de demanda residual com a qual a nação exportadora se defronta. Conforme a condição de primeira ordem (8), a elasticidade η_{ex} será igual ao *mark-up* $\left(\frac{P^{ex} - MC^{ex}}{P^{ex}}\right)$, se e apenas se a curva de demanda residual se reflete com a conjectural.

Conforme Baker e Bresnahan (1988), esta condição é atendida nos mercados de competição perfeita e diferenciação extensiva de bens. Nos mercados perfeitamente competitivos, o preço de uma determinada empresa é determinado pelo preço dos concorrentes, cuja elasticidade da demanda residual é zero. O *mark-up* também é zero, visto que as firmas estabelecem que os preços necessitem ser iguais aos custos marginais.

Nos casos de diferenciação de produtos, as diferenciações entre modificações conjecturais e funções de reação se tornam menos salientes, haja vista, que, o grau de substituição entre os produtos das empresas concorrentes se reduz. Nesse sentido, se uma empresa tem poder de mercado os aspectos relacionados à interação estratégica se tornam relativamente menos importantes.

A estimação do modelo da elasticidade da demanda residual é mais apropriada na forma logarítmica, visto que os coeficientes já são as próprias elasticidades. A equação genérica do modelo dada por:

$$\ln P_t^{ex} = \lambda + \eta \ln Q_t^{ex} + \alpha' \ln Z_t + \beta' \ln W_t^N + \varepsilon_t \quad (15)$$

em que: ε_t = termo de erro; α' e β' = vetores de parâmetros a serem estimados; Z_t = variáveis que deslocam a demanda; e W_t^N = variáveis que deslocam o custo dos n concorrentes com os quais o grupo exportador se defronta no mercado importador de destino; o parâmetro $\eta = 0$ indica um mercado em competição perfeita. Nesse caso, as nações exportadoras se deparam com uma demanda perfeitamente elástica, em que o preço do bem exportado não estaria condicionado a quantidade exportada, mas sim aos custos dos concorrentes.

Quanto maior o valor de η , em valor absoluto, maior é o desvio do preço em relação ao custo marginal, e, conseqüentemente, o poder que esse grupo exportador desempenha sobre os preços.

3.2. Definição das variáveis e fonte de dados

A base de dados, apresentada na Tabela 1, é trimestral e abrange o período de janeiro de 1994 até março de 2008.

O preço das exportações de arroz com casca corresponde ao preço pago pelo Brasil junto a cada um dos parceiros comerciais. Essa variável não é observada de forma direta, sendo necessário recorrer a uma transformação algébrica, envolvendo outras variáveis para se obter uma *proxy* da mesma. Essa *proxy* consiste em dividir o valor total das importações de arroz com casca do Brasil - dados foram compilados em valores *Free On Board* (FOB) -, junto a cada um dos parceiros comerciais, pelas suas respectivas quantidades físicas negociadas em cada período, resultando no preço médio do cereal. Essas informações estão disponíveis no Sistema ALICEWEB, da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e

Comércio Exterior. Posteriormente, esses valores foram multiplicados pela taxa de câmbio vigente entre o real e o dólar americano.

Tabela 1 – Variáveis empregadas na análise de regressão

Variáveis	Descrição
<i>PEAUR</i>	Preços das exportações uruguaias de arroz com casca para o Brasil, valores em reais (R\$) deflacionados pelo IPA (base T1/1994 = 100).
<i>VEAUR</i>	Volume físico das exportações uruguaias de arroz com casca para o Brasil, peso líquido em Kg.
<i>PEAAR</i>	Preços das exportações argentinas de arroz com casca para o Brasil, valores em reais (R\$) deflacionados pelo IPA (base T1/1994 = 100).
<i>VEAAR</i>	Volume físico das exportações argentinas de arroz com casca para o Brasil, peso líquido em Kg.
<i>PEAES</i>	Preços das exportações norte-americanas de arroz com casca para o Brasil, valores em reais (R\$) deflacionados pelo IPA (base T1/1994 = 100).
<i>VEAES</i>	Volume físico das exportações norte-americanas de arroz com casca para o Brasil, peso líquido em Kg.
<i>PFAR</i>	Preço médio dos fertilizantes adquiridos pelos produtores argentinos, índice base (T1/1994 =100).
<i>PMAR</i>	Preço médio das máquinas e equipamentos agrícolas adquiridos pelos produtores argentinos, índice base (T1/1994 =100).
<i>PFUR</i>	Preço médio dos fertilizantes adquiridos pelos produtores uruguaios, índice base (T1/1994 =100).
<i>PMUR</i>	Preço médio das máquinas e equipamentos agrícolas adquiridos pelos produtores uruguaios, índice base (T1/1994 =100).
<i>PFES</i>	Preço médio dos fertilizantes adquiridos pelos produtores norte-americanos, índice base (T1/1994 =100).
<i>PMES</i>	Preço médio das máquinas e equipamentos agrícolas adquiridos pelos produtores norte-americanos, índice base (T1/1994 =100).
<i>TCAR</i>	Taxa de câmbio comercial (real/peso argentino) média de cada período.
<i>TCES</i>	Taxa de câmbio comercial (real/dólar norte-americano) média de cada período.
<i>TCUR</i>	Taxa de câmbio comercial (real/peso uruaio) média de cada período.
<i>PACB</i>	Preço médio do arroz longo fino agulhinha comercializado no atacado brasileiro (SP), deflacionado pelo INPC (T1/1994=100).
<i>PIBB</i>	Produto interno Bruto do Brasil a preços básicos, valores em milhões de reais (R\$) – preços básicos deflacionados pelo IGP-DI (T1/1994=100).

Fonte: Elaborada pelos autores.

As quantidades de arroz com casca exportado para o Brasil abrangem todas as variedades de arroz que possuem casca, excluindo-se, o arroz do tipo parboilizado e outros resíduos derivados do processo produtivo, como por exemplo, o farelo de arroz. Essa variável tem como fonte o Sistema ALICEWEB.

Os dados referentes aos custos de produção dos países exportadores de arroz com casca foram coletados junto a fontes secundárias diversas. Os índices de preços das máquinas e equipamentos agrícolas e o índice de preços dos fertilizantes da Argentina foram obtidos junto ao *Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)* daquele país. Os mesmos dados, só que fazendo menção aos Estados Unidos, foram acessados no *Institute Economagic*, em seu *site* oficial. Os dados referentes aos índices de preços do Uruguai estão acessíveis no *site* do *Banco Central Del Uruguay*.

A taxa de câmbio bilateral Brasil e Estados Unidos tem como fonte Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Contudo, as taxas de câmbio constituídas entre o Brasil e o Uruguai e o Brasil e a Argentina não estão disponíveis diretamente. Visto que, ambas as taxas se encontram relacionadas com o dólar norte-americano o que requer a transformação das mesmas. Isso é feito através de operações matemáticas, a fim de que essas taxas expressem relações bilaterais real/peso uruguaio e real/peso argentino⁸, respectivamente.

Os valores da série temporal do PIB do Brasil foram conseguidos junto ao IPEA. Finalizando, o preço médio do arroz longo fino agulhinha comercializado no atacado de São Paulo corresponde a *proxy* do preço de comercialização do arroz em todo o território nacional.

3.3 Modelo Econométrico

Formalmente, os modelos *log-log* para demanda residual, após serem logaritimizados, são especificados como:

para o Uruguai, tem-se:

$$\ln PE_{UR_t} = \alpha_{ut} + \beta_2 \ln VEA_{UR_t} + \beta_3 \ln TCAR_t + \beta_4 \ln PFAR_t + \beta_5 \ln PMAR_t + \beta_6 \ln TCES_t + \beta_7 \ln PFES_t + \beta_8 \ln PMES_t + \beta_9 \ln PIBB_t + \beta_{10} \ln PACB_t + \mu_{ut} \quad (16A)$$

Para a Argentina, o modelo de demanda residual é:

$$\ln PE_{AR_t} = \alpha_{at} + \gamma_2 \ln VEA_{AR_t} + \gamma_3 \ln TCUR_t + \gamma_4 \ln PFUR_t + \gamma_5 \ln PMUR_t + \gamma_6 \ln TCES_t + \gamma_7 \ln PFES_t + \gamma_8 \ln PMES_t + \gamma_9 \ln PIBB_t + \gamma_{10} \ln PACB_t + \mu_{at} \quad (16B)$$

E, finalmente, o modelo correspondente aos Estados Unidos é especificado como:

$$\ln PE_{ES_t} = \alpha_{et} + \lambda_2 \ln VEA_{ES_t} + \lambda_3 \ln TCUR_t + \lambda_4 \ln PFUR_t + \lambda_5 \ln PMUR_t + \lambda_6 \ln TCAR_t + \lambda_7 \ln PFAR_t + \lambda_8 \ln PMAR_t + \lambda_9 \ln PIBB_t + \lambda_{10} \ln PACB_t + \mu_{et} \quad (16C)$$

onde: α_{ut} , α_{at} , α_{et} são os interceptos das regressões; μ_{ut} , μ_{at} , μ_{et} são os distúrbios estocásticos.

⁸ Temos: $(\text{real/peso argentino}) = \left\{ \frac{[(\text{real})/(\text{dólar})]}{[(\text{peso argentino})/(\text{dólar})]} \right\}$.

A Tabela 2 apresenta as expectativas *a priori* com relação aos sinais de cada parâmetro. Os coeficientes $\beta_2, \gamma_2, \lambda_2$ fazem menção às elasticidades da demanda residual, onde em mercado perfeitamente competitivo, o preço praticado pelo país exportador é estabelecido pelo preço dos concorrentes e a elasticidade da demanda residual ($\beta_2, \gamma_2, \lambda_2$) é zero, da mesma forma, o *mark-up* relativo é zero.

Tabela 2 – Sinais esperados dos coeficientes dos modelos de regressão

Variáveis	Coeficiente	Sinal esperado
VEAUR	β_2	Sinal negativo
VEAAR	γ_2	Sinal negativo
VEAES	λ_2	Sinal negativo
PFAR	β_4, λ_7	Sinais positivos
PMAR	β_5, λ_9	Sinais positivos
PFUR	γ_4, λ_4	Sinais positivos
PMUR	γ_5, λ_5	Sinais positivos
PFES	β_7, γ_7	Sinais positivos
PMES	β_8, γ_8	Sinais positivos
TCAR	β_3, λ_6	Sinais positivos
TCES	β_6, γ_6	Sinais positivos
TCUR	γ_3, λ_3	Sinais positivos
PACB	$\beta_{10}, \gamma_9, \lambda_9$	Sinais negativos
PIBB	$\beta_9, \gamma_9, \lambda_9$	Sinais negativos

Fonte: Elaborada pelos autores

A teoria econômica menciona que há correlação negativa entre o preço de um bem e a sua quantidade demandada, desse modo são esperados sinais negativos para os coeficientes β_2, γ_2 e λ_2 .

Ocorrendo a valorização da moeda da nação concorrente 1 (C1) frente ao real, pode incidir na redução das exportações de arroz do mesmo para o Brasil em razão da elevação do preço. Portanto, dado que as taxas de cambio são empregadas somente nas estimações referentes aos países concorrentes 2 (C2) e concorrente 3 (C3), esse fato colabora para a elevação das importações de arroz *paddy* junto aos mesmos, logo, o sinal aguardado para os coeficientes $\beta_3, \gamma_3, \lambda_3, \beta_6, \gamma_6$, e λ_6 atrelados às variáveis $TCUR_t, TCAR_t, TCES_t$ é positivo.

Pode-se verificar que as exportações de arroz com casca de uma determinada nação sofrem influência acirrada de seus concorrentes. As variáveis que deslocam os

custos médios de produção dos países competidores são os preços das máquinas e equipamentos agrícolas ($PMAR_t, PMES_t, PMUR_t$) e o preço dos fertilizantes ($PFAR_t, PFES_t, PFUR_t$). Espera-se que nos modelos (16A, 16B e 16C) o sinal dos coeficientes parciais vinculados a estas variáveis sejam positivos, visto que uma elevação dos custos da produção dos países concorrentes torna as suas exportações menos competitivas no mercado local, abrindo espaço para a entrada de produtores mais eficientes no mercado.

Além dos custos de produção dos concorrentes, as exportações de arroz com casa de uma nação sofrem efeitos provenientes do nível de renda ($PIBB_t$) e do preço do arroz ($PACB_t$) no mercado destino. Aguardam-se sinais positivos para os coeficientes $\beta_9, \gamma_9, \lambda_9$, pois conforme a teoria econômica, uma elevação da renda é acompanhada por elevação da demanda – no caso do arroz, espera-se esse efeito no curto prazo. Para os coeficientes $\beta_{10}, \lambda_{10}, \gamma_{10}$ esperam-se sinais negativos visto que, uma elevação do preço de um bem proporciona a redução de sua procura pelos consumidores.

E, os coeficientes μ_t são os distúrbios estocásticos presente nos modelos. Esse termo possui algumas propriedades expostas em vários manuais de econometria – por exemplo, como abordada em Greene (2003).

3.4 Procedimentos econométricos

Goldberg e Knetter (1999) mostram em seu trabalho as variáveis P_t^{ex} e Q_t^{ex} são as variáveis potencialmente endógenas que aparece respectivamente nos lados esquerdo e direito da equação de demanda residual. Essa situação é preocupante, pois como coloca Greene (2003) a equação econométrica que possui variáveis endógenas não pode ser estimada por mínimos quadrados ordinários (MQO), pois estas variáveis estão correlacionadas com o distúrbio estocástico, sendo que os resultados assim obtidos seriam ineficientes. Para contornar esta questão, as equações de demanda residual serão estimadas através de métodos alternativos, ou seja, utilizam-se os métodos de mínimos quadrados ordinários em dois estágios (2SLS) com o auxílio de estimadores de variáveis instrumentais⁹ e o método de regressões aparentemente não-relacionadas (SUR)¹⁰.

Utiliza-se a análise do Correlograma Amostral para examinar a estacionariedade das séries econométricas e, posteriormente, o teste de Engle-Granger de regressão co-integrante para avaliar a co-integração das mesmas.

Para detectar a presença de endogeneidade, emprega-se o teste de Wu-Hausman¹¹ e para examinar a validade dos instrumentos, ou seja, se os instrumentos

⁹ Para maiores informações ver Greene (2003), p.65.

¹⁰ Hill, Griffiths e Judge (1999).

¹¹ Johnston e DiNardo (1977), p.257.

selecionados em 2SLS não estão correlacionados com o distúrbio estocástico, usa-se o teste de Sargan. Além destes, o teste de *Pagan-Hall* de heterocedasticidade e de Durbin-Watson para a autocorrelação dos resíduos para 2SLS.

4 Análise e discussão dos resultados¹²

Os correlogramas de todas as variáveis em nível apresentam características de séries temporais não-estacionárias, contudo ao se computar as suas primeiras diferenças se chega à conclusão de que todas são estacionárias, apresentando ordem de integração I(1). Entretanto, para que a regressão com séries econômicas não-estacionárias não apresente valores espúrios, é necessário examinar a presença de co-integração das séries.

4.1 Avaliação da Demanda Residual de arroz com casca para o Uruguai

As estimativas prévias do modelo de Demanda Residual para o Uruguai (equação 16A) por SUR e 2SLS revelaram a ocorrência de inúmeros coeficientes parciais da regressão que não foram estatisticamente significativos em até 20% de significância, juntamente com o coeficiente de determinação superior a 98%. Isso se apresenta como um dos sintomas de alta multicolinearidade. Apesar desse problema, os estimadores continuam com variância mínima, e são não viesados e consistentes. Contudo, nem sempre essa variância é pequena, o que acaba afetando a significância estatística dos parâmetros. Por essa razão, buscou-se novas especificações que fossem capazes de minimizar tal problema. Nesse sentido, várias simulações foram realizadas e testadas via *teste F* de incremento de variável até se chegar ao modelo que melhor ajustou a reta de regressão aos dados, o mesmo está apresentado na tabela abaixo.

A análise de co-integração feita pelo teste de Engle-Granger indica que as séries co-integram, pois, o valor da estatística calculada -8,04 (Tabela 3), supera em módulo os valores críticos do teste de Engle Granger ao nível de significância de 1% (-2,59). Assim, entende-se que as variáveis em questão apresentam comportamento comum de longo prazo.

O valor p do teste F de Wu-Hausman é igual a 0,07 (Tabela 3), sendo essa estatística elevada rejeita-se a hipótese nula de exogeneidade de *LNVEAUR*. Bem como, os instrumentos empregados na regressão por 2SLS são estatisticamente válidos, segundo o teste de Sargan.

Como o valor p do teste de Pagan-Hall é elevado, acima de 0,9 (Tabela 3), aceita-se a hipótese nula de homocedasticidade dos resíduos amostrais.

Cabe ressaltar, *LNPFES* e *LNPMES* de acordo com a teoria adjacente deveriam ter apresentado sinal positivo, pois caso ocorresse à elevação dos custos dos concorrentes, haveria o incentivo ao aumento das importações de arroz com casca do

¹² Todos os resultados aqui expostos foram estimados através do *Software Stata 9.0*.

Brasil junto ao Uruguai. Também, esperava-se sinal negativo para *LNACB*, uma vez que se trata de uma equação de demanda. Contudo, a dinâmica dessa atividade nos respectivos países, bem como as possíveis mudanças no mercado consumidor dos mesmos, pode ter alterado o equilíbrio de forças nesse mercado. Isso pode ter ocorrido pelos seguintes fatores: ganhos de produtividade, mudança no padrão de consumo, incentivos governamentais, entre outros, que a pesquisa empírica empreendida não conseguiu identificar, mas que se apresenta como desafios para se continuar investigando.

Tabela 3 – Estimativas das exportações uruguaias de arroz com casca para o Brasil. Variável dependente: preço do arroz com casca proveniente do Uruguai (*LNPEAUR*)

Método de Estimação	SUR	2SLS ***
<i>CONSTANTE</i>	5,8871 (6,7299)	-2,3975 (9,0766)
<i>LNVEAUR</i>	-0,2638 (0,0095) *	-0,2261 (0,0252) *
<i>LNPMAR</i>	0,7411 (0,3077) *	0,5882 (0,3850)
<i>LNPFES</i>	-0,6083 (0,4710)	-0,8076 (0,5589)
<i>LNPMES</i>	-10,5754 (1,9958) *	-8,3758 (2,8126) *
<i>LNPIBB</i>	2,9406 (0,6550) *	2,9928 (0,9614) *
<i>LNACB</i>	1,3678 (0,3329) *	0,9251 (0,4828) **
R ² ajustado	0,9290	0,9142
Teste Geral de Pagan-Hall	$\chi^2_{(14)}=6,541$; p-val = 0,9510	
Teste de co-integração de Engle-Granger	T = -8,04	
Teste F de Wu-Hausman	3,448; p-val = 0,069	
Teste χ^2 de Sargan	6,597; p-val = 0,581	

Desvios-padrões entre parênteses; * Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *** Instrumentos: as variáveis *LNPMAR*, *LNPFES*, *LNPMES*, *LNPIBB*, *LNACB* em nível e *LNVEAUR*, *LNTCAR*, *LNPFAR*, *LNPMAR*, *LNTCES*, *LNPFES*, *LNPMES*, *LNPIBB*, *LNACB* defasadas.

Fonte: compilado pelos autores.

Nos modelos de Demanda Residual a variável explanatória com principal relevância é a quantidade *LNVEAUR* – através dela é possível avaliar a presença ou não de poder de mercado. Esta variável apresenta coeficiente com sinal negativo, conforme esperado, e estatisticamente significativo com $\alpha = 1\%$. Isso sinaliza que o Uruguai teve algum poder de determinação dos preços de arroz com casca no Brasil, no período analisado.

Considerando a alta produtividade da rizicultura naquele país, a proximidade com o mercado brasileiro e a política tarifária acertada entre os parceiros do MERCOSUL, o arroz do Uruguai se torna altamente competitivo no mercado brasileiro, fazendo parte da demanda se deslocar do mercado interno para aquele mercado. Assim, mesmo que seja pouca a representatividade das importações provenientes desse país no mercado consumidor no Brasil, os preços de ofertada do Uruguai funcionam como uma referência para a determinação do preço do arroz no Brasil.

Assim, um aumento de 1% na oferta de arroz com casca uruguaio vai ocasionar uma redução a 0,26% e 0,23% dos preços das exportações do bem para o Brasil, simultaneamente por SUR e 2SLS, logo, espera-se que ocorra uma pequena redução nos preços internos de arroz comercializados no Brasil.

Cabe ainda ressaltar, a importância que a estrutura de custos da Argentina teve na explicação das compras de arroz junto ao Uruguai, pois, os coeficientes atrelados a variável *LNPMAR* são significativos e apresentam os sinais de acordo com a teoria econômica, cujas suas grandezas são 0,74 e 0,58, respectivamente por SUR e 2SLS. Do mesmo modo, a renda nacional se apresentou como fator determinante na explicação das exportações junto ao Uruguai. Dessa forma, um aumento de 1% no PIB do Brasil vai acarretar elevação de 2,94% (SUR) e 3% (2SLS) em *LNPEAUR*.

4.2. Avaliação da Demanda Residual da Argentina

As estimativas preliminares do modelo (16B) revelaram os mesmos problemas apresentados na estimativa prévia da regressão (16A). Isso exigiu, da mesma forma, a busca de uma especificação mais apropriada ao conjunto dos dados. Após várias simulações, o modelo final proposto e estimado segue apresentado na Tabela 4.

Antes de se efetuar os testes recomendados, quando se estima o modelo de demanda residual, procede-se o teste de co-integração de Engle–Granger, após a realização dos testes de estacionariedade para a verificação a ordem de integração das séries. A Tabela 4 apresenta o valor *t* calculado do presente teste, e como esse excede, em módulo, o valor crítico de Engle e Granger a 1% de significância, tem-se que os resíduos estimados têm ordem de integração $I(0)$, por conseguinte, as séries empregadas co-integram.

Através do teste de Wu-Hausman com valor *p* próximo de zero (Tabela 4) se conclui que a variável explanatória *LNVEAAR* é endógena, justificando-se a sua instrumentalização.

Cabe ressaltar, que o coeficiente da variável *LNTCUR* não apresentou significância estatística nem mesmo a 30%. Do mesmo modo, o *LNPIBB* (2SLS) não é estatisticamente significativo, sendo somente por SUR. Ademais, os parâmetros relativos às variáveis *LNPACB* (SUR) *LNPFUR* e *LNPMES* não apresentaram sinais condizentes com a teoria econômica. A inversão não esperados dos sinais dos

coeficientes dessas variáveis, assim como se obteve também em outras estimativas, requer maior aprofundamento teórico e se apresenta como desafios para a continuação da pesquisa.

Tabela 4 – Estimativas das exportações argentinas de arroz com casca para o Brasil. Variável dependente: preço do arroz com casca proveniente da Argentina (LNPEAAR)

Método de Estimação	SUR	2SLS **
CONSTANTE	0,5394 (7,2315)	4,4018 (13,3725)
LNVEAAR	-0,2611 (0,0189) *	-0,1387 (0,0500) *
LNTCUR	-0,0603 (0,2166)	-0,8356 (0,4926)
LNPFFUR	-1,3396 (0,8709)	-1,5236 (1,1890)
LNPMES	-3,3730 (0,9092) *	-1,7965 (1,2881)
LNPIBB	1,5581 (0,5573) *	0,687 (0,9760)
LNPACB	0,3865 (0,2773)	-0,2879 (0,4421)
R ² ajustado	0,7837	0,6711
Teste Geral de Pagan-Hall	$\chi^2_{(14)}=9,831$;p-val = 0,7077	
Teste de co-integração de Engle-Granger	T = -6,00	
Teste F de Wu-Hausman	12,125; p-val = 0,001	
Teste χ^2 de Sargan	9,831; p-val = 0,708	

Desvios-padrões entre parênteses; * Significativo a 1%; ** Instrumentos: as variáveis LNTCUR LNPFFUR LNPMES LNPIBB LNPACB em nível e LNTCUR, LNPFFUR, LNPMUR, LNTCES, LNPFFES, LNPMES, LNPIBB, LNPACB defasadas.

Fonte: compilado pelos autores, a partir dos *outputs* estimados.

O coeficiente parcial da LNVEAAR é estatisticamente significativo a 1%, com isso há evidências estatísticas de que a Argentina tem um pequeno poder de determinação dos preços de arroz com casca no Brasil. Dito de outra forma, caso a Argentina resolva reduzir sua oferta de arroz em 10%, os preços de suas exportações de arroz para o Brasil irão sofrer reajuste de 2,6%, segundo a modelagem SUR e de 1,4% de acordo com 2SLS, sendo esses valores próximos aos encontrados na avaliação da competitividade uruguaia.

4.3 Avaliação da demanda residual dos Estados Unidos

Nas estimativas prévias realizadas nas regressões referentes aos Estados Unidos (16C) a situação encontrada é análoga às anteriores. Os coeficientes de determinação ajustados têm valores altos, há a incidência de inúmeros coeficientes parciais que individualmente não são significativos, bem como, nem todos possuem o sinal

adequado às expectativas anteriormente levantadas. Dessa forma, utilizando-se dos mesmos critérios adotados nas estimativas preliminares das equações (16A) e (16B), empreendeu-se várias simulações até que se obteve uma especificação que melhor ajustou os dados à reta de regressão. Os resultados finais estão na Tabela 5.

Como a estatística calculada do teste de co-integração Engle-Granger é muito superior ao valor crítico de Engle-Granger a 1% de significância, têm-se indícios de que o vetor de resíduo tem ordem de integração I(0), assim sendo, as variáveis guardam entre si relação de longo prazo.

Tabela 5 – Estimativas das exportações norte-americanas de arroz com casca para o Brasil. Variável dependente: preço do arroz com casca proveniente dos Estados Unidos (LNPEAES)

Método de Estimação	SUR	2SLS ***
CONSTANTE	-11,8885 (12,6868)	6,3856 (15,4772)
LNVEAES	-0,2167 (0,0090) *	-0,1985 (0,0153) *
LNTCUR	-0,2438 (0,2912)	-1,0182 (0,4798) **
LNPFFUR	-0,9017 (1,4274)	-1,6269 (1,521)
LNPMUR	-2,2484 (1,66)	2,5294 (1,7935)
LNPFFAR	-2,5289 (0,6593) *	-2,3346 (0,7050) *
LNPMMAR	1,9809 (0,6991) *	1,7128 (0,7558) **
LNPIBB	2,1439 (0,5727) *	1,162 (0,778)
LNPACB	0,1408 (0,3970)	-0,4050 (0,4912)
R^2 ajustado	0,9370	0,9350
Teste Geral de Pagan-Hall	$\chi^2_{(14)}=8,209$; p-val = 0,9151	
Teste de co-integração de Engle-Granger	$t = -10,54$	
Teste F de Wu-Hausman	2,625; p-val = 0,112	
Teste χ^2 de Sargan	5,103; p-val = 0,647	

Fonte: compilado pelos autores, a partir dos *outputs* estimados.

Desvios-padrões entre parênteses; * Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *** Instrumentos: as variáveis LNTCUR LNPFFUR LNPMUR LNPFFAR LNPMMAR LNPIBB LNPACB em nível e LNVEAES, LNPFFUR, LNPMUR, LNTCAR, LNPFFAR, LNPMMAR, LNPIBB, LNPACB defasadas.

A estatística de Wu-Hausman – com valor p igual a 0,11 – indica que não se pode rejeitar a hipótese de que LNVEAES é endógena, o que explica o emprego do método de 2SLS na estimação do modelo de Demanda Residual (Tabela 5). A estatística de Sargan sugere que não se pode rejeitar a hipótese nula de que os instrumentos empregados na estimação sejam válidos, visto que o valor p é 0,65, aproximadamente. E o teste de Pagan-Hall de heterocedasticidade com o valor p = 0,91

é um forte indicativo de que não se rejeita a hipótese nula de homocedasticidade dos resíduos.

A estimação do modelo de demanda residual para os Estados Unidos revelou que alguns coeficientes apresentaram sinais contrários ao esperado, como ocorreu nas demais estimações, especialmente, quando se refere à estrutura de custos, onde, a exceção do *LNPMAR*, todos os demais componentes dos custos dos concorrentes (*LNPFUR*, *LNPMUR* e *LNPFAR*) não satisfizeram as expectativas em relação os seus sinais. Além dos coeficientes *LNPFUR* e *LNPMUR* não serem significativos a 20% de significância. Portanto, não ajudam esclarecer as variações em *LNPEAES*. Contudo, o coeficiente relativo à variável *LNPMAR* indica que quando ocorre aumento de 1% nos preços das máquinas e equipamentos da Argentina, ocorrem acréscimos de aproximadamente 2% (SUR) e 1,7% (2SLS) em *LNPEAES*.

O comportamento da variável taxa de câmbio real/peso uruguaio (*LNTCUR*) se apresentou contraditório, sendo não significativo estaticamente falando no modelo SUR e significativo com $\alpha = 5\%$ no modelo 2SLS e o sinal obtido do coeficiente não é condizente com as expectativas, sugerindo que as importações ocorreram, mesmo com a valorização de *LNTCUR* – o que teoricamente traria vantagens de preço ao Uruguai. De alguma forma, isso faz sentido em termos econômico, porque o arroz é um bem de consumo de primeira necessidade e imprescindível no cardápio do povo brasileiro. Então, é sensato pensar que se a oferta interna não está conseguindo abastecer o mercado interno é preciso importar para o atendimento dessa demanda, não importando qual a origem do grão.

O *LNPIBB* análogo a riqueza do país é fator determinante para explicar os acréscimos na demanda por arroz, logo, com a elevação de 5% nessa grandeza vai gerar a ampliação nas importações junto aos norte-americanos de 11% (SUR) e 6% (2SLS), respectivamente. Porém, o coeficiente atrelado ao preço de arroz no mercado nacional (*LNPACB*) não proporcionou o comportamento esperado, sendo individualmente não significativo, em termos estatísticos em até 35% de significância na determinação das presentes exportações. Além de apresentar sinal positivo no modelo SUR, contrário do esperado.

O coeficiente de maior importância é *LNVEAES* relacionado à elasticidade da Demanda Residual. O valor absoluto desse corresponde a um valor aproximado do *mark-up* sobre o custo marginal. Como pode ser observado, o valor dessa elasticidade é significativa em termos estatísticos a 1% de significância, em ambos os métodos de estimação, além de possuir o sinal esperado. Deste modo, os Estados Unidos, da mesma forma que os demais países estudados, apresentam indícios estatísticos de poder de determinar preços no mercado brasileiro de arroz com casca, sendo que, uma redução de 5% na sua oferta vai ocasionar elevação de cerca de 1,1% (SUR) e 1% (2SLS) nos preços de arroz com casca exportado pelo país.

Considerações Finais

O modelo de Demanda Residual foi apresentado inicialmente como um instrumento de políticas antitruste, no entanto, o seu aperfeiçoamento tendo em vista examinar o comércio internacional se mostrou muito atraente, em especial, os mercados mundiais de produtos agrícolas que possuem estruturas organizacionais complexas e de difícil mensuração de resultados.

O volume de arroz com casca que é importado junto aos parceiros comerciais se oscilou muito ao longo do período avaliado, também, cabe observar que, do mesmo modo, a participação percentual de cada uma das nações nesse comércio também foi muito heterogênea, variando bruscamente de ano para ano. No entanto, apesar dessa disparidade, entre 1994 e o início do ano de 2008 as três nações exportadoras – o Uruguai, a Argentina e os Estados Unidos - apresentaram através da análise residual pequeno poder de determinação de preço no mercado brasileiro de arroz em casca. Entre as variáveis que se mostraram mais eficientes na determinação desses resultados estão o PIB brasileiro - representante da renda nacional.

Nos três casos avaliados, a volatilidade cambial existente entre o Brasil e cada um dos seus parceiros comerciais não se mostrou eficiente na explicação das variações dos preços de arroz *paddy*. Em muitos casos, esses parâmetros não se apresentaram estatisticamente aceitos, além de possuírem sinais contrários ao esperado. Esse fato pode ser explicado como sendo reflexo da necessidade de importação de arroz para suprir a demanda brasileira, ou seja, em momentos em que um dos países não pôde atender ao mercado nacional, o Brasil buscou comprar arroz *paddy* junto a outro país, indiferentemente a taxa cambial corrente.

Cabe ainda salientar o papel inexpressivo que os preços do atacado brasileiro de arroz evidenciaram, sendo assim, essa variável parece ser passiva na determinação das quantidades de arroz que são importadas. Dito de outra forma, caso a produção nacional não seja capaz de atender a toda a demanda, ainda que os preços internos do produto estejam muito baixos, não cobrindo os custos de produção - vão ser realizadas importações de arroz junto aos parceiros citados, o que ocasionará maior corrosão dos preços internos, reduzindo assim a competitividade nacional frente aos estrangeiros que aqui comercializam.

A estrutura de custos é uma das maiores vantagens competitivas que o arroz proveniente do exterior apresenta quando comercializado em território nacional, isso é observado através da análise de trabalhos de vários autores que apontam a baixa necessidade de fertilizantes e os solos com alta capacidade produtiva como sendo os diferenciais que proporcionam aos concorrentes estrangeiros as altas produtividades aliadas aos custos reduzidos. Contudo, no presente trabalho essa estrutura não mostrou o resultado condizente com as expectativas, sendo que, em vários casos, as mencionadas variáveis não foram estatisticamente significativas, bem como, não proporcionaram os

sinais esperados. Logo, faz-se necessário o empreendimento em novas pesquisas a fim de que se possa esclarecer de forma sensata estas questões.

Diante destes apontamentos, deve-se citar que o setor rizicultor nacional, perante a forte concorrência do Uruguai, da Argentina e dos Estados Unidos, precisa passar por várias mudanças institucionais. Os produtores brasileiros citam que o arroz que provém de outros países atenua os preços internos, remanejando estes plantadores em outras atividades mais rentáveis – como o plantio de soja. Esse processo vem se estendendo ao longo de muitos anos e como consequência enfraquece a economia local. Deste modo, o Governo brasileiro deve investir mais recursos no desenvolvimento de melhoramentos das técnicas de plantio, que aumentem a produtividade nacional a patamares internacionais. Além disso, é imprescindível que aconteça o estímulo a produção por meio da redução dos custos produtivos, novamente, o Governo precisa intervir com o abatimento das alíquotas de impostos vigentes sobre os insumos produtivos.

Referências Bibliográficas

- ACA (Uruguai). **Datos Estadísticos**. Montevideú, 2009. Disponível em: <<http://www.aca.com.uy/estadistica.html>>. Acesso em: 23 set. 2009.
- ALICEWEB (Brasil). Brasília, 2009. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 3 abr. 2009.
- AZAMBUJA, I. H. V.; VERNETTI JUNIOR, F. J.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. Aspectos sócios econômicos da produção do arroz. In: **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa, 2004, cap.1, p. 23 - 44.
- BANCO CENTRAL DEL URUGUAY (Uruguai). **Series Estadísticas**. Montevideú, 2009. Disponível em: <http://www.bcu.gub.uy/pls/portal/iasbcuweb.adt_arbol?v_cam=9999999999,f>. Acesso em: 09 ago.2009.
- BAKER, J.; BRESNAHAN, T. Estimating the residual demand curve facing a single firm. **International Journal of Industrial Organization**, n.6, p.283-300, 1988.
- BRAGANÇA, G. G. F. de. **Poder de mercado via demanda residual: o café Brasileiro nos EUA**, RJ, 2005. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro: FGV, 2005.
- CORONEL, D. A.; AMORIN, A. L.; CAMPOS, A. C.; LEONARDI, A. Poder de mercado das exportações de farelo de soja: uma análise via demanda residual. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), XLVII, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009.
- ECONOMAGIC: ECONOMIC TIME SERIES PAGE**. Disponível em: <<http://www.economagic.com>>. Acesso em: 17 abr. 2009.
- EINLOFT, N. E. **Determinantes da competitividade do arroz no Brasil, Uruguai e Argentina, RS**. 2006. Dissertação (Mestrado) – MILA/Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- EMBRAPA (Brasil). **Agricultura: Embrapa Arroz e Feijão**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br>>. Acesso em: 24 set. 2009.

- FERNANDES, S. M.; WANDER, A. E.; FERREIRA, C. M. Análise da competitividade do arroz brasileiro: vantagem comparativa revelada. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), XLVI, 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008.
- FAO (2009). Disponível em: <http://beta.irri.org/solutions/index.php?option=com_content&task=view&id=250>. Acesso em: 28 set. 2009.
- GOLDBERG, P.K.; KNETTER, M. M. Measuring the intensity of competition in export markets. **Journal of International Economics**, v. 47, 1999.
- GREENE, W. H. Large-Sample Properties of the Least Squares and Instrumental Variables Estimators. In: **Econometric Analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003. Cap. 3, p. 65-92.
- GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. Damodar Gujarati; Tradução de Maria José Cyhlar Monteiro; Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G.G. **Econometria**. São Paulo: Ed. Saraiva, 1999.
- ILHA, A. S. *et al.* A necessidade da harmonização tributária no Mercosul: uma análise do setor orizícola gaúcho. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), XLII, 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SOBER, 2004.
- IPEA (Brasil). **IPEADATA**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?718474921>>. Acesso em: 17 ago. 2009.
- INDEC (Argentina). Buenos Aires, 2009. Disponível em: <<http://www.indec.mecon.ar/>>. Acesso em: 19 mar. 2009.
- IRGA. **Dados da Safra**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/index.php?action=noticia>>. Acesso em: 03 out. 2009.
- JOHNSTON, J.; DINARDO, J. **Econometric Methods**. 4. ed. Irvine: McGraw Hill Companies, 1977.
- MIRANDA S. H. G. O. Sistema Agroindustrial do Arroz no Rio Grande do Sul. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), XLV, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: SOBER, 2007.
- MULLER, H. **Líder em competitividade para la cadena del arroz**. Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/cereales/arroz01.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2009.
- SAGPYA (Argentina). **Agricultura: Estimaciones y Estadísticas**. Buenos Aires, 2009. Disponível em: <<http://www.sagpya.gov.ar/new/0-0/agricultura/otros/estimaciones/arroz/re.arroz.php>>. Acesso em: 25 set. 2009.
- USDA (2009). Disponível em: <http://beta.irri.org/solutions/index.php?option=com_content&task=view&id=250>. Acesso em: 29 set. 2009.
- ZEIDAN, R. M. **Robustez dos modelos da New Empirical Industrial Organization (NEIO) com aplicação ao mercado brasileiro de cimento, RJ**, 2005. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.