

Custos de transação nos preços do milho: o caso do Centro-Oeste

Recebimento dos originais: 06/10/2014
Aceitação para publicação: 31/03/2016

Cleyzer Adrian da Cunha

Doutor em Economia Aplicada pela UFV
Instituição: Universidade Federal de Goiás
Endereço: Universidade Federal de Goiás, Campus II, Faculdade de Administração,
Contabilidade e Economia – FACE.
CEP: 74001-970
E-mail: cleyzer@ufg.br

Waldemiro Alcântara da Silva Neto

Doutor em Economia Aplicada pela USP
Instituição: Universidade Federal de Goiás
Endereço: Universidade Federal de Goiás, Campus II, Faculdade de Administração,
Contabilidade e Economia – FACE.
CEP: 74001-970
E-mail: netoalcantara@ufg.br

Paulo Roberto Scalco

Doutor em Economia Aplicada pela UFV
Instituição: Universidade Federal de Goiás
Endereço: Universidade Federal de Goiás, Campus II, Faculdade de Administração,
Contabilidade e Economia – FACE.
CEP: 74001-970
E-mail: scalco@ufg.br

Resumo

O objetivo do estudo foi analisar integração entre os preços do milho nos maiores produtores do Centro-oeste brasileiro, dentre os principais resultados, evidencia-se que as praças são integradas na presença de efeitos limiares de preços sobre as praças, ou simplesmente, o efeito de *"threshold cointegration"*. Para tal, análise o estudou considerou as séries de preços de milho Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul no período de abril de 2004 a julho de 2013. No regime alto os choques acima de - 0,04% são transmitidos entre os mercados, por exemplo, apenas um choque de demanda em Goiás superior a 4% promove ajustamento de preços no Mato Grosso, vice-versa. Na segunda praça de comercialização, no regime alto, os choques acima de - 0,08% são transmitidos entre os mercados, por exemplo, apenas um choque de demanda em Goiás superior a 8% promove ajustamento de preços no Mato Grosso do Sul, vice-versa.

Palavras-chave: Milho. Transmissão de Preços. Modelo Threshold.

1. Introdução

Os estudos sobre a transmissão de preço das *commodities* agrícolas utilizam o modelo de concorrência perfeita, em que na ausência de custos de transferência e de distorções no mercado, é válida a Lei do Preço Único (LPU). Atualmente, os custos de transferência ou custos logísticos seguem a nova abordagem empírica a partir dos modelos com comportamento “threshold” desenvolvidos a partir do seminal trabalho de Balke e Fomby (1997) para um regime e de Hansen e Seo (2002) para dois regimes. O presente trabalho considera a possibilidade de integração entre os preços do milho no Centro-oeste brasileiro, somente na presença de efeitos limiares de preços sobre as praças, ou simplesmente, o efeito de “threshold cointegration”.

Considerando que as séries de preços de milho Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul que representam os mercados exibem processo de passeio aleatório. Por conseguinte, o arcabouço da cointegração se faz presente em qualquer análise de integração de mercado, todavia devido à presença de questões regionais e as suas interferências na formação do preço milho, sugerem que praças de comercialização podem não apresentar relação de longo prazo.

A hipótese “de não caminharem na mesma onda” pode ser imputada aos custos de transferência que não são mencionados nos modelos empíricos tradicionais. Sabe-se, que estes são importantes e não podem ser desprezados durante o processo de transação entre os agentes. A hipótese do trabalho é que na presença dos custos de transação influi na dinâmica dos custos de transferência, a relação tradicional de cointegração não mantém o equilíbrio econômico de longo prazo entre os mercados. Desta forma, os trabalhos de Sexton et al. (1991), Baulch (1997), Goodwin e Piggott (2001) Barrett e Li (2002) procuraram incorporar os custos de transferência no processo de validação da LPU.

Sabe-se que a escalada dos preços da *commodity* nos últimos anos fez com que os produtores de milho e as agroindústrias integradoras refizessem as suas estratégias de prefixação, principalmente sobre as expectativas futuras. Diante do cenário de alta de preços, os agentes como forma de minimizar os custos de transação passaram a dar um peso maior na tomada de decisão para as interferências regionais. Não obstante, as incertezas, a frequência e especificidade dos ativos ampliaram o uso de contratos de parcerias de entrega de produto. É notório que houve aumento no uso de mecanismos privados de *hedging* na comercialização, todavia isto implicou em enfraquecimento da base na região.

Assim sendo, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a transmissão dos preços do milho sob a presença de custos de transação no Centro-Oeste brasileiro no período de abril de 2004 a julho de 2014 utilizando o modelo TVECM desenvolvido por Hansen e Seo (2002). Nas estimativas empíricas foram utilizadas os *log* de preços e as rotinas do software *R*.

O elevado “threshold” pode decorrer da existência de demanda substancial por milho em Goiás, comparativamente aos demais Estados, haja vista o complexo agroindustrial de aves e suínos instalado na região de Rio Verde, reduzindo os fluxos inter-regiões. As diferenças de ICMS entre os estados produtores também explica o elevado entrave de comercializar milho entre as regiões. Por isso, a produção local de milho em Goiás pode ser primariamente absorvida pela demanda da própria região, por isso quando se usa o modelo de “threshold cointegration” as praças são integradas.

Por fim, o problema de pesquisa norteador desta pesquisa é avaliar a possibilidade integração entre os preços do milho no Centro-Oeste brasileiro na presença de efeitos limiares de preços?

O trabalho além da introdução está dividido em mais cinco partes. A próxima seção apresenta o referencial teórico, discutindo o papel da transmissão assimétrica de preços e os custos de transação envolvidos no processo de ajustamento do mercado. Na terceira seção, descreveu-se o modelo econométrico a partir do trabalho de Meyer (2004). Na quarta seção, discutiram-se os resultados empíricos obtidos a partir do modelo estimado, e finalmente apresentaram-se as considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1. Assimetria na transmissão de preço

Há vários estudos sobre a transmissão de preço das *commodities*, principalmente, utilizando o modelo de concorrência perfeita. Na ausência de custos de arbitragem – na forma de custos tributários, logísticos ou de transação – a Lei do Preço Único (LPU) conduziria a um equilíbrio em que a equivalência de preços nos vários espaços e transações seria condição necessária para que se esgotassem as possibilidades de arbitragem (BARZEL, 2005; PARK et al, 2007).

Segundo Shrestha e Frechette (2003) considerando que dois mercados comercializam entre si, sendo o mercado local denotado por *i* e o mercado central denotado por *c*, a relação da LPU pode ser representada da seguinte forma:

$$P_{it} = \beta_0 + \beta_1 P_{ct} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Em que, P_i e P_c representam os preços dos dois produtos expressos em logaritmo no tempo t ; o β_0 e β_1 são os coeficientes obtidos por Mínimo Quadrados Ordinários (MQO); e, finalmente, o ε_t representa o termo de erro estocástico. Por hipótese, os dois produtos são homogêneos e na ausência de custos de transferência, a LPU assegura que os parâmetros sejam iguais a $\beta_0 = 0$ e $\beta_1 = 1$.

Segundo Ravallion (1986), esse modelo representa um simples *linkage* entre um mercado e o outro, e não considera, por exemplo, o papel dos mercados intermediários, onde há presença de informações limitadas que dificultam o processo de integração de mercado. Por sua vez, isto implica na existência de uma defasagem temporal para que os choques de preços do mercado central sejam transmitidos para o mercado local.

Por isso, se faz necessário um modelo dinâmico que capture os efeitos de curto e longo prazo durante o processo de ajustamento. Então, a partir da ideia de Ravallion (1986), conforme Shrestha e Frechette (2003) o modelo (1) com preços defasados no mercado secundário pode ser representado pela seguinte expressão:

$$p_t^i = \beta_0 p_{t-1}^i + \beta_1 p_t^c + \varepsilon_t \quad (2)$$

Assim sendo, no curto prazo a integração de mercado se dá pelo resultado do coeficiente, $\beta_1 = 1$. Ou seja, os choques de preços no mercado central são imediatamente transmitidos para o mercado secundário. Em contrapartida, no longo prazo, sendo os preços de ambos os mercados constantes, não há possibilidade de choques do mercado central, isto requer que $\beta_1 + \beta_0 = 1$. Destaca-se que, o teste de Wald de restrição aos parâmetros pode ser usado para testar as hipóteses de curto e longo prazo.

Na abordagem empírica supracitada utiliza-se o escopo teórico da co-integração, tendo em vista que as séries envolvidas exibem processo de passeio aleatório. Assim, dois mercados são ditos integrados, se os preços dos produtos são co-integrados ou apresentam relação de longo prazo. Contudo, nos dois modelos, por hipótese não se menciona os custos de transferência durante processo de ajustamento. Todavia, sabe-se, que estes são importantes e não podem ser desprezados durante o processo de transação entre os agentes. Segundo McNew (1996) por conta da dinâmica dos custos de transferência, a relação de co-integração não mantém o equilíbrio econômico de longo prazo entre os mercados.

Desta forma, os trabalhos de Sexton et al (1991), Baulch (1997), Goodwin e Piggott (2001) Barrett e Li (2002) procuraram incorporar os custos de transferência no processo de validação da LPU. Não obstante, outros estudos na literatura rejeitam a hipótese de simetria na transmissão de preço, considerando que as imperfeições no mercado é que podem gerar assimetria, implicando em choques positivos e negativos durante o processo de ajustamento (WARD, 1982; PELTZMAN, 2000; MEYER E VON CRAMON-TAUBADEL, 2004).

Segundo Peltzman (2000), a Transmissão Assimétrica de Preço (TAP) é mais uma regra do que uma exceção. Assim, para este autor a literatura econômica tradicional não pode explicar a prevalência assimétrica durante o ajuste de mercado, e, por consequência, a invalidação da LPU. Segundo Peltzman (2000) e Conforti (2004), a TAP pode ser verificada tanto na abordagem vertical e quanto na espacial. Na análise vertical, a assimetria se dá entre os diversos elos de comercialização, produtor, atacado e varejo. Na análise espacial, ela se dá em mercados entre os mercados separados geograficamente.

Para Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), nas duas abordagens a TAP não é tida como uma falha de mercado, mas está fortemente associada aos mercados imperfeitos e aos custos de ajustamento que os agentes econômicos incorrem diante dos choques de preços. Destaca-se que, também podem existir outras possíveis causas para o surgimento da TAP, tais como a intervenção política, a assimetria de informação e a presença do *inventory management*.

Segundo Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), a TAP pode ser classificada conforme três critérios, a saber: a) a velocidade e a magnitude do ajuste no mercado secundário diante do choque no mercado central; b) se este ajuste no mercado secundário é positivo ou negativo; e finalmente c) se o ajuste de preços se dá na análise vertical ou espacial do mercado. Por conseguinte, a velocidade da transmissão é medida pelo tempo gasto para que o choque no mercado central seja absorvido pelo mercado secundário. Então, na hipótese de mercados imperfeitos maior será o tempo gasto para que ocorra a transmissão de preços.

A magnitude é o tamanho do repasse do choque do mercado central para o mercado secundário, e este pode ter efeito positivo ou negativo. Ambos os critérios dependem do volume e do intervalo de tempo em que os agentes econômicos realizam a transação. A velocidade e a magnitude da TAP podem aparecer separadas ou de forma conjunta durante o processo de ajustamento do mercado. Na hipótese de efeito simultâneo de ambas pode-se ter uma combinação de transferências temporárias e permanentes sobre os preços no mercado secundário.

No segundo critério, a TAP pode ser classificada por ter efeitos positivos ou negativos sobre os preços no mercado secundário. Assim, se o preço do mercado secundário reage rapidamente para um aumento no preço no mercado central, quando comparado com uma redução, a assimetria pode ser classificada como positiva. Por outro lado, se o preço no mercado secundário reage rapidamente para uma redução no preço no mercado central, a assimetria é tida como negativa.

Segundo Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), na análise vertical, considerando o preço do produtor agrícola e do preço do varejo para uma determinada *commodity*, a assimetria negativa é tida como favorável ao consumidor, enquanto que a assimetria positiva é desfavorável. Ressalta-se que, a assimetria positiva leva uma gama de reações nos elos produtivos da cadeia, pois quaisquer movimentos nos preços tendem a comprimir as margens de comercialização. Desta forma, há rápida e/ou completa transmissão de preços, principalmente, quando comparado aos movimentos de preços que elevam as margens.

O terceiro critério para a classificação da TAP refere-se aos efeitos da mesma sobre a abordagem vertical e espacial. Por exemplo, na TAP vertical, os produtores agrícolas e os consumidores apontam que aumentos nos preços dos produtos são transmitidos mais rapidamente entre os atacadistas e os varejistas, quando comparado com uma redução nos preços dos produtos agrícolas.

Na análise espacial, segundo Conforti (2004), podem-se elencar pelo menos seis grupos de fatores que afetam a transmissão entre as regiões: a) o transporte e os custos de transação; b) o poder de mercado; c) o aumento dos retornos a escala na produção; d) a homogeneidade e diferenciação de produtos; e) o regime cambial; e f) as políticas comerciais adotadas pelos tomadores de decisão.

Segundo Conforti (2004), todos esses fatores podem afetar tanto a relação espacial e vertical de preço. O poder de mercado, retornos a escala homogeneidade e diferenciação de produtos têm sido investigadas principalmente com referência a transmissão de preços vertical, enquanto que os demais fatores têm sido amplamente usados na referência a transmissão espacial de preços.

Assim sendo, a presente seção mostrou que a LPU pode ser invalidada pela assimetria na transmissão de preços presentes nos mercados imperfeitos e também presença dinâmica dos custos de transferência. Contudo, Von Cramon-Taubadel e Meyer (2000), Gauthier e Zapata (2003) e Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), destacam que problemas

metodológicos associados aos testes empíricos podem implicar na rejeição excessiva da hipótese nula de simetria.

Todavia, a revisão de literatura sugere que estes dois pontos são importantes e não podem ser desconsiderados nas análises empíricas. Por isso, na próxima seção buscaram-se elementos entre a assimetria na transmissão e os ditos custos de transferências.

2.2. Assimetria na transmissão de preço e os custos de transferência

Mercados geográficos são relevantes para o desenvolvimento da agricultura, pois os produtos agrícolas são normalmente volumosos e/ou perecíveis, e áreas de produção e consumo são separadas (SEXTON et al, 1991). Assim, se duas regiões estão no mesmo mercado econômico, para um dado produto homogêneo, a diferença de preços entre os mercados pode ser explicada pelo custo de transporte inter-regional. Por conseguinte, para mercados separados geograficamente, o custo de transporte pode inviabilizar financeiramente o deslocamento de produtos entre as regiões.

Desta forma, o custo de transferência explica a diferença de preços entre as regiões, dificultando a arbitragem por parte dos agentes econômicos nos mercados separados. Assim, a arbitragem surge somente quando o diferencial de preço entre as regiões é substancialmente elevado e sobrepõe o custo de transferência.

Segundo Balcombe et al. (2007), considerando dois mercados regionalmente separados, A e B que comercializam no tempo t , para um dado custo de transacionar igual a $T_t^{A,B}$ e preços dos produtos iguais a P_t^A e P_t^B , pode-se estabelecer as seguintes relações: a) $P_t^A + T_t^{A,B} \leq P_t^B$, há comércio entre as regiões mesmo na presença de custo de transação; b) $P_t^A + T_t^{A,B} > P_t^B$, não há comércio entre as regiões A e B; c) $P_t^A + T_t^{A,B} \geq P_t^B$, - os mercados A e B podem ser integrados desde que no longo prazo, $P_t^A + T_t^{A,B} < P_t^B$, explicados pela ausência de comércio ou falhas de comercialização, principalmente por conta da abundância relativa de bens em cada mercado.

Segundo Matos (2010) e Alves e Lima (2010 a), os custos de transferência dificultam a integração de mercado, uma vez que há interferência no fluxo de bens e de informações entre as regiões. A literatura de integração de mercados denomina tais custos por custos de transação conforme os estudos de Dercon e Campenhout (1998), Goodwin e Piggott (2001),

Barret e Li (2002), Goodwin, Grennes, Lee (2002), Meyer (2004), Rapsomanikis e Karfakis (2007), Mattos et al. (2010).

Estes incluem, mas não se resumem àqueles definidos por Coase (1937) e que deram origem a chamada Economia dos Custos de Transação (Williamson, 1996; Barzel, 1997), uma vez que incorporam também custos logísticos e, portanto, de transformação do produto. Ainda assim, os custos de transferência entre regiões captam importantes dimensões dos custos de transação, expressando, em última análise, os custos de arbitragem e, portanto, limites à LPU.

Ressalta-se que, os trabalhos que utilizam a metodologia de *Threshold* conforme Goodwin e Piggott (2001), Meyer (2004), Van Campenhout (2007) assumem como se fosse iguais os custos de transferência aos custos de transação. Segundo Matos (2010) e Alves e Lima (2010 a), o custo de transação elevado e outras imperfeições de mercado frequentemente causam fraca transmissão de preços entre os mercados espacialmente separados e desvios da LPU.

Segundo Sexton (2003) e Goodwin e Piggott (2001), os custos de transação no mercado de grãos não podem ser negligenciados, principalmente porque eles podem implicar em desvios persistentes de preços nos mais variados espaços. Para existem dois fatores que afetam a integração de mercado: custos de transação e velocidade

Segundo Balcombe et al. (2007) e Van Campenhout (2007), a integração entre mercados depende essencialmente da magnitude dos custos de transação, de tal modo que, quanto menores tais custos, mais integrados serão os mercados. Além dos custos de transação estáticos, a integração de mercados também é afetada pela velocidade de ajustamento entre o diferencial de preço entre as regiões (longo prazo), o que pode ser interpretada, em última análise, como a ocorrência de custos de transação na arbitragem intertemporal (VAN CAMPENHOUT, 2007).

3. Metodologia

Segundo Sephton (2003) e Goodwin e Piggott (2001), os custos de transação no mercado de grãos não podem ser negligenciados, principalmente porque eles podem implicar em desvios persistentes nos preços nas mais variadas regiões produtoras. Para Van Campenhout (2007), os modelos empíricos de integração que envolve custos de transação se dividem em modelos que usam *Threshold Autoregression Models* (TAR) e *Parity Bound Models* (PBM).

Segundo Balcombe et al. (2007) e Van Campenhout (2007), a integração entre mercados depende essencialmente da magnitude dos custos de transação, de tal modo que, quanto menores tais custos, mais integrados serão os mercados. Ademais, além dos custos de transação estáticos, a integração de mercado também é afetada pela velocidade do ajustamento entre o diferencial de preço entre as regiões (longo prazo), o que pode ser interpretada, em última análise, como a ocorrência de custos de transação na arbitragem intertemporal.

Segundo Meyer (2004) no tradicional Modelo Vetor Correção de Erro (VECM) o ajustamento dos preços induzidos por desvios de longo prazo de equilíbrio (ECT) são contínuos e representados por uma função linear da magnitude do desvio do equilíbrio a longo prazo. Assim, pequenos desvios do equilíbrio de longo prazo conduzirão um processo de ajustamento em cada mercado. Todavia, segundo o autor a presente suposição implica em resultado tendencioso, tendo em vista que se ignora os impactos dos custos de transação. Nos mercados espaciais, os custos de transporte limitarão a transmissão de choques de preços abaixo de um nível crítico. Por conseguinte, sabe-se que os ganhos potenciais do comércio não poderão prevalecer sobre estes custos indicando que o ajuste de preço perfeitamente não ocorrerão. Portanto, no caso de significativos custos de transação o ajustamento para o equilíbrio de longo prazo não deve ser contínuo.

Os trabalhos de Baulch (1997), Balke *et al* (1997), Goodwin e Piggott (2001), Barrett e Li (2002), Meyer (2004), Alves (2010), Matos (2009, 2010), Balcombe et al (2007), Van Campenhout (2007) procuraram incorporar os custos de transferência ou custos de transação em uma última análise sobre o processo de validação da LPU.

Segundo Meyer (2004), a partir dessas implicações dos custos de transação faz necessário o uso de modelos com ajuste de preço, incluindo limites (“threshold”), com o termo de correção de erros (ECT) como a variável limiar. Dentro de tais modelos com “efeitos limiares”, os desvios de equilíbrio são responsáveis pelo ajuste de preço que dependem da magnitude desses desvios. Ou seja, o processo de ajuste de preço pode ser diferente se os desvios estão acima ou abaixo de um limite específico.

Ainda de acordo com Meyer (2004), os estudos de transmissão de preços por meio do modelo TVEC utiliza um “threshold” para separar o processo de ajustamento em dois regimes, tais como, os estudos de Balke e Fomby (1997) e BEN-KAABIA et al (2002), ou também utilizam o processo de três regimes para avaliar o processo de ajustamento, citam-se exemplos os estudos de Goodwin e Piggott (2001) e Serra e Goodwin (2002). A sugestão

conforme o autor é que o modelo de ajustamento com três separados por dois “threshold” fazem mais sentido economicamente que o modelo com dois regimes e um “threshold”. A banda entre dois “threshold”, o qual se tem regime acima e abaixo do termo de equilíbrio de longo prazo, pode ser interpretado como desvios em torno do equilíbrio de longo prazo, que são comparados com custo de ajustamento. A banda entre os dois limites, que estão abaixo e acima do equilíbrio de longo prazo, pode ser interpretado como esses desvios do equilíbrio de longo prazo, que são, em comparação com os custos de ajustamento, tão pequenos que não vai levar a um longo prazo processo de ajuste de preços relativos.

Para tanto, o trabalho de Meyer (2004) foi usado como a base para as estimativas do modelo, sobretudo, em que uma há forte presença de efeitos limiars nos preços nas praças de comercialização, ou simplesmente, o efeito de “Threshold cointegration” no comportamento dos mercados de milho no Centro-Oeste. O modelo empregado segue a sugestão do autor, em que neste há dois regimes, com presença de banda neutra, onde não há desvios em relação ao equilíbrio de longo prazo, denotado Regime 1 pelo autor. Enquanto, que os ajustamentos ocorrem abaixo ou acima do Regime 2. Para Meyer (2004) usou-se o modelo TVECM desenvolvido por Hansen e Seo (2002), conforme as duas equações abaixo:

$$\text{Regime 1: } \begin{bmatrix} \Delta P_t^A \\ \Delta P_t^B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^n \begin{bmatrix} \theta_i^{AA} & \theta_i^{AB} \\ \theta_i^{BA} & \theta_i^{BB} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-1}^A \\ \Delta P_{t-1}^B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_1^A \\ \mu_1^B \end{bmatrix} [ECT_{t-1}] + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^A \\ \varepsilon_t^B \end{bmatrix} \leq \gamma \quad (3)$$

$$\text{Regime 2: } \begin{bmatrix} \Delta P_t^A \\ \Delta P_t^B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^n \begin{bmatrix} \theta_i^{AA} & \theta_i^{AB} \\ \theta_i^{BA} & \theta_i^{BB} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-1}^A \\ \Delta P_{t-1}^B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_1^A \\ \mu_1^B \end{bmatrix} [ECT_{t-1}] + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^A \\ \varepsilon_t^B \end{bmatrix} > \gamma \quad (4)$$

As duas equações mostram ideia que no modelo TVEC o processo de ajustamento dos preços se dá de forma distinta, pois caso o desvio esteja acima ou abaixo do parâmetro limiar. Segundo Meyer (2004) não há necessidade de estabelecer previamente a causalidade de preços entre as praças. Assim, testaram-se os seguintes pares de mercados: Goiás e Mato Grosso e depois de Goiás e Mato Grosso do Sul. Denotou-se Regime 1, o regime que os reajuste de preços em valores absolutos a partir do equilíbrio de longo prazo situam-se abaixo do ponto limiar; e Regime 2, o regime em que os reajustes de preços em desvios em valores absolutos estão acima do ponto limiar. Os demais passos adotados seguiram-se sugestão de Meyer (2004), ou seja, que o teste de Raiz Unitária, a estimativa de VEC, a

estimativa do TVEC. Ressalta-se que foi usado o procedimento de Hansen e Seo (2002) para encontrar o valor do parâmetro de Threshold : “SupLM test and bootstrapping techniques to calculate p-values” .

Destaca-se que a ideia de custos de transferência é diferente de custos de transação conforme apontamentos de Barzel (2005), e que os modelos TVEC apenas tratam os custos de transação como constantes ao longo do tempo. Sabe-se que eles podem variar no tempo, e que também há uma nova classe de modelos empíricos que procura incorporar questões variantes da transação, tornando os modelos econométricos mais próximos da realidade, para tal análise cita-se o estudo de BEKKERMAN et al.(2013).

4. Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados do teste ADF para as três praças de comercialização e conclui-se com base na tabela que todas as séries de preços foram estacionárias de ordem (1).

Tabela 1: Resultados dos testes Aumentado de *Dickey_Fuller* (ADF) para as três praças

Teste ADF*	Preço em GO	Preço em MT	Preço em MS
I(0)	-3,3908	-2,3999	-2,911
I(1)	-4,9063	-4,4059	-4,9312

Fonte: Resultados da pesquisa.

* Os valores críticos do ADF: -3,99%; -3,43%; -3,13% a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Ambos os modelos *lag* =3, com tendência e com intercepto.

Antes de proceder às estimativas dos pares de praças de comercialização testou-se se o modelo de cointegração linear ajusta-se melhor que o modelo TVEC. O teste realizado foi o de Hansen e Seo (2002). Então, tem-se o modelo 1 TVEC para transmissão de preços entre preços do milho em Goiás e no Mato Grosso e o modelo 2 TVEC para transmissão de preços entre preços do milho em Goiás e no Mato Grosso do Sul.

Tabela 2: Teste de cointegração linear *versus* modelo TVEC

Teste estatístico	Teste estatístico
Modelo 1	Modelo 2
85,84202	80,53978
P – valor	P – valor
0,00000	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

A partir dos testes de hipótese rejeita-se nula, ou seja, que o teste cointegração linear ajusta-se melhor que o TVEC. Assim, o modelo TVEC se ajustará melhor diante da não linearidade dos dados. A linearidade *versus* não linearidade das séries temporais e modelos *Threshold* foi tratada em Hansen (1999). Então os dois modelos foram usando as rotinas do *software R*. Diante dos resultados apontados na tabela acima não estimou-se o modelo bivariado VEC linear.

A Tabela 3 mostra os resultados estimados para o modelo 1 TVEC para transmissão de preços entre preços do milho em Goiás e no Mato Grosso. No regime baixo estão presentes as observações (7,3%) cujo desvio do equilíbrio de longo prazo em valor absoluto foi inferior a -0,04% ($\ln(R\$ 18,97) \times 0,04 = R\$ 0,12$). O preço médio do milho em Goiás no período estudado foi de R\$ 18,97, desvios inferiores a R\$ 0,12 não induziram a nenhum processo por parte dos arbitradores ($R\$ 18,97 - R\$ 0,12 = R\$ 18,85$). No regime alto os choques acima de - 0,04% são transmitidos entre os mercados, por exemplo, apenas um choque de demanda em Goiás superior a 4% promove ajustamento de preços no Mato Grosso, vice-versa.

Tabela 3: Modelo 1 TVEC para transmissão de preços entre preços do milho em Goiás e no Mato Grosso

Regime (Baixo) Se menor ou igual a -0,04	Constante	PA (t-1)	PB (t-1)	ECT_{t-1}
Equação 1	0,0023	0,1589	-0,1009	-0,1969
	-0,9438	-0,4648	-0,4826	-6,441
Equação 2	0,0069	0,1233	-0,1581	0,9344
	-0,8871	-0,7031	-0,4601	-0,143
Regime (Alto) Se maior que -0,04	Constante	PA (t-1)	PB (t-1)	ECT_{t-1}
Equação 1	0,0459	0,6748	-0,7881	-1,2914
	-0,1462	-0,1771	-0,0097	-0,0109
Equação 2	0,8961	-0,0167	-0,4471	0,8961
	-0,0109	-0,7218	-0,3174	-0,2294

Fonte: Resultados da pesquisa

A Tabela 4 mostra os resultados estimados para o modelo 2 TVEC para transmissão de preços entre preços do milho em Goiás e no Mato Grosso do Sul.

Tabela 4: Modelo 2 TVEC para transmissão de preços entre preços do milho em Goiás e no Mato Grosso do Sul.

Regime (Baixo) Se menor ou igual a -0,08	Constante	PA (t-1)	PB (t-1)	ECT_{t-1}
Equação 1	0,1875	-0,4084	0,1805	1,1988
	-0,0752	-0,4163	-0,4183	-0,2782
Equação 2	0,4943	-1,1673	0,1223	4,451
	-0,0046	-0,1565	-0,7368	-0,015
Regime (Alto) Se maior que -0,08	Constante	PA (t-1)	PB (t-1)	ECT_{t-1}
Equação 1	0,102	-0,1586	0,4816	-1,5436
	-0,0003	-0,5272	-0,0002	-1,70E-07
Equação 2	0,0693	-0,087	0,2491	-1,237
	-0,1235	-0,817	(0,2244)	-0,0068

Fonte: Resultados da pesquisa

Com base na Tabela 4, no regime baixo estão presentes as observações cujo desvio do equilíbrio de longo prazo em valor absoluto foi inferior a -0,08% ($\ln(\text{R\$ } 18,97) \times 0,08 = \text{R\$ } 0,24$). O preço médio do milho em Goiás no período estudado foi de R\$ 18,97, desvios inferiores a R\$ 0,24 não induziram a nenhum processo por parte dos arbitradores. ($\text{R\$ } 18,97 - \text{R\$ } 0,24 = \text{R\$ } 18,73$). No regime alto, os choques acima de - 0,08% são transmitidos

entre os mercados, por exemplo, apenas um choque de demanda em Goiás superior a 8% promove ajustamento de preços no Mato Grosso do Sul, vice-versa.

5. Considerações Finais

Os elevados parâmetros estimados de “threshold” entre as praças podem decorrer da existência de demanda substancial por milho em Goiás. Ou seja, o complexo agroindustrial de aves e suínos instalado na região de Rio Verde, absorve a demanda de milho da região, por consequência, há redução fluxos inter-regiões. Sabe-se também que as alíquotas diferentes de ICMS para milho entre os estados reduzem os fluxos de comercialização, implicando que as praças são integradas para choques de preços acima dos limiares estimados. Assim, os agentes econômicos não interessam por choques de preços abaixo dos limiares estimados. Por fim, conclui-se que para o milho no período de estudo que os estados de Goiás e de Mato Grosso são mais integradas quando comparado Goiás e Mato Grosso do Sul (parâmetros estimados de “threshold”).

REFERÊNCIAS

ALVES, J. S.; LIMA, R. C. Integração dos mercados de açúcar no Brasil considerando a presença de custos de transação. In: *Anais... CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL*, 48., 2010, Campo Grande, MS. Tecnologias, desenvolvimento e integração social : anais... Campo Grande, MS: SOBER, 2010. 21 p.

APEL, M., FRIBERG, R., K. HALLSTEN. *Micro Foundations of Macroeconomic Price Adjustment: Survey Evidence from Swedish Firms*. Sveriges Riksbank Working Paper Series, número 128, 2001.

BALCOMBE, K., BAILEY, A., BROOKS, J. Threshold Effects in Price Transmission: The Case of Brazilian Wheat, Maize, and Soya Prices. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 89, p. 308-323, 2007.

BALKE, NATHAN. FOMBY, THOMAS. B. Threshold cointegration. *International Economic Review*. v. 38, n. 3, 1997.

BARRET, C.B; LI, J.R. Distinguishing between equilibrium and integration in spatial price analysis. *American Journal of Agricultural Economics*. v. 84, n. 2, p. 292-307, 2002.

BARZEL, Y. *Replacing the Law of One Price with the Price Convergence Law*. Working Paper, disponível em:
<http://www.econ.washington.edu/user/yoramb/LawofOnePriceMarch2805.doc>, 2005.

BAULCH, B. Transfer Costs, Spatial Arbitrage and Testing food Market Integration, *American Journal of Agricultural Economics*. v. 79, p. 477-487, 1997.

BEKKERMAN, A., GOODWIN, B.K. PIGGOTT, N.E. A variable threshold band approach to measuring market linkages. *Applied Economics*, v. 45, p. 2705–2714, 2013.

BEN-KAABIA, M., GIL, J. M. AND BOSHNJAKU, L. *Price transmission asymetries in the lamb sector in Spain*. Paper presented at the Xth EAAE Conference in Zaragoza, 2002.

COASE, Ronald. The Nature of the Firm. *Economica*, New Series, n. 4, p. 387-405, 1937.

CONFORTI, P. *Price transmission in selected agricultural markets*. Technical report, FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper, 2004.

DERCON, S.; VAN CAMPENHOUT, B. *Dynamic price adjustment in spatially separated food markets with transaction costs*. Leuven: Katholieke Universiteit, 1998.

GOODWIN, B.K., GRENNES, T.J., CRAIG, L.A. Mechanical refrigeration and the integration of perishable commodity markets. *Exploration in Economic History*. v. 39, p. 154-182, 2002.

GOODWIN, B.K.; PIGGOTT, N.E. Spatial market integration in the presence of Threshold effects. *American Journal Agricultural Economics*. v. 83, n. 2, p. 302-317, 2001.

GOODWIN, BARRY K., THOMAS GRENNES, LEE CRAIG. Mechanical Refrigeration and the Integration of Perishable Commodity Markets, *Explorations in Economic History*, v. 39, p. 154-182, 2002.

HANSEN, B.E. Testing for linearity. *Journal of Economic Surveys*. v. 13, n. 5, 1999.

HANSEN, B.E; SEO, B. Testing for two-regime threshold cointegration in vector error-correction models. *Journal of Econometrics*, v. 110, n.. 2, p. 293-318, 2002.

MATTOS, L. B. de; LIRIO, V. S.; LIMA, J. E. de. Efeitos de custos de transação sobre a integração espacial de mercados regionais de carne de frango no Brasil. In: *Anais... CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL*, 47., 2009, Porto Alegre. Desenvolvimento rural e sistemas agroalimentares: os agronegócios no contexto de integração das nações: anais... Porto Alegre: SOBER, 2009. 1 CD-ROM.

MATTOS, L.B.; LÍRIO, V.S.; LIMA, J.E.; CAMPOS, A.C. Uma Aplicação de Modelos TAR para o Mercado de Carne de Frango no Brasil. *Revista de Economia da ANPEC*, v. 11, n. 3, 2010.

MCNEW, K., Spatial Market Integration: Definition, Theory, and Evidence, *Agricultural and Resource Economics Review*, v. 25, p. 1-11, 1996.

MEYER, J. Measuring market integration in the presence of transaction costs - a threshold vector error correction approach. *Agricultural Economics*, Amsterdam, v. 31, n.2-3, p. 327-334, Dec. 2004.

MEYER, J., VON CRAMON-TAUBADEL. Asymmetric Price Transmission: A Survey. *Journal of Agricultural Economics*, v. 55, n. 3, p. 581-611, 2004.

PARK, H.; MJELDE, J.W.; BESSLER, D.A Time-Varying Threshold Cointegration and the Law of One Price. *Applied Economics*, v. 39, p. 1091–1105, 2007.

PELTZMAN, S. Prices rise faster than they fall. *Journal of Political Economy*, v. 108, n. 3, p. 466-502, 2000.

RAPSOMANIKIS, G.,KARFAKIS,P. *Margins Across Time and Space: Threshold Cointegration and Spatial Pricing Applications to Commodity Markets in Tanzania*. FAO, Trade and Markets Division Food and Agriculture Organization of the United Nations. Paper presented in the Workshop on Staple Food Trade and Market Policy Options for Promoting Development in Eastern and Southern Africa, Rome 1-2 March 2007.

RAVALLION, M. Testing Market Integration. *American Journal for Agriculture Economics*, v. 1: p. 102-108, 1986.

SEPHTON, P. S. Spatial market arbitrage and threshold cointegration. *American Journal Agricultural Economics*. v. 85, n. 4, p. 1041-1046, Nov. 2003.

SERRA, T. GOODWIN, B. K. *Specification Selection Issues in multivariate Threshold and switching Models*. paper presented at the 2002 AAEA-WAEA Annual Meeting,2002.

SEXTON, R. J., KLING, C. L., CARMAN, H. H. Market Integration, Efficiency of Arbitrage, and Imperfect Competition: Methodology and application to U. S. Celery, *American Journal for Agriculture Economics*., v. 72, p. 568-580,1991.

SHRESTHA, S.; FRECHETTE, D. L. Transfer costs and spatial price efficiency in the nepalese tomato markets. *American Agricultural Economics Association*. 2003.

VAN CAMPENHOUT, B. Modelling trends in food market integration: Method and an application to Tanzanian maize markets, *Food Policy*. V. 32, n. 1, p. 112-127, 2007.

VON CRAMON-TAUBADEL , S. MEYER J. Asymmetric Price transmission: fact or artefact?. *Diskussionsbeitrag -Institut-fur-Agrarokonomie-der-Universitat-Gottingen* No. 2, 2000.

WARD, R. W. Asymmetry in Retail, Wholesale, and Shipping Point Prices for Fresh Fruits and Vegetables. *American Journal of Agricultural Economics*. v. 62, p. 205-212, 1982.

WILLIAMSON, Oliver. *The Mechanisms of Governance*. New York: Oxford University Press, 1996.

ZAPATA, H.O. GAUTHIER, W.N. Threshold Models in Theory and Practice. Selected Paper prepared for presentation at the *Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting*, Mobile, Alabama, February 1-5, 2003.