

# Análise da transmissão do preço pago ao produtor de soja brasileiro (1997 a 2016)

Analysis of the transmission of the price paid to the brazilian soybean producer (1997 to 2016)

**Elen Presotto\***

UFRGS, Brasil  
elenpresotto@yahoo.com.br

**Clailton Ataídes de Freitas\*\***

UFSM, Brasil  
caf@ccsh.ufsm.br

**Lauana Rossetto Lazaretti\*\*\***

PUCRS, Brasil  
lauana.lazaretti@acad.pucrs.br

**Patricia Batistella\***

UFRGS, Brasil  
patriciabatistella@rocketmail.com

**Paulo Ricardo Feistel\*\***

UFSM, Brasil  
prfeistel@yahoo.com.br

**Resumo.** O objetivo do estudo é analisar o processo de transmissão simétrica na formação do preço da saca de soja nas praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT. Conjuntamente estas praças são destaque nacional da produção e comercialização de soja. No mercado internacional a China configura-se como o maior importador de soja brasileira, com destaque a partir dos anos 2000. A pesquisa pode ser caracterizada como quantitativa, uma vez que, investiga as relações existentes entre o mercado internacional de soja em grãos e o mercado nacional de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT através do Modelo de Correção de Erros VECM (*Vector Error Correction Model*). A análise está fundamentada no modelo econométrico de transmissão de preços e baseado pelo princípio da Lei do Preço Único. Entre os principais resultados, destaca-se a magnitude dos coeficientes das cotações na *Chicago Board of Trade* (CBOT), seguido da taxa de câmbio e do prêmio de exportação em relação ao preço pago pela saca de soja em Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT. Um destaque entre as praças estudadas é a maior transmissão de preço, perto da unidade, para Rondonópolis/MT, ou seja, as variações da CBOT são transmitidas integralmente. Juntas as variáveis citadas revelaram a existência de cointegração e equilíbrio de longo prazo para as praças estudadas. O estudo da simetria de transmissão do preço da soja é mais uma alternativa que pode ser utilizada no momento da comercialização, na formulação de estratégias e pode contribuir para reduzir os riscos de perdas, do produtor rural.

**Palavras-chave:** Agronegócio, Formação do preço da soja, Transmissão de preços.

**Abstract.** The objective of the study is to analyze the symmetric transmission process in the formation of the soybean bag price in Passo Fundo/RS, Maringá/PR and Rondonópolis/MT. The objective of the study is to analyze the symmetric transmission process in the price formation of soybean sack in Passo Fundo/RS, Maringá/PR and Rondonópolis/MT. Together these squares are the national highlight of the production and commercialization of soybeans. In the international market, China is the largest importer of Brazilian soybeans, especially since the 2000s. The research can be characterized as quantitative, since it investigates the existing relations between the international soybean market and the national market of Passo Fundo/RS, Maringá/PR and Rondonópolis/MT through the Vector Error Correction Model (VECM). The analysis is based on the econometric model of price transmission and based on the principle of the Law of One Price. Among the main results, the magnitude of the quotation coefficients in the Chicago Board of Trade (CBOT), followed by the exchange rate and the export premium in relation to the price paid for the soybean bag in Passo Fundo/RS, Maringá/PR and Rondonópolis/MT. A highlight among the squares studied is the higher price transmission near the unit to Rondonópolis/MT, that is, the variations of the CBOT are transmitted integrally. Together, the cited variables revealed the existence of cointegration and long-term equilibrium for the studied squares. The symmetry study of soybean price transmission is another alternative that can be used at the moment of commercialization, in the formulation of strategies and can contribute to reduce the risks of losses, of the rural producer.

**Keywords:** Agribusiness, Formation of the price of soybeans, Transmission of prices.

\* Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama, 110, Farroupilha, 90040-060, Porto Alegre, RS, Brasil.

\*\* Universidade Federal de Santa Maria. Avenida Roraima, 1000, Prédio 74C, Sala 4249, Camobi, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

\*\*\* Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, Prédio 50, Partenon, 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

## Introdução

O potencial exportador do complexo soja no Brasil chega a 23% do valor total exportado por *tradings*, entre os maiores volumes destacam-se a soja em grão e o farelo de soja, com participação de 17% e 4%, respectivamente. A soja em grão possui um valor exportado constante, já a exportação do farelo de soja ganhou maior representatividade a partir do ano de 2016, quando passa de 2% para 4%.

A partir dos anos 2000, o Brasil aumentou significativamente sua capacidade de produção e exportação de soja (FAO, 2016). O País é o segundo maior produtor mundial de soja e possui a maior área plantada, fica atrás apenas dos Estados Unidos da América (EUA), que possui maior produtividade, segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2016).

Desde então, a produção nacional dessa *commodity*<sup>1</sup> tem aumentado ano a ano. Sendo que, essa atividade provoca efeitos positivos, tanto a montante quanto a jusante, em setores geradores de emprego e renda. Dentre os setores impactados estão os que fornecem insumos para essa atividade (máquinas e implementos, adubos, defensivos, entre outros), setores voltados ao desenvolvimento de tecnologia (novas cultivares, sistemas de precisão, desenvolvimento de defensivos mais eficientes nos combates às pragas e menos danosos ao meio ambiente), agroindústrias e processadores que integram o complexo soja.

A produção da soja possui especificidades em cada região de cultivo. Brum (2002) salienta que o custo de transporte pode ser um exemplo. O escoamento da produção é realizado, na sua maioria, por três portos: Santos/SP, Paranaguá/PR e Rio Grande/RS, conjuntamente representam 62% da soja total exportada, dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2016).

O cultivo da soja ocorre em todas as regiões do Brasil. Entretanto, cabe destacar como referências do cultivo os estados: Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso. Dados da Embrapa (2016), para a safra de 2015/16, indicam os três estados maiores produtores de soja no Brasil, o maior produtor é o Mato Grosso seguido por Paraná e Rio Grande do Sul. A produção nacional é liderada, em hectares, pelo estado de Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Paraná, este último, tem a melhor produtividade dos três.

As regiões brasileiras com maior produção da soja para a safra de 2015/16, dados da Embrapa (2016), são a Centro-Oeste (45,84%) e a região Sul (36,87%). Sendo que a região Centro-Sul é responsável por 90,63% da produção nacional. A produtividade entre as regiões também se altera, por exemplo, na região Centro-Oeste a produtividade é igual à média nacional, a região Sul é cerca de 10% acima da produtividade nacional.

A renda dos produtores rurais está diretamente atrelada aos níveis de produtividade e a eficiência no plantio. Mais do que isso, nas estratégias de comercialização, visto que os preços oscilam entre o período de safra e entressafra, por exemplo, e significativamente, ao longo do período estudado. A análise da transmissão de preços pode auxiliar em decisões estratégicas, entre as quais, o melhor momento de realizar a comercialização e identificando como distintas variáveis influenciam na formação do preço pago ao produtor de soja brasileiro. Entender a dinâmica da formação de preço da soja se apresenta como um elemento balizador no planejamento dessa atividade por parte dos produtores rurais.

Neste sentido, o estudo de transmissão de preços apresenta-se como uma ferramenta a mais, de modo a auxiliar os produtores na difícil tarefa de decidir o quanto produzir no tempo  $t$  para ser ofertado em  $t + 1$ . A partir disso, o problema principal desta pesquisa consiste em

<sup>1</sup>A soja é classificada como uma *commodity*, isto é, produto padronizado, que pode ser estocado e transacionado internacionalmente. Em relação ao

comércio é feito por empresas e cooperativas agroindustriais que, vendem para as *tradings*, que posteriormente vendem para empresas e consumidores em outros países (Waquil, Miele e Schultz, 2010, p. 12).

responder a seguinte questão: quais as variáveis e em que magnitude, elas determinam o preço pago pela soja comercializada nos mercados de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT?

Para responder a esta questão, propõe-se como objetivo deste trabalho testar a hipótese de que o preço pago pela saca de soja brasileira nas praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT estão em função do preço estabelecido na Chicago *Board of Trade* (CBOT), da Taxa de Câmbio (TC), em R\$/US\$, e do prêmio de exportação.

Nessa perspectiva, este estudo calcula a partir das variações de preços mensuradas pela CBOT, TC e prêmio de exportação, o impacto na formação de preços pago ao produtor de soja em grão em Rondonópolis/MT, Maringá/PR e Passo Fundo/RS. O parâmetro que capta a relação com a CBOT revela a transmissão simétrica de preço entre as variáveis estudadas, ou seja, representa a elasticidade linear de simetria de transmissão de preços.

A pesquisa caracteriza-se como exploratória, de caráter quantitativo e a econometria constitui-se como a principal ferramenta para a abordagem proposta. As funções econométricas dos mercados estudados foram estimadas pelo modelo de correção de erros (VECM), com o intuito de analisar a cointegração e equilíbrio de curto e longo prazo.

O estudo está estruturado em seis seções. Além desta introdução; a segunda seção explana o referencial teórico, seguida de uma breve revisão de literatura. A quarta seção apresenta o referencial metodológico, que dá suporte a este trabalho. Depois disto, são apresentados os principais resultados e discussões geradas por este estudo, por fim as considerações finais são apresentadas.

## Referencial teórico

A soja, por suas características, é uma *commodity*, em torno do grão e seus derivados, há um grande número de transações comerciais na maioria das Bolsas de Mercados e Futuros. O produtor assume riscos ao plantar, estes podem se consolidar

na forma de perdas. Segundo Tybusch (2003), a formação dos preços da maioria das *commodities* está atrelada às negociações e cotações de mercado (contratos futuros) entre compradores e vendedores, através da dedução de custos com transportes, impostos e armazenagem chegando-se a várias regiões do mercado físico com seu preço final pago ao produtor de soja brasileiro.

É importante enfatizar que a estrutura de preços de produtos primários é bastante influenciada pela região de produção e suas especificidades. Cada região possui distintas características, como a posição geográfica e clima, distância dos principais mercados ou portos e produtividade. O modelo teórico utilizado para este estudo é baseado na Lei do Preço Único (LPU), fundamentado por Krugman e Obstfeld (2007), em que bens idênticos comercializados em países diferentes, em mercados sobre livre concorrência, na ausência de custos de transporte e barreiras oficiais ao comércio, devem ser vendidos pelo mesmo preço, quando expressos na mesma moeda.

A formação de preços pode variar em função da região produtora, o conceito de LPU, para Krugman e Obstfeld (2007), é relacionado a inexistência de oportunidades de arbitragem. A ausência de arbitragem, por sua vez, é a premissa de que há hipótese de mercado eficiente nesse segmento. A validade da LPU é muito importante para o estudo do comportamento dos mercados e de transmissão de preços.

Com relação ao estudo de preços em mercados espacialmente separados, Fackler e Goodwin (2001) afirmam que a condição de arbitragem espacial é o ponto de partida da análise. No modelo que prevê o equilíbrio, os preços reais podem divergir dessa relação, mas as ações de arbitragem fazem com que os preços em ambos os mercados convirjam a um único preço, após a equalização dos custos de transporte.

O modelo teórico da LPU, desenvolvido por Mundlak e Larson (1992), define que o preço interno corresponde ao preço do mercado internacional, se comparado na mesma moeda. Matematicamente, tem-se a equação (1), que define o preço interno como

sendo o resultado do preço internacional multiplicado pela taxa de câmbio.

$$P_t^d = P_t^f \cdot E_t^{d/f} \quad (1)$$

Em que:  $P_t^d$  é o preço doméstico,  $P_t^f$  é o preço fora do país e  $E_t^{d/f}$  é a taxa de câmbio entre a moeda nacional e a estrangeira. Caso essa equação (1) não seja validada, tem-se a oportunidade de arbitragem.

O conceito de LPU, para Krugman e Obstfeld (2007) e Feenstra e Taylor (2008), está relacionado à inexistência de oportunidades de arbitragem; o processo caracteriza-se como uma situação de mercado com ausência de atritos comerciais sob as condições de livre concorrência, sendo que nenhum vendedor ou comprador individual pode manipular os preços, de forma que estes se ajustam livremente após a equalização dos custos de transporte e de tarifas. Isso significa que as mercadorias idênticas, vendidas em locais espacialmente separados, convergem para o mesmo preço, quando expressos na mesma moeda. A ausência de arbitragem, por sua vez, é a premissa de que há hipótese de mercado eficiente nesse segmento. A validade, ou não da LPU, é importante para o estudo do comportamento dos mercados.

Para Fackler e Goodwin (2001), a LPU pode ser percebida de três diferentes formas:

- (i) A versão mais forte expressa um comércio contínuo com a possibilidade de arbitragem no curto prazo, o qual é garantido pela regularidade de transações, esta é a forma mais comumente constatada e testada na literatura;
- (ii) A versão fraca não distingue a LPU da arbitragem espacial (não leva em consideração o processo de arbitragem contínuo);
- (iii) A versão agregada, que está relacionada a índices de preços, é conhecida como Paridade de Poder de Compra (PPC). Cabe ressaltar, que a condição para ocorrer esta última versão da LPU é a mesma, porém, a análise é em nível agregado (cesta de bens).

Na relação de preços entre dois países, a taxa de câmbio também é uma variável a ser estudada. Feijó e Morales (2008) argumentam que a LPU estabelece que, na produção de um bem idêntico em dois países distintos, o preço do bem deve ser o mesmo no mundo todo. A Teoria da Paridade do Poder de Compra é uma generalização para a LPU e estabelece que as taxas de câmbio entre duas moedas, independentemente de quais serão, vão se ajustar para refletir mudanças nos níveis de preços entre dois países, com essa abordagem ressalta-se a importância que o câmbio tem na competitividade das exportações.

A formação dos preços da soja brasileira está ligada diretamente a cotação internacional da soja na CBOT. O preço interno é calculado a partir Preço Paridade de Exportação (PPE), que deriva da cotação futura da CBOT, para a primeira entrega da soja. Com isso, soma-se ou subtrai-se o prêmio de exportação, convertendo as toneladas métricas por sacas de 60kg, por último se faz a conversão do preço em função da taxa de câmbio e chega-se na receita bruta, posteriormente é descontado o custo de transporte, ICMS, e demais despesas, para o preço pago ao produtor (Tybusch, 2003, p. 63).

A proposição especificada por Moraes (2002) é da importância do prêmio de exportação em função da formação de preço da soja brasileira. O prêmio deve ser somado a cotação da CBOT para obter o preço recebido pelo exportador (*Free on Bord/FOB*)<sup>2</sup>, o valor do prêmio pode ser positivo (ágio) ou negativo (deságio), ou seja, vai depender da negociação da *trading* com o parceiro comercial.

O trabalho de Brum (2002) apresenta as maiores dificuldades enfrentadas pelos produtores de soja, entre as quais são destacadas: a alta volatilidade do preço da soja e do câmbio, a concorrência com o mercado externo, os altos preços gastos com escoamento de produção (frete) e a dificuldade de controle de preços agrícolas, estes são ditados pelo mercado internacional, por meio da fixação dos

<sup>2</sup>Nesta modalidade o comprador se responsabiliza por todos os riscos e custo com o transporte da mercadoria.

preços na Bolsa de Chicago. O autor considera que na Região Sul, as cooperativas atuam na comercialização e industrialização da soja e que, em alguma medida, fornecem suporte ao produtor, ainda assim, existe a influência do poder de mercado das grandes *tradings*. Portanto, o conhecimento do processo de formação de preços pode contribuir para reduzir os riscos e ampliar a renda do produtor rural no momento da comercialização da produção.

Conforme Barros (2007), a comercialização de produtos agrícolas, como é o caso da soja, resulta em preços formados nos diferentes níveis de mercados, começando no mercado produtor, atacadista e mercado varejista. Para cada nível, atribui-se uma margem de lucro e, ao final, o produtor é um tomador de preços.

## Revisão de literatura

Na literatura, alguns estudos já foram realizados para a formação do preço da soja. Dentre os quais é possível destacar o estudo de Margarido, Turolla e Fernandes (2001), que analisaram a elasticidade da transmissão de preços no mercado de grão de soja entre o Porto de Rotterdam e o Brasil entre julho de 1994 e setembro de 2000, a partir do modelo VECM, com e sem restrições nos parâmetros. Os resultados obtidos mostraram que, no curto e no longo prazo, os preços de grão de soja no Brasil tendem a eliminar mais rapidamente os desequilíbrios da trajetória se comparado aos preços no Porto de Rotterdam. Verificou-se que variações dos preços em Rotterdam e da taxa de câmbio são transmitidas totalmente para os preços da soja no Brasil, confirmada a Lei do Preço Único nesse mercado.

O estudo realizado por Aguiar e Santana (2002) constata o uso de poder de mercado por parte do setor varejista, realizado para três grupos (o grupo de produtos agrícolas perecíveis comercializados em mercado competitivos; o grupo de produtos agrícolas armazenáveis negociados em mercados concentrados e o grupo de produtos armazenáveis negociados em mercados competitivos) de comercialização agrícola. Os autores analisaram a concentração do

mercado e a assimetria de transmissão de preços para produtos agrícolas selecionados, a partir dos grupos no Estado de São Paulo de jan. 1987 a jun. 1998. Segundo os autores dois argumentos são, normalmente, utilizados para explicar a assimetria de preços: a concentração do mercado e a capacidade de armazenamento do produto. Os autores apontaram que a assimetria de transmissão de preços é difícil de distinguir. A concentração da capacidade de armazenamento do produto e o tipo de mercado não foram determinantes dos aumentos de preços a serem mais intensamente transmitidos do que as quedas.

O trabalho realizado por Silva, Santo e Silva (2003) evidencia a existência de relações de cointegração ou de equilíbrio de longo prazo entre os preços da soja no Brasil e nos EUA. O estudo foi baseado nos preços, que são valores nominais praticados nos mercados brasileiro e norte-americano no período de janeiro de 1995 a agosto de 2002, valendo-se do método de cointegração de *Engle Granger*.

O estudo de Filho *et al.* (2005) buscou analisar o mercado internacional de soja através das relações entre os preços. As observações são mensais e compreendem o período de janeiro de 1999 a fevereiro de 2005. Estimou-se um modelo VAR avaliando a transmissão do preço da *commodity* da soja americana para a soja em grão doméstica e seus derivados: óleo e farelo de soja. Os resultados dos modelos VAR parecem se ajustar à explicação da dinâmica dos preços da soja. Do ponto de vista do modelo VAR, os preços da soja e do farelo domésticos se alinham com o preço da *commodity* de soja em grão americana, já o preço do óleo de soja, possivelmente por estar num mercado mais integrado, apresenta características distintas dos demais segmentos do complexo soja.

O trabalho de Margarido, Turolla e Bueno (2007), baseado nos pressupostos da LPU, verificou os desvios transitórios no curto prazo, para um estudo do preço mundial da soja. O estudo mostrou-se capaz de identificar que o Brasil e a Argentina podem ser vistos como tomadores de preços no mercado internacional, tendo em vista

que a velocidade de ajuste de seus preços, em resposta a choques, é maior que a verificada para os preços dos EUA, que são formadores de preço da soja.

O estudo de Vieira (2015) constatou a evidência de que a Bolsa de Chicago é formadora de preços em função dos preços praticados por cooperativas e empresas do segmento. A bolsa Chicago é responsável pela formação do preço praticado internacionalmente, a cooperativa Cotrirosa destaca-se como a formadora do preço do mercado interno regional, o mesmo não ocorreu com a cooperativa Coopatrigo, a qual é caracterizada como tomadora de preços. O estudo foi realizado a partir de dados mensais da Cotrirosa (Santa Rosa/RS) e da Coopatrigo (São Luiz Gonzaga/RS), e da bolsa de Chicago (EUA), no período entre 2003 a 2013, utilizando a metodologia VAR. O resultado observado foi que um choque no preço da soja em Chicago provoca impacto imediato nos preços das cooperativas Coopatrigo e Cotrirosa, e levam de três a quatro meses para serem estabilizados.

## Metodologia

A seção a seguir apresenta a metodologia proposta para realizar o objetivo do estudo. A partir disto, foi possível determinar a elasticidade formação de preços da soja, onde cada equação representa um mercado estudado. Para isso, foram utilizadas séries temporais mensais de janeiro de 1996 a junho de 2016.

### Fonte e base de dados

As variáveis correspondentes aos preços da soja em: Passo Fundo/RS (PSPF), Maringá/PR (PSMA) e Rondonópolis/MT (PSRO) medem o preço em R\$ por saca/60kg de soja (sem ICMS), assim como, as variáveis que se referem ao Prêmio de Exportação (PRE) e o preço da soja na CBOT (PSCBOT)

que correspondem ao preço em US\$ por saca/60kg de soja, foram extraídas dos dados disponíveis na ABIOVE (2016).

A Taxa de câmbio/valor médio de compra, foi obtida no banco de dados do IPEA (2016). Assim, a taxa de câmbio representa o preço do dólar frente ao real (R\$/US\$). Todos os modelos e testes foram realizados no *software* Gretl.

### Modelo econométrico VECM

Para estimar a importância das cotações internacionais da soja, do câmbio e do prêmio<sup>3</sup> de exportação na formação do preço da soja nas praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT foram utilizadas funções econométricas estimadas pelo modelo VECM baseado no estudo de Margarido, Turolla e Fernandes (2001) e (Bueno, 2011), as quais são especificadas de modo geral pela Equação (2).

$$\begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \alpha_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \log PPS_{it} \\ \Delta \log PCBOT_{2t} \\ \Delta PRE_{3t} \\ \Delta \log TC_{4t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} & \phi_{13} & \phi_{14} \\ \phi_{21} & \phi_{22} & \phi_{23} & \phi_{24} \\ \phi_{31} & \phi_{32} & \phi_{33} & \phi_{34} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta PPS_{1,t-1} \\ \Delta PCBOT_{2,t-1} \\ \Delta PRE_{3,t-1} \\ \Delta TRC_{4,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \end{bmatrix} \quad (2)$$

As variáveis que foram utilizadas para mensurar a simetria de transmissão para os três mercados são:

$\log PPS_{it}$ : representa o preço de cada praça estudada, em que foram estimada em R\$/saca de 60kg; denominadas como  $\log PPS_{PFit}$ ,  $\log PPS_{MAit}$  e  $\log PPS_{ROit}$ .

$\alpha_i$ : representa os parâmetros estimados relativos ao mecanismo de correção de erros;

$\phi$ : captam o comportamento autoregressivo das séries<sup>4</sup>;

$\log PS_{CBOTit}$ : representa log preço da soja na Bolsa de Chicago (CBOT) em US\$/saca de 60kg;

$PRE_{it}$ : representa o prêmio de exportação, US\$/saca de 60kg, base Porto de Paranaguá<sup>5</sup>, a variável não foi

<sup>3</sup>O prêmio de exportação é o preço pago por um contrato na bolsa de valores (Tybusch, 2003, p. 47) ou como salienta o prêmio deve ser somado a cotação da CBOT para obter-se o preço recebido pelo exportador (FOB) de soja brasileira, como salienta (Moraes, 2002).

<sup>4</sup>No caso estudado os resultados foram estimados para apenas uma defasagem.

<sup>5</sup>O ideal seria a utilização do prêmio de exportação referente ao porto de escoamento de cada estado. Pressupondo a existência de elevado grau de correlação entre o Prêmio de Exportação pago no Porto de

logaritimizada devido a presença de valores negativos em alguns períodos de tempo.

$TC_{it}$ : representa o log da taxa de câmbio em R\$/US\$;

$\varepsilon_i$ : representa o termo de erro estocástico.

Em relação aos sinais esperados entre os modelos estimados, os coeficientes  $\alpha_i$  devem apresentar sinais positivos, espera-se relacionamento positivo entre as variáveis de preços pago ao produtor e as demais variáveis do modelo. A cada variação na CBOT acredita-se na variação no mesmo sentido do preço pago ao produtor, ou seja, à medida que a cotação internacional sobe o preço pago ao produtor também vai responder neste sentido. O parâmetro que mensura a TC tem o mesmo sentido, isto é, a cada valorização na taxa de câmbio espera-se uma remuneração maior ao produtor. Em relação ao prêmio de exportação, e a possibilidade de ágio e deságio não se fez prever uma expectativa de sinal.

O VECM tem como princípio básico a utilização de uma análise comum entre as variáveis, séries temporais não estacionárias, obtendo um componente de curto e longo prazo. Sendo variáveis não estacionárias, tem-se uma tendência estocástica, se esta tendência se mantiver em todas as variáveis é possível dizer que existe relação de equilíbrio de longo prazo (Bueno, 2011, p. 241).

As hipóteses testadas para este estudo estão em função da formação de preços, assim os coeficientes,  $\alpha_i$  mensuram a elasticidade de simetria de transmissão de preços, em porcentagem para as variáveis em log, entre as variáveis estudadas.

Por fim, o teste para autocorrelação de *Ljung-Box* foi realizado no modelo, as hipóteses a serem consideradas são  $H_0$  para ausência autocorrelação dos resíduos, e  $H_1$  caso contrário. Assim, caso não se rejeite  $H_0$ , os resíduos se comportam como ruído branco (Bueno, 2011, p. 208).

### *Teste de estacionariedade*

Na prática, a grande maioria das séries temporais são não estacionárias em nível,

com essa condição é necessário expressá-las em diferenças. Para isso os testes DFA (*Dickey Fuller* Aumentado) e KPSS, aplica a hipótese da variável em nível, e sucessivamente na 1ª diferença, à 2ª, etc., até encontrar séries estacionárias, com a ordem de integração (diferenciação) que “transforma” as variáveis em estacionárias.

O teste de DFA tem por objetivo testar a existência de raízes unitárias com vetor autoregressivo  $\Delta y = \gamma y_{t-1} + u_t$ , em que  $\gamma = \rho - 1$ . O teste tem por hipóteses  $H_0: \gamma = 0$  e  $H_1: \gamma < 0$ . Se a hipótese nula for rejeitada, então, a série temporal  $y_t$  é estacionária, caso contrário, a série é não estacionária (tem raiz unitária) (Wooldridge, 2010, p. 590).

O teste de KPSS é uma evolução do teste de DFA, por isso é utilizado nesse trabalho como complemento ao teste de raiz unitária, (Bueno, 2011), em que testa-se  $H_0: y_t \sim I(0)$  contra a hipótese alternativa  $H_1: y_t \sim I(1)$ . Assim pode-se distinguir a raiz unitária de séries cujos dados não são suficientemente conclusivos.

### *Teste de Cointegração e Equilíbrio de Longo Prazo*

Em relação à metodologia aplicada para a análise de cointegração, tratado por Wooldridge (2010), as variáveis são de ordem de integração I (1) tem-se  $\{y_t: t = 0, 1, \dots\}$  e para todos  $X_t: t = 0, 1, \dots\}$ . Com isso, observa-se  $y_t - \beta_{x_t}$  seja um processo I(0), se afirmativo pode-se afirmar que  $y_t$  e  $x_t$  são cointegrados e  $\beta$  é o parâmetro de cointegração.

O estudo de Bueno (2011) salienta que para existir cointegração é necessário que o modelo tenha pelo menos duas variáveis com a ordem máxima de integração dentre todas as variáveis, esta é uma abordagem mais geral definida por Campbell e Perron (1991). Sobretudo, a abordagem defendida por pelos autores propõe a utilização de variáveis com ordem de integração diferentes, tanto para teste de cointegração como para o uso em modelos. Assim, sugere ao pesquisador que se defronta com séries de diferentes ordens de integração, por

---

Paranaguá e Prêmio de exportação dos demais Portos e o insucesso em encontrar os valores praticados, adotou-

se a hipótese de que, para este mercado, as variações de Paranaguá refletem as variações nos outros Portos.

natureza, em que se o número de variáveis endógenas é maior que dois, nem todas as variáveis precisam ter a mesma ordem de integração para existir cointegração. Nesse sentido, Bueno (2011) admite essa versão de Campbell e Perron (1991) como uma forma mais geral do que as definições de Engle Granger (1987).

O teste de cointegração de *Engle-Granger* é utilizado para constatar a cointegração entre os elementos estudados. A metodologia consiste em estimar a relação de longo prazo e armazenar os resíduos, o objetivo trata-se de fazer o teste de raiz unitária nos resíduos, se as variáveis forem cointegradas os resíduos são estacionários, demonstrado matematicamente como:

$$\Delta \hat{u}_t = \alpha \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_{i+1} \Delta \hat{u}_{t-1} + v_t.$$

O teste de cointegração *Engle-Granger* testa a hipótese nula de existência de raiz unitária. A não rejeição de  $H_0: \alpha = 0$  implica que os resíduos tem raiz unitária, onde as variáveis não cointegram (Bueno, 2011, p. 246; Wooldridge, 2010, p. 595).

A seguir, são apresentados os resultados obtidos a partir da estimação dos modelos

econométricos de análise de formação de preços propostos por este trabalho.

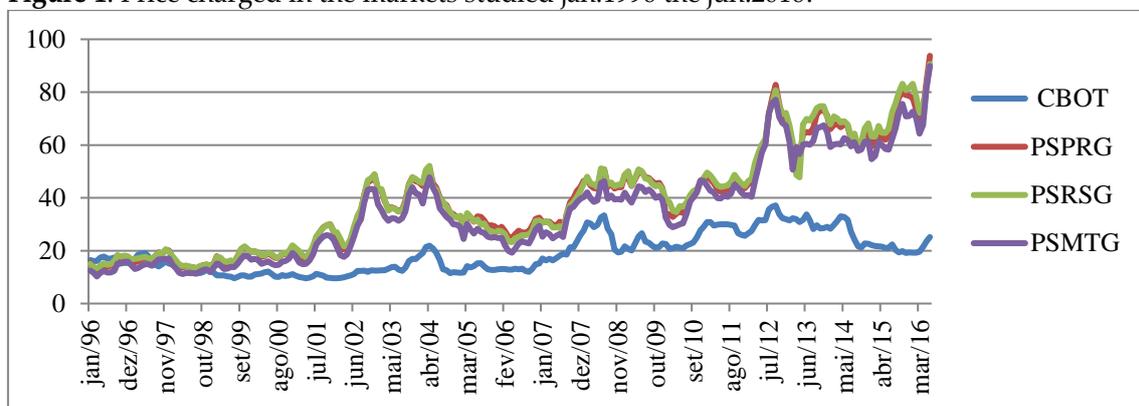
## Resultados e discussão

O produtor assume riscos e estes podem se consolidar na forma de perdas, assim como salienta Tybusch (2003), a formação de preço está vinculada ao equilíbrio entre o máximo que os consumidores estão dispostos a pagar pelo produto e o mínimo que os produtores estão dispostos a receber pelo seu produto, no caso de *commodities*, em decorrência das negociações de mercado (contratos futuros) entre compradores e vendedores.

A partir disso, a Figura 1 representa o comportamento ao longo do tempo das variáveis estudadas. Internamente, as variáveis, via de regra, possuem um comportamento muito similar ao comportamento da CBOT, é possível visualizar que a partir dos anos 2000 os preços das *commodities*, possuem um aumento de preços considerável.

**Figura 1.** Preço praticado nas praças estudadas de jan.1996 a jun.2016.

**Figure 1.** Price charged in the markets studied jan.1996 the jun.2016.



Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa perspectiva, são apresentados na subseção que segue os principais resultados apontados pelo estudo da formação de preços nas praças descritas na Figura 1.

### *Análise dos testes de raiz unitária e testes de cointegração*

Com o intuito de avaliar se as variáveis utilizadas seguem um processo estocástico estacionário foram realizados os testes de raiz unitária DFA e KPSS. Conforme a Tabela 1 pode-se vislumbrar, com base no teste DFA e KPSS, que as variáveis testadas são I(1), com exceção da variável PRE que é I(0) para o teste de DFA.

**Tabela 1.** Resultado Testes de raiz unitária DFA e KPSS.**Table 1.** Result Unit root tests DFA and KPSS.

Teste Estimação Variável	DFA	DFA	KPSS	KPSS
	P-Valor variável em nível	P-Valor variável na 1ª diferença	P-Valor variável em nível	P-Valor variável na 1ª diferença
<i>logPPS<sub>PF</sub></i>	0,6664	0,0000*	0,01	0,10
<i>logPPS<sub>PR</sub></i>	0,6279	0,0000*	0,01	0,10
<i>logPPS<sub>RO</sub></i>	0,6144	0,0000*	0,01	0,10
<i>logPS<sub>CBOT</sub></i>	0,4286	0,0000*	0,01	0,10
<i>PRE</i>	0,0000*	0,0000*	0,01	0,10
<i>logTC</i>	0,3605	0,0000*	0,01	0,10

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Seleção de defasagens baseada no critério de informação de *Akaike* (AIC), todos os p-valores são em função do teste com constante.

Detectada a ordem de integração de cada processo, passa-se para o teste de cointegração de *Engle-Granger*. O Teste de Cointegração de *Engle-Granger* aponta para a existência de relacionamento de longo prazo nas cotações das praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT entre a CBOT, a taxa de câmbio e o prêmio de exportação. Os resultados do teste de cointegração de *Engle-Granger* foram significativos para a existência de cointegração para todas as praças estudadas. O resultado do teste corrobora com o trabalho realizado por (Silva, Santo e Silva, 2003), no qual é evidenciada a existência de relações de cointegração ou de equilíbrio de longo prazo entre os preços da soja no Brasil e nos EUA.

Os resultados obtidos também confirmam os estudos realizados por Costa *et al.* (2006), que constatou a existência de cointegração e equilíbrio de longo prazo entre os mercados de soja norte americano e brasileiro, verificando-se que a política adotada pelo Brasil não foge do conceito da Lei do Preço Único.

Neste sentido, o modelo VECM representa o modelo normalizado das variáveis estudadas no longo prazo. A utilização do modelo VECM, sugere que o parâmetro de correção de erro capta como a

trajetória de longo prazo de um processo estocástico e ajusta os desvios momentâneos de curto prazo. Esse modelo é característico pela correção do erro, na relação de curto prazo e na análise de longo prazo entre as variáveis.

#### *Análise dos resultados para curto e longo prazo do VECM*

Os resultados obtidos nos modelos calculados para a análise da formação de preço pago ao produtor de soja nas três praças em função da cotação internacional, do prêmio e da taxa de câmbio, tanto no curto como no longo prazo, são apresentados na Tabela 2.

Em análise preliminar a Tabela 2, representa os respectivos resultados para as praças estudadas, mensurada a partir da Equação (2). Os valores dos parâmetros são seguidos do erro padrão (encontrado entre parênteses), \* indicam os parâmetros com significância estatística de 5% e \*\* 10% de significância os parâmetros, os parâmetros sem sinalização não foram estatisticamente significativos, portanto, não foram analisados.

**Tabela 2.** Resultado do Modelo VECM para Passo Fundo, Maringá e Rondonópolis.**Table 2.** Results of the VECM Model for Passo Fundo, Maringá and Rondonópolis.

Variável	$\beta_i$ (longo prazo)	$\phi_i$ (curto prazo)	$\alpha_i$ (vetor de erros)
$\log PPS_{PF}$	1,00	0,170* (0,071)	-0,135*
Cons.	0,1385 (0,090)	-	-
$\log PS_{CBOT}$	0,907* (0,030)	0,176** (0,081)	-0,030
PRE	0,005* (0,0004)	0,0005** (0,0002)	61,003
$\log TC$	1,017* (0,030)	0,154 (0,083)	0,0007
$\log PPS_{MA}$	1,000	0,198* (0,071)	-0,159*
Cons.	0,132* (0,082)	-	-
$\log PS_{CBOT}$	0,905** (0,027)	0,146** (0,083)	-0,035
PRE	0,004** (0,0004)	0,0005** (0,0002)	64,04
$\log TC$	1,030** (0,029)	0,114 (0,086)	-0,005
$\log PPS_{RO}$	1,000	0,222* (0,073)	-0,168*
Cons.	- 0,285* (0,085)	-	-
$\log PS_{CBOT}$	0,997* (0,028)	0,172** (0,090)	0,0002
PRE	0,004* (0,0004)	0,0007* (0,0003)	54,771
$\log TC$	1,081* (0,031)	0,067* (0,094)	0,018

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Seleção de defasagens baseada na seleção de defasagens VAR, teste foi realizado com constante restringida.

Como forma adicional os modelos foram testados para autocorrelação pelo teste de *Ljung-Box*. Respectivamente com p-valor 0,34; 0,82 e 0,86. Assim, não se rejeita  $H_0$  para ausência autocorrelação dos resíduos, ou seja, os resíduos se comportam como ruído branco.

### Análise de formação de preços para Passo Fundo/RS

Todos os parâmetros apresentados pela Tabela 2 mostraram-se diferentes de zero ao nível de 5% de significância, com exceção da constante que não foi significativa. Os sinais dos parâmetros estão de acordo com a teoria econômica e, configurando uma transmissão de preços para a formação do preço pago ao produtor de soja em Passo Fundo/RS.

O parâmetro  $\beta_{11}$  associado à variável  $\log PS_{CBOT}$  permite afirmar que para cada elevação de 1% no preço da saca de 60kg em

Chicago, espera-se um aumento de 0,9% no preço da saca de 60kg em Passo Fundo, *ceteris paribus*. Analogamente, variações negativas em Chicago também impactam negativamente o mercado de Passo Fundo/RS.

O parâmetro  $\beta_{12}$  associado à variável PRE, permite afirmar que para cada elevação de US\$1,00/saca de 60kg do prêmio de Exportação, espera-se um aumento de R\$0,5 na saca de soja paga ao produtor em Passo Fundo, *ceteris paribus*.

O parâmetro  $\beta_{13}$  é associado à variável  $\log TC$  em relação ao preço pago ao produtor rural em Passo Fundo. Neste contexto, para cada 1% de elevação na taxa de câmbio (R\$/US\$), espera-se aumento de 1,01% na saca de soja em Passo Fundo, *ceteris paribus*.

Em relação ao curto prazo tem-se, como resultado, a segunda coluna da Tabela 2. Os parâmetros representam as variáveis do estudo na primeira diferença. Com isso, pode-se ter a lógica da interação das

variáveis no período anterior. Mostraram-se significativas para explicar a variável  $\log PPS_{PF}$ , sua própria variação no período anterior e as variáveis  $PRE$  e  $\log PS_{CBOT}$ .

Cabe destacar, que o mecanismo de correção de erro revelou-se significativo para corrigir a trajetória de curto prazo, o mesmo vai puxar a variável  $\log PPS_{PF}$ , para a sua trajetória original. Este coeficiente indica que 13,5% da diferença entre a trajetória original em comparação com a atual vai ser corrigido a cada período (mês).

Os resultados obtidos são confirmados por Margarido, Turolla e Bueno (2007), os quais baseados nos pressupostos da LPU supõem que os preços se equalizam nos mercados locais no longo prazo, permitindo-se desvios transitórios no curto prazo, no preço mundial da soja. Os autores identificaram que o Brasil e Argentina podem ser vistos como tomadores de preços no mercado internacional, já que a velocidade de ajuste de seus preços, em resposta a choques, é maior que a verificada nos EUA, formador de preço da soja.

### *Análise de formação de preços para Maringá/PR*

Todos os parâmetros se mostraram diferentes de zero ao nível de 5% de significância, com exceção da constante que foi a 10%. Os sinais dos parâmetros estão de acordo com a teoria econômica e, configurando uma transmissão de preços para a formação do preço pago ao produtor de soja em Maringá.

O parâmetro  $\beta_{11}$  associado à variável  $\log PS_{CBOT}$  permite afirmar que para cada elevação de 1% na saca de 60kg em Chicago, espera-se um aumento de 0,9% na saca de 60kg em Maringá, *ceteris paribus*. Analogamente, variações negativas em Chicago também impactam negativamente o mercado de Maringá.

O parâmetro  $\beta_{12}$  associado à variável  $PRE$ , permite afirmar que para cada elevação de US\$1,00/saca de 60kg do prêmio de Exportação, espera-se um aumento de R\$0,4

na saca de soja paga ao produtor em Maringá, *ceteris paribus*.

O parâmetro  $\beta_{13}$  é associado à variável  $\log TC$  em relação ao preço pago ao produtor rural de soja em Maringá. Neste contexto, para cada 1% de elevação na Taxa de Câmbio (R\$/US\$), espera-se aumento de 1,03% na saca de soja em Maringá, *ceteris paribus*.

Em relação ao curto prazo, tem-se como resultado a segunda coluna da Tabela 2. Os parâmetros representam as variáveis do estudo na primeira diferença, com isso pode-se ter a lógica da interação das variáveis no período anterior. Mostraram-se significativas para explicar a variável  $\log PPS_{MA}$  sua própria variação no período anterior e as variáveis  $PRE$  e  $\log PS_{CBOT}$ .

Cabe destacar, que o mecanismo de correção de erro revelou-se significativo para corrigir a trajetória de curto prazo, o mesmo vai puxar a variável  $\log PPS_{MA}$ , para a sua trajetória original. Este coeficiente indica que 15,9% da diferença entre o preço original e da trajetória atual vai ser corrigido a cada período.

Estes resultados corroboram com a percepção de Tybusch (2003), a formação do preço da soja é decorrente das negociações e cotações na Bolsa de Mercados Futuros, por meio da dedução de custos com transportes, impostos e armazenagem. Estes custos que podem variar dependendo da região e da quantidade produzida, ou seja, a formação do preço da soja sofre influências diretas do mercado internacional. Assim, os contratos do mercado a termo negociados na CBOT, por exemplo, oferecem mais segurança ao produtor rural, visto que permite que o *hedge*<sup>6</sup> possa travar o preço da *commodity* em determinado momento  $t$ .

### *Análise de formação de preços para Rondonópolis/MT*

Todos os parâmetros se mostraram diferentes de zero ao nível de 5% de significância. Os sinais dos parâmetros estão de acordo com a teoria econômica e, configurando uma transmissão de preços

<sup>6</sup>É conhecido como a transação compensatória que visa proteger um operador financeiro o produtor, por

exemplo, contra prejuízos na oscilação de preços, é visto como uma proteção cambial.

para a formação do preço pago ao produtor de soja em Rondonópolis.

O parâmetro  $\beta_{11}$  associado à variável  $\log PS_{CBOT}$  permite afirmar que para cada elevação de 1% na saca de 60kg em Chicago, espera-se um aumento de 0,99% na saca de 60kg em Rondonópolis/MT, *ceteris paribus*. Analogamente, variações negativas em Chicago também impactam negativamente o mercado de Rondonópolis.

Este parâmetro se mostrou próximo da transmissão de preços integral, ou seja, que todos os movimentos de preços na CBOT são transmitidos de forma absoluta ao preço pago ao produtor de soja em Rondonópolis/MT. Para uma análise mais coerente seria necessário um estudo mais minucioso. Uma das hipóteses dessa transmissão quase que integral, pode ser relatada como um fator de que a possibilidade de maior produção, evidenciada no estado do MT, permite ao produtor comercializar diretamente com a CBOT, diferentemente do que ocorre na região Sul, diminuindo o número de agentes envolvidos.

O parâmetro  $\beta_{12}$  associado à variável  $PRE$ , permite afirmar que para cada elevação de US\$1,00/saca de 60kg do prêmio de Exportação, espera-se um aumento de R\$0,4 na saca de soja paga ao produtor em Rondonópolis, *ceteris paribus*.

O parâmetro  $\beta_{13}$  é associado à variável  $\log TC$  em relação ao preço pago ao produtor rural de soja em Rondonópolis. Neste contexto, para cada 1% de elevação na Taxa de Câmbio (R\$/US\$), espera-se aumento de 1,08% no valor da saca de soja em Rondonópolis, *ceteris paribus*.

Em relação ao curto prazo, tem-se como resultado a segunda coluna da Tabela 2. Os parâmetros representam as variáveis do estudo na primeira diferença. Com isso pode-se ter a lógica da interação das variáveis no período anterior. Mostraram-se significativas para explicar a variável  $\log PPS_{RO}$ : a sua própria variação no período anterior e as variáveis  $PRE$ ,  $\log TC$  e  $\log PS_{CBOT}$ .

Cabe destacar, que o mecanismo de correção de erro revelou-se significativo para corrigir a trajetória de curto prazo, o mesmo vai puxar a variável  $\log PPS_{RO}$  para a

sua trajetória original. Este coeficiente indica que 16,8% da diferença entre o preço original e da trajetória atual vai ser corrigido a cada período (mês).

Em suma, os modelos apresentaram a variável  $\log PS_{CBOT}$  como a mais importante para a transmissão de preços entre as variáveis estudadas. Com parâmetros de 0,9% para Passo Fundo e Maringá e Rondonópolis com 0,99%. Identificou-se a importância destas variáveis (preços internacionais, câmbio e prêmio de exportação) na formação do preço pago ao produtor de soja em Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT, que são mercados de referência para a comercialização de soja produzida no Brasil, destacando-se entre a produção e exportação de soja brasileira. Dito isso, a hipótese de que os preços pagos ao produtor em Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT sofrem influência do mercado internacional a taxa de câmbio (R\$/US\$) e o Prêmio de Exportação, foi confirmada.

No mesmo sentido, o estudo corrobora com os postulados de Barros (2007), uma vez que, confirmou-se a hipótese de que os diferentes níveis de mercado estão conectados e transmitem preços entre si. Os pressupostos abordados pela LPU por Krugman e Obstfeld (2007), que garantem o mesmo preço para bens idênticos, comercializados na mesma moeda, distribuídos em diferentes países, frente a um mercado de concorrência, livres de custo de transporte e barreiras oficiais de comércio.

A existência de cointegração, de equilíbrio no longo prazo e a integração entre os preços para o mercado internacional e o mercado doméstico, baseados no princípio da LPU, são confirmadas a partir do estudo de Filho (2014), isto é, devido a existência de cointegração, entre os mercados estudados, pode-se afirmar uma existência de equilíbrio de longo prazo entre preços internos e internacionais, validando os pressupostos da LPU e a integração de mercados.

Na busca de aprofundar o estudo no mercado da soja para as praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT, este proporcionou uma análise que pode ser

utilizada para o planejamento e organização da comercialização de soja, pelos produtores rurais, que apesar das especificidades de cada região, mostraram-se com alto grau de homogeneidade em relação à transmissão de preços na formação do preço pago ao produtor de soja nas três praças estudadas.

Os resultados expostos para as três praças corroboram com o estudo de Margarido, Turolla e Fernandes (2001) que analisaram a elasticidade da transmissão de preços no mercado de grão de soja entre o Porto de Rotterdam e o Brasil, a partir do modelo VECM, em que no curto prazo, os preços do grão de soja no Brasil tendem a eliminar mais rapidamente os desequilíbrios da trajetória, quando comparado aos preços no Porto de Rotterdam, e no longo prazo, as variações dos preços em Rotterdam e da taxa de câmbio são transmitidas totalmente para os preços da soja no Brasil, confirmando a existência da Lei do Preço Único nesse mercado.

Ratificam também, o estudo realizado por Silva, Santo e Silva (2003) e Vieira (2015), em que afirmam a existência de relações de cointegração ou de equilíbrio de longo prazo entre os preços da soja no Brasil e nos EUA. Assim, como no estudo de Filho *et al.* (2005) que analisou o mercado internacional de soja através das relações entre os preços, apontaram para que os preços da soja e do farelo domésticos se alinham muito bem com o preço da *commodity* de soja em grão americana.

Os resultados do presente estudo confirmam outros estudos como Costa *et al.* (2006), que indicaram a existência de cointegração entre os preços da soja no Brasil e no EUA. Sendo que, as variações do preço da soja nos EUA são transmitidas em 57,3% para os preços domésticos da soja brasileira de janeiro de 1995 a janeiro de 2005.

No mesmo sentido, o estudo corrobora os postulados de Barros (2007), uma vez que, confirmou-se a hipótese de que os diferentes níveis de mercado estão conectados e transmitem preços entre si. Os pressupostos abordados pela LPU por Krugman e Obstfeld (2007), que garantem o mesmo preço para bens idênticos, comerciados na mesma moeda, distribuídos em diferentes

países, frente a um mercado de concorrência, livres de custo de transporte e barreiras oficiais de comércio.

Os resultados com relação à magnitude dos parâmetros encontrados podem ser confirmados pelo estudo de Vieira (2015) o qual constatou que um choque no preço da soja em Chicago provoca impacto imediato nos preços das cooperativas Coopatrigo e Cotrirosa, que levam cerca de três a quatro meses para serem estabilizados. Sobretudo, tendo a CBOT como formadora de preços, as cooperativas e empresas do setor como tomadoras de preço.

## Conclusão

Este trabalho propôs uma análise do comportamento dos preços da soja do mercado internacional para as praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT. Para isso, utilizou-se o método quantitativo e estatístico, com a finalidade de atender o principal objetivo deste estudo: identificar a transmissão simétrica de preços entre o mercado da soja internacional para as praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT. Além dos parâmetros de preços, outras variáveis de controle foram incorporadas aos modelos, como taxa de câmbio e o Prêmio de Exportação.

Os resultados do teste de cointegração indicam que os mercados de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT são integrados, possuem equilíbrio de longo prazo. Sobretudo, sofrem influência da transmissão de preços internacional, e que devido à cointegração são validados os pressupostos da LPU no longo prazo, que confirma a ideia de integração entre os mercados.

Em relação ao mercado internacional, pode-se afirmar uma relação direta com as cotações, para a transmissão de preços do mercado nacional. As estatísticas obtidas com a estimação dos modelos VECM confirmaram a hipótese de que a formação do preço da soja nas praças de Passo Fundo/RS, Maringá/PR e Rondonópolis/MT está diretamente relacionada com a cotação na CBOT.

Cabe destacar que os resultados obtidos são importantes, uma vez que indicam a integração entre os mercados de comercialização da soja e confirmam a hipótese de transmissão de preços entre as praças estudadas. Sobretudo, auxiliam na análise da formação de preços nos mercados estudados. É possível afirmar que há uma similaridade de preços, apesar de cada praça de comercialização possuir características distintas, como já salientadas.

Para avançar na pesquisa, sugere-se a realização de novos estudos, com variáveis específicas de cada estado, como custos de transportes, logística (algumas das dificuldades enfrentadas pelos produtores rurais), uso do poder de mercado e uma análise mais aprofundada para presença de assimetria de transmissão de preços.

## Referências

- ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. 2016. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.abiove.com.br/>>. Acesso em: 05. mar. 2016.
- AGUIAR, D. R.D.; SANTANA, J. A. 2002. Asymmetry in farm to retail price transmission: evidence from Brazil. **Review Agribusiness**, 18:37-48. <https://doi.org/10.1002/agr.10001>
- BARROS, G. S. de C. 2007. **Economia da Comercialização Agrícola**. Piracicaba: CEPEA/LES-ESAL/USP. 221p.
- BRUM, A.L. 2002. **A economia mundial da soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000**. Ijuí: Ed. Unijui. 176 p. <https://doi.org/10.14521/p2237-5163201500070008>
- BUENO, R. de L. da S. 2011. **Econometria de Séries Temporais**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning. 325 p.
- CAMPBELL, J. Y.; PERRON, P. 1991. Pitfalls and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots. In: NBER Macroeconomics Annual 1991. **Anais...** MIT Press, p. 141-220. <https://doi.org/10.2307/3585053>
- COSTA, L. S.; FONTANINI, C. A. C.; DUCLÓS, L. C.; CORSO, J. M. D. 2006. Análise econométrica do processo de transmissão entre os preços da soja nos mercados físico brasileiro e norte-americano. São Paulo/SP, 2006. In: IX Seminários em Administração. **Anais...** São Paulo FEA – USP, SEMEAD. 1-13p. <https://doi.org/10.11606/d.11.2003.tde-03042003-151837>
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2016. **Dados. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 7 set. 2016. <https://doi.org/10.18617/liinc.v8i2.503>
- FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. 2016. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/>>. Acesso em: 08 mai. 2016.
- FACKLER, P. L.; GOODWIN, B. K. 2001. Spatial price analysis. **Handbook of agricultural economics**, 1:971-1024. [https://doi.org/10.1016/s1574-0072\(01\)10025-3](https://doi.org/10.1016/s1574-0072(01)10025-3)
- FEENSTRA, R. C., TAYLOR, A. M. 2008. **International Economics**. Ed. Worth Publishers, 2ª ed., New York. 904 p.
- FEIJÓ, F. T.; MORALES, R. R. 2008. A validade da paridade do poder de compra no Brasil Pós-Plano Real. **Revista Sinergia**, Rio Grande, 1-12.
- FILHO, V. A. W. 2014. **Transmissão de preços no mercado de milho brasileiro: um estudo nas regiões Sul e Centro-Oeste**. Porto Alegre, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS. 124p. <https://doi.org/10.29289/259453942018v28s1059>
- FILHO, O. C. S.; FRASCARIOLI, B. F.; MAIA, S. F. 2005. Transmissão de preços no mercado internacional da soja: uma abordagem pelos modelos armax e var. In: ANPEC, Rio Grande do Norte. **Anais...** 1-19 p.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 07 set. 2016.
- KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. 2007. **Economia Internacional: teoria e**

- política. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley. 558 p.
- MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; BUENO, C. R. F. 2007. The world market for soybeans: price transmission into Brazil and effects from the timing of crop and trade. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, mai./ago., 1-30. <https://doi.org/10.1590/s0103-63512007000200002>
- MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; FERNANDES, J. M. 2001. Análise da elasticidade de transmissão de preços no mercado internacional de soja. **Pesquisa & Debate**, SP, 2(20):5-40. <https://doi.org/10.11132/rea.2010.365>
- MORAES, M. 2002. **Prêmio de exportação da soja brasileira**. Piracicaba, SP. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. 106 p. [https://doi.org/10.17138/tgft\(1\)71-73](https://doi.org/10.17138/tgft(1)71-73)
- MUNDLAK, Y.; LARSON, D. F. 1992. On the transmission of world agricultural prices. **The World Bank Economic Review**, 6(3):399-422. <https://doi.org/10.1093/wber/6.3.399>
- SILVA, W. V., SANTO E. L., SILVA, L. S. C.V. 2003. Cointegração entre os preços da soja cotados nos mercados brasileiro e norte-americano: uma análise empírica. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, jul./set., 69-78. <https://doi.org/10.15603/2176-9583/refae.v1n2p113-137>
- TYBUSCH, T. M. 2003. **As Estratégias de Comercialização no Mercado da Soja – O Caso da COTRIJUÍ – RS**. Porto Alegre, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS. 102 p. <https://doi.org/10.19070/2572-7354-160006>
- VIEIRA, A. C. K. 2015. Análise da transmissão de preço da soja entre mercado físico e mercado futuro, com base nas cooperativas Cotrirosa e Coopatrigo, e na Bolsa Chicago, no período entre 2003 a 2013. **Revista da Graduação**, 8(1):1-76. <https://doi.org/10.11606/d.3.2016.tde-11072016-101939>
- WAQUIL, P. D.; MIELE, M.; SCHULTZ, G. 2010. **Mercados e Comercialização de Produtos Agrícolas**. Porto Alegre. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1-74 p. <https://doi.org/10.29289/259453942018v28s1059>
- WOOLDRIDGE, J. M. 2010. **Introdução à Econometria: uma Abordagem moderna**. 4 ed. São Paulo: Cengage Learning. 701 p.

Submetido: 29/03/2017

Aceito: 10/07/2018

Os Editores agradecem a Henrique Bidarte Massuquetti pelo apoio editorial.
--