

DINÂMICA NO MERCADO DE ARROZ DO MERCOSUL: ANÁLISE DA CAUSALIDADE DE PREÇOS E INTEGRAÇÃO COM O MERCADO INTERNACIONAL

Capitani, Daniel Henrique Dario¹
Miranda, Sílvia Helena Galvão de²

Recibido: 17-06-2015 Revisado: 21-07-2015 Aceptado: 20-09-2017

RESUMO

A criação do Mercosul estimulou uma rápida integração econômica da cadeia orizícola entre os seus países membros, sendo que o Brasil tornou-se um importador líquido do arroz oriundo da Argentina e Uruguai, impulsionando o desenvolvimento desse setor nos países em questão. Em safras recentes, entretanto, as importações brasileiras diminuíram concomitantemente a um aumento de suas exportações de arroz de qualidade. Simultaneamente, Argentina e Uruguai estabeleceram novos parceiros comerciais fora da América do Sul. Com isso, o Mercosul emerge como um potencial mercado exportador mundial. De forma a compreender a dinâmica dos fluxos comerciais intra-regionais e com o resto do mundo, o presente trabalho buscou realizar inferências sobre a relação entre preços domésticos de arroz dos países do Bloco e destes com os preços internacionais. Para isso, aplicou-se o teste de cointegração de Johansen e o de causalidade de Granger, para o período de 1997 a 2013. Os resultados indicaram integração e bi-causalidade entre os preços intra-bloco. Verificou-se, ainda, que os preços domésticos reagiram a flutuações nos preços de referência internacionais. Tais resultados permitem concluir que os agentes do setor devem levar em conta as flutuações nos preços regionais e internacionais para a tomada de decisões estratégicas à produção, estocagem e comercialização de arroz, bem como para políticas agrícolas de apoio ao setor.

Palavras-chave: arroz, causalidade, cointegração, comércio intra-regional, comércio extra-regional, Mercosul, preços

RESUMEN

La creación del Mercosur estimuló la rápida integración económica de la cadena de arroz entre sus países miembros, lo que convirtió a Brasil en un importador neto de arroz proveniente de Argentina y Uruguay, al tiempo que promovió el desarrollo del sector arrocerero en estos dos últimos países. Sin embargo, recientemente, Brasil ha venido disminuyendo las importaciones y aumentando sus exportaciones de arroz de alta calidad. Por su parte, Argentina y Uruguay han conseguido nuevos socios comerciales fuera de América del Sur. Por lo anterior, el Mercosur se perfila actualmente como el proveedor mundial de arroz. El propósito de este estudio es comprender la dinámica de los flujos comerciales dentro y fuera de la región del Mercosur analizando las relaciones entre los precios domésticos, regionales e internacionales. Para ello, se aplicó la prueba de cointegración de Johansen y la

¹ Graduado em Economia (Universidade de São Paulo – USP, Brasil); Mestrado e Doutorado em Economia Aplicada (USP, Brasil); bolsista de doutorado visitante (scholar) no Agribusiness and Agricultural Economics Department da University of Manitoba (Canadá). Professor Doutor em Economia na Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Limeira-SP, Brasil. **Endereço:** Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas. Rua Pedro Zaccaria, 1300 Jardim Santa Luiza, 13484350 – Limeira, SP – Brasil. Caixa-postal: 1068. **Phone:** +55 19 37016772; **e-mail:** daniel.capitani@fca.unicamp.br

² Graduada em Engenharia Agrônoma (Universidade de São Paulo – USP, Brasil); Mestrado e Doutorado em Ciências, Economia Aplicada (USP, Brasil); Pós-doutorado (Pennsylvania State University, Estados Unidos). Professora associada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, Universidade de São Paulo. **Endereço:** Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Economia e Sociologia Rural. Av. Pádua Dias, 11 - Departamento de Economia, Administração e Sociologia ESALQ, 13418900 - Piracicaba, SP - Brasil. Caixa-postal: 09. **Phone:** +55 19 34298801; **e-mail:** shgdmira@usp.br

de causalidad de Granger, considerando el período comprendido entre 1997 y 2013. Los resultados mostraron la existencia de integración de precios y de bicausalidad intrarregional. Se constató además que los precios internos reaccionaron a las fluctuaciones de los precios internacionales de referencia. Los resultados indican que los agentes del sector deben tomar en cuenta las fluctuaciones de los precios internacionales y regionales para la toma de decisiones estratégicas sobre la producción, el almacenamiento y la comercialización, así como también para el diseño de las políticas agrícolas de apoyo al sector arrocero.

Palabras clave: arroz, causalidad, cointegración, comercio intrarregional, comercio extrarregional, Mercosur, precios

ABSTRACT

The Mercosur creation has motivated a fast economic integration in the rice chain among country-members, at the same time that Brazil became a net importer from Uruguay and Argentina, which in turn has promoted their industry and farming developments. However, recently, Brazil has been reducing imports and increasing rice exports while Argentina and Uruguay have been establishing new trade partnerships outside South America, and Mercosur emerges as a potential world rice supplier. This study attempts to understanding the dynamics of intra and extra regional trade flows analyzing domestic, regional and international prices relationships. To achieve these goals, the Johansen cointegration and the Granger causality tests were applied to the period from 1997 to 2013. Results suggest the existence of price integration and intra-regional bi-causality, and also domestic prices responses to shifts in international prices. These indicate that rice growers, processors and traders, as well as government, should take into consideration international rice prices movements and forecasts before their decisions regarding planting, storing and trading, as the designation of supporting agricultural policies for the whole production chain.

Key words: Causality, cointegration, extra regional trade, intraregional trade, Mercosur, prices, rice

RÉSUMÉ

La création du Mercosur a stimulé l'intégration économique rapide de la chaîne de riz entre ses pays membres, a fait du Brésil un importateur net de riz originaire de l'Argentine et de l'Uruguay et a conduit le développement de ce secteur dans les pays concernés. Dans les récoltes récentes, toutefois, les importations brésiliennes ont diminué de façon concomitante avec une augmentation de leurs exportations de riz de qualité. Simultanément, l'Argentine et l'Uruguay ont établi de nouveaux partenaires commerciaux en dehors de l'Amérique du Sud. Avec cela, le Mercosur apparaît comme un marché potentiel d'exportation mondiale. Afin de comprendre la dynamique des flux commerciaux intra-régionaux et avec le reste du monde, cette étude tente de tirer des conclusions sur la relation entre les prix du riz dans les pays de l'alliance régionale et ceux des prix internationaux. Pour cela, nous avons appliqué le test de cointégration de Johansen et de la causalité de Granger pour la période comprise entre 1997 et 2013. Les résultats ont montré l'intégration et bi-causalité entre les prix intra-bloc. En outre, il a été constaté que les prix nationaux ont réagi aux fluctuations des prix internationaux de référence. Les résultats indiquent que les agents de ce secteur doivent prendre en compte les fluctuations des prix régionaux et internationaux pour prendre des décisions stratégiques dans le secteur de production, de stockage et de commercialisation du riz, ainsi que les organismes publics, pour définir les politiques agricoles.

Mots-clé : Causalité, cointégration, commerce extra-régional, commerce intra-régional, Mercosur, prix, riz

1. INTRODUÇÃO

Quarta cultura mais produzida no Brasil, e sexta em termos de área plantada (CONAB, 2014), o arroz é uma importante *commodity* para o agronegócio do brasileiro, sobretudo no abastecimento de seu mercado interno. Também é o maior consumidor mundial fora do continente asiático, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2014).

Embora sua expressiva produção, ao longo da década de 1990, o excesso de demanda por arroz no mercado brasileiro levou o país a importar um volume significativo de arroz proveniente, sobretudo, da Argentina e Uruguai. Tal fator foi impulsionado, principalmente, pelo início do tratado de livre comércio do Mercosul, por uma taxa de câmbio valorizada, a partir de 1994, e pelos baixos preços do arroz no mercado doméstico e

internacional (Capitani, Miranda & Martinez-Filho, 2011).

Na década seguinte, embora o Brasil tenha reduzido o montante importado, a média de importação ainda correspondia a aproximadamente 8% do total do consumo interno de arroz. Mais recentemente, se considerada a média de 2011 a 2014, este volume reduziu-se a aproximadamente a 5,3% do consumo total, tal como verificado no Banco de Dados e Estatísticas do Comércio Internacional das Nações Unidas (COMTRADE, 2015) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA, 2015). Outro evento, mais recente, foi a reversão no saldo da balança comercial do arroz no Brasil a partir de 2011, tornando-se positivo em decorrência, também, do expressivo acréscimo das exportações, as quais atingiram uma média de 8,8% da produção total no período, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento do Brasil (CONAB, 2014) e COMTRADE (2015).

Simultaneamente, Argentina, Uruguai e, mais recentemente, o Paraguai, continuaram a desempenhar o papel de exportadores líquidos, mesmo com a redução da demanda brasileira, conquistando novos parceiros comerciais, sobretudo no Oriente Médio e Europa, aumentando a participação extra-bloco como seus destinos. Já o Brasil, que até 2008 exportava basicamente excedentes de arroz quebrado (de qualidade inferior), cresceu substancialmente a participação nas vendas externas de arroz em casca e semibranqueado, os quais representaram, em média, aproximadamente 70% do volume das vendas externas entre 2011 a 2014 (COMTRADE, 2015).

Neste contexto, observa-se que o Mercosul tem emergido como uma potencial região exportadora líquida de arroz, ainda mais ao se considerar a gradual redução no consumo *per capita* da população brasileira, atrelada ao aumento da produtividade da cultura nas áreas produtoras de arroz irrigado nas regiões das bacias hidrográficas da Prata, Paraguai, Uruguai e Atlântico Sul. Este quadro de elevação de produtividade e queda na demanda doméstica brasileira per capita poderá alavancar ainda mais as exportações conjuntas do bloco econômico e torná-lo um importante *player* ofertante de arroz no mercado mundial³.

³De acordo com Comtrade (2015), a partir de 2011, as exportações totais de arroz do Mercosul (somados intra e extra bloco) têm representado aproximadamente 82% das exportações norte-americanas no período, sendo o país norte-americano, por sua vez, um dos cinco maiores

Entretanto, em razão da ainda recente consolidação do Brasil como exportador líquido, tal hipótese carece de uma análise detalhada e cuidadosa. Esta análise pode ser realizada através do estudo do comportamento das variáveis que determinam as relações de oferta e demanda doméstica, ou, através da compreensão da dinâmica dos preços internos regionais com os preços internacionais. Atualmente, poucos são os trabalhos na literatura que se voltaram à compreensão da relação comercial estabelecida na cadeia orizícola do Cone Sul ao longo das últimas décadas, bem como às relações de causa e efeito entre os preços da região, e em relação aos preços de referência no mercado internacional.

Neste sentido, de forma a melhor contextualizar as dinâmicas regionais do mercado orizícola do Mercosul, bem como avaliar seu atual nível de conexão com o mundo, o presente artigo tem como objetivo analisar a integração entre os preços domésticos dentro do Mercosul, e com os preços internacionais de referência no comércio mundial de arroz. Para isso, analisam-se as relações dos preços no curto e longo prazo, permitindo-se compreender seus graus de cointegração e o sentido de causalidade entre seus preços. Secundariamente, propõe-se compreender o processo de dinamização dos mercados intra-bloco no estabelecimento de seus fluxos comerciais nas últimas décadas, de forma a se elencar as principais contribuições que levaram ao atual estágio de desenvolvimento dos mercados orizícolas regionais.

Espera-se, desta maneira, agregar informações à literatura acerca do setor orizícola regional, auxiliando no entendimento da dinâmica dos preços regionais e visando contribuição adicional para o recorrente debate relativo ao planejamento de safra de produtores, armazéns e indústrias locais, em virtude do pouco conhecimento em relação à formação dos preços de arroz (e relações conjunturais) nos mercados vizinhos. Também, pretende-se com este estudo contribuir com as decisões de políticas públicas concernentes a instrumentos de subvenção à produção, estoques e comercialização nesta cadeia.

2. MERCADO DE ARROZ NO MERCOSUL

De acordo com a CONAB (2014), o arroz é a quarta cultura em produção colhida no Brasil (em toneladas), após a soja, o milho e a cana-de-açúcar, e a sexta em área plantada, após as referidas culturas

exportadores mundiais, e o maior exportador não asiático.

além do feijão e trigo. Apesar de disseminada em praticamente todo o território, aproximadamente 77% da produção se dá na região Sul, sobretudo no Rio Grande do Sul, em sistema de produção irrigada. Ainda segundo a CONAB (2014), no ano-safra 2013/14, a produção de arroz brasileira foi de 12,1 milhões de toneladas.

Nas últimas décadas, tem-se notado um crescimento gradual na produtividade de arroz no Brasil, tanto no sistema irrigado, quanto no de sequeiro, conforme explicitam Ferreira, Sousa & Del Villar (2005), ao mesmo tempo em que se nota uma ligeira redução no consumo *per capita* do cereal pela população brasileira (FAO, 2012), o que tende a gerar expectativas de crescimento no volume exportado e, por sua vez, decréscimo na importação.

Entretanto, embora decrescente, ainda existe um montante significativo de participação do governo federal no suporte à produção e comercialização do arroz no país, sobretudo em virtude do problema de segurança alimentar da população de baixa renda, sugerindo algum grau de dependência de recursos governamentais para a sustentação da quantidade produzida e da renda. Isto pode ser constatado, inclusive, pelo percentual das estimativas de suporte à produção (*Producer Support Equivalent*) para o arroz, medida esta calculada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). De acordo com essa fonte, esta cultura tem sido alvo de mecanismos de subvenção e sustentação da atividade através das políticas agrícolas do governo federal. Segundo relatório da OECD (2013), referente à análise de políticas praticadas entre 2011 e 2013, o arroz foi o produto com o nível mais significativo de Transferências Específicas por *Commodity* (SCT), de 12% da receita bruta agrícola desse cereal, indicando uma alta intervenção na produção e comercialização deste cereal por parte dos principais produtores, através de subsídios e subvenções diretas, ou por outros mecanismos de políticas agrícolas; sugerindo, portanto, que este mercado ainda é pautado como relevante nas políticas de segurança alimentar e, conseqüentemente, seu fluxo de transações no comércio internacional é reduzido, sobretudo se comparado a outras *commodities* granelerias, como soja, milho e trigo.

Nos últimos anos, o Mercosul tem aumentado significativamente sua participação em relação aos fluxos comerciais de arroz no mercado internacional, conforme apresentado no Gráfico Nº 1. Em 2000, o volume total exportado correspondia a cerca de 1,4

milhão de toneladas, majoritariamente representado por Argentina e Uruguai, sendo boa parte destas exportações destinadas ao Brasil. A partir de 2004 o Brasil passa a ter maior participação nas exportações, alcançando o posto de maior exportador entre 2011 a 2013. Neste período, as exportações totais do bloco atingem aproximadamente 3,3 milhões de toneladas, com todos os países contribuindo com o comércio.

Algumas razões podem explicar a expansão das exportações desta zona de livre comércio. Primeiro, o Brasil é o maior produtor de arroz e consumidor fora da Ásia, produzindo, em média, entre 12 e 13 milhões de toneladas anuais (CONAB, 2014). Além disso, tem apresentado uma produtividade crescente e consumo estável (FAO, 2012), o que tem contribuído para os acréscimos de excedentes passíveis de exportação nos últimos anos.

Segundo, Uruguai e Argentina têm investido na produtividade desta cultura e aumentado o apoio político e institucional à atividade desde a década de 1990, resultando em aumentos substanciais na produção do cereal⁹. Com o baixo consumo doméstico, a produção de ambos é predominantemente destinada à exportação. Em 2013, Argentina e Uruguai produziram aproximadamente 1,5 e 1,4 milhão de toneladas, respectivamente (FAO, 2014).

Em terceiro lugar, embora com produção anual ainda próxima de 0,6 milhão de toneladas, o Paraguai vem expandindo suas áreas de produção, tendo ampliado em quase oito vezes suas exportações em apenas uma década (FAO, 2014). Conforme demonstra o Gráfico Nº 2, o principal mercado dos três países do Mercosul ainda é o Brasil, porém, com gradual redução de participação.

Além disso, é importante relatar que as principais áreas de produção de arroz no Mercosul estão localizadas em regiões próximas entre si, entre o Sul do Brasil, Norte do Uruguai, Nordeste da Argentina e Sul do Paraguai, com sistema de produção irrigada e colheita de arroz longo fino, com variedades semelhantes, quando não as mesmas.

⁹ Convém mencionar, no entanto, as particularidades de cada país. No mercado argentino, o apoio institucional se deu majoritariamente por iniciativas privadas, provenientes de agentes da própria cadeia produtiva, através de parcerias e associações de produtores, e com a intensificação do uso de ferramentas diversas de auxílio à produção, comercialização e gestão de risco, resultando no aumento dos investimentos internos e crescimento da produtividade. No Uruguai, por outro lado, o papel institucional público é predominante, sobretudo no sistema de regulação da comercialização e planejamento de safra, com forte atuação governamental no setor.

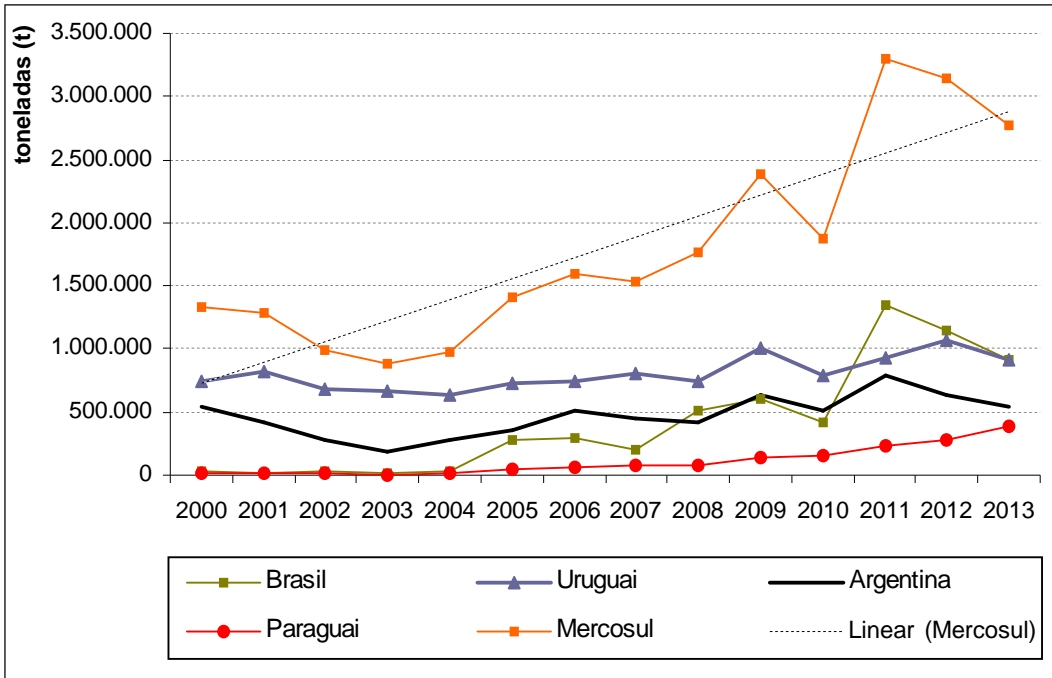


Gráfico 1. Volume total de arroz exportado pelos países membros do Mercosul, entre 2000 a 2013 (em toneladas)

Fonte: elaborado a partir de Comtrade (2015)

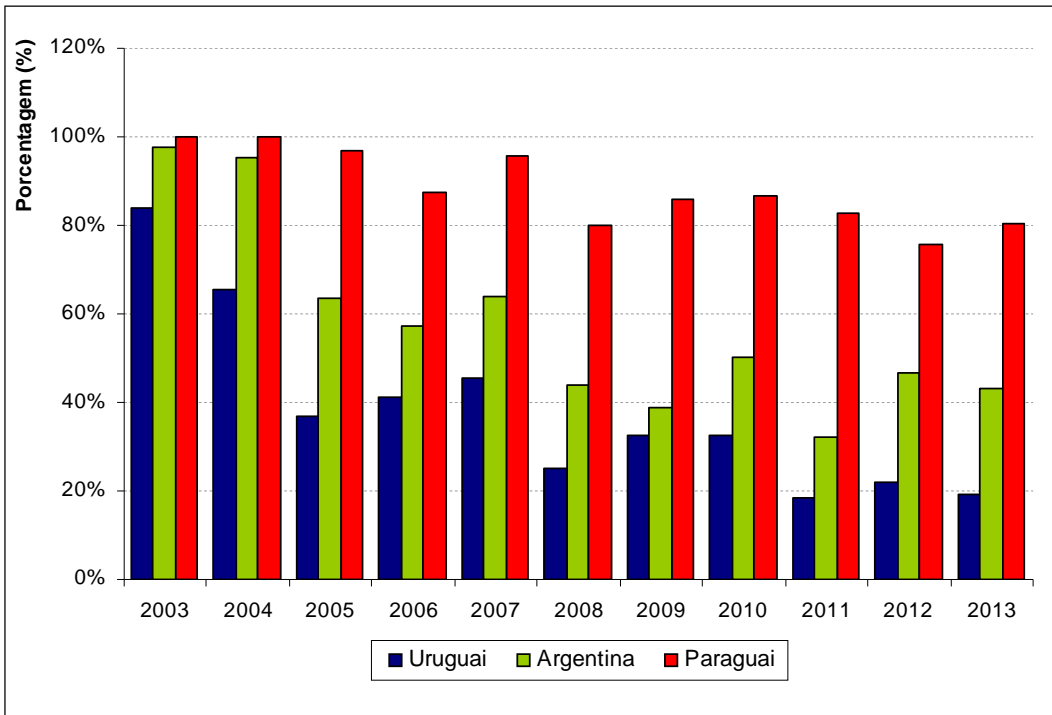


Gráfico 2. Percentuais dos volumes de arroz exportado por Uruguai, Argentina e Paraguai com destino ao Brasil em relação aos volumes totais exportados, período 2003-2013

Fonte: elaborado a partir de COMTRADE (2015)

Por outro lado, analisando dados do Comtrade (2015) para as duas últimas décadas, observa-se que Tailândia, Vietnã e Estados Unidos de América (EUA) se destacaram como os maiores exportadores mundiais. Ainda, ocasionalmente, a depender do tamanho dos estoques internos, dos preços internacionais e de um excesso de oferta global, a China emerge como importante ofertante no mercado. Considerando dados a partir de 2000, em média, Uruguai e Argentina estiveram entre os dez maiores exportadores mundiais. Mais recentemente, somadas suas vendas ao exterior, entre 2011 a 2013, com as exportações brasileiras e paraguaias, o Mercosul vendeu uma quantidade média anual equivalente a 3,1 milhões de toneladas de arroz (em equivalente casca), o que representa aproximadamente 82% das exportações dos EUA, historicamente o principal exportador de arroz fora do continente, evidenciando o potencial desse bloco econômico em se consolidar como importante *player* no comércio internacional.

A produção argentina de arroz sempre foi caracterizada por seu foco exportador, uma vez que o consumo *per capita* interno é de apenas 6 kg por habitante (FAO, 2012). A despeito da vocação voltada ao mercado externo, sua produção orizícola possui pequena participação no agronegócio nacional, é restrita a poucas áreas, e até meados da década de 1990, seu beneficiamento era concentrado em apenas quatro moinhos, segundo Pagliettini, González & Domínguez (1999). De acordo com os autores, um processo de ajuste estrutural na década de 1990 fez com que programas de incentivo à produção e ao aumento da produtividade em áreas localizadas no nordeste do país impulsionassem o setor. Aliado a isto, grandes produtores começaram a emergir, o que facilitou o acesso a créditos e maior poder de negociação por melhores preços na venda aos moinhos beneficiadores.

O aumento da produção argentina, que atingiu 1,65 milhão de toneladas na safra 1998/99, coincidiu com o período de valorização do Real e o aumento na demanda por importação de arroz do Brasil. Com a desvalorização da moeda brasileira, a partir de 1999, e a gradual queda nas importações brasileiras, a produção argentina declinou a um patamar médio de 1,1 milhão de toneladas por ano safra até o final da década de 2000. No entanto, de 2010 em diante, o país retomou o crescimento das lavouras e a produção média do período passou a 1,6 milhão de toneladas,

de acordo com dados da *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos* da Argentina (MINAGRI, 2013). Ao passo em que reduz a dependência do mercado brasileiro, a Argentina vem estabelecendo novos parceiros comerciais, assim como o Uruguai.

O setor orizícola uruguaio era, até a década de 1980, restrito ao abastecimento de seu mercado interno. A partir da década de 1990, com a incorporação de terras planas e de alta fertilidade ainda não exploradas para a cultura, atrelada ao cenário de abertura econômica e valorização do Real no Brasil, muitos agricultores gaúchos migraram suas produções para o norte e nordeste do Uruguai, contribuindo para expansão da produção e exportação do cereal (Machiavelli-Filho, 2005). Segundo relatório do *Instituto Nacional de Investigación Agropecuária* do Uruguai (INIA, 2008), a partir desse momento desenvolveu-se no Uruguai um setor tecnificado e orientado às exportações, e com alta interação entre agricultores e indústria beneficiadora, tornando-se um dos principais setores agrícolas do país. A formação de fortes núcleos representativos, tanto de produtores quanto das indústrias, aumentou a integração junto ao governo, e políticas de auxílio à produção e de preços mínimos pagos aos produtores surgiram e impulsionaram a atividade.

De acordo com a FAO (2014) a produção uruguaia anual situa-se, atualmente, em um patamar médio de 1,4 milhão de toneladas, que utilizam aproximadamente 180 mil hectares de área cultivada, o que implica em uma alta produtividade, em torno de 8 toneladas por hectare, ratificando que os incentivos para incremento de sua produção ao longo da década de 1990 surtiram resultados, uma vez que a produtividade média no Rio Grande do Sul situa-se em torno de 6,5 a 7 toneladas por hectare⁵. Com um consumo *per capita* inferior a 30 kg por habitante (FAO, 2012), o Uruguai tem exportado uma média de aproximadamente dois terços de sua produção, com o Brasil ainda um importante destino, mas que perde espaço a mercados no Oriente Médio e União Europeia.

A forte integração entre produtores, indústrias beneficiadoras e distribuidoras de arroz no

⁵ Ambas as regiões vizinhas, produtoras de arroz em sistema irrigado. A produção uruguaia é localizada ao norte do país, muitas vezes em áreas fronteiriças a tradicionais regiões produtoras gaúchas.

Uruguai, no que tange às articulações e decisões estratégicas, permite ao país não só incrementar sua produção e controlar os preços recebidos, como também a diversificar as variedades produzidas, visando adentrar em novos mercados, conforme ressalta Scarlato (2003). Tal arranjo viabilizou, por exemplo, a produção de arroz aromático destinada aos mercados asiáticos, sobretudo do Oriente Médio, e de arroz de grão médio tipo largo, cuja preferência de consumidores dos países mediterrâneos europeus impulsionou as exportações à União Europeia.

2.2. REFERENCIAL TEÓRICO

Diversos estudos na literatura se propuseram a identificar as dinâmicas de preços entre mercados, estimando modelos que avaliassem o grau de cointegração, causalidade e transmissão de preços entre *commodities* agrícolas. No que tange a estudos relacionados ao setor orizícola, poucos trabalhos na literatura brasileira tiveram essa abordagem.

Dentre estes, Margarido & Bueno (2008) analisaram o poder de compra entre os segmentos de produtores, atacado e varejo no mercado de arroz paulista, entre 1995 a 2006. Os autores testaram a causalidade e a cointegração entre os preços, conforme proposto por Granger e Johansen e Juselius, respectivamente. Também, testaram a exogeneidade das variáveis e um modelo de auto-regressão vetorial com correção de erros (VEC). Os principais resultados mostraram que, no longo prazo, tanto o atacado quanto o varejo têm influência na redução do valor recebido pelo produtor, mostrando a vulnerabilidade destes perante o poder de compra dos elos à jusante na cadeia.

Já Oliveira Adami & Galvão de Miranda (2011) buscaram compreender a dinâmica da formação de preços de arroz no mercado brasileiro. Para isso, avaliaram a relação de causalidade de preços de arroz em casca entre o principal mercado produtor no sistema irrigado, Rio Grande do Sul, e o principal produtor em sistema de arroz de terras altas (sequeiro), Mato Grosso, entre agosto de 1999 e julho de 2010. As autoras empregaram o método de causalidade de Granger e o modelo VEC para observar as relações contemporâneas entre os Estados, observando que o mercado gaúcho tem importância significativa para a formação do preço no Mato Grosso, e conseqüentemente, no restante do país.

Capitani *et al.* (2011) analisaram os determinantes das importações brasileiras de arroz

provenientes da Argentina e Uruguai, entre 1989 a 2008, buscando identificar as variáveis que contribuíram para esses fluxos. Adotaram um modelo VAR estrutural com correção de erros, analisando os preços de arroz em casca ao produtor no Rio Grande do Sul, volume do arroz importado, preço FOB (*Free on Board*) de importação do arroz em casca proveniente do Mercosul, renda doméstica brasileira e taxa de câmbio. Os resultados encontrados sugeriram que o preço doméstico e a taxa de câmbio foram os principais determinantes da importação brasileira ao longo do referido período.

Poerschke & Moraes (2014) também se propuseram a avaliar o comportamento da função de demanda brasileira por arroz em casca e beneficiado entre 1995 a 2010. A partir de testes com modelos não lineares que incorporam mudanças de regime markowiano, buscaram estimar as relações de curto e longo prazo na demanda das duas categorias de arroz. As magnitudes das elasticidades estimadas nos modelos mensais e trimestrais indicaram que o comportamento do preço doméstico de arroz em casca é preponderante para explicar os fluxos de importação do cereal por parte do Brasil. As estimativas também sugeriram uma menor influência dos preços domésticos do arroz beneficiado na determinação da importação do cereal.

No âmbito da literatura internacional, uma ampla gama de trabalhos discute as dinâmicas de preços internacionais com mercados regionais de arroz, sobretudo no mercado asiático. Dentre estes, pode-se destacar o estudo de Taylor, Bessler, Waller & Rister (1996), que analisa a dinâmica da relação entre os preços de arroz dos EUA e da Tailândia. Os autores examinaram a relação entre os preços de arroz no mercado futuro (Bolsa de Arroz e Algodão de Chicago, CRCE), os preços à vista do arroz em casca no mercado doméstico norte-americano, os preços internacionais da *commodity* estimados pelo USDA, e os preços do arroz branco na Tailândia, entre 1987 a 1991, através do teste de cointegração de Johansen. Seus resultados indicaram a existência de um equilíbrio de longo prazo entre os preços internacionais estimados pelo USDA e o preço do arroz tailandês, concluindo que a formação do preço do arroz pode-se dar a partir dos preços na Tailândia, maior exportador mundial. Além disso, os autores encontraram uma forte relação entre os preços futuros e domésticos para o arroz em casca no mercado norte-americano. Entretanto, não verificaram relação entre os preços da Tailândia e os preços à vista no mercado norte-americano.

Mais recentemente, Timmer (2009) analisou a formação do preço do arroz no mercado mundial no curto e longo prazo estimando modelos econômicos simplificados de oferta e demanda, e de causalidade de Granger. O autor utilizou variáveis financeiras e selecionou agentes econômicos atuantes na orizicultura, constatando que, no curto prazo, o capital especulativo influencia diretamente na decisão de produção de arroz, enquanto, no longo prazo, as relações de preços desse cereal são pautadas pelas variações de preços de outros cereais, como o trigo e o milho.

Awokuse (2007) procurou compreender as dinâmicas de integração dos preços regionais de arroz na China após a liberalização do mercado de alimentos no país, no início da década de 1990. O autor aplicou um modelo de correção de erros e testou a causalidade de Granger e cointegração de Johansen para os preços domésticos de diferentes praças produtoras do país. Suas conclusões indicam uma forte integração regional logo após a liberalização dos mercados, permitindo maior interação com o mercado internacional. Porém, o autor também identificou uma posterior restrição ao comércio, a partir da aplicação de novas políticas comerciais restritivas a esta *commodity*.

Mondi, Koo & Kim (2011) ressaltaram que a alta volatilidade dos preços de arroz no mercado internacional é um problema para os agentes que integram esta cadeia, e acaba sendo utilizada para compreender a dinâmica dos preços internacionais. Nesse estudo, os autores objetivaram compreender os mecanismos básicos da formação de preços internacionais do arroz a partir de um modelo VAR estrutural. Estimaram o volume do estoque internacional de arroz e seus preços internacionais (representados pelo preço da Tailândia) em relação às variáveis exógenas, o volume de arroz produzido internacionalmente e o preço do barril de petróleo no mercado internacional. Os resultados sugeriram que as variações nos preços do petróleo influenciam diretamente nos preços internacionais de arroz tanto no curto, quanto no longo prazo, pois tendem a encarecer os preços das *commodities*.

Ao examinarem as relações de longo-prazo entre os preços domésticos de arroz em Bangladesh e os preços internacionais, entre 1998 a 2007, Alam, Buysse, McKenzie, Wailes & Van Huylenbroeck (2010) aplicaram o teste de cointegração de Johansen, Engle-Granger e um modelo de correção de erro entre as variáveis. Os autores verificaram que a relação de causa e efeito se deu em apenas um sentido, ou seja, com os preços domésticos no país ajustando-se

às variações nos preços internacionais. Ainda, ressalta-se o estudo de Myint & Bauer (2010), que avaliaram os determinantes nos preços domésticos de arroz em Myanmar. Os modelos estimados, VAR e Engle-Granger, incluíam algumas das variáveis macroeconômicas do país e os preços de arroz no mercado internacional e na Tailândia. Foi constatado que variáveis domésticas, como a inflação inercial e políticas de intervenção governamentais, impactam os preços domésticos com maior intensidade aos preços internacionais.

3. METODOLOGIA

3.1. MODELO EMPÍRICO

Segundo Leamer & Stern (2008), a teoria da demanda sugere que os volumes de importação são dependentes da renda do país consumidor, do preço de importação e do preço dos produtos substitutos ou concorrentes no consumo. Para os autores, a teoria da demanda por importação implica que a variável dependente apropriada é a quantidade, que relaciona as séries de valores comercializados e uma medida de preços. Esta variável dependente é apresentada como:

$$M = \frac{V_m}{P_m} \quad (1)$$

em que M = Quantidade importada; V_m = Valor das importações; P_m = Preço das importações.

Em uma economia fechada, o preço e a quantidade de equilíbrio de um produto qualquer são determinados pelo equilíbrio entre sua oferta e demanda. Já em um modelo de comércio entre duas regiões distintas, parte-se da consideração de produtos homogêneos para produtos substitutos imperfeitos, ou seja, com o produto de uma região apresentando qualidade inferior a outra. Deve-se, assim, considerar o prêmio de qualidade que um consumidor está disposto a pagar pelo produto importado.

No caso do comércio de arroz entre países do Mercosul (e extra-bloco), o produto é homogêneo, de qualidade semelhante (arroz longo-fino tipo 1), em um sistema de comércio entre duas regiões (Brasil e Mercosul), com diferentes taxas de câmbio. Assim, a partir do momento em que tais regiões se integram pelo comércio, a de menor preço (P_α) tende a ofertar à de maior preço (P_β) se:

$$P_\beta > P_\alpha + k \quad (2)$$

onde k representa a parcela do custo de comercialização da região α para a região β (Barros, 1987).

Quando o equilíbrio entre os preços é estabelecido entre as duas regiões, dados na mesma moeda, e que os produtos são homogêneos (e substitutos entre si) tem-se:

$$P_{\beta} = P_{\alpha} + k \quad (2')$$

Porém, como tais países apresentam, também, diferentes taxas de câmbio, tem-se que:

$$P_{\beta} = P_{\alpha} + k - \lambda \quad (3)$$

onde λ representa a taxa de câmbio da região β em relação à taxa de câmbio da região α , com k expresso em termos da taxa de câmbio de β .

Assim, espera-se que o comércio entre os países se viabilize pelas variações entre seus preços, taxa de câmbio e custo de comercialização, uma vez que se situam em uma área de livre comércio. Dessa forma, tem-se como hipótese básica encontrar relações de bi-causalidade entre os preços analisados regionalmente, uma vez que o mercado demandará o produto que lhe for menos custoso em diferentes momentos.

3.2. PROCEDIMENTOS ECONÔMICOS

Os procedimentos utilizados para avaliar a integração entre os mercados de arroz foram o da cointegração de Johansen e o da causalidade de Granger. A estimação do primeiro dá-se pela necessidade de aferir as relações de longo prazo entre as variáveis; e do segundo, para identificação das relações de causa e efeito entre as mesmas. Antes de estimá-las, no entanto, deve-se verificar se as séries analisadas têm raiz unitária e, caso afirmativo, qual sua ordem de integração.

Diversos estudos adotam procedimentos para verificar a ordem de integração de uma série temporal. Dentre os procedimentos, a metodologia de Dickey-Fuller Aumentado (DFA) foi empregada, conforme descrito por Enders (2004), para identificação da presença ou não de raiz unitária⁶.

O procedimento sequencial proposto por Enders (2004) a partir do teste DFA foi adotado no presente trabalho, com a finalidade de auxiliar na

definição correta do modelo a ser utilizado no teste – com a presença ou não da constante e da tendência determinística. Assim, a seguinte formulação foi utilizada:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \eta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \phi_i \Delta y_{t-1} + e_t \quad (4)$$

Sendo Δy_t , a variável testada na primeira diferença; α a constante; β o parâmetro com tendência determinística; Δy_{t-i} a variável defasada com seu parâmetro ϕ_i ; Δy_{t-i} a variável defasada no processo auto regressivo e na primeira diferença, com parâmetro ϕ_i ; e_t o termo de erro.

Uma vez identificadas as séries com raiz unitária e sua ordem de integração, o passo seguinte é o teste para a existência de cointegração entre as variáveis integradas, ou seja, a verificação de relações de longo prazo entre elas. A metodologia utilizada foi a proposta por Johansen (1988), que busca determinar o *ranking* (número de vetores de cointegração) através de um VAR de ordem p . Testa-se, portanto, a existência de n vetores de cointegração, sendo indicada para modelos com mais de duas variáveis explicativas com raiz unitária.

O teste de Johansen é formulado para variáveis integradas de ordem 1, ou I(1), sendo sua formulação matemática expressa pela equação (5) abaixo:

$$\Delta y_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \Pi y_{t-1} + \mu + \phi d_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

Onde y_t é um vetor ($k \times 1$) de variáveis I(1), e $\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma)$ e $E(\varepsilon_t \varepsilon_s') = 0$ para qualquer t diferente de s , sendo d_t um vetor de variáveis binárias para captar a variação estacional.

A matriz de coeficiente de y_{t-1} (matriz Π) possui as informações de longo prazo entre as variáveis. Assumindo que o posto desta matriz seja r , y_t será estacionário se $r = k$. Caso $r = 0$, Π é uma matriz nula e a expressão será estacionária. Por fim, se $0 < r < k$, existem matrizes α e β de dimensão $k \times r$, tais que $\Pi = \alpha\beta'$ e o vetor $\beta' y_t$ é estacionário, existindo, assim, r vetores de cointegração, que são exatamente suas r colunas (Harris, 1995).

A identificação de uma relação estatística entre duas ou mais variáveis, através de análise de regressão simples ou múltipla, pode testar a correlação entre as variáveis sem, porém, estabelecer uma relação causal entre elas. Contudo, pode-se

⁶ Para determinação do número de defasagens (ordem do processo auto-regressivo) a serem adotados nos testes de raiz unitária foram utilizados os critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (SBC), assim como para a determinação do número de defasagens no teste de cointegração, para uma versão multiecuacional.

obter uma situação na qual duas variáveis quaisquer possuem um efeito mútuo entre si, dependendo da estrutura de defasagens distribuídas entre elas.

Segundo Gujarati & Porter (2011, pp. 647-649), o teste de causalidade de Granger, pressupõe que a informação relevante para a previsão de duas variáveis está contida unicamente nas séries de dados sobre estas. Dessa forma, uma série de tempo estacionária X causa, no sentido de Granger, uma outra série estacionária Y , se melhores previsões estatisticamente significantes de Y podem ser obtidas ao incluirmos valores defasados de X aos valores defasados de Y . Formalizando, o teste envolve a estimação envolvendo a estimação dados arivairlizaços da igura 7 da p do seguinte par de regressões, onde se pressupõe que os erros das equações (6) e (7) não apresentam autocorrelação:

$$X_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{t-j} + u_{1t} \quad (6)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j X_{t-j} + u_{2t} \quad (7)$$

Sendo X_t e Y_t variáveis dependentes de cada sistema auto-regressivo; X_{t-p} , X_{t-j} , Y_{t-i} e Y_{t-j} as variáveis defasadas de ordem i, j ; α_i , β_j , λ_i , δ_j os parâmetros de X_{t-i} e Y_{t-i} em cada sistema autorregressivo; e u_{1t} e u_{2t} os termos e erros dos processos autorregressivos.

A equação (6) postula que X está relacionado tanto aos seus próprios valores passados quanto aos de Y , com o mesmo se aplicando à equação (7).

A partir dos resultados dessas duas regressões, identificam-se quatro casos, tal como representado por Enders (2004):

- i. Uma causalidade unidirecional de Y para X , se os coeficientes estimados de Y defasado na equação (6), forem como um todo, estatisticamente diferentes de zero (isto é, $\sum \alpha_i \neq 0$), e o conjunto dos coeficientes estimados para os X 's defasados, na equação (7), não forem estatisticamente diferentes de zero ($\sum \delta_j = 0$);
- ii. No sentido inverso, quando da existência de uma causalidade unidirecional de X para Y , se o conjunto de coeficientes defasados de Y em (6) não for estatisticamente diferente de zero (isto é, $\sum \alpha_i = 0$), e o conjunto de coeficientes defasados de X (em 7) for estatisticamente diferente de zero ($\sum \delta_j \neq 0$);
- iii. Uma causalidade bilateral é verificada quando os conjuntos de coeficientes de Y e X são estatisticamente diferentes de zero nas duas regressões; e,

iv. Há independência quando os conjuntos de coeficientes de Y e X não forem estatisticamente significativos em nenhuma das duas regressões.

Generalizando, uma vez que o futuro não pode prever o passado, se a variável X causa Y , então variações em X deveriam preceder variações em Y . O autor explica detalhadamente as etapas estruturais para aplicação do teste de causalidade (Gujarati & Porter, 2011).

3.2. FONTE DOS DADOS

Para a estimação dos testes propostos foram utilizados os preços médios mensais para o arroz em casca, de janeiro de 1997 a dezembro de 2013, contabilizando-se 204 observações⁷. Este período permite observar momentos distintos da conjuntura intra-regional, primeiramente com a fase de estabelecimento do Mercosul; posteriormente com a desvalorização cambial brasileira e consolidação da vocação exportadora de Argentina e Uruguai; e, por fim, com o incremento nas exportações do Mercosul, sobretudo pela participação brasileira a partir de 2010.

Os preços domésticos brasileiros foram coletados junto à CONAB (2013), e referem-se aos preços pagos aos produtores no Rio Grande do Sul. Os preços argentinos foram coletados no Ministério de Agricultura, Ganadería y Pesca da Argentina (MINAGRI, 2013) e referem-se ao preço FOB de exportação do arroz. Já os preços domésticos do Uruguai foram obtidos junto ao seu Ministério de Agricultura, Ganadería y Pesca (MGAP, 2013) e correspondem ao «precio convenio» ajustado a cada mês, entre produtores, indústrias e governo; ou seja, é o preço pago ao produtor, com intervenção eventual acordada entre as classes mencionadas, chamado preço convênio.

Como forma de obter um parâmetro para análise da integração dos preços dos países do Mercosul com os preços internacionais, foram adotadas outras duas séries de preço. A primeira refere-se a um índice de preço internacional para o arroz, calculado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI, 2013), com base nos preços do mercado tailandês e da bolsa de Bangkok, os quais são usados como referência por exportadores de arroz, uma vez que a Tailândia e o país vizinho Vietnã, são os maiores exportadores mundiais. O segundo é o preço futuro do arroz

⁷ A série inicia-se somente em 1997 em razão de ser o período mais distante com preços disponíveis para o mercado uruguaio.

em casca negociado na Chicago Mercantile Exchange (CME, 2013), que consiste no contrato futuro de arroz mais negociado no mundo, sobretudo por exportadores norte-americanos. Para a construção da série de preços futuros, foram feitas rolagens para o contrato de vencimento mais próximo, a partir do primeiro dia útil do mês de vencimento de cada contrato.

Todos os preços em questão foram transformados em dólar e deflacionados em relação a dezembro de 2013, pelo índice de preços ao consumidor dos EUA (IPC), obtido no sítio do Banco Central do Brasil. Os dados foram uniformizados para a base de sacas de 50 kg. As estimações foram realizadas através do software estatístico E-views, versão 5.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um passo importante antes da estimação é a interpretação gráfica das variáveis em estudo. O Gráfico Nº 3 ilustra o comportamento dos preços ao longo do período de análise nas estimações. Nota-se que, em geral, os preços apresentam um comportamento comum entre si, o que já permite demonstrar certo grau de integração entre os

mercados analisados. A exceção se dá nos movimentos inversos entre os preços de referência internacional (Tailândia) e do Brasil, o que pode sugerir uma baixa aderência entre estes mercados no período em análise.

Para melhor compreensão das dinâmicas observadas no Gráfico Nº 3, e antes de iniciar a discussão dos resultados dos testes de cointegração de Johansen e de causalidade de Granger, foram calculados os coeficientes de correlação das variáveis em nível, com o intuito de verificar o relacionamento linear entre os diferentes pares de variáveis (Quadro Nº 1). Pode-se notar que os preços do Brasil possuem fraca correlação com todos os preços, sobretudo em relação à Tailândia e Chicago. Por outro lado, nota-se que tanto os preços da Argentina, como os do Uruguai, apresentam uma correlação mais significativa e positiva com os preços internacionais. Da mesma forma, observam-se correlações mais elevadas entre os preços desses dois países do Mercosul, o que pode ser decorrência de suas próprias características exportadoras, muito focada no abastecimento do mercado brasileiro. Outro ponto interessante a se analisar é a forte correlação encontrada entre os preços da Tailândia e Chicago.

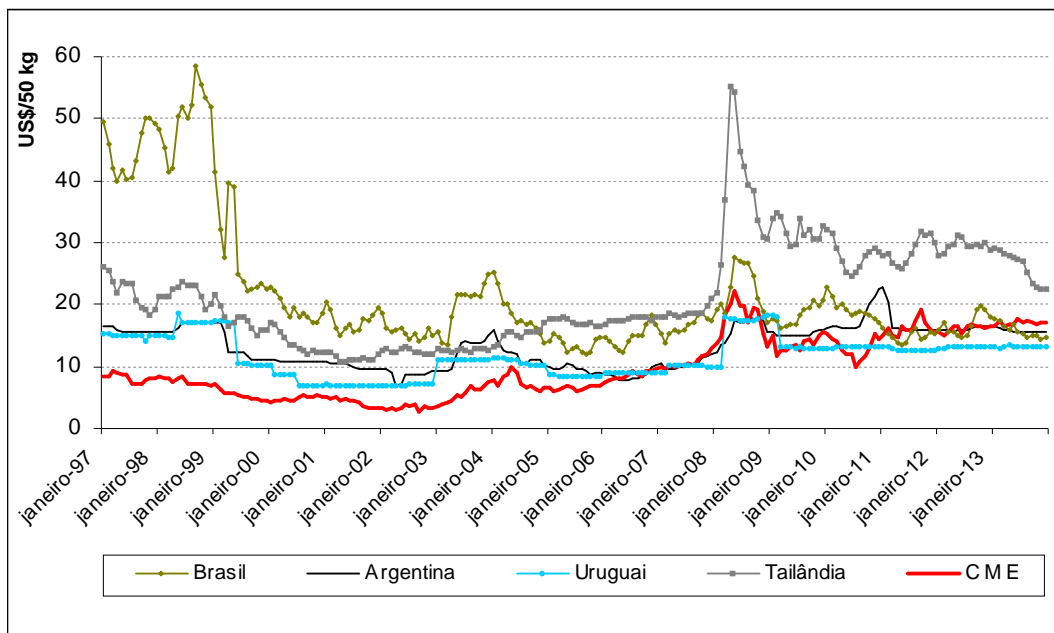


Gráfico 3. Preços de arroz em casca para as praças analisadas, entre jan/1997 a dez/2013, em US\$ por saca de 50 kg

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 1. Coeficientes estimados pelo teste de correlação de Pearson, entre 1997 a 2013, para séries de preços em casca

	Brasil	Argentina	Uruguai	Tailândia	Chicago
Brasil	1,000	0,405	0,586	0,074	-0,143
Argentina	0,405	1,000	0,807	0,708	0,669
Uruguai	0,586	0,807	1,000	0,713	0,568
Tailândia	0,074	0,708	0,713	1,000	0,880
Chicago	-0,143	0,669	0,568	0,880	1,000

Fonte: dados da pesquisa

Entretanto, no processo de identificação do grau de relação entre os preços estudados, é necessário cautela ao considerá-los em nível, sob o risco de se obter resultados viesados (regressão espúria). Para tanto, deve-se testar a estacionariedade das séries em questão, verificando a possibilidade de aplicação posterior de métodos mais robustos, que permitam ilustrar melhor o nível de relação entre as mesmas.

No teste DFA o número de defasagens necessárias a serem incluídas na auto-regressão é estimado de forma a eliminar a autocorrelação dos resíduos. Para tanto, a ordem do processo auto-regressivo (AR) foi determinada de acordo com os menores valores apontados pelos critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (SBC).

Os resultados obtidos pelo teste da raiz unitária são apresentados no Quadro N^o 2. Os testes de AIC e SBC sugerem um modelo auto-regressivo de ordem 2 – AR(2) para a série de preço de arroz da Argentina, do Brasil e da Tailândia, e de ordem 0 – AR(0) para os preços do Uruguai e de Chicago (Quadro N^o 1). Tal resultado sugere que na

formação dos preços de Argentina, Brasil e Tailândia, há influência dos preços passados com defasagem dois meses.

Os resultados do teste DFA indicam que, em nível, todas as séries são não estacionárias, ou seja, não se rejeita a hipótese nula de existência de uma raiz unitária. Ao repetir o ajustamento para as séries na primeira diferença, todas as séries são integradas de ordem I(1), com coeficientes significativos a 1%. Desta forma, as séries de preços analisadas são diferenciadas e tratadas como estacionárias apenas na primeira diferença, nos testes posteriores.

O número de defasagens utilizadas nos testes de cointegração foi definido de acordo com os critérios de AIC e SBC para uma versão multiequacional. A especificação indicada para realização dos testes foi o modelo com intercepto e sem tendência determinística e com duas defasagens.

Conforme apresentado no Quadro N^o 3, o teste de máximo autovalor e o teste traço apresentaram valores significativos a partir da hipótese nula de que não há vetor de cointegração

Quadro 2. Resultados dos testes de raiz unitária DFA em nível e na primeira diferença para as séries analisadas, entre 1997 a 2013

Séries	Defasagem (p-1)	Estatísticas I(0)				I(1)	
		T _T	T _{βT}	T _μ	T _{αT}	T	T
Argentina	2	-2,339	1,529	-1,928	1,853	-0,534	-9,481*
Brasil	2	-2,009	-0,474	-2,17	1,533	-1,816	-12,419*
Chicago	0	-2,606	2,602	-0,84	1,068	0,262	-14,367*
Tailândia	2	-2,787	1,861	-2,07	1,932	-0,737	-10,219*
Uruguai	0	-2,299	0,967	-2,192	2,074	-0,717	-14,687*

Notas: Valores críticos para as estatísticas descritas, obtidos em Enders (2004), são, respectivamente: -4,02; 3,56; -3,50; 3,24; -2,59 em nível de significância de 1%; e -3,44; 2,8; -2,89; 2,55; -1,95 a 5% de significância

Fonte: dados da pesquisa

($r \leq 0$), contra a hipótese alternativa de que existe um vetor de cointegração ($r = 1$). Pelos resultados do Quadro Nº 3, conclui-se pela presença de um vetor de cointegração, o que indica a existência de relação de longo prazo entre as séries de preços de arroz analisadas, e consequentemente, que há integração entre os diferentes mercados; e também, possivelmente, causalidade e transmissão de preços entre eles.

Como os resultados do teste de cointegração entre as cinco séries indicam a existência de relações de equilíbrio de longo prazo entre elas, a aplicação do teste de causalidade permite identificar entre quais variáveis estas relações se verificam, ou seja, que variáveis tenderam a influenciar a formação de preços das demais, no período.

Os resultados do teste de causalidade entre os preços de arroz analisados podem ser observados pelo Quadro Nº 4. Para determinação do número de defasagens usadas no ajuste entre todas as relações analisadas, utilizou-se a função de correlação cruzada com as séries na primeira diferença.

Em geral, os resultados convergiram para um cenário indicativo de integração econômica dos mercados, evidenciada pela causalidade entre os preços de arroz no Mercosul, e pela influência dos preços de referência internacionais sobre os preços na região do Cone Sul, principalmente sobre Uruguai e Argentina, os quais já apresentavam uma característica exportadora desde meados da década de 1990.

Referente ao Brasil, pode-se notar que o país emergiu, ao longo das últimas décadas, como uma referência para formação de preços do arroz no Mercosul, principalmente por tratar-se do grande consumidor regional, e importador de relevantes parcelas dos volumes produzidos por Argentina e Uruguai. Esta afirmativa se fundamenta nos

resultados significativos para a causalidade do Brasil sobre os preços de arroz dos países vizinhos.

Neste caso, o teste de causalidade indicou que o Brasil causa os preços destes dois países a um nível de significância estatística de 1%. Por outro lado, pode-se notar uma relação de bi-causalidade por parte do Uruguai sobre os preços brasileiros do arroz, a um nível de significância de 5%. A explicação para este comportamento pode residir na proximidade das praças produtoras referenciadas na série de preços utilizadas para os dois países, indicando que em períodos de preços menores no Uruguai em relação aos preços domésticos (no Rio Grande do Sul), os agentes brasileiros importam arroz dessa região, afetando seus preços domésticos⁸.

Por outro lado, interpretando-se as relações entre os preços do Brasil com os preços internacionais, nota-se que o país possui um papel de pequeno produtor e consumidor perante o mercado mundial, uma vez que não afeta a dinâmica dos preços externos. Em contrapartida, os preços da Tailândia indicam certo sentido de causalidade sobre os preços brasileiros, com nível de significância de 5%, mostrando que a característica importadora do Brasil entre o início da década de 1990 e o final da década de 2000. Da mesma forma, os recentes fluxos de exportações no início da década de 2010 podem ter levado os agentes no mercado doméstico a passarem a reagir às flutuações dos preços no mercado externo. No entanto, o mesmo não se aplica ao mercado futuro norte-americano, o qual não apresentou relação causal com os preços brasileiros, o que pode ser justificado, parcialmente, pela não utilização deste contrato futuro por parte dos produtores, beneficiadores e agentes de comercialização de arroz brasileiros.

Quadro 3. Resultados dos testes de cointegração de Johansen entre as séries analisadas, período de 1997 a 2013

Hipótese Nula	Hipótese Alternativa	λ_{\max}	$\lambda_{\text{traço}}$
$r \leq 0$	$r = 1$	34,765*	72,154*
$r \leq 1$	$r = 2$	19,471	37,389
$r \leq 2$	$r = 3$	10,605	17,918
$r \leq 3$	$r = 4$	6,954	7,312
$r \leq 4$	$r = 5$	0,358	0,358

Notas: Modelo sem tendência determinística e com constante restrita, ajustado com duas defasagens

(*) Significativo a 1%

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 4. Resultados dos testes de causalidade de Granger entre as séries analisadas, período de 1997 a 2013

De	Para	Defasagem	Estatística F	Nível de Significância
Brasil	Argentina	3	7,685	0,001*
Argentina	Brasil		1,582	0,195
Brasil	Uruguai	8	5,036	0,000*
Uruguai	Brasil		2,013	0,047**
Brasil	Tailândia	3	0,281	0,839
Tailândia	Brasil		2,689	0,048**
Brasil	Chicago	3	0,563	0,640
Chicago	Brasil		1,286	0,280
Argentina	Uruguai	2	5,121	0,007*
Uruguai	Argentina		2,960	0,054***
Argentina	Tailândia	2	1,211	0,299
Tailândia	Argentina		4,484	0,013**
Argentina	Chicago	1	2,522	0,114
Chicago	Argentina		4,799	0,030**
Uruguai	Tailândia	2	21,918	0,000*
Tailândia	Uruguai		1,094	0,337
Uruguai	Chicago	4	1,901	0,112
Chicago	Uruguai		2,761	0,029**
Tailândia	Chicago	2	13,511	0,000*
Chicago	Tailândia		1,600	0,204

Notas: (*) Significativo a 1%; (**) Significativo a 5%; (***) Significativo a 10%

Fonte: dados da pesquisa

Outro ponto que comprova a integração do mercado orizícola de arroz no Mercosul é a relação de bi-causalidade encontrada entre os preços da Argentina e Uruguai. Somados aos resultados apresentados anteriormente, referentes à relação de ambos os países com o Brasil, e vice-versa, pode-se afirmar que o mercado desta região tornou-se integrado ao longo do período em análise, com o Brasil sendo o principal formador de preço, em virtude de sua produção e consumo muito superiores a de seus vizinhos, e estes como principais fornecedores de arroz nos momentos de excesso de demanda no Brasil, sobretudo no período inicial das séries analisadas.

Sobre a Argentina, os resultados sugerem que seus preços também são causados pelos da Tailândia e Chicago (significativos a 5% e 1%, respectivamente), principalmente em virtude de sua característica majoritariamente exportadora, o que a leva a acompanhar os preços de seu principal parceiro comercial (Brasil) e de outras praças exportadoras e formadoras de preços, como Tailândia e EUA.

Já em relação ao Uruguai, os resultados estimados no teste de causalidade em relação aos preços internacionais não se apresentaram em conformidade com o esperado. De fato, observa-se que o preço de Chicago afeta os preços uruguaios, porém, da mesma maneira, os resultados sugerem que os preços uruguaios também causam os preços de Chicago, o que não seria esperado, a menos que se observasse um comportamento causal dos preços da Tailândia sobre os do Uruguai. Entretanto, as estimativas indicaram que, embora os preços da Tailândia não afetam os do Uruguai (não houve significância estatística da causalidade destes preços), os preços uruguaios causam os preços daquela região.

⁸ Seria de se esperar, da mesma maneira, uma relação bi-causal com a Argentina, embora este mercado se desenvolveu alguns anos posteriores ao Uruguai e com muito mais dependência das importações brasileiras, o que pode explicar o sentido da causalidade vindo dos preços no mercado brasileiro.

Tais constatações não condizem com o cenário apresentado em que o Uruguai apresenta uma vocação exportadora, com destino a países da União Européia, Oriente Médio e Brasil, mas de pequena magnitude no mercado mundial, quando se compara com a parcela de mercado dos países asiáticos⁹. Uma possibilidade pela ocorrência de tal comportamento pode ser explicada pelo estabelecimento dos preços convênio naquele país serem antecipados aos movimentos de oscilação dos preços no mercado internacional. Porém, tal questão deve ser estudada com melhor detalhamento em um trabalho futuro.

Por fim, pode-se notar que a utilização dos preços de Chicago e, sobretudo da Tailândia, como referência internacional são bons indicadores para entender a dinâmica e relação de preços entre mercados regionais e o mercado internacional, uma vez que ambos mostraram relação de causa e efeito sobre a maior parte dos preços das praças do Mercosul. Além disso, os preços tailandeses mostraram uma relação de causalidade sobre os preços de Chicago, sugerindo que os preços futuros tendem a acompanhar as oscilações no principal mercado mundial (Ásia) e em seu principal exportador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou explorar o tema da dinâmica dos preços de arroz entre o mercado brasileiro, Mercosul e mercado internacional, de forma a compreender, primeiramente, o grau de integração regional intra-bloco e, posteriormente, o nível de relação com os preços referências no mercado internacional, ditados pelo principal contrato futuro de arroz no mundo (Chicago) e pelo principal país exportador (Tailândia).

Pôde-se verificar, pela análise descritiva dos dados relativos ao comércio de arroz entre Brasil, Argentina e Uruguai (e também, do Paraguai), que o estabelecimento do Mercosul permitiu uma maior relação entre os preços de arroz dos países membros, sugerindo que a criação do bloco pode ter relevância para um processo mais próximo à integração econômica deste setor ao longo dos últimos vinte anos. Pelas estimações dos testes propostos, permitiu-se observar que os preços de

arroz nesses países tendem a se afetar mutuamente, indicando a importância de considerá-los no ato da análise de decisão por parte orizicultores e indústrias beneficiadoras regionais. Este conhecimento, da mesma forma, pode ter implicações relevantes para o planejamento dos instrumentos de políticas públicas para controle de estoques e escoamento da produção, tendo em vista que evidencia a importância de se levar em consideração a realidade e os acontecimentos no setor orizícola dos países vizinhos.

Outra constatação pertinente se dá a partir da observação das oscilações nos preços no mercado internacional. Os preços domésticos de Argentina e Uruguai parecem mais integrados e passíveis de serem influenciados pelo mercado internacional de arroz, o que se explica em razão da já consolidada vocação exportadora destes países. O exercício de atentar-se aos eventos exógenos ao mercado doméstico dos principais produtores e exportadores mundiais pode agregar informações fundamentais sobre a expectativa de evolução dos preços regionalizados (no âmbito do Mercosul) e, assim, auxiliarem na busca por mecanismos alternativos de proteção ao risco de preços, planejamento de safra e de estoques, entre outros.

Tais constatações permitem novas considerações acerca das perspectivas no comércio internacional de arroz. Com a escassez de áreas para expansão da cultura na Ásia (maior mercado consumidor), atrelado à disposição de áreas para o cultivo irrigado da cultura no Cone Sul das Américas e ao intenso processo de melhorias genéticas, capacidade produtiva e reorganização setoriais na Argentina, Uruguai e Paraguai, além das perspectivas de manutenção ou queda do consumo brasileiro no médio prazo, o Mercosul parece mostrar-se como um potencial fornecedor no mercado internacional. Essa região pode alcançar volumes de exportação equivalentes aos dos grandes *players* internacionais, como, por exemplo, os EUA. Neste sentido, poderia tornar-se estratégica na produção e comércio de arroz, beneficiando não somente a escalada do consumo mundial, como todo o complexo produtivo regional, até o presente, ainda carente de uma dinâmica mais sofisticada e de perspectivas de diversificação e agregação de valor no produto final.

No entanto, a consolidação de todo o bloco como exportador de arroz dependerá das articulações e arranjos do setor produtivo no uso

⁹ O Uruguai responde por cerca de apenas 1,5% das exportações mundiais, enquanto a Tailândia abastece 30% do mercado (FAO, 2014).

de novas práticas visando aumentos contínuos na produtividade e minimização dos custos operacionais de produção e escoamento. Tais questões são essenciais para redução de uma participação ainda significativa dos governos locais nestes mercados e, primordiais para manutenção da competitividade no mercado internacional e do mercado nacional, em particular no caso do Brasil.

Outro ponto a se ressaltar, considerando a possibilidade de o Brasil consolidar-se como um exportador líquido de arroz de boa qualidade, no médio prazo, se dá no planejamento de ações conjuntas pela utilização de um contrato futuro doméstico, ou mesmo em bolsas estrangeiras, como Chicago, e assim, integrar ainda mais o Mercosul no contexto do comércio mundial desta *commodity*.

Por fim, enfatiza-se que os resultados obtidos ainda são introdutórios a tal discussão, podendo servir como balizadores para trabalhos futuros que se debrucem com maior apreço à análise das questões da integração de preços regionais e preços internacionais, empregando-se modelos que levem em consideração outras variáveis, tais quais a produção, consumo, renda, um conhecimento mais aprofundado da dinâmica de funcionamento dos mercados domésticos dos países-membros do Mercosul, políticas agrícolas para o arroz por parte de cada país, entre outros. Ainda, salienta-se que uma base mais atualizada de informações, sobretudo os dados públicos de preços físicos no Mercosul, possa elencar novas vertentes para a análise da temática em questão. Sendo assim, pesquisas futuras devem atentar-se em analisar a questão dos determinantes de exportação do bloco considerando, também, a análise em separado do período posterior a 2010, após a consolidação do Brasil como um exportador líquido de arroz, tão logo dados mais recentes forem disponibilizados.

Também, na ótica do processo de integração entre o mercado do Mercosul com o mercado internacional, sobretudo o asiático, vale ressaltar a necessidade de um estudo complementar que considere as particularidades das diferentes especificações de qualidade do arroz comercializado e consumido em ambos os mercados, abordando, por exemplo, questões relacionadas à capacidade de adaptação de distintas variedades distintas às condições edafoclimáticas das regiões produtoras do Mercosul, bem como sua influência sobre a produtividade e custos de produção, visando compreender os possíveis

impactos na rentabilidade do produtor, agroindústria e exportadores, sobretudo avaliando a viabilidade de maior agregação de valores à toda cadeia produtiva regional. Entende-se, assim, que tais estudos poderão prover melhores subsídios para políticas públicas e planejamento deste setor, no Brasil e Mercosul.

REFERÊNCIAS

- Adami, A. C. O. & Miranda, S. H. G. (2011). Transmissão de preços e cointegração no mercado brasileiro de arroz. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(1), 55-80. doi: 10.1590/S0103-20032011000100003
- Alam, M. J., Buysse, J., McKenzie, A. M., Wailes, E. J. & Van Huylenbroeck, G. (2010). Linkage between world and domestic prices of rice under the regime of agricultural trade liberalization in Bangladesh. Em *Proceedings of 54th Conference of Australian Agricultural and Resource Economics Society*. Adelaide: AARES. Retirado de <https://ideas.repec.org/p/ags/aare10/58878.html>
- Awokuse, T. O. (2007). Market reforms, spatial rice dynamics, and China's rice market integration: a causal analysis with directed acyclic graphs. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 32(1), 58-76.
- Barros, G. S. C. (1987). *Economia da comercialização agrícola*. Piracicaba: DEAS-ESALQ/USP.
- Capitani, D. H. D, Miranda, S. H. G. & Martines-Filho, J. G. (2011). Determinantes da demanda brasileira por importação de arroz do Mercosul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(3), 545-572. doi: 10.1590/S0103-20032011000300002
- Chicago Mercantile Exchange, CME. (2013). *Agriculture: Futures prices*. Chicago: CME. Retirado de <http://cmegroup.com>
- Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB. (2013). *Indicadores da agropecuária: preços*. Brasília: CONAB. Retirado de <http://www.conab.gov.br>

- Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB (2014). *Indicadores da agropecuária: Safras*. Brasília: CONAB. Retirado de <http://www.conab.gov.br>
- Enders, W. (2004). *Applied econometrics time series*. (2ª ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Ferreira, C. M., Sousa, I. S. F. & Del Villar, P. M. (2005). *Desenvolvimento tecnológico e dinâmica da produção de arroz de terras altas no Brasil*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão.
- Food and Agricultural Organization, FAO. (2012). *Consumption*. Roma: FAO. Retirado de <http://faostat.fao.org>
- Food and Agricultural Organization, FAO. (2014). *Production and trade*. Roma: FAO. Retirado de <http://faostat.fao.org>
- Fundo Monetário Internacional, FMI. (2013). *IMF primary commodity prices*. Washington: FMI. Retirado de <http://www.imf.org>
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2011). *Econometria básica*. Porto Alegre: AMGH.
- Harris, R. I. D. (1995). *Using cointegration analysis in econometric modeling*. London: Prentice Hall/Havester Wheatsheaf.
- International Trade Statistics Database, COMTRADE. (2015). *Database: rice exports*. New York: UN COMTRADE. Retirado de <http://comtrade.un.org/db>
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA. (2008). *Programa Nacional de Investigación Producción de Arroz*. Montevideo: INIA. Retirado de <http://inia.org.uy>
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economics Dynamics and Control*, 12(1), 231-254.
- Leamer, E. & Stern, R. (2008). *Quantitative international economics*. Washington: Library of Congress.
- Poerschke, R. P. & Morais, A. C. (2014). Determinantes da demanda brasileira por importação de arroz: uma abordagem não linear. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 52(1), 177-194. doi: 10.1590/S0103-20032014000100010.
- Machiavelli-Filho, A. L. (2005). *A inadimplência agropecuária no Mercosul: o caso dos arrozeiros*. (Tese inédita de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Margarido, M. A. & Bueno, C. R. F. (2008). Análise do poder de compra no mercado de arroz em São Paulo. *Revista de Economia e Administração*, 7(1), 69-92.
- Ministério da Agricultura, Abastecimento e Agropecuária, MAPA. (2015). *Dados estatísticos*. Brasília: MAPA. Retirado de <http://www.agricultura.gov.br>
- Ministério de Agricultura, Ganadería y Pesca, MINAGRI, (2013). *Estatísticas nacionais e provinciais*. Buenos Aires: MINAGRI, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Retirado de <http://www.minagri.gov.ar>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, MGAP. (2013). *Precios*. Montevideo: MGAP, Direcciones de Estadísticas Agropecuarias-DIEA. Retirado de <http://www.mgap.gub.uy/Dica/Precios/default.htm>
- Mondi, A., Koo, C. M. & Kim, W. J. (2011). Oil shocks and the world rice market puzzle: A structured VAR analysis. *Korea and the World Economy*, 12(1), 281-325.
- Myint, T. & Bauer, S. (2010). Market integration and price causality in the Myanmar rice market. *Asian Journal of Agriculture and Development*, 7(2), 91-105.
- Organization for Economic Cooperation and Development, OECD. (2013). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2013: OECD Countries and Emerging Economies*. Paris: OECD Publishing. Retirado de http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/agricultural-policy-monitoring-and-evaluation-2013_agr_pol-2013-en. doi: http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2013-e
- Pagliettini, L., González, C. C. & Domínguez, J. (1999). El complejo agroindustrial arrocero en Argentina: participación relativa de los agentes intervinientes. *Agroalimentaria*, 5(8), 81-90.
- Scarlato, G. (2003). *Gestión ambiental de los humedales de la Cuenca de la Laguna Marín 28: ordenamiento territorial y desarrollo sostenible – Los problemas en el caso del arroz en Uruguay*. Montevideo: CIEDUR. Retirado de <http://www.biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/uruguay/.../scarlato>

Taylor, E. L., Bessler, D. A., Waller, M. L. & Rister, M. E. (1996). Dynamic relationships between US and Thai rice prices. *Agricultural Economics*, 14(1), 123-133.

Timmer, C. P. (2009). Rice price formation in the short run and the long run: the role of market structure in explaining volatility. Washington, D.C.: Center for Global Development. *Working Paper No. 172*.
Retirado de <https://www.cgdev.org/publication/rice-price-formation-short-run-and-long-run-working-paper-172>