

ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NO ESTADO DE GOIÁS, BRASIL

Asymmetric price transmission in the milk production chain in the State of Goiás, Brazil

Douglas Paranyhyba de Abreu^a, Cleyzer Adrian da Cunha^b

^aServiço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Goiás – Sebrae GO, abreu.douglasp@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1089-8358

^bUniversidade Federal de Goiás, cleyzercunha@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1650-699X

RESUMO

Diante das discussões sobre a formação de preços na cadeia produtiva do leite, este estudo analisa assimetrias na transmissão de preços entre produtor, atacado e varejo no estado de Goiás, Brasil. A investigação justifica-se pela relevância econômica e social da atividade leiteira, bem como pelo aumento das discussões institucionais relacionadas à formação de preços e à possível existência de poder de mercado entre os diferentes elos da cadeia produtiva. Para atingir o objetivo proposto, foram utilizados os modelos de Houck (1977) e Asymmetric Vector Error Correction (AVEC), escolhidos por permitirem captar assimetrias de curto e longo prazo. O modelo de Houck identifica diferenças na magnitude de transmissão entre choques positivos e negativos, enquanto o modelo AVEC incorpora o mecanismo de correção de erros, permitindo analisar os ajustamentos assimétricos em torno do equilíbrio de longo prazo entre séries cointegradas. Foram utilizados dados mensais dos preços pagos ao produtor, ao atacado e ao varejo entre janeiro de 2005 e dezembro de 2020. Inicialmente, realizaram-se testes de estacionariedade, cointegração e causalidade de Granger para definição das especificações econométricas. Os resultados sugerem que a indústria processadora não se beneficia de assimetrias frente aos produtores e varejistas. As evidências indicam, ainda, capacidade de barganha dos produtores rurais goianos frente aos laticínios. Os resultados apresentaram evidências mais robustas de assimetria entre atacado e varejo, sugerindo que aumentos de preços são transmitidos aos consumidores em maior magnitude do que reduções. O estudo contribui para a literatura sobre transmissão assimétrica de preços ao comparar diferentes estratégias econométricas aplicadas ao mercado lácteo regional.

Palavras-chave: Economia agrícola. Séries temporais. Pecuária.

ABSTRACT

Given the discussions regarding price formation in the milk production chain, this study analyzes asymmetries in price transmission among producer, wholesale, and retail levels in the state of Goiás, Brazil. The investigation is justified by the economic and social relevance of dairy farming, as well as by the increasing institutional debates related to price formation and the possible existence of market power among different agents in the production chain. To achieve the proposed objective, the models of Houck (1977) and Asymmetric Vector Error Correction (AVEC) were employed, since they allow the identification of short- and long-run asymmetries. Houck's model identifies differences in the magnitude of transmission between positive and negative shocks, while the AVEC model incorporates the error correction mechanism, allowing the analysis of asymmetric adjustments around the long-run equilibrium among cointegrated series. Monthly data on producer, wholesale, and retail milk prices from January 2005 to December 2020 were used. Initially, stationarity, cointegration, and Granger causality tests were performed to define the econometric specifications. The results suggest that the processing industry does not benefit from asymmetries in relation to producers and retailers. The evidence also indicates that dairy farmers in Goiás have bargaining power in relation to dairy processors. The results provided stronger evidence of asymmetry between wholesale and retail levels, suggesting that price increases are transmitted to consumers to a greater extent than price decreases. The study contributes to the literature on asymmetric price transmission by comparing different econometric strategies applied to the regional dairy market.

Keywords: Agricultural economics. Time series. Livestock.

1. INTRODUÇÃO

Em diversos países do mundo, tensões na cadeia produtiva de leite, principalmente entre produtores e indústrias processadoras, têm motivado, nos últimos anos, um debate público intenso sobre a formação dos preços (Acosta et al., 2019; Azevedo & Politi, 2008; Falkowski, 2010; Hillen & von Cramon-Taubadel, 2019; Jaramillo-Villanueva & Palacios-Orozco, 2019; Rezitis, 2019). No Brasil, diferentes iniciativas institucionais e legislativas têm buscado intervir na dinâmica do setor, com objetivos relacionados à garantia de renda aos produtores e à manutenção de preços acessíveis aos consumidores (Câmara dos Deputados, 2001, 2020; Casa Civil, 1991, 2012a, 2012b).

Em razão do aumento da desconfiança quanto à formação dos preços ao longo da cadeia de produtos lácteos no Brasil, Comissões Parlamentares de Inquérito (CPI) surgiram para investigar o comportamento dos preços no mercado do leite nos estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Como resultado, foi apresentada a “Proposta de Fiscalização e Controle” nº 63, de 2001, que previa a atuação fiscalizatória dos órgãos públicos em questões relacionadas à inspeção sanitária do leite e de seus derivados importados, bem como às práticas anticoncorrenciais (Câmara dos Deputados, 2001).

Modelos econométricos que identificam possíveis comportamentos anticoncorrenciais entre empresas de uma mesma cadeia produtiva e que ganharam destaque nos estudos de economistas agrícolas são os modelos que testam assimetria na transmissão de preços (Meyer & von Cramon-Taubadel, 2004). Inicialmente, o modelo proposto por Houck (1977) verifica se choques positivos são transmitidos diferentemente de choques negativos de preços, o que evidenciaria a assimetria. Porém, caso as séries analisadas sejam cointegradas, como

demonstram Engle e Granger (1987), existirá um termo de correção de erros que representa o equilíbrio de longo prazo do mercado. von Cramon-Taubadel e Loy (1999) demonstram que, para séries cointegradas, é mais adequado considerar o termo de correção de erros nos testes de assimetrias, sendo essa especificação denominada Asymmetric Vector Error Correction (AVEC).

Utilizando o modelo de Houck, Azevedo e Politi (2008), que trabalharam com dados nacionais e de São Paulo, no período de 1999 a 2005, encontraram evidências de assimetrias na transmissão de preços ao longo da cadeia produtiva do leite. No estado de Goiás, também estimando modelos de Houck, Carvalhaes (2014) encontrou evidências de transmissão assimétrica de preços na cadeia produtiva do leite, no período de 2005 a 2013. Esses trabalhos evidenciam possíveis comportamentos anticoncorrenciais, dando suporte aos questionamentos relacionados à formação dos preços.

O aumento de embates no setor lácteo em Goiás, prejudicando o relacionamento entre produtores e laticínios, motivou, em 2019, o governo estadual e representantes setoriais a criarem a “Câmara Técnica e de Conciliação da Cadeia Láctea de Goiás”. A câmara técnica discute e aprova, mensalmente, desde janeiro de 2020, o “índice de preços da cesta de derivados lácteos”, servindo de base para a negociação entre agroindústrias e produtores (Instituto Mauro Borges, n.d.).

Diante da relevância econômica e social, bem como das recentes questões levantadas acerca do comportamento dos preços no setor lácteo goiano, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a assimetria na transmissão de preços entre os elos produtor, processador e varejista de leite no estado de Goiás.

Além da relevância empírica do tema para o debate sobre poder de mercado e formação de preços no setor lácteo, o presente estudo busca contribuir metodologicamente para a literatura de transmissão

assimétrica de preços ao comparar os resultados obtidos por duas abordagens econométricas distintas e complementares. Enquanto o modelo de Houck é amplamente utilizado em estudos aplicados devido à sua simplicidade e capacidade de captar assimetrias de curto prazo entre choques positivos e negativos, o modelo AVEC permite incorporar os mecanismos de ajustamento ao equilíbrio de longo prazo, ampliando a robustez analítica da investigação. Dessa forma, a utilização conjunta dessas estratégias possibilita uma análise mais abrangente sobre o comportamento dos preços na cadeia produtiva do leite, contribuindo para o avanço das discussões teóricas e empíricas relacionadas à dinâmica competitiva entre os diferentes elos agroindustriais.

O estudo baseia-se na estratégia metodológica de Bor et al. (2014) e Costa et al. (2018) ao verificar as assimetrias de transmissão de preços entre os elos da cadeia produtiva do leite, comparando os resultados obtidos pelos modelos de Houck e AVEC. A escolha desses modelos se justifica, ainda, pela necessidade de verificar se diferentes estruturas econométricas são capazes de captar resultados convergentes ou divergentes em relação às assimetrias observadas no mercado lácteo goiano, aspecto relevante diante da escassez de estudos regionais recentes aplicados à cadeia produtiva do leite no Brasil. Além da introdução, o artigo apresenta a revisão da literatura sobre ATP em cadeias produtivas do agronegócio; descreve os modelos econométricos em Material e Método; discute os resultados; e, por fim, apresenta as considerações finais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Modelos de assimetria na transmissão de preços são amplamente encontrados na literatura especializada que analisa o nível de competição ao longo de diversas cadeias produtivas, como é o caso de Souza et al. (2016), que analisam as assimetrias na

transmissão de preços ao longo da cadeia produtiva do feijão no estado de Goiás. Os resultados apontam que os varejistas transmitem mais os decréscimos do que os acréscimos aos atacadistas, que, por sua vez, também exercem poder de mercado na precificação ao produtor.

Santos et al. (2015) e Canêdo-Pinheiro (2012) analisam assimetrias na transmissão de preços entre atacado e varejo na comercialização de combustíveis em diversos mercados brasileiros. De forma geral, encontram que variações positivas são totalmente transmitidas do atacado para o varejo, enquanto variações negativas são transmitidas mais lentamente e/ou em magnitudes menores. Figueiredo et al. (2013) analisam assimetrias na transmissão de preços para verificar a existência de poder de mercado pelas empresas processadoras de laranja no sistema agroindustrial de suco de laranja, em São Paulo e seus resultados indicam que as indústrias transmitem mais rapidamente os decréscimos de preços ao produtor do que os acréscimos, indicando exercício de poder de mercado.

Aguiar e Figueiredo (2011), utilizando dados do estado de São Paulo, analisam a concentração de mercado e transmissão de preços entre produtor, atacado e varejo para diversos produtos agrícolas. Seus resultados apontam que as transmissões mais ou menos assimétricas são influenciadas pela elasticidade-renda da demanda de cada produto, mas, de forma geral, foram encontrados resultados que indicam ajustes a montante mais rápidos quando as variações dos preços são negativas do que quando as variações são positivas.

Análises de transmissão vertical ao longo de cadeias produtivas podem ser combinadas com análises de transmissão horizontais entre diferentes regiões. Jaramillo-Villanueva e Palacios-Orozco (2019) realizam uma análise de transmissão de preços vertical e horizontal no mercado de leite mexicano. Os autores encontram evidências de assimetrias tanto

entre produtores e laticínios, quanto entre o mercado internacional e o doméstico (Jaramillo-Villanueva & Palacios-Orozco, 2019). Como demonstram Meyer e von Cramon-Taubadel (2004) e Frey e Manera (2007), existe uma vasta quantidade de aplicações de modelos de transmissão de preços, em que importantes descobertas empíricas têm sido alcançadas, principalmente ao analisar mercados agrícolas. A robustez dessa modelagem, que permite verificar assimetrias quanto à magnitude e velocidade da transmissão, se positiva ou negativa, vertical e/ou espacial, linear ou não linear, tem se mostrado uma técnica promissora no campo da análise empírica. A modelagem de *Asymmetric Price Transmission* (ATP) possui proposições, tais como mercados não competitivos, custos de ajustamento e outras perturbações ao equilíbrio de mercado, que se mostram relevantes para a análise da cadeia produtiva do leite.

Na literatura aplicada, os resultados dos tipos de modelos, muitas vezes, podem ser comparados entre si e adaptações são, frequentemente, sugeridas para maior aderência aos dados e à verificação de mudanças na dinâmica dos mercados ao longo do tempo (Ihle & von Cramon-Taubadel, 2008). Algumas aplicações de adaptações em modelos de transmissão de preços podem ser encontradas: em Balcombe et al. (2007), que comparam os resultados de modelos com limiares Eq-TAR e Band-TAR, para pares de preços de trigo, milho e soja, analisando a transmissão de preços entre Brasil, Argentina e Estados Unidos; em Mehta e Chavas (2008), com modelos VAR e simulação de Monte Carlo, que analisaram a influência do Acordo Internacional do Café na produção brasileira, levando em consideração a dinâmica de transmissão de preços; e em Liefert (2011), que utiliza um método denominado pelo autor de “procedimento de decomposição WB”, pelo fato de a adaptação do modelo de transmissão ser utilizada pelo *World Bank*, e que analisa de que forma mudanças em variáveis do comércio internacional

influenciam os preços recebidos pelos produtores do Brasil, China e África do Sul.

Aplicações de modelos de ATP não linear são observadas em Silva et al. (2014), que comparam os resultados de modelos TAR e MTAR para analisar a transmissão de preços no mercado varejista de gasolina em diversos municípios brasileiros. Assunção e Wander (2015) utilizam modelos TAR para analisar a transmissão de preços na cadeia produtiva do feijão em Goiás; Valdés et al. (2015) utilizam modelos TVEC para analisar a integração entre os mercados agrícolas do Mercosul e o Brasil; Cruz Junior et al. (2018) utilizam modelos VEC e GARCH para analisar integração de mercados e transmissão de volatilidade no mercado de milho e soja entre Brasil e Estados Unidos; e, por fim, Troncoso-Sepúlveda (2019) utiliza modelos MS-VEC para analisar a influência de políticas comerciais na transmissão de preços entre o mercado colombiano de arroz e o mercado internacional.

Modelos heterocedásticos são utilizados em Margarido et al. (2014), que estimam modelos VEC e GARCH para analisar a dinâmica de transmissão de preços e volatilidade, de 1980 a 2010, entre os mercados de petróleo e soja, no Brasil; Abdelradi e Serra (2015) utilizam modelos MGARCH para analisar transmissões de volatilidade entre os preços dos alimentos e de biocombustíveis, na Espanha, entre 2006 e 2010; Gardebroek e Hernandez (2013), utilizam modelos GARCH para analisar a transmissão de volatilidade de preços entre os preços do petróleo, etanol e milho, nos Estados Unidos, de 1997 a 2011; e um modelo *logit* é utilizado por Li et al. (2018) para analisar as taxas de transmissão de choques no preço do diesel para os preços de varejo de produtos lácteos de diferentes marcas, nos Estados Unidos, de 2006 a 2010.

Aplicações de modelos VAR e VEC tradicionais também são encontradas em estudos recentes. Copetti et al. (2012) utilizam modelos VEC para analisar a transmissão entre as variações cambiais e os preços de

exportação de soja, no Brasil e na Argentina; Mattos e Silveira (2018) utilizam modelos VEC para analisar a transmissão de preços entre os preços do milho no Brasil e os preços de milho no mercado internacional; Catalán (2020) utiliza modelos VEC para analisar a transmissão de preços entre o mercado nacional de leite no Chile e o mercado internacional; Bini et al. (2015) utilizam modelos VAR e VEC para analisar a dinâmica de transmissão de preços entre os mercados de petróleo, etanol, cana, milho, soja e taxa de câmbio no Brasil, entre os anos de 2000 e 2012.

Embora exista vasta aplicação de modelos de transmissão de preços em diversos mercados agrícolas, trabalhos como o de Azevedo e Politi (2008), Carvalhaes (2014) e Costa et al. (2018), que buscam analisar esse fenômeno na cadeia produtiva do leite no Brasil, se mostram escassos na literatura. Azevedo e Politi (2008) e Carvalhaes (2014) utilizam modelos de Houck para testar as assimetrias. Costa et al. (2018), apesar da proposta de estimar modelos AVEC para testes de assimetria, não chegaram a estimá-los, estimando também modelos de Houck. Havendo a possibilidade, essa estratégia poderia ser complementada com a de Bor et al. (2014), que procedeu com a estimação de modelos AVEC, apesar de a série temporal em análise ser um processo de tendência estacionária.

A literatura especializada demonstra que a escolha metodológica exerce influência direta sobre a capacidade de identificação de assimetrias na transmissão de preços. Estudos baseados exclusivamente em modelos lineares podem não captar adequadamente diferentes velocidades de ajustamento ou respostas assimétricas entre choques positivos e negativos ao longo da cadeia produtiva. Nesse sentido, a comparação entre modelos de Houck e AVEC torna-se relevante não apenas do ponto de vista empírico, mas também metodológico, ao permitir verificar a sensibilidade dos resultados frente a distintas estruturas econométricas. Tal

abordagem mostra-se particularmente importante em mercados agroindustriais caracterizados por elevada concentração, custos de ajustamento, perecibilidade da produção e assimetrias de informação, como ocorre na cadeia produtiva do leite.

Além disso, parte significativa da literatura nacional concentra-se em análises agregadas para o Brasil ou para estados tradicionalmente mais representativos na produção leiteira, como Minas Gerais e São Paulo. Dessa forma, ainda são limitadas as evidências empíricas recentes para o estado de Goiás, apesar de sua relevância crescente no contexto agropecuário nacional. Assim, o presente estudo contribui para preencher essa lacuna ao apresentar evidências regionais atualizadas sobre a dinâmica de transmissão de preços no mercado lácteo goiano, ampliando o entendimento sobre o comportamento competitivo entre produtores, processadores e varejistas.

3. MATERIAL E MÉTODO

Para cumprir o objetivo da presente investigação de analisar a assimetria na transmissão de preços entre os elos produtor, processador e varejista de leite no estado de Goiás, foram utilizados dados secundários obtidos junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Cepea) e do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese).

Os dados do Cepea referem-se ao preço médio pago ao produtor rural em Goiás pelo leite cru integral refrigerado (R\$/litro) e ao preço médio pago no atacado em Goiás pelo leite UHT (R\$/litro). Os dados do Dieese referem-se ao preço médio pago pelo consumidor final no varejo de Goiânia/GO pelo leite UHT (R\$/litro). As três séries temporais são mensais, iniciam-se em janeiro de 2005 e encerram-se em dezembro de 2020, totalizando três amostras de

192 observações em cada uma delas. Como sugerem Azevedo e Politi (2008), as séries de preços não foram deflacionadas.

A modelagem econométrica da transmissão assimétrica de preços em séries temporais envolve uma sequência de procedimentos para definição da especificação adequada. Inicialmente se testa a estacionariedade das séries temporais. Um segundo passo é verificar se existe cointegração entre elas. Testes de causalidade são aplicados para se entender a melhor maneira de especificação do modelo. Por fim, aplicam-se os modelos mais adequados e realizam-se os testes de assimetria.

Para análise da estacionariedade das séries de preços, utilizou-se o teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF). Caso o teste com as séries em nível não rejeite a hipótese nula de presença de raiz unitária, ele é refeito em suas primeiras diferenças, o que, geralmente, é suficiente para se encontrar a ordem de integração das séries. Caso seja necessário, os resultados do teste ADF podem ser comparados com os resultados do teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), que, diferente do teste ADF, tem como hipótese nula a ausência de raiz unitária. Como sugere a literatura, trabalhou-se com as séries em seus logaritmos.

A presença de cointegração, conforme Engle e Granger (1987), pode ser verificada testando-se a estacionariedade dos resíduos de uma regressão linear, estimada por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) entre duas séries temporais. Assim, mesmo que duas séries sejam não estacionárias em nível, se o resíduo da regressão linear entre elas for estacionário, indicando a presença de um equilíbrio de longo prazo, é possível estimar um Modelo Vetorial de Correção de Erros (VEC), evitando problemas de regressão espúria. Para se verificar a estacionariedade no procedimento sugerido por Engle e Granger (1987), pode-se utilizar o teste ADF. A cointegração entre séries temporais também pode ser verificada

a partir do procedimento proposto por Johansen (1988). A principal vantagem é que, em uma etapa, se torna possível verificar a existência de vetores de cointegração para mais do que um par de variáveis.

A utilização conjunta dos modelos de Houck e AVEC decorre das especificidades econométricas associadas à análise de transmissão assimétrica de preços em séries temporais. O modelo de Houck (1977) é amplamente utilizado na literatura aplicada por permitir identificar diferenças nas magnitudes de transmissão entre choques positivos e negativos de preços, sendo particularmente útil para análises de curto prazo e para contextos em que as relações entre as variáveis não exigem explicitamente a incorporação de mecanismos de equilíbrio de longo prazo. Dessa forma, o modelo apresenta elevada aplicabilidade em estudos empíricos sobre cadeias agroindustriais, especialmente pela simplicidade de interpretação dos coeficientes estimados.

Por outro lado, conforme argumentam von Cramon-Taubadel e Loy (1999), quando há relações de equilíbrio de longo prazo entre as séries analisadas, modelos que incorporam mecanismos de correção de erros tornam-se mais adequados para capturar possíveis assimetrias associadas aos ajustamentos em torno desse equilíbrio. Nesse contexto, o modelo AVEC possibilita verificar não apenas diferenças na magnitude de transmissão dos choques de preços, mas também diferenças nas velocidades de ajustamento entre desvios positivos e negativos do equilíbrio de longo prazo. Assim, a utilização complementar dos dois modelos permite ampliar a robustez analítica da investigação, possibilitando comparar os resultados obtidos sob diferentes especificações econométricas e verificar a consistência das evidências encontradas para a cadeia produtiva do leite em Goiás.

Segundo Weldesenbet (2013), caso algum dos pares, entre as séries analisadas, não seja cointegrado, o modelo Houck deve ser utilizado, seguindo-se a seguinte especificação:

$$\sum_{t=1}^T \Delta y_t = \varphi_0 + \sum_{t=1}^T \alpha^+ \Delta x_t^+ + \sum_{t=1}^T \alpha^- \Delta x_t^- + \epsilon_t \quad (1)$$

Na equação (1), x_t representa o preço do leite no elo da cadeia que causa, no sentido de Granger, o preço em outro elo, representado por y_t . O subscrito t representa o período e φ_0 é a constante do modelo. O operador de defasagem Δ indica que o modelo é estimado com as séries em suas diferenças, contornando problemas de não estacionariedade. Do lado direito da igualdade, $\Delta x_t^+ = x_t - x_{t-1}$, se $x_t > x_{t-1}$ e 0 caso contrário; e $\Delta x_t^- = x_t - x_{t-1}$, se $x_t < x_{t-1}$ e 0 caso contrário. Dessa forma, as assimetrias são verificadas testando a hipótese nula de $\alpha^+ = \alpha^-$. Ou seja, se existem diferenças estatisticamente significantes em Δy_t , dadas as variações positivas Δx_t^+ ou negativas Δx_t^- em x_t .

Porém, caso exista cointegração entre as séries, um modelo AVEC pode ser estimado (Acosta & Valdés, 2014; Bakucs et al., 2012; Bor et al., 2014; Jaramillo-Villanueva & Palacios-Orozco, 2019; Wellesenbet, 2013). O modelo AVEC possui a seguinte especificação:

$$\Delta y_t = \varphi_0 + \sum_{i=0}^s \alpha_i^+ \Delta x_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^q \alpha_j^- \Delta x_{t-j}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (2)$$

Na equação (2), $ECT_t = y_t - \varphi_0 - \pi x_t$, representado em suas variações positivas: $ECT_t^+ = ECT_t - ECT_{t-1}$ se $ECT_t > ECT_{t-1}$ e 0 caso contrário; e negativas: $ECT_t^- = ECT_t - ECT_{t-1}$ se $ECT_t < ECT_{t-1}$ e 0 caso contrário. As assimetrias nos ajustamentos de longo prazo das séries cointegradas são verificadas testando-se a hipótese nula $\beta^+ = \beta^-$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três séries temporais referentes aos três níveis de comercialização na cadeia produtiva do leite em Goiás são apresentadas na Figura 1.

É possível perceber um distanciamento dos preços no varejo e atacado desde janeiro de 2009. Visualmente, pode-se notar que no período 2008-2020, os preços no varejo variaram positivamente mais e negativamente menos que os preços no atacado. As três séries possuem forte correlação positiva ($\rho > 0,9$), sugerindo movimentações similares no mercado, tanto para choques positivos quanto negativos, porém, com maior amplitude de variação no período mais recente.

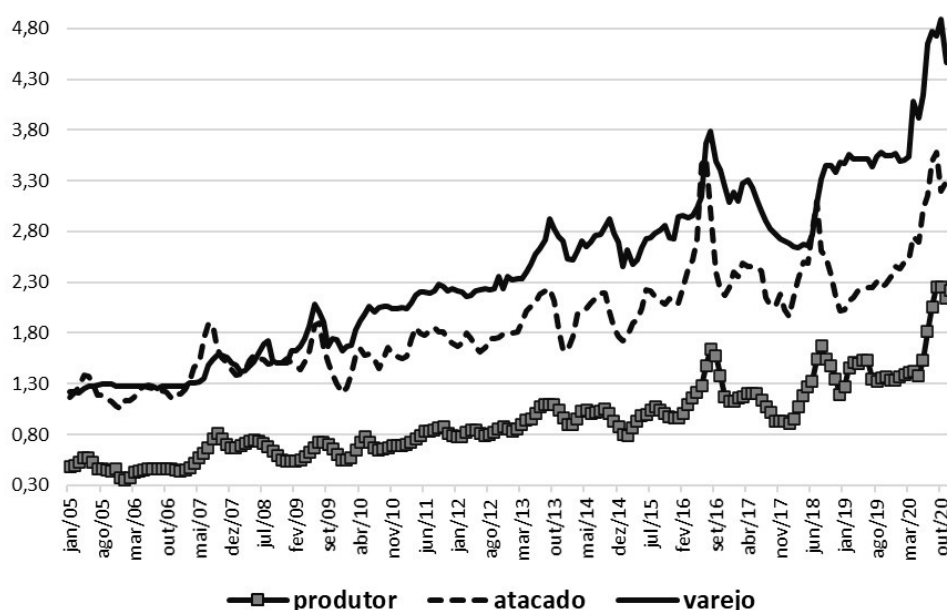


FIGURA 1 – Evolução dos preços do leite (R\$/L) em Goiás

Fonte: Elaborado com base nos dados do Dieese (2021) & Cepea (2021)

A Tabela 1 expõe a menor variabilidade relativa dos preços no atacado¹ e a maior variabilidade dos preços pagos ao produtor. No mercado, quanto maior a variação dos preços, maior o risco da atividade, o que pode incorrer em aumento de custos e menor previsibilidade sobre os rendimentos (Carvalho et al., 2020).

As equações do teste ADF, realizado para testar a presença de raiz unitária nas séries temporais analisadas, foram estimadas utilizando-se o critério de Schwarz para selecionar o número ótimo de defasagens. Os resultados dos testes são apresentados na Tabela 2.

Como é possível perceber, para o teste com constante e tendência, rejeitou-se a hipótese nula de presença de raiz unitária a 5% de significância para os logaritmos das três séries. Porém, como a série “varejo” apresentou um p-valor superior a 1%, optou-se por realizar o teste KPSS, apresentado na Tabela 3.

Considerando que no teste KPSS para a série “varejo”, nas versões com constante e tendência, a hipótese nula de estacionariedade não foi rejeitada ao nível de 1% de significância, mas foi rejeitada aos

níveis de 5% e 10%, optou-se por reestimar o teste ADF para a série “varejo” utilizando-se o critério de Akaike para seleção da defasagem ótima. Com duas defasagens, a hipótese nula de presença de raiz unitária foi rejeitada nos três níveis de significância. Diante do conjunto das evidências, as três séries em logaritmos naturais foram consideradas estacionárias em nível.

Nos testes para se verificar a presença de vetores de cointegração, entre as três séries temporais (em seus logaritmos), foram encontrados resultados ambíguos. No teste-traço, com 10% de significância, pode-se dizer que existem dois vetores de cointegração, porém, a 5% de significância o teste-traço indica no máximo 1 vetor de cointegração, enquanto no teste de máximo autovalor, a 5% de significância é possível dizer que existem dois vetores de cointegração. Como teste adicional, testou-se a estacionariedade dos resíduos das regressões lineares nos três pares das séries temporais (em seus logaritmos naturais) e todos os resíduos se mostraram estacionários, como apresentado na Tabela 4.

TABELA 1 – Estatística descritiva das séries temporais analisadas

Amostra	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
produtor	0,93	0,86	0,35	2,26	0,38	0,41
atacado	1,91	1,81	1,06	3,58	0,53	0,28
varejo	2,41	2,33	1,21	4,89	0,86	0,36

Fonte: Elaborado com base nos dados do Cepea (2021) & Dieese (2021)

TABELA 2 – Estatísticas do teste Dickey-Fuller Aumentado para o logaritmo natural das séries em nível¹

Séries temporais	lags	Com constante e tendência (*)	lags	Apenas com constante (**)	lags	Sem constante e sem tendência (***)
produtor	2	-4,382 (0,002)	2	-0,600 (0,866)	2	-1,050 (0,264)
atacado	1	-6,257 (0,000)	2	-1,758 (0,400)	2	0,099 (0,713)
varejo	1	-3,746 (0,021)	1	-0,730 (0,835)	1	1,509 (0,967)

(*) Para os testes com constante e tendência, os valores críticos do teste são: -4,007 (1%), -3,433 (5%) e -3,140 (10%); (**) Para os testes apenas com constante, os valores críticos do teste são: -3,465 (1%), -2,876 (5%) e -2,574 (10%); (***) Para os testes sem constante e sem tendência, os valores críticos do teste são: -2,577 (1%), -1,942 (5%) e -1,615 (10%)

Fonte: Elaboração própria (2026)

¹Dentro dos parênteses estão os p-valores

TABELA 3 – Estatísticas do teste KPSS para o logaritmo natural das séries em nível

Séries temporais	Com constante e tendência (*)	Apenas com constante (**)
produtor	0,041	1,733
atacado	0,044	1,723
varejo	0,185	1,658

(*) Para os testes com constante e tendência, os valores críticos do teste são: 0,216 (1%), 0,146 (5%) e 0,119 (10%). (**) Para os testes apenas com a constante, os valores críticos são: 0,739 (1%), 0,463 (5%) e 0,347 (10%)

Fonte: Elaboração própria (2026)

Os resultados dos testes de estacionariedade, sobre as séries temporais analisadas, indicam que a estrutura dos dados é apropriada tanto para estimação do modelo de Houck (1977), quanto dos modelos AVEC. Isso porque, a modelagem proposta por Houck (1977) não exige além de uma justificativa teórica para o relacionamento de duas séries temporais econômicas, que pode ser sugerida, empiricamente, com testes de causalidade. Essa afirmação está de acordo com Bolotova e Novakovic (2015) que, devido à natureza estacionária de suas séries temporais, optaram por utilizar modelos Houck (1977), para testar assimetrias na transmissão vertical de preços.

Já para modelagem do AVEC, tal como em von Cramon-Taubadel e Loy (1999), ao considerar a cointegração, faz-se necessário que as séries temporais possuam, segundo Engle e Granger (1987), a mesma ordem de integração e resíduos estacionários, provenientes de uma regressão linear entre as séries. Utiliza-se a abordagem de cointegração para testar assimetrias de transmissão de preços quando as séries não são estacionárias em nível. Mas, como em Bor et al. (2014), ao verificar um processo de tendência

estacionária e as séries sendo cointegradas, é possível seguir com a modelagem AVEC. Como observado, as três séries temporais analisadas, “produtor”, “atacado” e “varejo”, apesar de serem estacionárias em nível, resultado pouco comum, possuem a mesma ordem de integração I (0) e os resíduos da regressão linear entre elas, como mostra a Tabela 5, são estacionários.

Os resultados encontrados reforçam a pertinência da utilização conjunta dos modelos de Houck e AVEC na presente investigação. A presença de estacionariedade em nível e, simultaneamente, de relações de cointegração entre as séries permite explorar diferentes dimensões das assimetrias de transmissão de preços. Nesse sentido, a estratégia metodológica adotada amplia a capacidade analítica do estudo ao possibilitar a comparação entre resultados obtidos por modelos voltados predominantemente às assimetrias contemporâneas de transmissão e modelos capazes de incorporar mecanismos de ajustamento de longo prazo. Tal abordagem permite reduzir limitações associadas à utilização de apenas uma especificação econométrica, aspecto frequentemente destacado na literatura especializada em ATP.

TABELA 4 – Teste-traço e do máximo autovalor para presença de equações de cointegração

Teste-traço	Autovalor	Estatística autovalor	Valor crítico a 5%	p-valor
Nenhuma	0,147	45,283	29,797	0,000
No máximo 1	0,076	15,214	15,494	0,055
No máximo 2	0,001	0,217	3,841	0,640
Máximo autovalor				
Nenhuma	0,147	30,068	21,131	0,002
No máximo 1	0,076	14,996	14,264	0,038
No máximo 2	0,001	0,217	3,841	0,640

Fonte: Elaboração própria (2026)

TABELA 5 – Teste ADF sobre os resíduos das regressões lineares¹

Resíduos da regressão linear, com constante	com constante e tendência (*)	Com constante e sem tendência (**)	Sem constante e sem tendência (***)
produtor e atacado	-6,057 (0,000)	-4,305 (0,000)	-4,318 (0,000)
produtor e varejo	-4,500 (0,002)	-4,514 (0,000)	-4,528 (0,000)
atacado e varejo	-5,639 (0,000)	-5,655 (0,000)	-5,670 (0,000)

(*) Para os testes com constante e tendência, os valores críticos do teste são: -4,007 (1%), -3,433 (5%) e -3,140 (10%). (**) Para os testes apenas com constante, os valores críticos do teste são: -3,465 (1%), -2,876 (5%) e -2,574 (10%). (***) Para os testes sem constante e sem tendência, os valores críticos do teste são: -2,577 (1%), -1,942 (5%) e -1,615 (10%)

¹Dentro dos parênteses estão os p-valores.

Fonte: Elaboração própria (2026)

Para realização do teste de causalidade de Granger, é necessário que as séries sejam estacionárias (Granger, 1969). Como sugerem os testes ADF realizados sobre os logaritmos das três séries temporais analisadas, todas são estacionárias na presença de uma constante e uma tendência. As séries foram tratadas a partir dessas informações para realização do teste de causalidade de Granger. O procedimento utilizado foi gerar três novas séries temporais, correspondentes aos resíduos de cada série temporal, em seus logaritmos, regredidas com uma variável de tendência linear e uma constante. As três novas séries geradas, utilizadas para o teste de causalidade de Granger, são apresentadas na Figura 2.

Foram utilizadas duas defasagens para realização do teste de causalidade de Granger, sugeridas com base em critérios de seleção em um modelo VAR. Os resultados são apresentados na Tabela 6 e na Figura 3.

Os testes foram refeitos com três defasagens e não se observou alteração nos resultados. Porém, quando os testes foram refeitos com uma defasagem, os resultados obtidos foram diferentes, com causalidade bilateral entre produtor e atacado, causalidade bilateral entre atacado e varejo, no entanto, a 5% de significância, sem causalidade significativa entre produtor e varejo. Devido aos critérios de seleção sugerirem duas ou três defasagens, desconsideraram-se os resultados encontrados com uma defasagem.

TABELA 6 – Teste de causalidade de Granger

Variável	H0	Variável	p-valor
produtor	não causa	atacado	0,778
atacado	não causa	produtor	0,000
varejo	não causa	atacado	0,754
atacado	não causa	varejo	0,000
varejo	não causa	produtor	0,152
produtor	não causa	varejo	0,001

Fonte: Elaboração própria (2026)

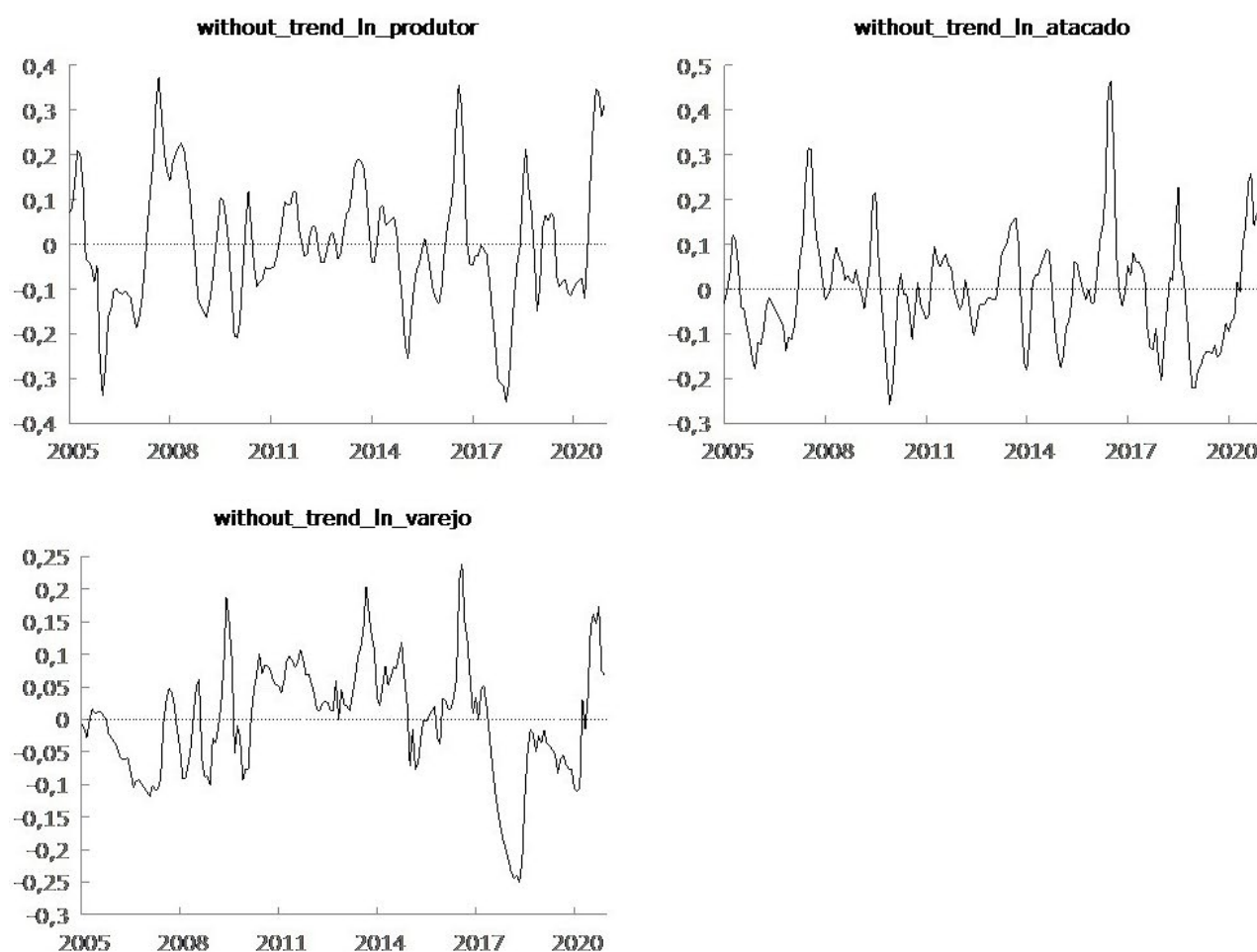


FIGURA 2 – Gráficos das séries temporais sem tendência determinística

Fonte: Elaboração própria (2026)

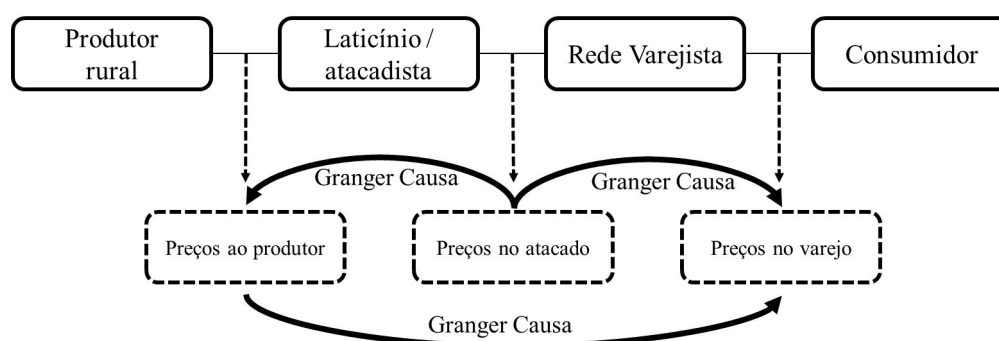


FIGURA 3 – Causalidade de Granger na cadeia produtiva do leite em Goiás

Fonte: Elaboração própria (2026)

A especificação dos modelos de Houck seguiu os resultados encontrados nos testes de causalidade de Granger. Com uma, duas e três defasagens incluídas nas variáveis explicativas, observou-se ausência de significância estatística dos parâmetros associados às defasagens. Assim, foram estimadas as três equações a seguir:

$$\sum_{t=1}^{t=192} \Delta l_produtor_t = \varphi_0 + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta atacado_t^+ + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_atacado_t^- + \epsilon_t \quad (3)$$

$$\sum_{t=1}^{t=192} \Delta l_varejo_t = \varphi_0 + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta atacado_t^+ + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_atacado_t^- + \epsilon_t \quad (4)$$

$$\sum_{t=1}^{t=192} \Delta l_varejo_t = \varphi_0 + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta produtor_t^+ + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_produtor_t^- + \epsilon_t \quad (5)$$

Os testes de Wald demonstraram que os coeficientes das variações positivas e negativas das variáveis exógenas, nas três equações estimadas, foram estatisticamente diferentes. Ou seja, presença de assimetrias na transmissão de preços entre os elos analisados. A Tabela 7 demonstra que: (1) variações positivas no atacado são transmitidas aos produtores mais do que variações negativas. (2) variações positivas no atacado são transmitidas aos varejistas mais do que variações negativas. (3) e variações positivas nos preços recebidos pelos produtores são transmitidas aos varejistas mais do que variações negativas. Na primeira linha da Tabela 7 estão as variáveis explicadas de cada modelo.

Os resultados dos modelos de Houck sugerem que a indústria processadora de leite no estado de Goiás transmite mais os aumentos de preços aos

produtores rurais. Adicionalmente, sugere que quando os produtores rurais recebem mais pelo leite, os consumidores finais também pagam mais pelo leite no varejo, porém, não o contrário. Ou seja, quando os produtores rurais recebem menos pelo leite, os consumidores não pagam menos na mesma proporção das variações positivas. Por fim, quando a indústria processadora consegue preços maiores na comercialização do leite UHT, o consumidor final também percebe esse aumento. Porém, quando o preço do leite UHT se reduz no atacado, os consumidores não percebem essa redução da mesma forma que percebem os aumentos. De forma geral, apresenta-se o seguinte exemplo hipotético:

TABELA 7 – Resultados do modelo de Houck

Variáveis	$\Delta l_produtor_t$	Δl_varejo_t	Δl_varejo_t
<i>constante</i>	-0,085 (0,000)	0,019 (0,096)	0,028 (0,016)
$\Delta l_atacado^+$	0,909 (0,000)	0,522 (0,000)	
$\Delta l_atacado^-$	0,776 (0,000)	0,324 (0,000)	
$\Delta l_produtor^+$			0,479 (0,000)
$\Delta l_produtor^-$			0,313 (0,000)
R ²	0,936	0,948	0,956
DW	0,344	0,219	0,219
AIC	-1,747	-2,124	-2,285
SIC	-1,696	-2,073	-2,234
HQC	-1,726	-2,104	-2,264

Fonte: Elaboração própria (2026)

- quando o preço na Indústria aumenta 10%, o preço ao produtor aumenta 9%;

- mas quando o preço na Indústria reduz 10%, o preço ao produtor reduz 7,7%;
- quando o preço na Indústria aumenta 10%, o preço no varejo aumenta 5,2%;
- mas quando o preço na indústria reduz 10%, o preço no varejo reduz 3,2%;
- quando o preço ao produtor aumenta 10%, o preço no varejo aumenta 4,7%;
- mas quando o preço ao produtor reduz 10%, o preço no varejo reduz 3,1%.

Esse resultado indica que os consumidores finais de leite UHT no varejo não se beneficiam das reduções de preços dos processadores e que os produtores rurais têm se beneficiado dos aumentos de preços no atacado.

Os resultados encontrados pelos modelos de Houck apresentam relevância empírica importante para o debate sobre poder de mercado na cadeia produtiva do leite em Goiás. Diferentemente de parte da literatura aplicada, que frequentemente identifica maior capacidade de apropriação de ganhos por parte da indústria processadora, as evidências aqui encontradas sugerem que os produtores rurais goianos possuem capacidade de barganha suficiente para absorver proporcionalmente mais os aumentos de preços no atacado do que as reduções. Esse comportamento pode estar associado a fatores institucionais e organizacionais específicos do mercado regional, incluindo maior coordenação entre produtores, atuação de entidades representativas e intensificação das discussões setoriais acerca da formação de preços ao longo dos últimos anos.

Adicionalmente, os resultados reforçam a hipótese de que o elo varejista apresenta comportamento compatível com assimetrias de transmissão de preços em detrimento do consumidor final. A menor intensidade na transmissão de reduções de preços do atacado para o varejo sugere rigidez descendente de preços, aspecto frequentemente

associado à presença de poder de mercado, custos de ajustamento ou estratégias de precificação assimétrica. Tais evidências contribuem para ampliar as discussões sobre eficiência de mercado e distribuição de ganhos ao longo da cadeia produtiva do leite, especialmente em mercados regionalizados.

Seguindo os resultados encontrados nos testes de causalidade de Granger, somados a ajustes quanto à significância dos parâmetros para inclusão de defasagens das variáveis explicativas, os modelos AVEC foram especificados da seguinte forma:

$$\Delta l_{_produtor}_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{_atacado}_t^+ + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_atacado}_{t-1}^- + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_atacado}_t^- + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_atacado}_{t-1}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (6)$$

$$\text{Em (6): } ECT_t = l_{_produtor}_t - \varphi_0 - \pi l_{_atacado}_t$$

$$\Delta l_{_varejo}_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{_atacado}_t^+ + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_atacado}_{t-1}^- + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_atacado}_t^- + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_atacado}_{t-1}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (7)$$

$$\text{Em (7): } ECT_t = l_{_varejo}_t - \varphi_0 - \delta l_{_atacado}_t$$

$$\Delta l_{_varejo}_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{_produtor}_t^+ + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_produtor}_{t-1}^- + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_produtor}_t^- + \sum_{i=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{_produtor}_{t-1}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (8)$$

$$\text{Em (8): } ECT_t = l_{_varejo}_t - \varphi_0 - \delta l_{_produtor}_t$$

Os resultados dos três modelos são apresentados na Tabela 8.

Na primeira linha estão as variáveis explicadas de cada modelo. Nos três modelos AVEC não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os ajustes de curto prazo. Para as equações (7) e (8) (terceira e quarta coluna da Tabela 8), não foram encontradas evidências de assimetrias em relação aos ajustes para o equilíbrio de longo prazo. Porém, para a equação (6), como mostram os resultados do modelo AVEC, na segunda coluna da Tabela 8, houve presença de assimetria, para variações positivas ou negativas, do termo de correção de erros. O modelo indica que, quando choques negativos, na equação de correção de erros, perturbam o equilíbrio de longo prazo, ou seja,

quando os preços no atacado estão acima do equilíbrio de longo prazo, os ajustes nos preços aos produtores tendem a ser duas vezes maiores do que quando os preços no atacado estão abaixo do equilíbrio. Ou seja, os processadores transmitem mais aos produtores choques positivos nos preços do que choques negativos. Trata-se de um resultado pouco comum.

TABELA 8 – Resultados do modelo AVEC

Variáveis	$\Delta l_{produtor_t}$	Δl_{varejo_t}	$\Delta l_{varejo_{t-1}}$
<i>constante</i>	-0,020 (0,008)	-0,005 (0,308)	-0,000 (0,973)
$\Delta l_{atacado}^+$	0,485* (0,000)	0,2444* (0,000)	
$\Delta l_{atacado}^{+}_{t-1}$	-0,456** (0,000)	-0,263** (0,001)	
$\Delta l_{atacado}^-$	0,411* (0,000)	0,203* (0,009)	
$\Delta l_{atacado}^{-}_{t-1}$	-0,384** (0,000)	-0,232** (0,002)	
$\Delta l_{produtor}^+$			0,338* (0,000)
$\Delta l_{produtor}^{+}_{t-1}$			-0,374** (0,000)
$\Delta l_{produtor}^-$			0,239* (0,002)
$\Delta l_{produtor}^{-}_{t-1}$			-0,290** (0,000)
ECT^+_{t-1}	-0,154*** (0,003)	-0,127* (0,009)	-0,201* (0,001)
ECT^-_{t-1}	-0,300*** (0,000)	-0,138* (0,000)	-0,069* (0,103)
R ²	0,468	0,272	0,259
DW	1,182	1,882	1,887
AIC	-3,309	-3,897	-3,880
SIC	-3,189	-3,778	-3,760
HQC	-3,261	-3,849	-3,832

(*) ou (**) a 5% de significância, o teste de Wald não rejeitou a hipótese nula de igualdade. (***) a 5% de significância, o teste de Wald rejeitou a hipótese nula de igualdade

Fonte: Elaboração própria (2026)

Os resultados dos modelos AVEC, para a relação entre o elo produtor e atacado, reforçam os resultados dos modelos de Houck, demonstrando que os processadores/laticínios não se beneficiam de ATP a montante da cadeia. Ao contrário, sugere que os produtores possuem poder de barganha junto aos laticínios, conseguindo que variações positivas sejam transmitidas mais do que as variações negativas dos preços.

Para a relação entre varejistas e os demais elos, os modelos AVEC não identificaram evidências estatisticamente significativas de transmissão assimétrica de preços. Considerando-se que Scalco et al. (2017) encontraram evidências de exercício de poder de mercado por parte dos varejistas de leite UHT no estado de Goiás, de modo que o varejo detém poder de oligopsônio, os resultados encontrados pelos modelos AVEC não demonstram esse comportamento, pois sugerem simetria na transmissão de preços entre atacado e varejo.

Embora os modelos AVEC estimados não tenham indicado assimetrias significativas entre o varejo e os demais elos, ainda com relação ao elo varejista, os modelos de Houck demonstraram assimetrias na transmissão de preços entre varejistas e produtores. Por meio dos resultados dos modelos de Houck, pode-se dizer que os consumidores finais pagam mais quando os produtores rurais recebem mais, mas não pagam menos quando os produtores rurais recebem menos. Esse comportamento pode ser explicado da seguinte forma: quando ocorre um choque negativo nos preços no atacado, os varejistas transferem menos esse choque aos consumidores finais do que é transferido pelos laticínios aos produtores rurais (como demonstram as colunas 2 e 3 da Tabela 7). Os varejistas também não transferem aos consumidores finais as reduções dos preços que percebem no atacado da mesma forma que transferem aos consumidores finais quando esses preços aumentam. Percebe-se, portanto, que os resultados de ATP, encontrados pelos modelos de Houck, estão de acordo com as evidências encontradas em Scalco et al. (2017) e que não são confirmados pelos modelos AVEC.

Diante disso, embora os modelos AVEC tenham apresentado boa aderência aos dados, os modelos de Houck mostraram-se mais capazes de identificar assimetrias na transmissão de preços entre os elos analisados. As evidências indicam que, em Goiás, os produtores possuem capacidade de barganha frente

aos processadores, uma vez que os aumentos de preços no atacado são transmitidos aos preços pagos ao produtor em maior magnitude do que as reduções. De modo semelhante, na relação entre atacado e varejo, os aumentos de preços apresentam maior transmissão do que as reduções, indicando rigidez na transmissão descendente dos preços ao consumidor final. Assim, os resultados sugerem que a indústria processadora não se beneficia da transmissão assimétrica de preços na relação com os produtores, enquanto o varejo apresenta comportamento compatível com maior apropriação das assimetrias na relação com o atacado e com o consumidor final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontados pelos modelos de Houck e AVEC estimados sugerem que, no estado de Goiás, no período de 2005-2020, na cadeia produtiva do leite, a indústria processadora não se caracterizou como elo dominante na transmissão de preços. Os resultados demonstram também que os produtores rurais possuem poder de barganha junto aos laticínios e não permitem que choques negativos sejam transferidos mais do que choques positivos, tanto no curto prazo quanto nas perturbações do equilíbrio de longo prazo.

Para as transmissões assimétricas de preços entre o elo varejista e os demais, os modelos de Houck e AVEC foram divergentes. Os modelos de Houck mostraram-se mais capazes de identificar as assimetrias, dessa forma, encontrou-se presença de assimetria na transmissão de preços entre varejistas e atacadistas. Os varejistas não transferem aos consumidores finais as reduções dos preços que percebem no atacado, da mesma forma como transferem aos consumidores finais quando esses preços aumentam. Essa relação sugere que os varejistas se beneficiam no processo de ATP, contudo, deve-se considerar que os preços do atacado refletem

a média de preços para o estado de Goiás, enquanto os preços de varejo são referentes ao município de Goiânia-GO, o que pode influenciar nas estimativas.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui para a literatura de transmissão assimétrica de preços ao demonstrar que a utilização complementar de abordagens econométricas em análise de ATP permite ampliar a compreensão sobre diferentes mecanismos de ajustamento de preços ao longo da cadeia produtiva. Sob a perspectiva empírica e institucional, os resultados fornecem evidências relevantes para o debate sobre formação de preços no setor lácteo goiano, podendo subsidiar discussões relacionadas à coordenação da cadeia produtiva, transparência na formação de preços e formulação de políticas públicas voltadas ao fortalecimento da competitividade e da eficiência de mercado. Os achados também reforçam a relevância de mecanismos institucionais de mediação e negociação entre os agentes da cadeia, como iniciativas recentes de discussão setorial implementadas no estado de Goiás.

Além disso, os resultados obtidos reforçam a importância de análises regionais aplicadas à cadeia produtiva do leite, uma vez que estruturas de mercado, formas de coordenação entre agentes e níveis de organização produtiva podem variar significativamente entre estados brasileiros. Dessa forma, generalizações sobre comportamento competitivo e transmissão de preços no setor lácteo devem ser realizadas com cautela, considerando especificidades econômicas e institucionais de cada mercado regional.

Como limitações do estudo, destaca-se que a análise esteve restrita ao mercado de leite UHT e aos dados agregados no nível do produtor e do atacado para o estado de Goiás, e varejo para a cidade de Goiânia, não contemplando possíveis diferenças entre regiões produtoras, tipos de produtos lácteos ou estruturas específicas de comercialização. Além disso, embora os modelos utilizados sejam amplamente aplicados

na literatura especializada, outras abordagens econométricas não lineares poderiam capturar dinâmicas adicionais de transmissão de preços e volatilidade ao longo da cadeia produtiva.

Dessa forma, sugere-se que pesquisas futuras avancem na incorporação de modelos não lineares mais complexos, análises espaciais e comparações interestaduais, permitindo ampliar a compreensão sobre os mecanismos de formação e transmissão de preços no mercado lácteo brasileiro. Estudos futuros também podem explorar os efeitos de fatores institucionais, da concentração de mercado, da pandemia de Covid-19 e dos custos logísticos sobre as assimetrias observadas entre os diferentes elos da cadeia produtiva.

NOTAS DE FIM

¹Daqui em diante, considera-se atacado, processador e laticínios como sinônimos.

REFERÊNCIAS

- Abdelradi, F., & Serra, T. (2015). Asymmetric price volatility transmission between food and energy markets: The case of Spain. *Agricultural Economics*, 46, 503–513. <https://doi.org/10.1111/agec.12177>
- Acosta, A., Ihle, R., & von Cramon-Taubadel, S. (2019). Combining market structure and econometric methods for price transmission analysis. *Food Security*, 11, 941–951. <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00951-w>
- Acosta, A., & Valdés, A. (2014). Vertical price transmission of milk prices: Are small dairy producers efficiently integrated into markets? *Agribusiness*, 30(1), 56–63. <https://doi.org/10.1002/agr.21357>
- Aguiar, D. R. D., & Figueiredo, A. M. (2011). Poder de mercado no varejo alimentar: Uma análise usando os preços do estado de São Paulo. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(4), 967–990. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032011000400007>
- Assunção, P. E. V., & Wander, A. E. (2015). Transaction costs in beans market in Brazil. *Ciência Rural*, 45(5), 933–938. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140725>
- Azevedo, P. F., & Politi, R. B. (2008). Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 46(3), 767–802. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000300008>
- Bakucs, Z., Falkowski, J., & Fertő, I. (2012). Price transmission in the milk sectors of Poland and Hungary. *Post-Communist Economies*, 24(3), 419–432. <https://doi.org/10.1080/14631377.2012.705474>
- Balcombe, K., Bailey, A., & Brooks, J. (2007). Threshold effects in price transmission: The case of Brazilian wheat, maize, and soya prices. *American Journal of Agricultural Economics*, 89(2), 308–323. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01013.x>
- Bini, D. A., Canever, M. D., & Denardin, A. A. (2015). Correlação e causalidade entre os preços de commodities e energia. *Nova Economia*, 25(1), 143–160. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/1985>
- Bolotova, Y. V., & Novakovic, A. M. (2015). An empirical analysis of wholesale cheese pricing practices on the Chicago Mercantile Exchange (CME) spot cheese market. *International Food and Agribusiness Management Review*, 18(3), 49–66. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.208403>
- Bor, Ö., Ismihan, M., & Bayaner, A. (2014). Asymmetry in farm-retail price transmission in the Turkish fluid milk market. *New Medit*, 13(2), 2–8.
- Câmara dos Deputados. (2001). *Proposta de Fiscalização e Controle nº 63/2001*. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=34908>
- Câmara dos Deputados. (2020). *Projeto de Lei nº 4.503/2020*. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=226218>
- Canêdo-Pinheiro, M. (2012). Assimétrias na transmissão dos preços dos combustíveis: O caso do óleo diesel no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 66(4), 469–490. <https://doi.org/10.1590/S0034-71402012000400005>
- Carvalhoes, G. C. (2014). *Análise da transmissão assimétrica de preços no mercado de leite em Goiás de 2005 a 2013* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás]. Repositório Institucional da Universidade Federal de Goiás. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3888>
- Carvalho, J. C., Pavan, L. S., & Hasegawa, M. M. (2020). Transmissões de volatilidade de preços entre commodities agrícolas brasileiras. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 58(3), e193763. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.193763>

- Casa Civil. (1991). *Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm
- Casa Civil. (2012a). *Decreto nº 7.775, de 4 de julho de 2012*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7775.htm#art1
- Casa Civil. (2012b). *Lei nº 12.669, de 19 de junho de 2012*. <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=12669&ano=2012&ato=99aIzYU1kMVpWT ea6>
- Catalán, A. A. (2020). Transmisión de precios internacionales en el mercado lácteo chileno. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 36(1), 86–94. <https://doi.org/10.29393/chjaas36-6c40006>
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2021). *Leite*. <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/metodologia/leite.aspx>
- Copetti, L. S., Coronel, D. A., & Vieira, K. M. (2012). Transmission of exchange rate changes for export prices of soybeans in Brazil and Argentina. *Custos e @ gronegocio*, 8(3), 113–132.
- Costa, V. J. F., Mattos, R. S., & Carvalho, G. R. (2018). *Assimetria de preços na cadeia produtiva do leite UHT no Brasil* (Texto para Discussão nº 001/2018). Universidade Federal de Juiz de Fora. <https://www2.ufjf.br/poseconomia/seminarios-academicos/textos-para-discussao-avulsos/>
- Cruz Junior, J. C., Capitani, D. H. D., & Silveira, R. L. F. (2018). The effect of Brazilian corn and soybean crop expansion on price and volatility transmission. *Economics Bulletin*, 38(4), 2273–2283.
- Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. (2021). *Pesquisa Nacional da Cesta Básica de Alimentos*. <https://www.dieese.org.br/cesta/>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fałkowski, J. (2010). Price transmission and market power in a transition context: Evidence from the Polish fluid milk sector. *Post-Communist Economies*, 22(4), 513–529. <https://doi.org/10.1080/14631377.2010.518477>
- Figueiredo, A. M., Souza Filho, H. M., & Paullilo, L. F. O. (2013). Análise das margens e transmissão de preços no sistema agroindustrial do suco de laranja no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 51(2), 331–350. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000200007>
- Frey, G., & Manera, M. (2007). Econometric models of asymmetric price transmission. *Journal of Economic Surveys*, 21(2), 349–415. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00507.x>
- Gardebroek, C., & Hernandez, M. A. (2013). Do energy prices stimulate food price volatility? Examining volatility transmission between US oil, ethanol and corn markets. *Energy Economics*, 40, 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.06.013>
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424–438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Hillen, J., & von Cramon-Taubadel, S. (2019). Protecting the Swiss milk market from foreign price shocks: Public border protection vs. quality differentiation. *Agribusiness*, 35(4), 516–536. <https://doi.org/10.1002/agr.21602>
- Houck, J. P. (1977). An approach to specifying and estimating nonreversible functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 59(3), 570–572. <https://doi.org/10.2307/1239663>
- Ihle, R., & von Cramon-Taubadel, S. (2008). *A comparison of threshold cointegration and Markov-switching vector error correction models in price transmission analysis*. NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management, St. Louis, MO. <http://www.farmdoc.uiuc.edu/nccc134>
- Instituto Mauro Borges. (n.d.). *Boletim do setor lácteo*. https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=235&Itemid=314
- Jaramillo-Villanueva, J. L., & Palacios-Orozco, A. (2019). Vertical and spatial price transmission in the Mexican and international milk market. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10(3), 623–642. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i3.4806>
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2–3), 231–254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Li, X., Lopez, R., & Yang, S. (2018). Energy-milk price transmission at the product brand level. *Agricultural Economics*, 49(3), 289–299. <https://doi.org/10.1111/agec.12416>
- Liefert, W. M. (2011). Decomposing changes in agricultural producer prices. *Journal of Agricultural Economics*, 62(1), 119–136. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2010.00273.x>

- Margarido, M. A., Turolla, F. A., & Bueno, C. R. F. (2014). Análise da volatilidade e transmissão de preços entre os mercados internacionais de petróleo e soja. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 16(1), 123–138.
- Mattos, F. L., & Silveira, R. L. F. (2018). The expansion of the Brazilian winter corn crop and its impact on price transmission. *International Journal of Financial Studies*, 6(2), Article 45. <https://doi.org/10.3390/ijfs6020045>
- Mehta, A., & Chavas, J. P. (2008). Responding to the coffee crisis: What can we learn from price dynamics? *Journal of Development Economics*, 85(1–2), 282–311. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2006.07.006>
- Meyer, J., & von Cramon-Taubadel, S. (2004). Asymmetric price transmission: A survey. *Journal of Agricultural Economics*, 55(3), 581–611. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2004.tb00116.x>
- Rezitis, A. N. (2019). Investigating price transmission in the Finnish dairy sector: An asymmetric NARDL approach. *Empirical Economics*, 57(3), 861–900. <https://doi.org/10.1007/s00181-018-1482-z>
- Santos, J. Z., Aguiar, D. R. D., & Figueiredo, A. M. (2015). Assimetria na transmissão de preços e poder de mercado: O caso do mercado varejista de etanol no estado de São Paulo. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 53(2), 195–210. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005302001>
- Scalco, P. R., Lopez, R. A., & He, X. (2017). Buyer and/or seller power? An application to the Brazilian milk market. *Applied Economics Letters*, 24(16), 1173–1176. <https://doi.org/10.1080/13504851.2016.1262515>
- Silva, A. S., Vasconcelos, C. R. F., Vasconcelos, S. P., & Mattos, R. S. (2014). Symmetric transmission of prices in the retail gasoline market in Brazil. *Energy Economics*, 43, 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.02.002>
- Souza, R. S., Wander, A. E., Cunha, C. A., & Scalco, P. R. (2016). Ajustamento assimétrico de preços na cadeia produtiva do feijão no estado de Goiás, Brasil. *Agroalimentaria*, 22(42), 133–148.
- Troncoso-Sepúlveda, R. (2019). Transmisión de los precios del arroz en Colombia y el mundo. *Lecturas de Economía*, 91. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n91a05>
- Valdés, R., von Cramon-Taubadel, S., & Engler, A. (2015). Transaction costs and trade liberalization: An empirical perspective from the MERCOSUR agreement. *Food Policy*, 55, 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.06.005>
- von Cramon-Taubadel, S., & Loy, J.-P. (1999). The identification of asymmetric price transmission processes with integrated time series. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 218(1–2), 85–106. <https://doi.org/10.1515/jbnst-1999-1-206>
- Weldesensbet, T. (2013). Asymmetric price transmission in the Slovak liquid milk market. *Agricultural Economics–Czech*, 59(11), 512–524. <https://doi.org/10.17221/150/2012-AGRICECON>