

# ANÁLISE DA TRANSMISSÃO VERTICAL DE PREÇOS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA

*ANALYSIS OF THE VERTICAL TRANSMISSION OF PRICES IN THE MILK  
PRODUCTION CHAIN IN TRIÂNGULO MINEIRO AND ALTO PARANAÍBA*

Eunice Henriques Pereira Vilela<sup>1</sup>  
Antonio Sérgio Torres Penedo<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este artigo teve como objetivo verificar se existe transmissão vertical de preços na cadeia produtiva do leite na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP), entre 2005 e 2021. Por meio de um Modelo de Correção Vetorial de Erros – VECM, foi identificado que os preços do leite pasteurizado, do leite UHT e do queijo muçarela são transmitidos para os preços do leite *in natura*, e que os preços pagos aos produtores pelo leite *in natura* são transmitidos aos preços do leite pasteurizado que, por sua vez, é transmitido aos preços do leite UHT, e dos queijos muçarela e prato. Esses resultados vão de encontro aos pressupostos da Hipótese de Eficiência do Mercado (HEM) que fundamenta o conceito de transmissão vertical de preços, e estão alinhados com a literatura que defende a ocorrência de transmissão bidirecional entre os preços a montante e a jusante na cadeia produtiva do leite.

**Palavras-chave:** Transmissão de preços; Cadeia produtiva; Leite e derivados.

**ABSTRACT:** *The aim of this article was to verify the existence of vertical price transmission processes in the milk chain in the mesoregion of Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba (TMAP), between 2005 and 2021. Using a Vectorial Error Correction Model – VECM, it was identified that the prices of pasteurized milk, UHT milk and mozzarella cheese are transmitted through to the prices of fresh milk, and that the prices paid to producers for fresh milk are transmitted through to the prices of pasteurized milk, which, in turn, is transmitted through to the prices of UHT milk, and Mozzarella and Prato cheeses. These results are in line with the assumptions of the Market Efficiency Hypothesis (HEM), which supports the concept of vertical price transmission, and the literature that supports the occurrence of bidirectional transmission between upstream and downstream prices in the milk production chain.*

**Key-words:** *Price transmission; Productive chain; Milk and derivatives.*

---

1- Doutoranda em Gestão e Regionalidade pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Mestre em Administração pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121 Campus Santa Mônica - Uberlândia-MG CEP 38400-100. E-mail:eunice.hvilela@gmail.com.

2- Professor Adjunto II da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Mestre em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121 Campus Santa Mônica - Uberlândia-MG CEP 38400-100. E-mail:drpenedo@gmail.com.

## 1. Introdução

O leite e seus derivados compreendem a mais extensa e complexa cadeia de valor do agronegócio brasileiro, sendo além de uma fonte vital de nutrição para as pessoas, também meio de subsistência e oportunidades para pequenos produtores, processadores, comerciantes e outros segmentos da cadeia láctea (EMBRAPA, 2019).

No que tange à produção de derivados, o leite é um dos produtos mais versáteis da agroindústria de alimentos. Estima-se que todos os dias bilhões de pessoas no mundo inteiro consomem o produto nas suas mais variadas formas (FAO, 2013). Além do consumo *in natura*, o leite pode ser transformado em diversos tipos de produtos, que variam desde alimentos salgados como os diferentes tipos de queijos e manteiga até alimentos considerados sobremesas como iogurte, bebida láctea, leite condensado, leite fermentado e doce de leite.

No Brasil, a indústria de laticínios é o segundo segmento mais importante da indústria de alimentos. O consumo estimado *per capita* no Brasil em 2018 foi de 166,4 litros por habitante (SIQUEIRA, 2019), e o faturamento líquido gerado pelos laticínios em 2019 atingiu R\$ 70,9 bilhões (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO - ABIA, 2020).

A atividade possui também um importante papel social, ao contribuir para a geração de emprego e renda em praticamente todos os municípios brasileiros. Atualmente, a produção de leite envolve mais de um milhão de produtores no campo e está presente em cerca de 1,4 milhão de fazendas espalhadas por todo o território nacional, que representam cerca de 25% das propriedades rurais brasileiras, além de gerar outros milhões de empregos nos demais segmentos da cadeia (BRASIL, 2020; MICHETTI, 2020).

No entanto, apesar de sua presença em todo o território nacional, a produção de leite tende a concentrar-se especialmente em algumas regiões, como o caso do estado de Minas Gerais e, mais especificamente, da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. O estado sempre foi, e ainda é, o maior produtor de leite do Brasil, concentrando, em 2020, 27,4% da produção nacional, com 9,7 bilhões de litros de leite produzidos (SEAPA, 2018). Dos quais, 25% (cerca de 2,4 bilhões de litros) são produzidos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP), sendo esta, portanto, a principal bacia produtora de leite do país (IBGE, 2021).

A cadeia produtiva do leite é composta por diversos segmentos, sendo os principais: a produção, a transformação (industrialização) e a comercialização. Segmentos estes, que

são fortemente interdependentes, de modo que os choques de preços ocorridos em um segmento do sistema podem ser transmitidos aos demais. Esse processo é conhecido como transmissão vertical de preços.

A transmissão vertical de preços se dá quando uma variação relativa no preço em um determinado nível de mercado influencia a variação no preço em outro nível (MARGARIDO; SHIKIDA; CALVO, 2018). Dessa forma, quando ocorrem choques de preços em um nível da cadeia produtiva, os outros níveis tendem a responder na mesma magnitude. Este processo é uma condição de harmonização das relações econômicas entre os agentes do mercado, de modo a atingir a eficiência do mercado (BEN ABDALLAH; FEKETE FARKAS; LAKNER, 2020; ONEGINA et al., 2022).

Os principais estudos que tratam dos processos de transmissão vertical de preços apontam para a possibilidade de transmissão entre os preços dos principais derivados praticados no varejo; entre os preços destes derivados no âmbito processador (laticínios) e os preços pagos ao produtor na “porta da fazenda” pelo leite *in natura*.

Portanto, buscando compreender melhor o processo de formação dos preços do leite pago aos produtores no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, este trabalho tem como objetivo verificar a existência de transmissão vertical dos preços do leite pagos aos produtores na região, e de seus principais derivados, sendo estes: o leite pasteurizado, o leite UHT, o leite e pó, a manteiga, e os queijos muçarela e prato. Logo, a hipótese a ser testada nesta pesquisa é: - *H1: Há transmissão dos preços dos derivados para os preços do leite pago aos produtores no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP)*

Os dados utilizados são de natureza secundária, coletados na base de dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP, e compreendem os preços médios dos derivados do leite no estado de Minas Gerais. São dados mensais, que compreendem todo o período disponível na base consultada - de janeiro de 2005 a dezembro de 2021. O método quantitativo utilizado para a análise dos dados será o dos Vetores Autorregressivos (VAR).

O trabalho está estruturado em cinco tópicos, sendo o primeiro esta introdução; seguida pelo referencial teórico; no terceiro tópico são apresentados os aspectos metodológicos, no quarto tópico os resultados e as discussões pertinentes, e o quinto e último tópico é destinado às considerações finais.

## **2. Referencial Teórico**

## 2.1. O Sistema Agroindustrial do Leite e Derivados

Uma cadeia produtiva atua como um sistema composto por uma ou mais empresas/indústrias ligadas a diferentes áreas do setor econômico, no qual se estabelecem interações que convergem na realização de um processo produtivo que compreende desde a captação de matérias primas (insumos) até a elaboração do produto/serviço final, normalmente orientado para a oferta no mercado (PEROBELLI, ARAÚJO JUNIOR; CASTRO, 2018).

Direcionando esse conceito ao campo agropecuário, uma cadeia de produção agroindustrial pode ser definida como o somatório das atividades realizadas para oferecer um produto agroindustrial. Esta, no entanto, existe como parte integrante de um Sistema Agroindustrial (SAG). Os Sistemas Agroindustriais, de acordo com Goldberg (1986), englobam os segmentos de produção, transformação e comercialização de um produto agropecuário básico, até chegar ao consumidor final.

Segundo Ribeiro et al. (2021), o SAG contempla a ideia de organização sistêmica que coordena parte das cadeias produtivas agroalimentares e compreende um conjunto de agentes econômicos, posicionados sequencialmente antes, dentro e depois da porteira. Esses agentes são responsáveis por diferentes etapas da produção, transformação e comercialização de um produto de origem do agronegócio (ZYLBERSZTAJN, 1995). Nesse sentido, Batalha (2012) defende que a organização do agronegócio pode ser segmentada em três níveis de análise. O primeiro nível, mais amplo, é o Sistema Agroindustrial (SAG), que envolve todas as atividades que concorrem para a produção de bens agroindustriais, desde a produção de insumos, máquinas e equipamentos, passando pelas estratégias de distribuição até a chegada do produto final ao consumidor.

O nível intermediário, chamado de Complexo Agroindustrial, compreende todas as atividades ligadas a uma matéria-prima de base geradora de outros produtos derivados dela – como, por exemplo, o complexo agroindustrial do leite. O terceiro nível, trata-se da Cadeia Produtiva, definida a partir de um determinado produto final, envolvendo todas as interações existentes de jusante a montante (operações técnicas, comerciais e logísticas).

Considerando o SAG do leite, as operações a montante da cadeia de abastecimento referem-se a todos os processos necessários para produzir o leite cru e entregar as matérias-primas às plantas processadoras. A outra parte da cadeia de abastecimento abrange as operações a jusante desde os processadores e comerciantes até os clientes, incluindo logística, processamento, atacado, varejo e consumo (ONEGINA et al., 2022).

Jank, Farina e Galan (1999) dividiram a configuração do SAG leiteiro no Brasil em quatro segmentos principais: fornecimento de insumos; produção primária de leite; processamento e distribuição. Numa análise mais recente, Perobeli, Araújo Junior e Castro (2018) definem o Sistema Agroindustrial do Leite, como sendo composto por seis elos. O primeiro elo (produção) compreende os insumos para o trato com o animal, bem como de maquinário para ordenha, resfriamento, armazenagem e distribuição do leite, dentre outros; o segundo compreende os produtores ou unidades de produção primária; o terceiro elo representa a rede de distribuição e logística; o quarto elo abrange os estabelecimentos responsáveis pelo beneficiamento do leite, tais como laticínios artesanais e grandes indústrias; o quinto elo compreende o papel de instituições públicas e privadas em prol da assistência técnica, da capacitação, da pesquisa e do fomento no setor; e o sexto elo diz respeito as unidades de comercialização final, incluindo as redes atacadistas, supermercados, empresas de alimentos padarias, lanchonetes, bares e restaurantes.

No entanto, é preciso levar em consideração que estes segmentos ou elos são fortemente interdependentes. De modo que choques de preços em um segmento do sistema podem ser transmitidos aos demais. Da mesma forma, a existência de ganhos de algum elo da cadeia em detrimento dos demais levam à redistribuição ineficiente de renda, o que pode levar, em última instância, à desintegração do sistema (ONEGINA et al., 2022). Assim, faz-se fundamental analisar os processos de transmissão vertical de preços entre estes elos.

A avaliação da transmissão de preços ao longo da cadeia de abastecimento alimentar, ou seja, quanto e quão rápido as mudanças de preços são transmitidas entre os diferentes estágios da cadeia, é frequentemente usada como um indicador da eficácia e eficiência da cadeia, bem como do grau de competição no processamento e distribuição de alimentos. Além disso, como resultado da transmissão de preços, a distribuição de valor agregado entre produtores agrícolas, processadores de alimentos, atacadistas e varejistas é crucial para o desenvolvimento sustentável de toda a cadeia.

## **2.2. Transmissão Vertical de Preços no Mercado do Leite**

A transmissão vertical de preços se dá pela transmissão de choques de mercado por meio das etapas da cadeia de suprimentos. Neste caso, uma variação relativa no preço em um determinado nível de mercado influencia a variação no preço em outro nível (MARGARIDO; SHIKIDA; CALVO, 2018). A ideia de transmissão vertical se baseia na Hipótese de Eficiência do Mercado (HEM), segundo a qual, o funcionamento eficiente de

um mercado pressupõe que os preços sejam ajustados instantânea e precisamente assim que qualquer informação relevante seja divulgada pelas empresas que dele participam (JENSEN, 1978; FAMA, 1991).

Assim, quando os choques de preços ocorrem em um nível da cadeia em um mercado competitivo, os outros níveis respondem na mesma magnitude, o que reflete a eficiência do mercado (JARAMILLO-VILLANUEVA; PALACIOS-OROZCO, 2019; BEN ABDALLAH; FEKETE FARKAS; LAKNER, 2020). De acordo com Onegina et al. (2022), a transmissão simétrica de preços é uma condição importante de harmonização das relações econômicas entre os agentes do mercado, e desenvolvimento sustentável de todos os elementos da cadeia agroalimentar.

No mercado do leite, os principais estudos apontam para a possibilidade de transmissão entre os preços dos principais derivados praticados no varejo; entre os preços destes derivados no âmbito processador (laticínios) e os preços pagos ao produtor na “porta da fazenda” pelo leite *in natura*.

Os trabalhos de Ramoshaba, Belete e Jan Hlongwane (2019) na África do Sul; Lajdová e Bielik (2015) na Eslováquia; Dudová e Bečvářová (2015) na República Tcheca; e Stublely et al. (2018) no Reino Unido identificaram a presença de transmissão unidirecional dos níveis a jusante para os níveis a montante. De modo que os preços de varejo influenciam os preços do processador, que por sua vez, influenciam os preços pagos aos produtores pelo leite *in natura* na “porta da fazenda” (RAMOSHABA; BELETE; JAN HLONGWANE, 2019).

Em contrapartida os estudos de Jaramillo-Villanueva e Palacios-Orozco (2019) no México; Acosta e Valdés (2013) no Panamá; e Capps Jr e Sherwell (2007) nos EUA apontam para a existência de uma transmissão no sentido oposto, na qual os preços dos produtores são transmitidos para os varejistas (JARAMILLO-VILLANUEVA; PALACIOS-OROZCO, 2019) e para os atacadistas (ACOSTA; VALDÉS, 2013). Já os trabalhos de Weldesenbet (2013) na Eslováquia, Weaver, Rosa e Vasciaveo (2016) na Itália, e Kharin (2018) na Rússia identificaram uma transmissão bidirecional entre os preços.

A análise da transmissão vertical de preços pode ainda determinar a magnitude da transmissão de choques de preços entre os atores do mercado, servindo como um indicador político significativo para determinar a alocação do bem-estar e o quanto o mercado é competitivo e sustentável (BEN ABDALLAH; FEKETE FARKAS; LAKNER, 2020). No entanto, existem aspectos mais complexos acerca da transmissão de preços e precificação

eficiente, como é o caso da transmissão assimétrica de preços. Esta é definida como uma diferença no ajuste a um choque de preços nas diferentes etapas da cadeia de suprimentos, e pode ocorrer na direção, velocidade ou magnitude do ajuste causando distorções no equilíbrio do mercado. (VAVRA; GOODWIN, 2005; KRAVCHENKO et al., 2020; ONEGINA et al., 2022).

Dependendo do ambiente em que os mercados operam, os preços podem ser transmitidos de diferentes maneiras: 1) ajustando-se total ou parcialmente, 2) lenta ou instantaneamente, e 3) de maneira linear ou não linear (IHLE; VON CRAMON-TAUBADEL; ZORYA, 2009).

Dentre os principais fatores que restringem a transmissão completa e simétrica dos preços das *commodities* agrícolas de um nível de mercado para outro estão: a concentração de poder de mercado em níveis além da porta da fazenda; os custos de ajuste quando as empresas mudam as quantidades e/ou preços dos insumos e produtos; a intervenção governamental na fixação de preços; a informação imperfeita; diferentes elasticidades de preço em diferentes níveis da cadeia de mercado; e bens rapidamente perecíveis – como é o caso do leite (SERRA; GOODWIN, 2002).

Onegina et al. (2022) afirmam ainda que a transmissão assimétrica de preços na cadeia de abastecimento do leite pode ser consequência das estruturas de mercado, da crescente concentração dos setores de processamento e varejo, e do poder de mercado de alguns agentes, podendo ser considerada como um sinal de falhas de mercado.

Os estudos de Lajdová e Bielik (2015), Fałkowski (2010), Kharin (2018), Acosta e Valdés (2014), Capps Jr e Sherwell (2007), Weaver, Rosa e Vasciaveo (2016), Weldesenbet (2013) e Dudová e Bečvářová (2015) identificaram a presença transmissão assimétrica de preços em diferentes níveis de mercado.

Kharin (2018) afirma que a resposta do preço pago aos produtores a uma mudança no preço de varejo é maior e um pouco mais longa do que a resposta do preço de varejo à uma mudança no nível da fazenda. Lajdová e Bielik (2015) e Fałkowski (2010) destacam que a existência de poder de mercado por parte dos setores a jusante da cadeia produtiva (laticínios e varejo) afeta o processo de transmissão de preços, provocando assimetrias de mercado. Já Acosta e Valdés (2014) afirmam que a transmissão é assimétrica, dependendo se os preços estão aumentando ou diminuindo. De modo que elevações nos preços são mais rapidamente transmitidas do que as reduções destes.

Nesse sentido, Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), e Assefa et al. (2014) explicaram a causalidade entre o poder de mercado dos agentes em uma cadeia de suprimentos e a transmissão assimétrica de preços e comprovaram que os agentes com poder de mercado poderiam atrasar os ajustes de preços. E Bakucs et al. (2014) apontaram que as configurações institucionais e as características socioeconômicas da cadeia agroalimentar influenciam nas assimetrias de transmissão de preços. Suas descobertas incluem as seguintes explicações: a assimetria da transmissão de preços agrícolas-varejo ocorre mais raramente quando o volume de negócios dos produtores de alimentos é superior ao volume de negócios dos varejistas; a limitada concorrência de preços entre os varejistas tende a uma transmissão de preços mais assimétrica; existe influência positiva da regulação governamental na assimetria de transmissão de preços.

No Brasil, Carvalho et al. (2014) buscaram identificar a transmissão entre os preços do leite pago ao produtor, e os preços do leite cru integral, do leite pasteurizado, do leite UHT, do leite em pó, da manteiga, do queijo muçarela e do queijo prato, no período de 2000 a 2013. Como resultado, foi identificada a ocorrência de transmissão de preços entre estes produtos, com destaque para o preço do leite pasteurizado, que é bastante influente ao longo da cadeia produtiva, e que variações no preço pago ao produtor são explicadas em 44,95% pela própria variável, em 14,84% por variações no preço do leite cru, em 12,07% por variações no preço leite pasteurizado, em 8,51 % por variações no preço leite UHT, e em 15,90% por variações no preço da manteiga. O que indica transmissão de preços desses produtos para os preços recebidos pelos produtores brasileiros.

### 3. Metodologia

Para verificar a existência de processos de transmissão vertical de preços na cadeia produtiva do leite, será utilizada uma abordagem quantitativa, cujo método econométrico utilizado será o dos Vetores Autorregressivos (VAR). A metodologia do VAR requer que se siga um procedimento de análise econométrica das séries composto por diversos testes, os quais são apresentados na Tabela 1:

**Tabela 1: Procedimentos adotados para realização dos testes econométricos**

Teste	Procedimento
Número de defasagens	Critérios de AIC (Akaike); Schwarz's (SBIC) e HannanQuinn (HQIC)
Raiz Unitária	Dickey Fuller Aumentado (ADF); Philips Peron (PP)
Correlação	Matriz de Correlação das Variáveis
Cointegração	Teste de Johansen
Relação de curto e longo prazo	VECM/ VAR
Impulso resposta	Função Impulso Resposta
Decomposição da variância	Decomposição da Variância dos Erros de Previsão

Causalidade Teste de Causalidade Granger

**Fonte:** Elaboração Própria.

Os testes foram realizados com software Eviews 12 e os dados utilizados são de natureza secundária, coletados na base de dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP. São dados mensais, de janeiro de 2005 a dezembro de 2021, que compreendem todo o período disponível na base de dados. As séries de preços utilizadas no trabalho, bem como sua definição e fonte, são apresentadas na Tabela 2:

**Tabela 2: Variáveis utilizadas no trabalho - Séries de preços leite e derivados:**

Variável	Sigla	Definição
Preço líquido médio pago ao produtor pelo leite <i>in natura</i> *	PROD	R\$/litro
Preço do leite pasteurizado em Minas Gerais	PAST	R\$/litro
Preço do Leite UHT em Minas Gerais	UHT	R\$/litro
Preço do leite em Pó Integral em Minas Gerais	PO	R\$/sachê 400g
Preço da Manteiga em Minas Gerais	MANT	R\$/200g
Preço do Queijo Muçarela em Minas Gerais	MUC	R\$/ kg
Preço do Queijo Prato em Minas Gerais	PRAT	R\$/kg

\* na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

#### 4. Resultados e discussão

Antes de iniciar a apresentação dos resultados da análise de transmissão, é necessário proceder a descrição das variáveis utilizadas. Assim, na Tabela 3 são apresentadas as estatísticas descritivas das séries de preços que compõem o modelo de análise.

**Tabela 3: Estatísticas Descritivas da Séries de Preços – Leite e Derivados**

	Produtor	Pasteurizado	UHT	Pó	Manteiga	Muçarela	Prato
<b>Média</b>	1,042	1,660	1,946	13,875	15,848	14,303	15,680
<b>Mediana</b>	0,922	1,520	1,870	13,330	13,050	13,285	14,935
<b>Máximo</b>	2,469	3,680	3,510	24,890	33,420	30,030	31,580
<b>Mínimo</b>	0,381	0,890	1,030	8,090	7,420	5,980	7,060
<b>Desvio Padrão</b>	0,476	0,580	0,585	3,865	7,645	5,910	6,259
<b>Assimetria</b>	1,111	0,816	0,854	0,632	0,617	0,810	0,716
<b>Curtose</b>	3,878	3,055	3,285	2,851	1,819	3,091	2,848
<b>Jarque-Bera</b>	48,548	22,692	25,503	12,301	24,049	22,405	17,636
<b>p-valor</b>	0,00	0,00	0,00	0,002	0,00	0,00	0,0001
<b>Obs</b>	204	204	204	182	198	204	204

**Legenda:** Produtor: Preço Pago ao Produtor no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; Pasteurizado: Preço Leite Pasteurizado; UHT: Preço Leite UHT; Pó: Preço Leite em Pó; Manteiga: Preço Manteiga 200gr; Muçarela: Preço Quilo Muçarela; Prato: Preço Quilo Queijo Prato.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

## ANÁLISE DA TRANSMISSÃO VERTICAL DE PREÇOS NA CADEIA

Dentre as estatísticas descritivas apresentadas é importante destacar a grande variação nos preços do leite pago aos produtores no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, que variou no período analisado de 38 centavos/litro a 2,47 reais/litro. Tal comportamento, refletiu-se também nos preços de todos os derivados analisados. Com relação a análise de normalidade dos dados todas as séries apresentaram *p-valor* do teste de Jarque-Bera inferior a 5%, levando a rejeição da hipótese de normalidade. Seguindo com a análise descritiva das séries, é apresentada, na Tabela 4, a matriz de correlação das variáveis:

**Tabela 4: Matriz de Correlação das Variáveis**

	PROD	PAST	UHT	PO	MANT	MUC	PRAT
PROD	1						
PAST	0,9675*	1					
UHT	0,9378*	0,9481*	1				
PO	0,9289*	0,9345*	0,8912*	1			
MANT	0,9113*	0,9546*	0,8672*	0,8990*	1		
MUC	0,9743*	0,9809*	0,9699*	0,9264*	0,9272*	1	
PRAT	0,9739*	0,9865*	0,9575*	0,9327*	0,9428*	0,9951*	1

**Nota:** Os asteriscos \* representam estatísticas significantes ao nível de 5%. **Legenda:** PROD: Preço Pago ao Produtor no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; PAST: Preço Leite Pasteurizado; UHT: Preço Leite UHT; Pó: PÓ; Manteiga: Preço Manteiga; MUC: Preço Quilo Muçarela; PRAT: Preço Quilo Queijo Prato.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

Todas as correlações lineares identificadas se mostraram significantes ao nível de 5%, apresentando correlações positivas e fortes, o que indica que os preços do leite e dos derivados se movem na mesma direção. As correlações mais fortes foram identificadas entre os preços dos queijos muçarela e prato, entre o preço do leite *in natura* e do leite pasteurizado e entre os preços do leite pasteurizado e do queijo prato. Posteriormente foram aplicados os testes de Dickey Fuller Aumentado (ADF) e Philips Peron, para verificar a estacionariedade dos dados, cujos resultados são apresentados na Tabela 5:

**Tabela 5: Testes de Raiz Unitária Séries de Preços – Leite e Derivados**

Critério	ADF				PP	
	Nível		1ª dif		Nível	1ª dif
	SC	AIC	SC	AIC		
Preço Pago ao Produtor	-3,901*	-1,622	-8,712*	-8,261*	-2,703	-7,133*
Preço Leite Pasteurizado	-0,434	0,883	-8,488*	-6,203*	-0,468	-8,120*
Preço Leite UHT	-6,161*	-2,260	-8,875*	-8,035*	-4,074*	-6,807*
Preço Leite em Pó	-3,402	-2,790	-9,651*	-7,091*	-3,073	-9,233*
Preço Manteiga	-1,151	-1,151	-11,162*	-2,309	-1,145	-11,177*
Preço Queijo Muçarela	-2,045	-1,478	-6,430*	-8,308*	-3,350	-7,185*
Preço Queijo Prato	-3,267	-1,600	-1,065*	-10,646*	-2,178	-10,321*

**Nota:** Valores críticos do teste ADF aos níveis de 1%, 5% e 10% são respectivamente iguais a: (-2,5979), (-1,9455) e (-1,6138).

**Legenda:** (Nível) equação do teste em nível, (1ªDif) equação do teste na primeira diferença, (AIC) critério de informação de Akaike Modificado, (SC) critério de informação de Schwarz.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

Os resultados do teste ADF aplicados às séries originais, apontam para a não rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária para as séries dos preços pagos ao produtor e do leite UHT, segundo o critérios de Schwarz. Isso porque o valor da estatística  $t$  apresentou valores maiores que os críticos ao nível 5%. Segundo o critério de Akaike Modificado nenhuma das séries de preços se mostrou estacionária. Porém, quando transformadas em retornos, todas as séries tornam-se estacionárias, independentemente do critério de informação aplicado e, portanto, integradas de primeira ordem. Já os resultados no teste Philips-Peron indicaram que, com exceção das séries de preços do leite UHT, todas são não estacionárias em nível, porém tornam-se estacionarias quando testadas na primeira diferença.

Uma vez descartada a estacionariedade dos dados em nível, prossegue-se as análises estatísticas buscando identificar se as séries são ou não cointegradas, de modo a decidir qual modelo VAR deve ser adotado. No entanto, antes de realizar o Teste de Cointegração de Johansen é necessário definir o número de defasagens a ser utilizado. Para tanto são adotados os critérios de Akaike, Schwartz e Hannan-Kin, cujos resultados estão na Tabela 6:

**Tabela 6: Aplicação dos Critérios de Informação para definição do número de defasagens**

Defasagem	AIC	SC	HQ
0	10,542	10,674	10,596
1	-3,202	<b>-2,144*</b>	-2,773
2	-4,071	-2,086	<b>-3,265*</b>
3	<b>-4,126*</b>	-1,215	-2,944
4	-3,989	-0,152	-2,431
5	-3,824	0,939	-1,890

**Legenda:** AIC: critério de informação Akaike; SC: critério de informação de Schwarz; HQ: critério de informação Hannan-Quinn.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

Como os resultados dos critérios indicaram o uso de números de defasagens diferentes, optou-se por seguir os resultados do critério de Schwartz, visto que, de acordo com Bueno (2012), caso sejam encontradas respostas diferentes entre os critérios, é preciso escolher um deles, sendo necessário observar o menor valor dado pelos critérios de informação para determinar o número adequado de defasagens devido a possibilidade de

perda de graus de liberdade. Com base nesses resultados, foi realizado o Teste de Cointegração de Johansen com 1 defasagem, como apresentado na Tabela 7:

**Tabela 7 - Teste Johansen para Análise de Cointegração**

H0	Autovalor	Estatística	Valor Crítico 5%	Prob.
<b>Teste do Traço</b>				
$r=0$	0,384	202,455	125,615	0,000*
$r \leq 1$	0,230	119,067	95,754	0,001*
$r \leq 2$	0,189	74,102	69,819	0,022*
$r \leq 3$	0,108	38,089	47,856	0,298
$r \leq 4$	0,079	18,369	29,797	0,539
<b>Teste do Máximo Autovalor</b>				
$r=0$	0,384	83,388	46,231	0,000*
$r \leq 1$	0,230	44,965	40,078	0,013*
$r \leq 2$	0,189	36,013	33,877	0,027*
$r \leq 3$	0,108	19,720	27,584	0,361
$r \leq 4$	0,079	14,229	21,132	0,347

**Nota:** (p-valor) p-values de MacKinnon-Haug-Michelis (1999). Os asteriscos \* representam estatísticas significantes ao nível de 5%.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

Analisando os resultados do teste de Cointegração de Johansen, foi rejeitada a hipótese nula da existência de nenhum vetor de cointegração, uma vez que o valor crítico da estatística do Teste do Traço é inferior ao seu respectivo valor calculado. Tanto o Teste do Traço, quanto o Teste do Máximo Autovalor, indicam a presença de dois vetores de cointegração ao nível de 5% de significância, sugerindo que as séries de preços possuem relação de equilíbrio de longo prazo, ou seja, possuem cointegração.

Dessa forma, considerando que as séries são estacionárias em primeira ordem e cointegradas, o modelo mais adequado para testar a existência transmissão vertical de preços é o Modelo de Correção Vetorial de Erros - VECM, visto que, de acordo com Bueno (2012), quando diferenciadas, as variáveis podem omitir informações importantes, e o VECM corrige este problema além de explicar os fatores de curto e longo prazo entre as variáveis endógenas cointegradas. Depois de verificada a existência de dois vetores de cointegração no Teste de Johansen, foi estimado o Modelo VECM, cujos resultados são expostos na Tabela 8:

**Tabela 8 - Estimativas de ajustamento de curto prazo VECM - Séries de Preços Leite e Derivados**

	D(PROD)	D(PAST)	D(UHT)	D(PO)	D(MANT)	D(MUC)	D(PRAT)
<b>Coef.</b>	0,000	-0,003	0,006	0,008	-0,012	0,001	-0,011
	[ 0,677]	[-3,696]*	[ 5,353]*	[ 1,201]	[-2,473]*	[ 0,105]	[-1,481]
<b>D(PROD(-1))</b>	0,266	-0,211	0,105	0,213	-0,513	-0,425	-0,206
	[ 4,269]*	[-2,432]*	[ 0,769]	[ 0,269]	[-0,885]	[-0,536]	[-0,238]
<b>D(PAST(-1))</b>	0,328	-0,180	-0,596	-0,770	-1,662	-2,353	-3,685
	[ 3,646]*	[-1,433]	[-3,020]*	[-0,674]	[-1,986]	[-2,052]*	[-2,947]*
<b>D(UHT(-1))</b>	0,121	0,196	0,680	0,721	1,485	3,132	1,761
	[ 2,998]*	[ 3,492]*	[ 7,693]*	[ 1,408]	[ 3,959]*	[ 6,096]*	[ 3,144]*
<b>D(PO(-1))</b>	0,002	0,001	-0,007	0,158	-0,018	-0,035	-0,040
	[ 0,311]	[ 0,089]	[-0,479]	[ 1,952]	[-0,307]	[-0,429]	[-0,447]
<b>D(MANT(-1))</b>	-0,013	0,012	0,056	0,077	0,071	0,091	0,163
	[-1,346]	[ 0,933]	[ 2,709]*	[ 0,637]	[ 0,808]	[ 0,750]	[ 1,235]
<b>D(MUC(-1))</b>	0,023	-0,019	0,038	0,186	-0,082	0,276	0,542
	[ 2,501]*	[-1,415]	[ 1,869]	[ 1,562]	[-0,944]	[ 2,310]*	[ 4,156]*
<b>D(PRAT(-1))</b>	0,000	0,035	-0,003	0,082	0,016	0,075	-0,232
	[ 0,046]	[ 3,255]*	[-0,188]	[ 0,849]	[ 0,231]	[ 0,773]	[-2,190]*
<b>C</b>	-0,000	0,012	-0,001	0,034	0,114	0,056	0,085
	[-0,020]	[ 2,386]*	[-0,093]	[ 0,740]	[ 3,360]*	[ 1,202]	[ 1,681]
<b>R<sup>2</sup></b>	0,598	0,337	0,469	0,197	0,177	0,471	0,338

**Nota:** Valores entre colchetes indicam o teste t calculado. Os asteriscos \* representam estatísticas significantes ao nível de 5%. Os asteriscos \* representam estatísticas significantes ao nível de 5%.

**Legenda:** PROD: Preço Pago ao Produtor no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; PAST: Preço Leite Pasteurizado; UHT: Preço Leite UHT; PÓ: PÓ; Manteiga: Preço Manteiga 200gr; MUC: Preço Quilo Muçarela; PRAT: Preço Quilo Queijo Prato.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

O resultado do ajustamento de curto prazo indicou que flutuações nos preços do leite pasteurizado, do leite UHT e do queijo muçarela são transmitidos aos preços do leite *in natura* pago aos produtores no TMAP, fato que se explica por estes serem os derivados lácteos mais consumidos no Brasil e, conseqüentemente, aqueles que consomem em sua produção a maior parcela do volume de leite produzido.

O leite *in natura* transmite seu preço para os preços do leite pasteurizado que, por sua vez, tem seus preços transmitidos para os preços do leite UHT e dos queijos muçarela e prato. Resultado em consonância com os achados de Carvalho et al. (2014), que destaca que o preço do leite pasteurizado, é bastante influente ao longo da cadeia produtiva, visto que é utilizado como matéria prima para a produção dos demais itens.

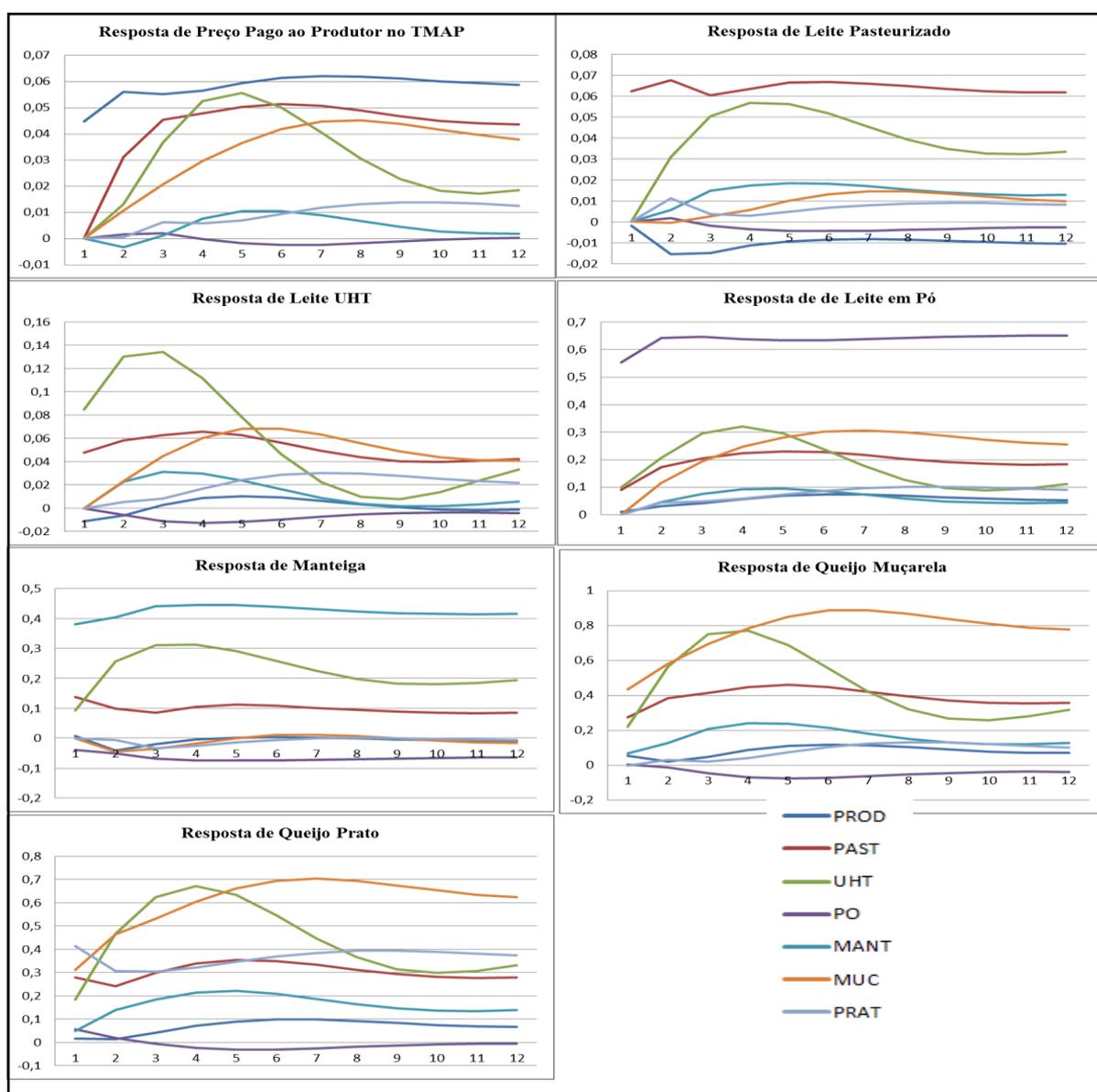
Já os preços do leite UHT são transmitidos para todos os demais itens, com exceção do leite em pó, que por sua vez, não apresenta relação transmissão de preços no curto prazo

## ANÁLISE DA TRANSMISSÃO VERTICAL DE PREÇOS NA CADEIA

com as outras séries de preços. Ademais, observa-se que os preços da manteiga são transmitidos para o leite UHT. E que os queijos apresentam relação de transmissão de preços entre si, nos dois sentidos, da muçarela para os preços pagos ao produtor, e do queijo prato para os preços do leite pasteurizado. O que pode ser explicado por se tratarem de produtos substitutos.

Para aprofundar a compreensão a respeito dessas relações, na Figura 1 são apresentados os resultados da função impulso resposta dos preços, e em relação a choques não antecipados nos próprios preços, bem como a choques nos demais produtos para 12 períodos.

**Figura 1: Resultados Função Impulso Resposta – Leite e Derivados**



**Legenda:** PROD: Preço Pago ao Produtor no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; PAST: Preço Leite Pasteurizado; UHT: Preço Leite UHT; PÓ: PÓ; Manteiga: Preço Manteiga 200gr; MUC: Preço Quilo Muçarela; PRAT: Preço Quilo Queijo Prato.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

Os resultados da função impulso resposta indicam que os preços do leite pagos aos produtores no TMAP respondem positivamente a choques de preço em todos os derivados analisados. Sendo esta uma resposta mais significativa quando se trata de choques nos próprios preços e nos preços do leite pasteurizado e do queijo muçarela.

No entanto, quando se trata de choques no preço do leite em pó, essa resposta tende a ser positiva nos três primeiros meses após o choque, tornando-se negativa entre cinco e nove meses após o choque, e nula após esse período. Já no caso de choques nos preços da manteiga, a resposta foi negativa no primeiro mês, e positiva a partir de então.

Posteriormente, foi analisada a decomposição da variância dos erros de previsão dos preços de leite pago ao produtor no TMAP para o período de 12 meses, cujas estatísticas estão apresentadas na Tabela 9:

**Tabela 9 - Decomposição da Variância de Preço Pago ao Produtor no TMAP:**

Período	S.E.	PROD	PAST	UHT	PO	MANT	MUC	PRAT
1	0,045	100,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,080	80,167	15,121	2,683	0,049	0,163	1,813	0,005
3	0,116	61,350	22,706	11,421	0,058	0,091	4,083	0,292
4	0,151	50,491	23,615	18,918	0,034	0,319	6,297	0,326
5	0,183	44,952	23,656	22,137	0,032	0,550	8,305	0,368
6	0,210	42,411	23,833	22,349	0,037	0,668	10,222	0,480
7	0,234	41,469	24,068	21,130	0,039	0,691	11,960	0,644
8	0,253	41,344	24,269	19,472	0,038	0,660	13,391	0,826
9	0,269	41,598	24,420	17,878	0,035	0,610	14,463	0,997
10	0,284	41,998	24,539	16,529	0,031	0,560	15,205	1,139
11	0,297	42,421	24,647	15,454	0,029	0,516	15,688	1,244
12	0,309	42,798	24,755	14,632	0,027	0,481	15,993	1,315

**Legenda:** Produtor: Preço Pago ao Produtor no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; Pasteurizado: Preço Leite Pasteurizado; UHT: Preço Leite UHT; PÓ: Preço Leite em Pó; Manteiga: Preço Manteiga 200gr; Muçarela: Preço Quilo Muçarela; Prato: preço Quilo Queijo Prato.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

A análise da decomposição da variância permite afirmar que, decorridos 12 meses após um choque não antecipado sobre os preços do leite *in natura*, aproximadamente 43% de sua variação, decorrem de alterações nos preços ocorridas na própria região, cerca de 25% é explicada por variações nos preços do leite pasteurizado, 16% transmitidos por variações

## ANÁLISE DA TRANSMISSÃO VERTICAL DE PREÇOS NA CADEIA

nos preços da muçarela e 14,6% transmitidos por variações nos preços do leite UHT. O que indica transmissão de preços desses produtos para os preços recebidos pelos produtores.

A fim de confirmar os resultados do modelo VECM e identificar o sentido da transmissão de preços entre os derivados lácteos e entre estes o leite foi aplicado o Teste de Causalidade de Granger, cujos resultados estão descritos na Tabela 10:

**Tabela 10: Resultados Teste de Causalidade Granger:**

	PROD	PAST	UHT	PO	MANT	MUS	PRAT
<b>PROD</b>		0,251 (0,617)	0,501 (0,480)	1,459 (0,229)	1,727 (0,190)	14,019 (0,000)*	2,947 (0,088)
<b>PAST</b>	29,744 (0,000)*		0,287 (0,593)	6,496 (0,012)*	4,039 (0,046)*	0,349 (0,555)	1,938 (0,165)
<b>UHT</b>	108,634 (0,000)*	21,464 (0,000)*		12,966 (0,000)*	9,792 (0,002)*	16,449 (0,000)*	15,073 (0,000)*
<b>PO</b>	8,763 (0,004)*	2,489 (0,117)	0,335 (0,563)		1,931 (0,166)	0,039 (0,843)	0,063 (0,803)
<b>MANT</b>	4,573 (0,034)*	0,562 (0,454)	3,114 (0,079)	5,376 (0,022)*		2,087 (0,150)	2,418 (0,122)
<b>MUC</b>	90,145 (0,000)*	1,711 (0,192)	0,737 (0,392)	13,012 (0,000)*	4,761 (0,030)*		10,986 (0,001)*
<b>PRAT</b>	51,531 (0,000)*	4,763 (0,030)*	1,939 (0,165)	11,115 (0,001)*	4,649 (0,032)*	0,432 0,512	

**Nota:** Os asteriscos \* representam estatísticas significantes ao nível de 5%.

**Legenda:** Produtor: Preço Pago ao Produtor no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; Pasteurizado: Preço Leite Pasteurizado; UHT: Preço Leite UHT; Pó: Preço Leite em Pó; Manteiga: Preço Manteiga 200gr; Muçarela: Preço Quilo Muçarela; Prato: preço Quilo Queijo Prato.

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos resultados.

As estatísticas do teste de causalidade de Granger indicam que modificações nos preços do leite pasteurizado causam flutuações sobre os preços do leite em pó e da manteiga e que flutuações nos preços do leite UHT provocam impactos sobre preços de todos os demais produtos. Enquanto oscilações nos preços do leite em pó afetam apenas os preços pagos aos produtores, que também são afetados por flutuações nos preços da manteiga e dos queijos muçarela e prato. Modificações nos preços da manteiga causam também impacto sobre os preços do leite em pó. Nos preços da muçarela afetam os preços do leite em pó, da manteiga e do queijo prato. E nos preços do queijo prato impactam os preços do leite pasteurizado, do leite em pó e da manteiga.

Nesse sentido, cabe destacar que os resultados no teste de causalidade Granger indicam que a transmissão de preços no mercado do TMAP ocorre no sentido descendente, ou seja, dos derivados para o leite *in natura*, corroborando os achados de Dudová e

Bečvářová (2015); Lajdová e Bielik (2015); Stubley et al. (2018) e Ramoshaba, Belete e Jan Hlongwane (2019).

### **Considerações Finais**

A pecuária leiteira representa umas das principais atividades do agronegócio brasileiro. Sua cadeia produtiva compreende a mais extensa e complexa cadeia de valor setor, tendo importância fundamental também no que tange aos aspectos sociais e nutricionais, uma vez que tem papel representativo na geração de emprego e renda em regiões rurais e alimenta milhões de pessoas diariamente.

Um dos principais desafios que acometem esta atividade, está relacionado à volatilidade dos preços, uma vez que estes podem ser afetados por diversos fatores, dificultando o planejamento por parte dos produtores. Dentre esses fatores destacam-se os preços dos derivados lácteos que, influenciados pela relação entre oferta e demanda destes produtos, podem afetar positiva ou negativamente o preço pago aos produtores pelo leite *in natura*, por meio da chamada transmissão vertical de preços.

Buscando verificar esta possibilidade, este artigo teve como objetivo testar, por meio de um Modelo de Correção de Erros Vetorial (VECM), a existência de processos de transmissão dos preços dos principais derivados lácteos, sendo estes: leite pasteurizado, leite UHT, leite em pó, manteiga, queijo muçarela e queijo prato, para os preços pagos ao produtor pelo leite *in natura* na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, principal bacia produtora de leite do Brasil.

A partir dos resultados do Modelo VECM foi possível concluir que existe transmissão vertical de preços da cadeia produtiva do leite e derivados. Sendo que, no curto prazo, os preços do leite pasteurizado, do leite UHT e do queijo muçarela são transmitidos para os preços do leite *in natura* pago aos produtores no TMAP, e os preços dos leite *in natura* são transmitidos para os preços do leite pasteurizado que, por sua vez, é transmitido aos preços do leite UHT, e dos queijos muçarela e prato. O que foi confirmado pelo Teste de Causalidade de Granger que identificou a presença de relações causais entre o comportamento de todos os derivados analisados e o preço pago aos produtores pelo leite *in natura*.

Do ponto de vista teórico, tais resultados vão de encontro aos pressupostos básicos da Hipótese de Eficiência do Mercado (HEM) que fundamenta o conceito de transmissão vertical de preços, e corroboram os achados de Weldesenbet (2013), Weaver, Rosa e

Vasciaveo (2016) e Kharin (2018) que identificaram a ocorrência de transmissão bidirecional entre os preços a montante e a jusante na cadeia produtiva do leite.

No âmbito prático, espera-se que as análises e conclusões deste estudo possam contribuir para a tomada de decisão dos agentes-elos da cadeia produtiva do leite, tornando a administração dos preços e do risco mais efetiva. Uma vez que a observação do comportamento de preços dos derivados lácteos (especialmente do leite pasteurizado, do leite UHT e do queijo muçarela) pode servir como indicativo do comportamento futuro dos preços do leite, auxiliando no planejamento da atividade

Como sugestão para estudos futuros destaca-se a possibilidade de testar a ocorrência de processos de transmissão vertical de preços para outros mercados regionais, visto que cada região apresenta características produtivas de arranjo mercadológico específicas.

### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO - ABIA.

Números do Setor – Faturamento. 2019. Disponível em:

<<https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2019.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ACOSTA, A; VALDÉS, A. Vertical price transmission of milk prices: are small dairy producers efficiently integrated into markets?. **Agribusiness**, v. 30, n. 1, p. 56-63, 2014.

BAKUCS, Z.; BENEDEK, Z.; FERTÖ, I. Spatial price transmission and trade in the European dairy sector. **AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics**, v. 11, n. 665-2019-4001, p. 13-20, 2019.

BATALHA, M.O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2012.

BEN ABDALLAH, Marwa; FEKETE FARKAS, Maria; LAKNER, Zoltan. Analysis of Dairy Product Price Transmission in Hungary: A Nonlinear ARDL Model. **Agriculture**, v. 10, n. 6, p. 217, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Valor Bruto da Produção Agropecuária. Brasília, DF, 2019. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/vbp-e-estimado-em-r-689-97-bilhoes-para-2020/202003VBPelaspeyresagropecuariapdf.pdf> >. Acesso em: 15 jun. 2020.

BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CAPPS JR, O.; SHERWELL, P. Alternative approaches in detecting asymmetry in farm-retail price transmission of fluid milk. **Agribusiness: An International Journal**, v. 23, n. 3, p. 313-331, 2007.

CARVALHO, B. H. P. DE et al. Integração intra e inter-mercado: o caso dos preços do leite e derivados no Brasil. In: **XLI Encontro Nacional de Economia**. Anais...Foz do Iguaçu: ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia, 2014.

VILELA, E. H. P.; PENEDO, A. S. T.

DUDOVÁ, B.; BEČVÁŘOVÁ, V. The character of price transmission within milk commodity chain in the Czech Republic. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 63, n. 3, p. 887-892, 2015.

EMBRAPA GADO DE LEITE,. **Anuário Leite 2019**: Novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2019.

FAMA, E. F. Efficient Capital Markets: II. **The Journal of Finance**, 46, 1575–1617, 1991  
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 2017. Statistical database. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>> . Acesso em: 19 set 2019.

GOLDBERG, Ray A. Critical Trends for Agribusiness Commodity Systems, 1968.  
INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, RJ, 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 27 out. 2022.

HILLEN, J.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Protecting the Swiss milk market from foreign price shocks: Public border protection vs. quality differentiation. **Agribusiness**, v. 35, n. 4, p. 516-536, 2019.

JANK, M. S.; FARINA, E. M. M. Q.; GALAN, V. B.. O agribusiness do leite no Brasil. 1999.

JARAMILLO-VILLANUEVA, J. L.; PALACIOS-OROZCO, A. Vertical and spatial price transmission in the Mexican and international milk market. **Revista mexicana de ciencias pecuarias**, v. 10, n. 3, p. 623-642, 2019.

JENSEN, M. C.. Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency. **Journal of Financial Economics**, v.6, p.95–101, 1978.

KHARIN, S. Price Transmission Analysis: The case of milk products in Russia. **AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics**, v. 10, n. 665-2018-3613, p. 15-23, 2018.

KRAVCHENKO, O.; KUCHER, A.; YANCHUK, T.; STAVSKA, Y. Methodology for assessing the harmony of economic relations between participants of the agrofood market. European. **Journal of Sustainable Development**, v. 9, n. 2, p. 291-291, 2020.

LAJDOVA, Z.; BIELIK, P. The evidence of asymmetric price adjustments. **Agricultural economics**, v. 61, n. 3, p. 105-115, 2015.

FALŃKOWSKI, J. Price transmission and market power in a transition context: evidence from the Polish fluid milk sector. **Post-communist economies**, v. 22, n. 4, p. 513-529, 2010.

LEITE, J. L. B.; GOMES, A. T. Perspectivas futuras dos sistemas de produção de leite no Brasil. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. (Ed.). **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA / CNPGL, 2001. p. 207-240.

MARGARIDO, M. A.; SHIKIDA, P. F. A.; CALVO, J. C. A. Análise da elasticidade da transmissão dos preços internacionais do açúcar para os preços no Brasil: uma aplicação do Modelo Estrutural. **Redes** (St. Cruz Sul, Online), v.23 n.1, 321-340, 2018.

MEYER, J., VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmission: a survey. **Journal of Agricultural Economics**, Oxford, v. 55, n. 3, 2004. p. 581-611, 2004  
MICHETTI, M.; REIS, J. C.; KAMOI, M. Y. T.; LOPES, L. B. Seasonal variation of price and milk production in Mato Grosso. **Scientific Electronic Archives**, v. 13, n. 7, p. 67-76, 2020.

ONEGINA, V.; MEGITS, N.; KRAVCHENKO, O.; KRAVCHENKO, Y. Price transmission in milk supply chain in Ukraine. **Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal**, v. 8, n. 1868-2022-400, p. 152-170, 2022.

PEROBELLI F.S.; ARAÚJO JÚNIOR I.F.; CASTRO L.S. As dimensões espaciais da cadeia produtiva do leite em Minas Gerais. **Nova Economia**; v.28, n.1, p. 297-337, 2018.

RAMOSHABA, T.; BELETE, A.; HLONGWANE, J. J. A Price Transmission Analysis of Pasteurised Liquid Milk in South Africa: Granger Causality Approach. **Journal of Agribusiness and Rural Development**, v. 54, n. 4, p. 345–353-345–353, 2019.

RIBEIRO, E. C. B.; PEREIRA, C. A.; BEZERRA, M. D. A.; SAMPAIO, N. I. S.; CARVALHO, P. F. S. Sistema agroindustrial do leite no Maranhão: uma análise prototípica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS - SEAPA. **Projeções do Agronegócio – Minas Gerais 2017 a 2027**. 3ª ed., 2018. Disponível em: [http://www.agricultura.mg.gov.br/images/Arq\\_Relatorios/Publicacoes/projecoes\\_2017\\_a\\_2027.pdf](http://www.agricultura.mg.gov.br/images/Arq_Relatorios/Publicacoes/projecoes_2017_a_2027.pdf). Acesso em: 23 set 2019

SERRA, T.; GOODWIN, B. Price transmission and asymmetric adjustment in the Spanish dairy sector. Annual Meeting, July 28-31, Long Beach, CA, 2002. **American Agricultural Economics Agricultural and Applied Economics Association**.

SIQUEIRA, K. B. O mercado consumidor de leite e derivados. **Circular Técnica Embrapa**, v. 120, p. 1-17, 2019.

STUBLEY, D. J.; PAPARAS, D.; TREMMA, O.; AGUIAR. An investigation into the price transmission between producers and retailers within the UK milk market. **Advances in Business-Related Scientific Research Journal**, v. 9, n. 1, p. 14-43, 2018.

VAVRA, P.; GOODWIN, B. K. Analysis of price transmission along the food chain. **Food Agric. Fish. Pap.** 3, OECD, Paris, 2005.

VILELA, E. H. P.; PENEDO, A. S. T.

WEAVER, R. D.; ROSA, F.; VASCIAVEO, M. Check the Dairy Chain efficiency in Italy. **Italian Review of Agricultural Economics**, v.71, n.1, p.60-76, 2016.  
<https://doi.org/10.13128/REA-18627>

WELDESENBET, T. Asymmetric price transmission in the Slovak liquid milk market. **Agricultural Economics**, v. 59, n. 11, p. 512-524, 2013.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições** (Tese de livre docência). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995