



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
ESCOLA DE AGRONOMIA (EA)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO (PPGAGRO)

DOUGLAS PARANAHYBA DE ABREU

**Assimetria na transmissão de preços
na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás**

GOIÂNIA
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

☐ Dissertação ☒ Tese

2. Nome completo do autor

Douglas Paranyhyba de Abreu

3. Título do trabalho

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

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento ☐ SIM ☒ NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);
 - b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.
- O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **DOUGLAS PARANAHYBA DE ABREU, Discente**, em 01/04/2022, às 09:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cleyzer Adrian Da Cunha, Professor do Magistério Superior**, em 07/04/2022, às 11:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2798050** e o código CRC **631DE994**.

DOUGLAS PARANAHYBA DE ABREU

**Assimetria na transmissão de preços
na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás**

Tese apresentada ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio (PPGAGRO), da Escola de Agronomia (EA) da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de Doutor em Agronegócio.

Área de Concentração: Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais.
Linha de Pesquisa: Competitividade e Gestão do Agronegócio.

Orientador: Prof. Dr. Cleyzer Adrian da Cunha

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Abreu, Douglas Parahyba de
Assimetria na Transmissão de Preços na Cadeia Produtiva do Leite
no Estado de Goiás [manuscrito] / Douglas Parahyba de Abreu. -
2022.
cxliv, 144 f.

Orientador: Prof. Dr. Cleyzer Adrian da Cunha.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de
Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Goiânia,
2022.

Bibliografia.

Inclui tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Economia agrícola. 2. Séries temporais. 3. Pecuária. I. Cunha,
Cleyzer Adrian da, orient. II. Título.

CDU 33



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

ESCOLA DE AGRONOMIA

ATA DE DEFESA DE TESE

Ata Nº **01/2022** da sessão de Defesa de Tese de **Douglas Parahyba de Abreu** que confere o título de Doutor em **Agronegócio**, na área de concentração em **Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais**.

Aos dezoito dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e dois, a partir das 08h30min, por videoconferência (plataforma Meet do Google), realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada "ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE DO ESTADO DE GOIÁS NO PERÍODO 2005/2020". Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Cleyzer Adrian da Cunha (FACE/UFG), com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Alcido Elenor Wander (EMBRAPA); Professor Doutor Reginaldo Santana Figueiredo (PPGAGRO); Professor Doutor Odilon José de Oliveira Neto (FACES/UFU); e Professor Doutor Waldemiro Alcântara da Silva Neto (FACE/UFG). Durante a arguição os membros da banca fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Cleyzer Adrian da Cunha, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos dezoito dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e dois.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

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



Documento assinado eletronicamente por **Cleyzer Adrian Da Cunha, Professor do Magistério Superior**, em 08/04/2022, às 09:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **REGINALDO SANTANA FIGUEIREDO, Usuário Externo**, em 08/04/2022, às 09:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Waldemiro Alcântara Da Silva Neto, Professor do Magistério Superior**, em 08/04/2022, às 10:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alcido Elenor Wander, Usuário Externo**, em 08/04/2022, às 10:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **ODILON JOSE DE OLIVEIRA NETO, Usuário Externo**, em 12/04/2022, às 09:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2820532** e o código CRC **5DEEFE96**.

Dedico esta tese
ao meu pai, Walfredo Silva de Abreu,
à minha mãe, Valéria Moura Villela de Abreu,
e ao meu irmão, Alex Parahyba de Abreu.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter tido misericórdia e me enchido do Espírito Santo ao longo desses últimos quatro anos, sendo essa a única explicação para eu ter conseguido, durante tantos dias e por tantas horas, abdicar de tantas coisas e me manter focado nesse importante passo para minha formação como pesquisador.

Agradeço à minha família, que amo tanto, que me motiva e que, incondicionalmente, me proporcionou todas as condições para entrar na Universidade, em 2010, como bacharelando em economia, e sair, somente agora, em 2022, como Doutor.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Cleyzer, que aceitou enfrentar comigo esse grande desafio, que nunca deixou de apontar inconsistências no meu trabalho e sempre me deu importantes conselhos. Por essa razão, consegui avançar em vários aspectos. Agradeço ao Dr. Alcido e ao Dr. Odilon, que participaram de todas as bancas de qualificação desse trabalho e sempre fizeram sugestões de grande valor.

Agradeço aos membros da banca final, que dedicaram um tempo importante para ler todo o material e que fizeram relevantes considerações para esta versão final.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio (PPGAGRO) e à Universidade Federal de Goiás (UFG), que me proporcionaram, ao longo destes anos, toda estrutura física e humana necessária. Agradeço à Secretária Executiva do PPGAGRO, Sra. Lindinalva, que nunca mediu esforços para me ajudar nas mais diversas questões.

Agradeço aos colegas e amigos, com os quais tive o prazer de colaborar, ao longo de toda minha formação acadêmica e que sempre me motivaram, na Federação de Agricultura e Pecuária de Goiás (Faeg), na Universidade Federal de Goiás (UFG), no Centro Universitário UniAraguaia, na Faculdade Delta, no Instituto Mises Brasil (IMB), no Instituto Federal de Goiás (IFG), na Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Goiás (Seap), na Federação das Indústrias de Goiás (Fieg) e no Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Goiás (Sebrae Goiás).

Quanto mais complexo o todo, mais dependemos da divisão de conhecimentos entre indivíduos cujos esforços separados são coordenados pelo mecanismo impessoal, transmissor dessas importantes informações, que denominamos sistema de preços.

*Friedrich August von Hayek
Prêmio Nobel de Economia de 1974*

RESUMO

ABREU, Douglas Parahyba de. **Assimetria na transmissão de preços na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás**. 2022. 144f. Tese (Doutorado em Agronegócio – Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2022.

O objetivo principal da presente pesquisa é analisar a assimetria na transmissão de preços (ATP) na cadeia produtiva do leite em Goiás, no período de 2005-2020. Além da introdução e conclusão, o trabalho está estruturado em cinco capítulos. Já na introdução fica demonstrado que, dentre os maiores estados produtores de leite, apenas o estado de Goiás apresentou, nos últimos anos, aumento no número de estabelecimentos rurais produtores de leite. Diante desta motivação, são procuradas explicações para esse fenômeno, verificando-se, como sugere a literatura, se há dominância de um elo específico, que afeta a dinâmica de transmissão de preços e, por consequência, a sustentabilidade econômica da atividade de outros elos da cadeia produtiva do leite no estado de Goiás. Assim, constrói-se a tese de que o elo atacadista tenha preservado margens dos produtores de leite goianos, no sentido de permitir a manutenção e o aumento, desses produtores na atividade leiteira, não se configurando, portanto, como um elo dominante dessa cadeia produtiva. O primeiro capítulo apresenta um panorama da produção de leite no mundo e no Brasil, com foco nos principais estados produtores. Mesmo que a tese trate de modelos empíricos de ATP para Goiás, a discussão desse capítulo é relevante, considerando-se que a produção de leite no estado de Goiás e seus avanços não estão desconectados das demais regiões produtoras em termos tecnológicos e competitivos, entre outros. O segundo capítulo discute, de forma geral, a transmissão de preços em mercados agrícolas, buscando debater o marco teórico sobre ATP, porém, sem uso de método ou protocolo para separação e análise dos artigos, o que é realizado no capítulo subsequente. O terceiro capítulo debate o estado da arte sobre transmissão de preços em mercados de leite. Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática de literatura, de 2010 a 2020, na base *Web of Science*. Os resultados apontam maior número de publicações sobre transmissão de preços na década de 2010, com as pesquisas demonstrando maior interesse em analisar mercados de leite. Observou-se, também, maior interesse na investigação da transmissão vertical de preços, com os resultados apontando, geralmente, que elos a jusante da cadeia tendem a exercer, frequentemente, maior poder de mercado sobre elos a montante. O quarto capítulo tem como foco a análise de assimetrias na transmissão linear de preços na cadeia produtiva do leite em Goiás. Para tanto, os modelos tradicionais de Houck (1977) e *Asymmetric Vector Error Correction (Avec)* foram estimados, utilizando-se séries de preços médios do leite em relação ao produtor e atacado para o estado de Goiás e em relação ao varejo para a cidade de Goiânia/GO. Os resultados sugerem que a indústria processadora não se beneficia de assimetrias na transmissão de preços junto aos produtores e varejistas. Sugere, também, algum nível de organização entre os produtores rurais goianos, suficiente para auferirem poder de barganha. Por fim, sugere que os varejistas se beneficiam da ATP. Além disso, verificou-se que os modelos lineares tradicionais podem não captar pontos relevantes de assimetria nos dados, enquanto os modelos não lineares, contextualizados, até o momento, pela literatura, se mostram relevantes. Sob essa perspectiva, o quinto capítulo constitui-se da análise das assimetrias com presença de *thresholds* na transmissão de preços na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás. Especificamente, foram estimados os modelos: *Threshold Autoregressive (TAR)*, *momentum-TAR (MTAR)*, *TAR consistente (CTAR)*, *MTAR consistente (CMTAR)* e *Asymmetric Error Correction Models* com *thresholds*. Os resultados apontaram que assimetrias foram captadas apenas pelos modelos *CTAR* e *CMTAR*, sugerindo que o método de Chan (1993) se mostra relevante para esse tipo de

investigação. Verificou-se, também, que no longo prazo, os atacadistas se beneficiam de pequenas variações negativas nos preços aos produtores e que uma mudança na trajetória de preços no atacado para uma tendência negativa não é ajustada rapidamente nos preços aos produtores, sugerindo que o elo atacadista não exerce dominância na cadeia. Entre atacadistas e varejistas, os resultados sugerem que os varejistas se beneficiam da ATP no curto prazo, porém, com limitações frente à magnitude e direção dos choques no equilíbrio de longo prazo. Por fim, na conclusão, são apresentadas as considerações finais gerais e, em especial, apontada a conclusão de que não há evidências suficientes que caracterizem a presença de um elo dominante na transmissão de preços na cadeia produtiva do leite em Goiás. Essa conclusão sugere a possibilidade de busca por um preço equilibrado (justo) de negociação por parte dos produtores rurais, permitindo a sustentabilidade na atividade e não rejeitando a tese inicialmente levantada.

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

ABSTRACT

ABREU, Douglas Parahyba de. **Asymmetric price transmission in the milk supply chain in the state of Goiás**. 2022. 144 p. Tese (Doutorado em Agronegócio – Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2022.

The general objective of this research is to analyze the presence of asymmetries in the transmission of prices (ATP) in the milk production chain in Goiás, from January 2005 to December 2020. The work is structured in 7 sections. Introduction aims to make a general introduction, demonstrating that only Goiás, among the biggest milk-producing states, has increased the number of rural establishments producing milk in recent years. Through this motivation, explanations for this phenomenon are sought, verifying, as the literature suggests, if there is a dominance of a specific agent, which affects the dynamics of price transmission and, consequently, the economic sustainability of the activity of other agents in the milk production chain in the state of Goiás. Thus, the thesis built is that the processing agent has preserved margins of milk producers in Goiás to allow the maintenance and increase of these producers in the dairy activity, not configuring, therefore, as a dominant agent in this production chain. Chapter 1 shows an overview of milk production globally and Brazil, focusing on the main producing states. Even though the objective of the thesis is to deal with the empirical models of ATP for Goiás, the discussion of this chapter is relevant considering that the production of milk in Goiás and its advances are not disconnected from other producing regions in technological and competitive terms. The purpose of Chapter 2 is to introduce the discussion of price transmission in agricultural markets in general. It seeks to analyze the theoretical framework on ATP, but without using a method or protocol to separate and analyze articles, carried out in the subsequent chapter. Chapter 3 is written in article format and aims to raise state of the art on price transmission in milk markets. To this end, a systematic literature review was carried out, from 2010 to 2020, on the Web of Science database. The results point to many publications on price transmission, especially in the last ten years, with research showing great interest in analyzing milk markets. It was noticed that the greater interest by the analyzed literature was in the investigation of the vertical transmission of prices and that agents downstream of the chain tend to exert market power more frequently over agents upstream. Chapter 4 is also written in article format and aims to analyze asymmetries in the linear transmission of prices in the milk production chain in Goiás. For this purpose, the traditional Houck and Asymmetric Vector Error Correction (Avec) models were estimated using a series of average milk prices at the producer and wholesale level for the state of Goiás, and at the retail level for the city of Goiânia-GO. The results suggest that the processing industry does not benefit from asymmetries in the transmission of prices to producers or retailers. It also indicates some level of organization among rural producers in Goiás, sufficient to gain bargaining power. Finally, it means that retailers benefit from ATP processes. However, traditional linear models may not capture relevant points of asymmetry in the data so non-linear models, present in the current literature, become appropriate. Therefore, Chapter 5, also written in article format, aims to analyze asymmetries with thresholds in the transmission of prices in the milk production chain in the state of Goiás for the same data set. Thereunto, the estimated models were Threshold Autoregressive (TAR), momentum-TAR (MTAR), consistent TAR (CTAR), consistent MTAR (CMTAR) and Asymmetric Error Correction Models with thresholds. In the results, asymmetries were captured only by the CTAR and CMTAR models, suggesting that Chan's method (1993) is relevant for this type of investigation. In the long run, on the one hand, wholesalers benefit from small negative changes in producer prices; on the other hand, a change

in the wholesale price trajectory, towards a negative trend, is not quickly adjusted in producer prices, suggesting that the wholesaler agent does not exercise dominance in the chain. Among wholesalers and retailers, the results indicate that retailers benefit from the ATP in the short run, but with limitations given the magnitude and direction of the long-run equilibrium shocks. Finally, it is concluded that there is not enough evidence to characterize the presence of a dominant agent in the milk production chain in the state of Goiás. This characteristic allowed some bargaining power for farmers, allowing their maintenance in the activity and confirming the thesis initially raised.

Keywords: Agricultural economics. Time series. Livestock farming.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Distribuição espacial da produção de leite no Brasil	30
Figura 2 - Preços reais ao longo da cadeia produtiva do leite em Goiás, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná, jan/2006 a dez/2020	41
Figura 3 - Modelos e tipos de assimetria na transmissão de preços.....	58
Figura 4 - Gráficos das séries temporais sem tendência determinística.....	88

FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 - Filtragem e exclusão de trabalhos da revisão sistemática da literatura	60
Fluxograma 2 - Causalidade de Granger na cadeia produtiva do leite em Goiás	89

GRÁFICOS

Gráfico 1- Participação estadual na produção de leite dos principais estados produtores do Brasil, em 2020	31
Gráfico 2 - Evolução da produção de leite nos principais estados produtores, em bilhões de litros.....	31
Gráfico 3 - Preços reais do leite pago ao produtor, em R\$/L.....	32
Gráfico 4 - Preços reais do leite UHT no atacado, em R\$/L.....	33
Gráfico 5 - Preços reais do leite UHT no varejo, em R\$/L.....	34
Gráfico 6 - Evolução dos preços do leite pago ao produtor (R\$/L) em Goiás.....	84
Gráfico 7 - Preços do leite ao produtor e no atacado, em Goiás, em R\$/L.....	110
Gráfico 8 - Preços do leite no atacado em Goiás e no varejo em Goiânia/GO, em R\$/L.....	115

QUADROS

Quadro 1 - Número de estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca	17
Quadro 2 - Estrutura da tese.....	19
Quadro 3 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca no Brasil	25

Quadro 4 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca nos estados da região Norte do Brasil	25
Quadro 5 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca nos estados da região Nordeste do Brasil	26
Quadro 6 - Estabelecimentos rurais com produção de leite nos estados do sudeste do Brasil	27
Quadro 7 - Estabelecimentos rurais com produção de leite nos estados da região Sul do Brasil	27
Quadro 8 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca nos estados da região Centro-Oeste do Brasil	28
Quadro 9 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios em Minas Gerais	35
Quadro 10 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Belo Horizonte-MG	35
Quadro 11 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios no Paraná	36
Quadro 12 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Curitiba-PR	37
Quadro 13 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios no Rio Grande do Sul	37
Quadro 14 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Porto Alegre-RS.....	38
Quadro 15 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios em Goiás	38
Quadro 16 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Goiânia-GO.....	39
Quadro 17 - Etapas da revisão sistemática da literatura sobre ATP	59
Quadro 18 - Quantidade de artigos por periódico	60
Quadro 19 - Quantidade de artigos por região/país estudado	61
Quadro 20 - Artigos encontrados na revisão sistemática de literatura sobre transmissão de preços em mercados de leite.....	62
Quadro 21 - Recortes da análise dos artigos	66
Quadro 22 - Estatística descritiva das séries temporais analisadas	85
Quadro 23 - Estatísticas do teste Dickey-Fuller Aumentado para o logaritmo natural das séries em nível	85

Quadro 24 - Estatísticas do teste KPSS para o logaritmo natural das séries em nível.....	85
Quadro 25 - Teste-traço e do máximo autovalor para presença de equações de cointegração.	86
Quadro 26 - Teste ADF sobre os resíduos das regressões lineares	87
Quadro 27 - Teste de causalidade de Granger	88
Quadro 28 - Resultados do modelo de Houck	90
Quadro 29 - Resultados do modelo Avec	91
Quadro 30 - Estatísticas dos testes de estacionariedade e linearidade	109
Quadro 31 - Resultados dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR.....	111
Quadro 32 - Resultados dos modelos Asymmetric ecmTAR, ecmMTAR, ecmCTAR e ecmCMTAR para a relação entre PP e PA	112
Quadro 33 - Resultados dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR, PV em função de PA.....	116
Quadro 34 - Resultados dos modelos Asymmetric ecmTAR, ecmMTAR, ecmCTAR e ecmCMTAR para a relação entre PA e PV	117

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
Contextualização	14
Problemática e justificativa	15
Objetivos geral	18
Objetivos específicos	18
Estruturação da tese.....	19
1 VISÃO GERAL DO SETOR LÁCTEO NO BRASIL.....	21
1.1 Produção mundial e comércio internacional	21
1.2 Estabelecimentos rurais produtores de leite no Brasil	24
1.3 Produção de leite no Brasil.....	29
1.4 Preços do leite nos principais estados produtores	32
1.5 Estabelecimentos atacadistas e varejistas nos principais estados produtores	34
1.5.1 Minas Gerais	34
1.5.2 Paraná.....	36
1.5.3 Rio Grande do Sul.....	37
1.5.4 Goiás	38
1.6 Comparação entre o número de estabelecimentos e os preços no setor lácteo nos principais estados produtores	39
2 ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS EM MERCADOS AGRÍCOLAS	42
3 TRANSMISSÃO DE PREÇOS EM MERCADOS DE LEITE: REVISÃO	
SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	52
3.1 Introdução.....	52
3.2 Assimetria na transmissão de preços.....	54
3.3 Material e método	58
3.4 Resultados e discussão	59
3.5 Referências.....	73
4 ANÁLISE DE ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS NA CADEIA	
PRODUTIVA DO LEITE NO ESTADO DE GOIÁS/BRASIL.....	77
4.1 Introdução.....	77
4.2 Revisão da literatura.....	79
4.3 Material e método	81

4.4 Resultados e discussão	83
4.5 Considerações finais.....	93
4.6 Referências.....	94
5 ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO COM <i>THRESHOLD</i> CADEIA PRODUTIVA DO LEITE EM GOIÁS/BRASIL.....	99
5.1 Introdução.....	99
5.2 Revisão da literatura.....	102
5.3 Material e método	106
5.4 Resultados e discussão	109
5.4.1 Relação entre preços ao produtor (PP) e no atacado (PA)	109
5.4.2 Relação entre os preços no atacado (PA) e no varejo (PV)	114
5.5 Considerações finais.....	119
5.6 Referências.....	120
CONCLUSÃO	125
REFERÊNCIAS	128
RELEVÂNCIA DA PESQUISA E SEU IMPACTO NA SOCIEDADE.....	141

INTRODUÇÃO

Contextualização

Tensões na cadeia produtiva de leite, principalmente, entre produtores e indústrias processadoras, têm motivado um debate público intenso nos últimos anos sobre a formação de preços (AZEVEDO; POLITI, 2008; FAŁKOWSKI, 2010; ACOSTA; IHLE; VON CRAMON-TAUBADEL, 2019; JARAMILLO-VILLANUEVA; PALACIOS-OROZCO, 2019; REZITIS, 2019). No Brasil, as ideias se voltam para que intervenções estatais devam ser realizadas no sentido de garantir renda mínima aos produtores e preços acessíveis aos consumidores (BRASIL, 1991; 2001; 2012a; 2012b; CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2020).

Ao se observar o setor produtivo, têm-se que a renda do produtor é influenciada pelo seu nível de eficiência para permanecer na atividade frente às variações dos preços de venda de seus produtos (BARROS *et al.*, 2019).

Análises que tratam da produção de leite em diferentes estados, como as de Fassio *et al.* (2005), em Minas Gerais; de Gomes e Ferreira Filho (2007), em Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro e de Magalhães e Campos (2006), no Ceará, chegam a conclusões semelhantes quanto às dificuldades enfrentadas pela maioria dos produtores rurais no que diz respeito a alcançar eficiência econômica em suas atividades frente ao preço pago pelo litro do leite.

Os resultados desses estudos indicam que existe uma parcela significativa de produtores que conseguem remunerar os fatores produtivos apenas no curto prazo, mas no longo prazo muitos produtores tendem a deixar a atividade.

Santana e Vale (2021) informam que é possível observar que algumas propriedades especializadas na produção de leite, não alcançam resultados superiores à taxa mínima de atratividade na comercialização de leite e animais.

Possíveis explicações para esses produtores permanecerem na atividade, mesmo frente aos prejuízos econômicos, estão relacionadas a custos irrecuperáveis, necessidade de liquidez, falta de conhecimento sobre a própria estrutura de custos, possibilidade de ganhos com economia de escopo e falta de conhecimento sobre outras atividades mais rentáveis (FASSIO *et al.*, 2005; MAGALHÃES; CAMPOS, 2006; GOMES; FERREIRA FILHO, 2007; SANTANA; VALE, 2021).

Nesse cenário, políticas públicas são desenhadas para auxiliarem a produção de leite no Brasil, por meio de ações relacionadas a: defesa sanitária, defesa comercial, capacitação e assistência técnica aos produtores, políticas de crédito, legislação e tributação, infraestrutura e logística, promoção comercial dos produtos lácteos, organização do setor, pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e produtos (ALVIM; LUCCHI, 2016).

Como resultado dessas políticas, nota-se que houve aumento de 98,8% (de 44.001, em 2006, para 87.484, em 2017) na quantidade de estabelecimentos agropecuários com produção de leite acima de 200 litros/dia¹ no Brasil, o que demonstra avanço na estrutura produtiva do setor (IBGE, 2019). Porém, esses estabelecimentos representam menos de 7,5% do total de estabelecimentos rurais brasileiros que produzem leite. No mesmo período, houve uma redução de 12,9% no total de estabelecimentos rurais produtores de leite (IBGE, 2019), ou seja, boa parte dos produtores rurais abandonaram a atividade.

Apesar dos esforços já empregados para desenvolver essa cadeia produtiva, é notório no debate público a busca por respostas sobre os motivos pelos quais muitos produtores ainda não conseguem se manter na atividade², com singular desdobramento para uma questão com importância crescente, que é a possível existência de práticas anticoncorrenciais ao longo da cadeia produtiva³, sugerida por meio da percepção de aumentos sistemáticos nos preços do leite aos consumidores finais.

Problemática e justificativa

Os maiores estados brasileiros em produção de leite são: Minas Gerais (27,3%), Paraná (13,1%), Rio Grande do Sul (12,1%) e Goiás (9,0%), que, juntos, produziram, aproximadamente, 21,8 bilhões de litros de leite, em 2020, cerca de 61,5% de todo leite produzido no Brasil (IBGE, 2021).

Carvalhaes, Cunha e Wander (2015) identificaram que, no estado de Goiás, entre 2005 e 2013, em média, 57% da margem relativa de comercialização do leite UHT (*Ultra-High-*

¹ A quantidade de produção de leite menor que 200 litros/dia e maior que 2.000 litros/dia foi considerada como recorte por essa ser uma medida utilizada pelo Cepea/USP para caracterizar os menores e maiores estratos produtivos em suas estatísticas (USP, 2021).

² “A cada onze minutos, um pecuarista de leite brasileiro abandona a atividade”. Notícia publicada em novembro de 2021, repercutindo a fala do Chefe-Geral da Embrapa Gado de Leite (CANAL RURAL, 2021).

³ A criação de conselhos e câmaras de produtores, indústrias e governos estaduais, com reuniões mensais para resolução de conflitos na cadeia produtiva do leite em diversos estados brasileiros, demonstra a relevância dessa percepção de comportamentos anticoncorrenciais nessa cadeia produtiva.

Temperature)⁴ pertencem aos atacadistas e varejistas e sugerem que os 43% de margem relativa destinados aos produtores está imersa em um ambiente de custos de produção crescentes.

Carvalhaes (2014) encontrou assimetrias positivas na transmissão de preços do varejo aos produtores de leite goianos e identificou, também, que variações positivas nos preços aos produtores causam variações positivas mais que proporcionais nos preços do atacado. Pelo fato de o varejo apresentar margem relativa média de 6% e o atacado de 51%, a autora sugere que o elo atacadista se configura como um elo dominante e é o causador de uma dinâmica de transmissão de preços não competitiva e redutor sistemático das margens de comercialização dos produtores rurais.

Lopes e Wander (2016), ao analisarem o setor lácteo, no município de Morrinhos, pertencente a uma bacia leiteira representativa no estado de Goiás, identificaram que o pequeno número de laticínios foi fator gerador de perdas de competitividade na cadeia produtiva do leite. A falta de assistência técnica e outras características de gerenciamento das propriedades rurais voltadas à produção de leite foram, também, apontadas pelos autores como entraves ao aumento de rentabilidade dessa atividade. Silva e Vieira (2015) sugerem, ainda, existência de perdas de rentabilidade do produtor de leite, no município goiano de Piracanjuba, devido à concentração de mercado no elo atacadista, porém, identificam necessidade de ganhos de eficiência em relação à propriedade, com base no emprego de tecnologias de produção mais adequadas.

Apesar das evidências de um cenário com perda de rentabilidade por parte dos produtores de leite no estado de Goiás, nos últimos anos, o que, como sugere a literatura, também, tem ocorrido em outros estados (FASSIO *et al.*, 2005; MAGALHÃES; CAMPOS, 2006; GOMES; FERREIRA FILHO, 2007; LOPES; REIS; YAMAGUCHI, 2007; ZAGONEL *et al.*, 2016), é possível observar, no Quadro 1, que Goiás se destaca por ter apresentado, entre 2006 e 2017, diferentemente de outras regiões, um aumento no número de estabelecimentos rurais que produzem leite, inclusive, com aumento no número de estabelecimentos com produção de até 200 litros de leite por dia.

⁴ Processamento UHT (*Ultra High Temperature*) ou ultrapasteurização: o procedimento se baseia em expor o leite, por alguns segundos, a temperaturas elevadas (138°C e 140°C), o que garante a eliminação de contaminações causadas por microrganismos presentes no leite. Comercializado em embalagens esterilizadas, o leite longa vida, ou “leite de caixinha”, possui maior prazo de validade, diferenciando-se dos demais tipos de leite oferecidos no mercado (ABLV, 2021).

Quadro 1 - Número de estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca

Região	Abaixo de 200 L/dia		$\Delta\%$	Acima de 2.000 L/dia		$\Delta\%$	Total de estabelecimentos		$\Delta\%$
	2006	2017		2006	2017		2006	2017	
MG	207.163	189.197	-8,7%	298	942	216,1%	223.073	216.460	-3,0%
PR	116.428	76.793	-34,0%	69	237	243,5%	119.810	87.063	-27,3%
RS	200.418	115.643	-42,3%	17	152	794,1%	204.920	129.877	-36,6%
GO	64.131	64.685	0,9%	41	167	307,3%	69.688	72.353	3,8%
Demais UFs	718.668	642.493	-10,6%	140	326	132,9%	733.318	670.542	-8,6%
Brasil	1.306.808	1.088.811	-16,7%	565	1.824	222,8%	1.350.809	1.176.295	-12,9%

Fonte: Microdados disponibilizados pela Coordenação de Agropecuária do IBGE (IBGE, 2018, 2019).

Como é possível observar nas últimas três colunas do Quadro 1, com exceção de Goiás, todas as regiões apresentaram redução do número de estabelecimentos rurais produtores de leite, com exceção de Goiás, onde a redução do número de estabelecimentos com produção de até 200 litros/dia foi maior que a redução do número total de estabelecimentos produtores de leite. Observa-se que não houve apenas uma redução do número de propriedades com menor nível produtivo, o que poderia ser parcialmente explicado por um novo enquadramento desses estabelecimentos em níveis mais elevados de produção, mas a saída de um número significativo de produtores da atividade leiteira no Brasil, de forma geral, mas, principalmente, nos maiores estados produtores, com exceção do estado de Goiás.

Os números apresentados no Quadro 1 demonstram, em parte, o que a literatura (FASSIO *et al.*, 2005; MAGALHÃES; CAMPOS, 2006; GOMES; FERREIRA FILHO, 2007; LOPES; REIS; YAMAGUCHI, 2007; ANDRADE *et al.*, 2021) tem apontado: devido à sensível rentabilidade da atividade leiteira, muitos produtores de leite, principalmente, os menos eficientes e que estão, geralmente, em estabelecimentos com menor nível de produção (VILELA *et al.*, 2017), acabariam deixando a atividade, caso não aumentassem seus níveis de produção, produtividade e gerenciamento.

As características da produção do leite em Goiás se alteraram nos últimos anos. Como sugere o diagnóstico da cadeia láctea do estado de Goiás, de 2009 a 2019, os produtores rurais avançaram relativamente ao nível de organização, com uso mais intensivo de tecnologias e técnicas gerenciais, o que possibilitou, entre outros resultados, maiores níveis de produção e produtividade (SISTEMA FAEG/SENAR/IFAG/SINDICATOS RURAIS, 2019). Ademais, apesar da literatura (CARVALHAES, 2014; LOPES; SILVA; VIEIRA, 2015; WANDER, 2016; ANDRADE *et al.*, 2021) sugerir um mercado concentrado no elo processador de leite no estado, existe um grau elevado de competição entre indústrias processadoras por produtores rurais e um grau elevado de competição entre processadores no mercado de venda dos produtos lácteos (SISTEMA FAEG/SENAR/IFAG/SINDICATOS RURAIS, 2019).

Um mercado competitivo, mesmo com poucas empresas atuantes, é um resultado possível, suportado pela teoria de estruturas de mercado contestáveis (BAUMOL, 1982; HIRATA, 2017) e por evidências na literatura aplicada (BAKUCS; FAŁKOWSKI; FERTÖ, 2014). Melhorias relativas à organização dos produtores rurais de leite podem gerar, também, um cenário mais favorável para negociações com processadores/laticínios (FAŁKOWSKI; MALAK-RAWLIKOWSKA; MILCZAREK-ANDRZEJEWSKA, 2017). No mercado lácteo brasileiro, em geral, melhores níveis organizacionais e avanços tecnológicos na produção têm sido observados (MARTINS; ARAÚJO, 2004; BREITENBACH; SOUZA, 2011; FISCHER *et al.*, 2011; ANDRADE *et al.*, 2021), e os dados do Quadro 1 corroboram essas evidências, tendo em vista que nas regiões apresentadas, observou-se aumento considerável no número de estabelecimentos com produção acima de 200 litros de leite por dia. Esses dados, porém, não explicam o motivo pelo qual Goiás, entre os maiores estados produtores de leite do país, se difere no que diz respeito à redução do número de estabelecimentos rurais produtores de leite.

Diante do exposto, se mostra importante questionar por qual razão o estado de Goiás, diferentemente de outros estados com importante participação na produção nacional de leite, teve o número de estabelecimentos rurais produtores de leite ampliado nos últimos anos. Diante dessa motivação, são buscadas explicações para esse fenômeno, verificando-se se há dominância de um elo específico, que afeta a dinâmica de transmissão de preços e, por consequência, a sustentabilidade econômica da atividade de outros elos da cadeia produtiva do leite no estado de Goiás. Acredita-se que o elo atacadista tenha preservado margens dos produtores de leite goianos, no sentido de permitir a manutenção e o aumento desses produtores na atividade leiteira, não se configurando, portanto, como um elo dominante dessa cadeia produtiva.

Objetivos geral

Analisar a assimetria na transmissão de preços (ATP) na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás, no período de 2005-2020.

Objetivos específicos

Com intuito de alcançar o objetivo geral, foram determinados os seguintes objetivos específicos, que foram tratados no desenvolvimento da tese:

- i. descrever o panorama da produção de leite no Brasil, com foco nos principais estados produtores;
- ii. levantar o estado da arte sobre transmissão de preços em mercados de leite, com base em uma revisão sistemática de literatura;
- iii. analisar assimetrias na transmissão linear de preços entre produtores, atacadistas e varejistas de leite no estado de Goiás;
- iv. analisar assimetrias com presença de *thresholds* na transmissão de preços entre produtores, atacadistas e varejistas de leite no estado de Goiás.

Estruturação da tese

No intuito de aprofundar a discussão, trazendo elementos sobre o objeto de análise da presente investigação, propõe-se a seguinte estrutura para a tese, como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Estrutura da tese

Seções principais	Conteúdo
Introdução	Nessa seção é apresentada uma visão geral da tese, com a contextualização e justificativa do problema a ser resolvido, descrevendo o objetivo geral bem como os objetivos específicos a serem alcançados.
Capítulo 1	Esse capítulo traz um panorama da produção de leite no mundo e no Brasil. Mesmo sendo o objetivo da tese tratar os modelos empíricos para Goiás, a discussão desse capítulo é relevante tendo em vista que a produção de leite goiana e seus avanços não estão desconectados das demais regiões produtoras em termos tecnológicos e competitivos. Assim, pode-se entender com maior detalhamento a produção, empresas ligadas ao processamento e distribuição de leite e preços por unidade federativa brasileira, com foco nos maiores estados produtores de leite. Este capítulo busca alcançar o objetivo específico i desta tese.
Capítulo 2	Esse capítulo introduz a discussão sobre Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) nos mercados agrícolas, de forma geral, tendo em vista a relevância dessa temática para verificar se, ao longo dos últimos anos, o elo atacadista tem preservado margens dos produtores de leite goianos, no sentido de permitir a manutenção e o aumento desses estabelecimentos na atividade leiteira.
Capítulo 3	Esse capítulo apresenta o estado da arte sobre transmissão de preços em mercados de leite, com base em uma revisão sistemática de literatura. Este capítulo está escrito em formato de artigo e busca alcançar o objetivo específico ii desta tese.

(Continua...)

(Continuação...)

Seções principais	Conteúdo
Capítulo 4	Esse capítulo tem como foco a análise das assimetrias na transmissão linear de preços entre produtores, atacadistas e varejistas de leite no estado de Goiás, por meio dos modelos de Huck e <i>Asymmetric Vector Error Corretion (Avec)</i> . Esse capítulo está escrito em formato de artigo e busca alcançar o objetivo específico iii desta tese.
Capítulo 5	Esse capítulo é conduzido pela análise das assimetrias na transmissão de preços com <i>threshold</i> na cadeia produtiva do leite em Goiás, por meio dos modelos <i>Threshold Autoregressive (TAR)</i> , <i>momentum TAR (MTAR)</i> , <i>TAR consistente (CTAR)</i> , <i>MTAR consistente (CMTAR)</i> e <i>Asymmetric Error Correction Models com Threshold</i> . Esse capítulo está escrito em formato de artigo e busca alcançar o objetivo específico iv desta tese.
Conclusão	Por fim, essa seção apresenta as considerações finais e conclusões da tese.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os capítulos terceiro, quarto e quinto, por serem escritos em formato de artigo, têm suas citações bibliográficas devidamente referenciadas em suas respectivas seções, contudo, além da estrutura descrita no Quadro 2, após a conclusão, são apresentadas as referências citadas na tese, inclusive, as dos capítulos escritos em formato de artigo.

A estrutura proposta se justifica por ser necessário, além de se ter uma visão geral do setor lácteo e da literatura relevante sobre ATP, alcançar o objetivo geral da tese de analisar a assimetria na transmissão de preços (ATP) na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás, no período de 2005-2020, o que perpassa pelo alcance dos objetivos específicos.

Importante ressaltar que, ao seguir a literatura tradicional sobre ATP, o quarto capítulo estima modelos lineares, diferentemente, seguindo uma abordagem mais recente, e o quinto capítulo estima modelos não lineares. Ou seja, a estratégia metodológica da abordagem econométrica a ser utilizada reside na diferença entre modelos tradicionais e contemporâneos de análise de ATP. Dessa forma, ao longo das próximas seções, espera-se que seja possível concluir se há presença ou não de dominância na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás, o que produz, como consequência, assimetrias na transmissão de preços entre elos específicos, afetando a sustentabilidade econômica da atividade de outros elos da cadeia. Mais especificamente, ao longo dos últimos anos o elo atacadista tem preservado margens dos produtores de leite goianos, no sentido de permitir a manutenção e o aumento desses estabelecimentos na atividade leiteira, não se configurando, portanto, como elo dominante.

1 VISÃO GERAL DO SETOR LÁCTEO NO BRASIL

Este capítulo busca apresentar um panorama da produção de leite no mundo e no Brasil. Mesmo sendo o objetivo da tese tratar os modelos empíricos para Goiás, a discussão desse capítulo é relevante considerando-se que a produção de leite goiana e seus avanços não estão desconectados das demais regiões produtoras em termos tecnológicos e competitivos. Neste capítulos são apresentadas estatísticas sobre a produção de leite, com maior detalhamento quanto ao número de estabelecimentos rurais produtores de leite, estabelecimentos comerciais ligados ao processamento e distribuição de leite e produtos lácteos por unidades federativas brasileiras, com foco nos principais estados produtores de leite do país.

1.1 Produção mundial e comércio internacional

Em 2017, o leite foi a terceira maior fonte mundial de proteína disponível para alimentação humana, com 8,5 g/capita/dia, sendo o trigo (15,9 g/capita/dia) e o arroz (10,3 g/capita/dia) as duas primeiras, fazendo do leite a maior fonte de proteína de origem animal disponível no mundo (FAO, 2020).

No Brasil, o leite é a terceira maior fonte de proteína disponível, com disponibilidade de 12,7 g/capita/dia, sendo a primeira, a carne de aves (15,6 g/capita/dia) e a segunda, a carne bovina (13,8 g/capita/dia) (FAO, 2020). Em 2018, o Brasil foi o terceiro maior produtor de leite do mundo, com produção de 33,8 milhões de toneladas, aproximadamente, 5,0% da produção mundial. Os Estados Unidos foi o país que mais produziu leite, em 2018, aproximadamente, 14,4% da produção mundial (98,6 milhões de toneladas), seguido da Índia, com 89,8 milhões de toneladas produzidas, aproximadamente, 13,1% da produção mundial (FAO, 2020).

No comércio exterior, considerando-se o valor das exportações e importações mundiais de produtos relacionados ao leite de vaca, em 2017, o queijo foi o que apresentou maior valor, US\$ 55,1 bilhões (38,7% do total), seguido do leite em pó, US\$ 33,2 bilhões (23,4% do total); manteiga, US\$ 16,7 bilhões (11,7% do total); leite fresco, US\$ 11,3 bilhões (7,9% do total); e demais produtos relacionados ao leite⁵, US\$ 25,9 bilhões (FAO, 2020).

Na soma dos produtos relacionados ao leite de vaca, com relação a valores, em 2017, a Alemanha foi o país que mais importou (um total de US\$ 6,8 bilhões), aproximadamente 9,6%

⁵ Os demais produtos são: soro de leite, queijo processado, leitelho, leite coalhado e acidificado, leite evaporado, lactose, leite, produtos de constituintes naturais não especificados anteriormente, leite condensado, leite desnatado, soro de leite condensado.

do total importado no mundo, seguido da China, que importou US\$ 6,7 bilhões, aproximadamente, 9,4% do total. Já nas exportações, a Nova Zelândia, Alemanha e Países Baixos foram os que apresentaram maiores valores, US\$ 9,5 bilhões (aproximadamente 13,4%), US\$ 8,8 bilhões (aproximadamente 12,4%) e US\$ 8,0 bilhões (aproximadamente 11,3%), respectivamente (FAO, 2020).

O Brasil, relativamente a valores no comércio mundial de produtos relacionados ao leite de vaca, em 2017, apresentou baixa representatividade, tendo exportado US\$ 80 milhões, aproximadamente 0,1% do que foi exportado no mundo e importou US\$ 494 milhões, aproximadamente 0,7% do que foi importado no mundo (FAO, 2020).

Essas estatísticas demonstram que o Brasil, apesar de ser um grande produtor mundial de leite, ainda é um importador líquido de produtos lácteos, principalmente, da Argentina e Uruguai⁶, e possui baixa expressividade no cenário das exportações mundiais. Ou seja, o setor lácteo brasileiro está direcionado, principalmente, para abastecimento do mercado interno.

Com relação às importações brasileiras de produtos relacionados ao leite de vaca⁷, em 2019, o Brasil importou US\$ 500,2 milhões (MDIC, 2020). Dentre os produtos importados, o leite em pó integral, em grânulos ou outras formas, representou, aproximadamente, 46,2% do total, cerca de US\$ 231,0 milhões. Com relação à origem das importações brasileiras de produtos relacionados ao leite de vaca, 48,5% originaram-se da Argentina (US\$ 242,7 milhões), e 26,3% originaram-se do Uruguai (US\$ 131,3 milhões) (MDIC, 2020).

Após essa contextualização do Brasil na produção mundial e comércio internacional de produtos lácteos, as próximas seções apresentam estatísticas do setor por estados. São mostrados os números de estabelecimentos rurais produtores de leite de vaca, a quantidade de leite produzida por unidade federativa (UF), o número de estabelecimentos comerciais de produtos lácteos, bem como os preços do leite ao longo da cadeia produtiva, nos últimos anos e apenas nos principais estados produtores.

⁶ Pinha, Braga e Campos (2016) analisam o exercício de poder de mercado da Argentina e Uruguai nas vendas de produtos lácteos para o Brasil.

⁷ Devido a algumas diferenças encontradas entre as bases de dados Faostat e Comexstat, cabe destacar que ao se utilizar a base de dados da FAO para as importações brasileiras, em 2017, sua correspondência com os códigos da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) do MDIC foram: *Milk, Whole Dried* - 4022110 e 4022910; *Butter, cow milk* - 4051000 e 4052000; *Buttermilk, curdled, acidified milk* - 4039000; *Cheese, processed* - 4063000; *Milk, products of natural constituents nes* - 4049000; *Milk, skimmed cow* - 4011010; *Milk, skimmed dried* - 4021010 e 4021090; *Milk, whole fresh cow* - 4012010; *Cheese, whole cow milk* - 4069010, 4069020, 4069090, 4069030, 4064000 e 4062000; *Whey, dry* - 4041000; *Lactose* - 17021100 e 17021900. E ao consultar as importações brasileiras de produtos relacionados ao leite, em 2019, na base de dados Comexstat, foram utilizados os seguintes códigos NCM: 4022110, 4061010, 4021010, 4041000, 19011010, 35022000, 4069010, 4049000, 4069020, 4021090, 4051000, 4063000, 4061090, 17021100, 17021900, 4069030, 19019020, 4039000, 4069090, 4062000, 4064000, 4022910, 4012010, 29400011, 4011010 e 4052000 (BRASIL, 2020).

1.2 Estabelecimentos rurais produtores de leite no Brasil

A pecuária leiteira está presente em todas as unidades federativas do Brasil, sendo que dos 5.553 municípios brasileiros, 5.501 (aproximadamente, 98,9%) possuem pelo menos um estabelecimento agropecuário produtor de leite de vaca. Em relação aos estabelecimentos agropecuários, dos 5.073.324 presentes no Brasil, 1.176.295 (aproximadamente, 23,2%) produzem leite, com destaque para o estado de Goiás, que apresenta maior concentração de estabelecimentos produtores de leite em relação ao total de estabelecimentos rurais do estado, dos 152.174 estabelecimentos agropecuários goianos, 72.353 (aproximadamente 47,5%) produzem leite de vaca (IBGE, 2019).

No Brasil, 81,2% das propriedades rurais produtoras de leite de vaca são de agricultores familiares. Esses produtores possuem uma média de 8,1 vacas ordenhadas por propriedade e rendimento médio de 10,4 litros de leite/vaca-ordenhada/dia⁸. Já nas propriedades de médio porte⁹, a média é de 16,8 vacas por propriedades produtoras de leite, com rendimento médio de 12,2 litros de leite/vaca-ordenhada/dia (IBGE, 2019).

Aproximadamente 87,0% dos produtores de leite brasileiros possuem a propriedade de suas terras, sendo que, aproximadamente, 5,3% aguardam titulação efetiva, 3,1% são comodatários, 2,3% são arrendatários e os demais são ocupantes, parceiros ou produtores sem área. Do total de propriedades produtoras de leite no Brasil, em 2017, aproximadamente 53,9% venderam leite, no entanto, de todo leite produzido, 87,3% foram vendidos, ou seja, aproximadamente, 46,1% das propriedades rurais produtoras de leite não venderam sua produção *in natura*, o que representa 22,7% do total de leite produzido (IBGE, 2019).

Entre os anos de 2006 e 2017, o número de estabelecimentos rurais que produzem leite no Brasil reduziu -12,9%. Como mostra o Quadro 3, essa redução se deu, principalmente, nos estratos de produção inferiores a 50 litros de leite/dia, com destaque para os estabelecimentos com produção inferior a 10 litros/dia, que, em 2006, totalizavam 610.255 estabelecimentos e, em 2017, um total de 420.304, uma diminuição de -31,1%. Nos estratos produtivos de 50 a 200 litros/dia, 200 a 500 litros/dia, 500 a 2.000 litros/dia e acima de 2.000 litros/dia, houve aumento no número de estabelecimentos rurais.

⁸ Para esse cálculo considerou-se um período de lactação por vaca ordenhada igual a 240 dias por ano (MILKPOINT, 2018).

⁹ Considera-se propriedade de médio porte aquela indicada como sendo “Pronamp – sim” nas estatísticas do IBGE. Pronamp é a sigla para Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural, no qual se enquadram dentre outras especificidades, produtores rurais com renda bruta anual de até R\$ 2 milhões por ano, segundo o Manual de Crédito Rural vigente do Banco Central do Brasil (BACEN, 2020).

Quadro 3 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca no Brasil

Censo Agropecuário		1 ≤ litros/dia <10	10 ≤ litros/dia < 20	20 ≤ litros/dia < 50	50 ≤ litros/dia < 200	200 ≤ litros/dia < 500	500 ≤ litros/dia < 2.000	2.000 ≤ litros/dia	TOTAL	Δ% total 2006 -2017
2006	Qtd..	610.255	198.171	267.743	230.639	35.209	8.227	565	1.350.809	-12,9
	%	45,2	14,7	19,8	17,1	2,6	0,6	0,04	100,0	
2017	Qtd.	420.304	173.667	235.330	259.510	64.331	21.329	1.824	1.176.295	
	%	35,7	14,8	20,0	22,1	5,5	1,8	0,2	100,0	

Fonte: Microdados disponibilizados pela Coordenação de Agropecuária do IBGE (IBGE, 2018, 2019).

A região Norte do país concentra, aproximadamente, 9,4% dos estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca no Brasil. Como mostra o Quadro 4, todos os estados do Norte apresentaram aumento no número de estabelecimentos, entre 2006 e 2007. Nos estados de Rondônia, Pará e Tocantins, que possuem acima de 10.000 estabelecimentos rurais produtores de leite de vaca, apesar do aumento, em valores absolutos, de 3.984, 7.812 e 7.267, respectivamente, percebe-se, seguindo a média brasileira, uma redução da participação dos estratos menos produtivos em direção ao aumento da participação dos estratos mais produtivos no total de estabelecimentos.

Quadro 4 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca nos estados da região Norte do Brasil

UF	Censo Agropecuário	1 ≤ litros/dia <10	10 ≤ litros/dia < 20	20 ≤ litros/dia < 50	50 ≤ litros/dia < 200	200 ≤ litros/dia < 500	500 ≤ litros/dia < 2.000	2.000 ≤ litros/dia	TOTAL	Δ% total 2006 -2017
RO	2006	Qtd.	5.048	5.778	13.268	10.654	602	33	35.384	11,3
		%	14,3	16,3	37,5	30,1	1,7	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	2.898	4.526	13.832	16.964	1.092	54	39.368	
		%	7,4	11,5	35,1	43,1	2,8	0,1	100,0	
AC	2006	Qtd..	4.870	629	559	365	26	2	6.451	1,0
		%	75,5	9,8	8,7	5,7	0,4	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	4.356	817	852	463	23	3	6.514	
		%	66,9	12,5	13,1	7,1	0,4	0,0	100,0	
AM	2006	Qtd.	1.039	459	471	448	40	8	2.466	93,7
		%	42,1	18,6	19,1	18,2	1,6	0,3	100,0	
	2017	Qtd.	1.596	1.003	1.183	910	77	5	4.776	
		%	33,4	21,0	24,8	19,1	1,6	0,1	100,0	
RR	2006	Qtd.	429	109	205	69	4	1	817	155,6
		%	52,5	13,3	25,1	8,4	0,5	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	1.003	536	336	189	19	5	2.088	
		%	48,0	25,7	16,1	9,1	0,9	0,2	100,0	
PA	2006	Qtd.	7.845	3.943	7.568	7.462	636	92	27.551	28,4
		%	28,5	14,3	27,5	27,1	2,3	0,3	100,0	
	2017	Qtd.	7.096	5.647	11.051	10.657	826	82	35.363	
		%	20,1	16,0	31,3	30,1	2,3	0,2	100,0	
AP	2006	Qtd.	15	6	7	17	3	0	48	222,9
		%	31,3	12,5	14,6	35,4	6,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	63	32	41	17	2	0	155	
		%	40,6	20,6	26,5	11,0	1,3	0,0	100,0	
TO	2006	Qtd.	6.393	2.459	3.510	2.628	209	31	15.231	47,7
		%	42,0	16,1	23,0	17,3	1,4	0,2	100,0	
	2017	Qtd.	8.920	4.881	5.430	3.014	231	21	22.498	
		%	39,6	21,7	24,1	13,4	1,0	0,1	100,0	

Fonte: Microdados disponibilizados pela Coordenação de Agropecuária do IBGE (IBGE, 2018, 2019).

Na região Nordeste do Brasil estão presentes, aproximadamente, 30,1% dos estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca do país. Como mostra o Quadro 5, apenas os estados do Maranhão e Sergipe apresentaram aumento no número total de estabelecimentos rurais produtores de leite, entre 2006 e 2017. Seguindo a média nacional, em todos os estados do Quadro 5, é possível observar uma redução mais expressiva no número de estabelecimentos rurais menos produtivos, com aumento da participação nos estratos mais produtivos no total de estabelecimentos.

Quadro 5 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca nos estados da região Nordeste do Brasil

UF	Censo Agropecuário		1 ≤ litros/dia ≤ 10	10 ≤ litros/dia ≤ 20	20 ≤ litros/dia ≤ 50	50 ≤ litros/dia ≤ 200	200 ≤ litros/dia ≤ 500	500 ≤ litros/dia ≤ 2.000	2.000 ≤ litros/dia	TOTAL	Δ% total 2006 -2017
MA	2006	Qtd.	9.191	2.359	2.428	2.220	292	45	2	16.537	3,7
		%	55,6	14,3	14,7	13,4	1,8	0,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	8.470	2.911	3.146	2.309	283	37	0	17.156	
		%	49,4	17,0	18,3	13,5	1,6	0,2	0,0	100,0	
PI	2006	Qtd.	26.504	2.432	1.150	573	74	13	1	30.747	-17,5
		%	86,2	7,9	3,7	1,9	0,2	0,0	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	19.550	3.345	1.844	550	66	15	0	25.370	
		%	77,1	13,2	7,3	2,2	0,3	0,1	0,0	100,0	
CE	2006	Qtd.	58.830	11.543	8.340	3.945	440	106	9	83.213	-11,9
		%	70,7	13,9	10,0	4,7	0,5	0,1	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	43.371	12.622	10.889	5.532	710	130	18	73.272	
		%	59,	17,2	14,9	7,5	1,0	0,2	0,0	100,0	
RN	2006	Qtd.	15.587	3.659	3.077	1.683	286	62	4	24.358	-9,2
		%	64,0	15,0	12,6	6,9	1,2	0,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	12.135	3.950	3.403	2.127	389	103	4	22.111	
		%	54,9	17,9	15,4	9,6	1,8	0,5	0,0	100,0	
PB	2006	Qtd.	34.065	6.321	4.601	2.152	224	30	0	47.393	-18,6
		%	71,9	13,3	9,7	4,5	0,5	0,1	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	26.203	5.722	4.540	1.884	212	27	3	38.591	
		%	67,9	14,8	11,8	4,9	0,5	0,1	0,0	100,0	
PE	2006	Qtd..	32.796	7.536	7.966	4.896	682	155	8	54.039	-30,3
		%	60,7	13,9	14,7	9,1	1,3	0,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	18.512	6.287	6.559	5.126	871	275	13	37.643	
		%	49,2	16,7	17,4	13,6	2,3	0,7	0,0	100,0	
AL	2006	Qtd.	11.554	2.613	2.399	1.440	283	86	11	18.386	-22,7
		%	62,8	14,2	13,0	7,8	1,5	0,5	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	7.426	2.305	2.510	1.607	259	96	16	14.219	
		%	52,2	16,2	17,7	11,3	1,8	0,7	0,1	100,0	
SE	2006	Qtd.	8.214	2.957	3.455	1.747	156	32	1	16.562	6,4
		%	49,6	17,9	20,9	10,5	0,9	0,2	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	5.697	3.344	4.884	3.195	406	93	8	17.627	
		%	32,3	19,0	27,7	18,1	2,3	0,5	0,0	100,0	
BA	2006	Qtd.	82.072	15.001	12.325	8.139	1.082	172	9	118.800	-8,9
		%	69,1	12,6	10,4	6,9	0,9	0,1	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	64.487	17.171	15.866	9.180	1.329	222	13	108.268	
		%	59,6	15,9	14,7	8,5	1,2	0,2	0,0	100,0	

Fonte: Microdados disponibilizados pela Coordenação de Agropecuária do IBGE (IBGE, 2018, 2019).

A região Sudeste do Brasil concentra 24,7% do total de estabelecimentos rurais que produzem leite no país. No Quadro 6 é possível observar que apenas o estado do Rio de Janeiro, mesmo com redução do número de estabelecimentos com produção de até 10 litros de leite/dia, foi o único estado que apresentou aumento no número total de estabelecimentos rurais que produzem leite, entre 2006 e 2017. De forma geral, os estados da região Sudeste seguiram, também, a média nacional, com aumento do número de estabelecimentos nos estratos de maior nível de produção.

Quadro 6 - Estabelecimentos rurais com produção de leite nos estados do sudeste do Brasil

UF	Censo Agropecuário		1 ≤ litros/dia < 10	10 ≤ litros/dia < 20	20 ≤ litros/dia < 50	50 ≤ litros/dia < 200	200 ≤ litros/dia < 500	500 ≤ litros/dia < 2.000	2.000 ≤ litros/dia	TOTAL	Δ% total
MG	2006	Qtd.	70.914	32.965	49.913	53.371	12.024	3.588	298	223.073	-3,0
		%	31,8	14,8	22,4	23,9	5,4	1,6	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	47.548	30.989	50.033	60.627	18.676	7.645	942	216.460	
		%	22,0	14,3	23,1	28,0	8,6	3,5	0,4	100,0	
ES	2006	Qtd.	6.246	2.814	4.167	3.887	593	114	8	17.829	-3,9
		%	35,0	15,8	23,4	21,8	3,3	0,6	0,0	100,0%	
	2017	Qtd.	4.208	2.840	4.367	4.647	886	184	9	17.141	
		%b	24,5	16,6	25,5	27,1	5,2	1,1	0,1	100,0	
RJ	2006	Qtd.	2.751	2.109	4.306	4.714	898	245	9	15.032	10,3
		%	18,3	14,0	28,6	31,4	6,0	1,6	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	2.272	2.357	4.903	5.619	1.092	319	16	16.578	
		%	13,7	14,2	29,6	33,9	6,6	1,9	0,1	100,0	
SP	2006	Qtd.	16.677	8.259	13.844	12.625	2.223	639	56	54.323	-24,7
		%	30,7	15,2	25,5	23,2	4,1	1,2	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	8.327	6.112	10.938	11.573	2.787	1.058	125	40.920	
		%	20,3	14,9	26,7	28,3	6,8	2,6	0,3	100,0	

Fonte: Microdados disponibilizados pela Coordenação de Agropecuária do IBGE (IBGE, 2018, 2019).

A região Sul do Brasil concentra 24,5% do total de estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca do país. Como mostra o Quadro 7, nos três estados do Sul houve expressiva redução do número total de estabelecimentos, entre 2006 e 2017. Essa redução esteve mais concentrada nos estratos de produção menos produtivos, enquanto nos estratos mais produtivos é possível perceber aumento do número de estabelecimentos.

Quadro 7 - Estabelecimentos rurais com produção de leite nos estados da região Sul do Brasil

UF	Censo Agropecuário		1 ≤ litros/dia < 10	10 ≤ litros/dia < 20	20 ≤ litros/dia < 50	50 ≤ litros/dia < 200	200 ≤ litros/dia < 500	500 ≤ litros/dia < 2.000	2.000 ≤ litros/dia	TOTAL	Δ% total 2006 -2017
PR	2006	Qtd.	49.362	19.736	27.457	19.873	2.656	657	69	119.810	-27,3
		%	41,2	16,5	22,9	16,6	2,2	0,5	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	24.154	11.293	17.765	23.581	7.409	2.624	237	87.063	
		%	27,7	13,0	20,4	27,1	8,5	3,0	0,3	100,0	

(Continua...)

(Continuação...)

UF	Censo Agropecuário		1 ≤ litros/dia < 10	10 ≤ litros/dia < 20	20 ≤ litros/dia < 50	50 ≤ litros/dia < 200	200 ≤ litros/dia < 500	500 ≤ litros/dia < 2.000	2.000 ≤ litros/dia	TOTAL	Δ% total 2006 -2017
SC	2006	Qtd.	32.976	13.030	20.468	20.129	2.184	250	6	89.043	-20,2
		%	37,0	14,6	23,0	22,6	2,5	0,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	23.641	8.032	8.505	19.586	8.652	2.561	74	71.051	
		%	33,3	11,3	12,0	27,6	12,2	3,6	0,1	100,0	
RS	2006	Qtd.	101.498	31.367	37.854	29.699	3.834	651	17	204.920	-36,6
		%	49,5	15,3	18,5	14,5	1,9	0,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	56.978	15.882	14.854	27.929	10.557	3.525	152	129.877	
		%	43,9	12,2	11,4	21,5	8,1	2,7	0,1	100,0	

Fonte: Microdados disponibilizados pela Coordenação de Agropecuária do IBGE (IBGE, 2018, 2019).

As unidades federativas do Centro-Oeste concentram, aproximadamente, 11,2% do total de estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca do Brasil. Como pode ser observado no Quadro 8, os estados de Goiás e Mato Grosso apresentaram aumento no número total de estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca, entre 2006 e 2017. De forma geral, o Centro-Oeste brasileiro apresentou. Também, aumento no número de estabelecimentos nos estratos mais produtivos.

Quadro 8 - Estabelecimentos rurais com produção de leite de vaca nos estados da região Centro-Oeste do Brasil

UF	Censo Agropecuário		1 ≤ litros/dia <10	10 ≤ litros/dia < 20	20 ≤ litros/dia < 50	50 ≤ litros/dia < 200	200 ≤ litros/dia < 500	500 ≤ litros/dia < 2.000	2.000 ≤ litros/dia	TOTAL	Δ% total 2006 -2017
MS	2006	Qtd.	6.089	5.014	7.438	4.950	523	79	7	24.100	-0,1
		%	25,	20,8	30,9	20,5	2,2	0,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	5.192	5.092	7.852	5.247	567	127	10	24.087	
		%	21,6	21,1	32,6	21,8	2,4	0,5	0,0	100,0	
MT	2006	Qtd.	9.013	5.787	10.259	7.987	722	91	1	33.860	2,8
		%	26,6	17,1	30,3	23,6	2,1	0,3	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	6.586	5.492	9.580	11.680	1.325	157	5	34.825	
		%	18,9	15,8	27,5	33,5	3,8	0,5	0,0	100,0	
GO	2006	Qtd.	9.793	9.075	20.467	24.796	4.487	1.029	41	69.688	3,8
		%	14,1	13,0	29,4	35,6	6,4	1,5	0,1	100,0	
	2017	Qtd.	9.330	10.267	19.925	25.163	5.554	1.947	167	72.353	
		%	12,9	14,2	27,5	34,8	7,7	2,7	0,2	100,0	
DF	2006	Qtd.	484	211	241	170	26	16	0	1.148	-19,8
		%	42,2	18,4	21,0	14,8	2,3	1,4	0,0	100,0	
	2017	Qtd.	285	212	242	134	31	14	3	921	
		%	30,9	23,0	26,3	14,5	3,4	1,5	0,3	100,0	

Fonte: Microdados disponibilizados pela Coordenação de Agropecuária do IBGE (IBGE, 2018, 2019).

Com base nos dados dos dois últimos censos agropecuários, é possível perceber que, de forma geral, entre 2006 e 2017, houve redução no número total de estabelecimentos agropecuários que produzem leite de vaca no Brasil, principalmente, nos estratos menos produtivos, e aumento nos estratos mais produtivos. Na região Sul do país, que concentra 11,2% do total desses estabelecimentos, todos os estados apresentaram redução do número total de

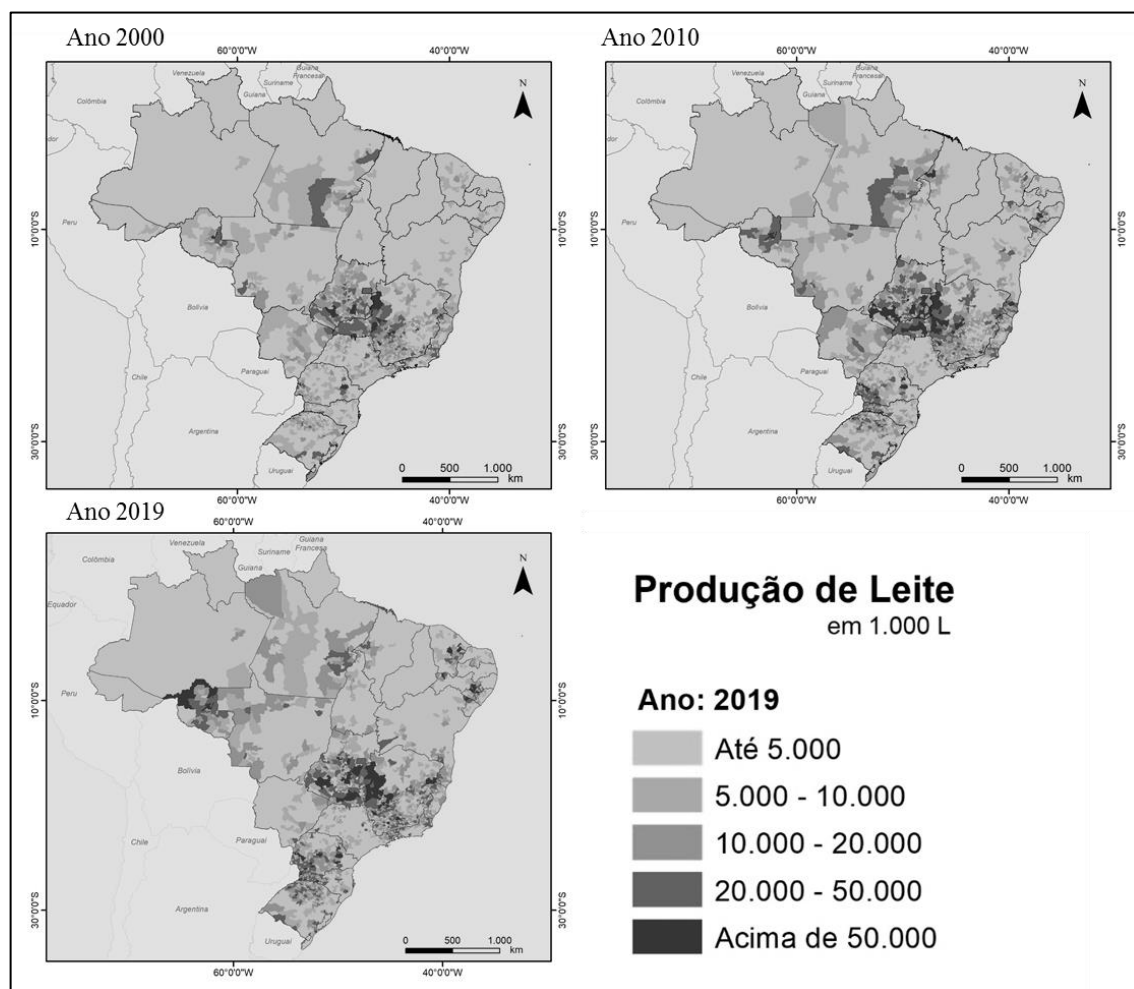
estabelecimentos, em contrapartida, na região Norte, que concentra 9,4% dos estabelecimentos, todos os estados apresentaram aumento do número total de estabelecimentos rurais que produzem leite de vaca.

Para as demais regiões, alguns estados apresentaram aumentos enquanto outros apresentaram reduções no número total de estabelecimentos. Esses dados demonstram a heterogeneidade na dinâmica da produção de leite entre os estados brasileiros. Para que seja possível comparar esses dados com dados da produção de leite no Brasil, a próxima seção apresenta as estatísticas de produção de leite nas regiões brasileiras, ao longo dos últimos anos.

1.3 Produção de leite no Brasil

Ao longo dos últimos vinte anos, é possível observar uma concentração da produção brasileira de leite de vaca em algumas regiões do país. Como apontam Andrade *et al.* (2021), a formação de *clusters* produtivos é uma tendência para o setor lácteo, que, no Brasil, tem se mostrado em desenvolvimento no Triângulo Mineiro/Alto Paraíba, no Sul e Sudoeste de Minas Gerais, no Noroeste Riograndense, Oeste Catarinense, Sudoeste Paranaense, Sul e Centro de Goiás, como demonstra a Figura 1.

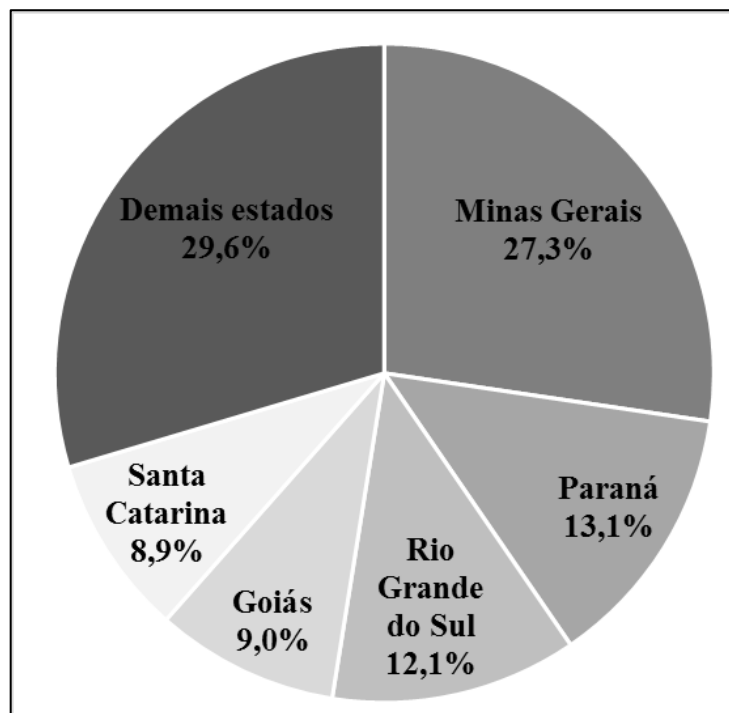
Figura 1 - Distribuição espacial da produção de leite no Brasil



Fonte: Adaptado do Centro de Inteligência do Leite (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2021).

Os maiores estados brasileiros produtores de leite são: Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Santa Catarina. Como demonstra o Gráfico 1, esses quatro estados são responsáveis por mais de 70% da produção nacional.

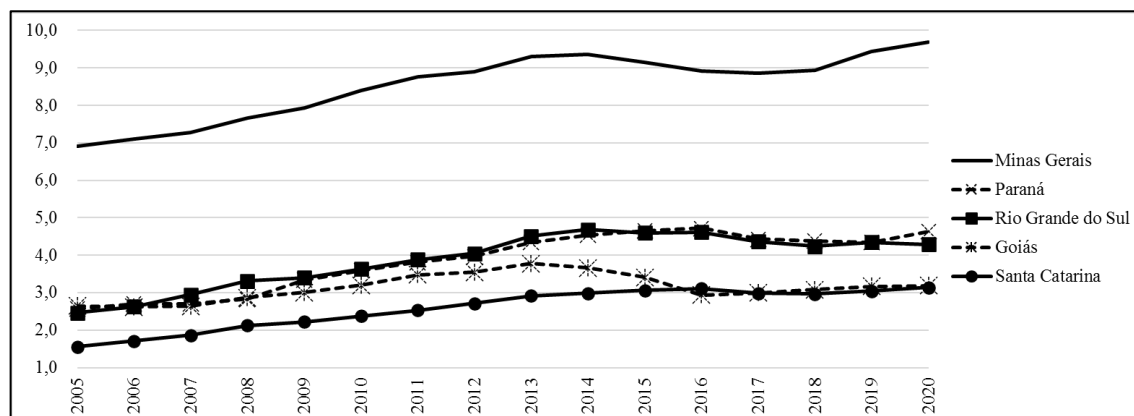
Gráfico 1- Participação estadual na produção de leite dos principais estados produtores do Brasil, em 2020



Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM/IBGE) (IBGE, 2021).

Minas Gerais, desde 2005, tem se mostrado o maior estado produtor de leite do Brasil, com nível de produção notadamente superior aos demais estados. Paraná e Rio Grande do Sul possuem níveis de produção próximos e se revezam, ao longo dos últimos anos, no 2º lugar no *ranking* nacional. Goiás, por outro lado, que apresentava, entre 2005 e 2013, níveis e tendência na produção de leite similares ao Paraná e Rio Grande do Sul, a partir de 2014 até 2016, reduziu o nível de produção e, desde então, se aproximando do nível e tendência no aumento da produção de Santa Catarina. Essas estatísticas são apresentadas no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Evolução da produção de leite nos principais estados produtores, em bilhões de litros



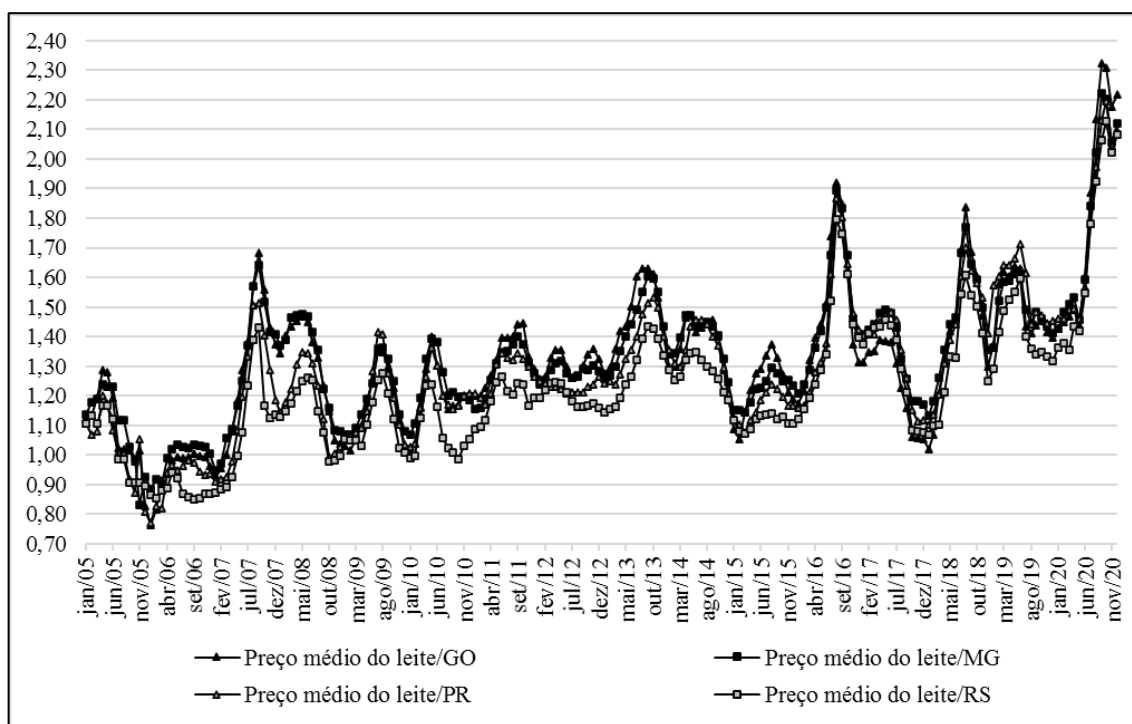
Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM/IBGE) (IBGE, 2021).

A próxima seção apresenta o preço médio do leite e o número de estabelecimentos comerciais atacadistas e varejistas de produtos lácteos, nos principais estados produtores de leite do Brasil, nos últimos anos.

1.4 Preços do leite nos principais estados produtores¹⁰

Com base na série de preços médios mensais do leite pago ao produtor, para os quatro maiores estados produtores de leite em 2020 (Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás), é possível perceber, no Gráfico 3, um comportamento similar, ao longo dos meses.

Gráfico 3 - Preços reais do leite pago ao produtor, em R\$/L

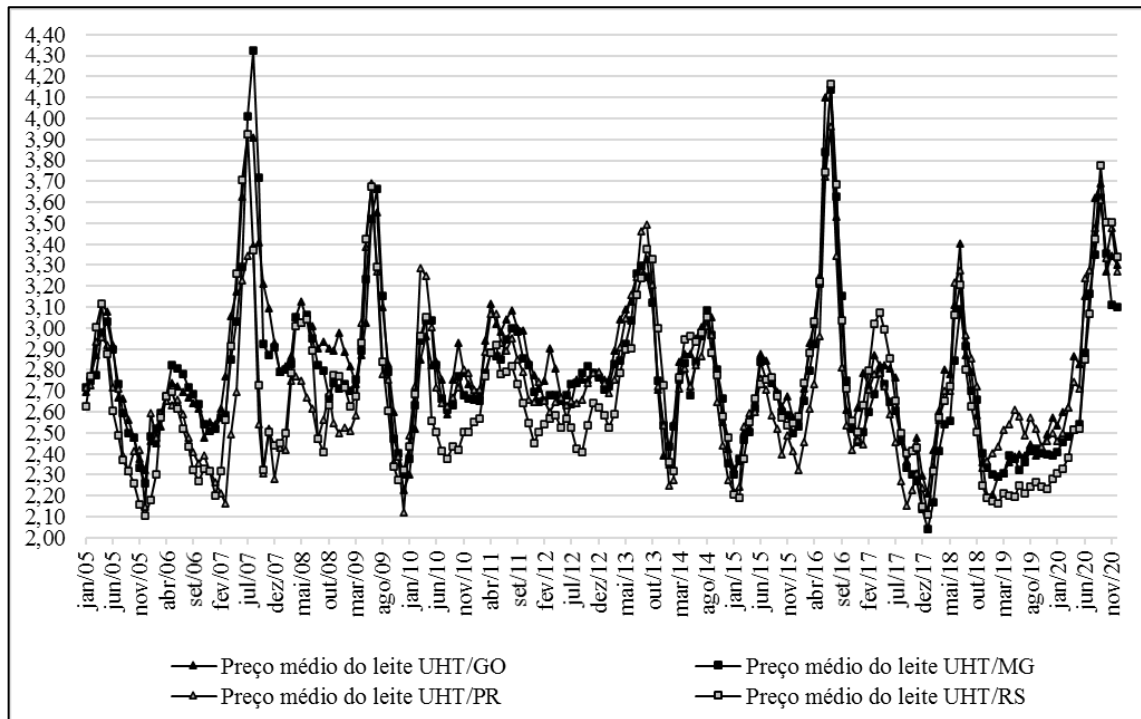


Fonte: USP (2021).

Com relação à média do preço do leite UHT, no atacado, o Gráfico 4 demonstra que, nos quatro estados, as séries de preços apresentam um comportamento similar ao longo do tempo, contudo, visualmente, não é possível identificar uma tendência positiva como a observada nos preços pagos aos produtores do Gráfico anterior.

¹⁰ Nos Gráficos de 3, 4 e 5, foram considerados os preços deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (Base = dezembro de 2020), calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Gráfico 4 - Preços reais do leite UHT no atacado, em R\$/L

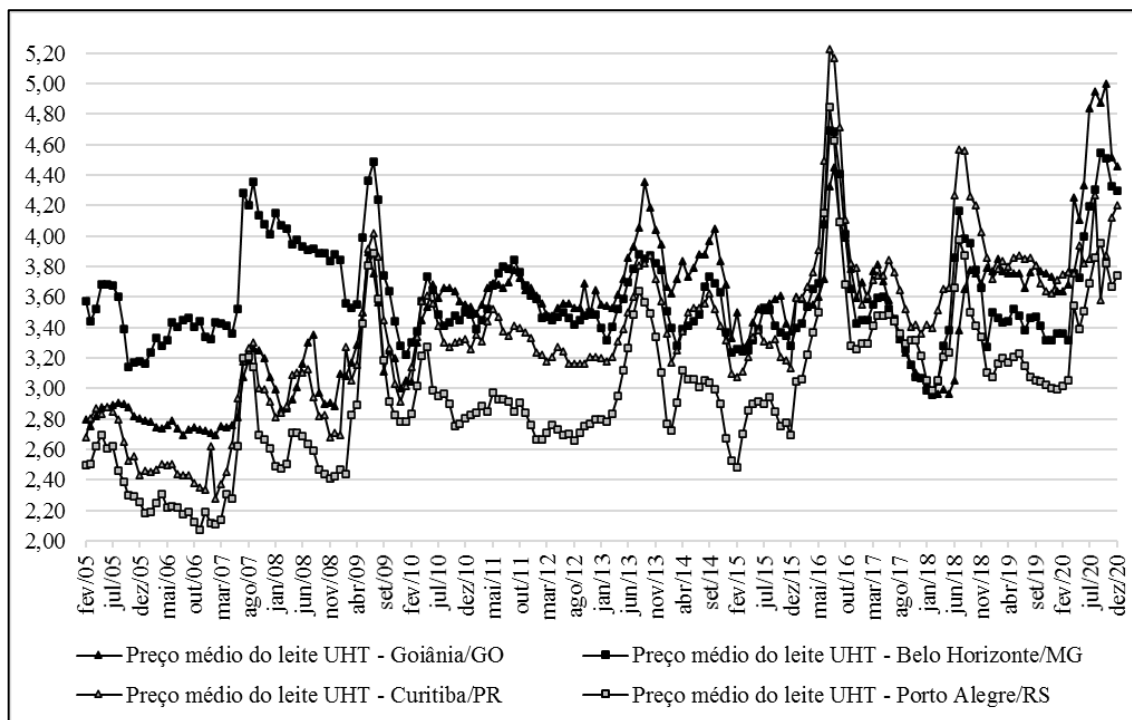


Fonte: USP (2021).

Já na média de preços pago pelo leite UHT no varejo, nas capitais dos quatro maiores estados produtores, é possível observar, como demonstra o Gráfico 4, um comportamento convergente, porém, mais bem comportado nos meses mais ao final da série. Os preços, na capital do Rio Grande do Sul (Porto Alegre), na maior parte da amostra, apresentam níveis inferiores aos demais. Os preços, na capital de Minas Gerais (Belo Horizonte), apresentam, na primeira metade da amostra, os valores mais altos, que, na sequência, são revesados entre as capitais de Goiás (Goiânia) e do Paraná (Curitiba).

Visualmente, com base no Gráfico 5, é possível observar uma tendência positiva nas quatro séries de preços.

Gráfico 5 - Preços reais do leite UHT no varejo, em R\$/L



Fonte: USP (2021).

Na cadeia produtiva do leite, os preços pagos aos produtores são resultado da interação/negociação entre produtores e processadores/atacadistas. Os preços no atacado são resultado da interação/negociação entre processadores/atacadistas e varejistas. Já os preços no varejo são resultado da interação/negociação entre varejistas e consumidores finais. Para que seja possível uma visão mais ampla sobre esse ambiente em que os preços são formados, além da apresentação do número de estabelecimentos rurais, como feito em seção anterior, é apresentada, na próxima seção, o número de estabelecimentos atacadistas de leite nos principais estados produtores, bem como o número de estabelecimentos varejistas de leite nas capitais dos principais estados produtores.

1.5 Estabelecimentos atacadistas e varejistas nos principais estados produtores

1.5.1 Minas Gerais

Em Minas Gerais, o número de estabelecimentos com CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica) ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 (Classificação Nacional de Atividades Econômicas – nível subclasse 2.0) “Fabricação de Laticínios” e “Comércio Atacadista de Leite

e Laticínios”, são apresentados, por porte e por ano, no Quadro 9. É possível observar que o número de empresas ativas nessas atividades tem se reduzido ao longo dos últimos anos no estado mineiro, com variação de -46,3%, entre 2006 e 2020¹¹.

Quadro 9 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios em Minas Gerais

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 Empregado	6	1	7	1	4	2	1	1	1	1	-	1	3	3	-
de 1 a 4	18	20	16	14	14	7	8	7	11	10	9	8	9	7	9
de 5 a 9	6	6	4	6	5	6	4	3	3	3	4	4	3	5	4
de 10 a 19	5	5	3	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	6	7
de 20 a 49	2	2	2	5	3	3	5	3	2	1	2	-	3	-	-
de 50 a 99	1	1	1	-	1	1	1	3	3	2	1	2	2	2	1
de 100 a 249	3	3	3	3	2	2	1	1	-	-	-	-	1	1	1
de 250 a 499	-	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	-	-	-
de 500 a 999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 ou mais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	41	38	36	30	31	23	23	21	25	21	20	20	23	24	22

Fonte: BRASIL (2021).

Os dados do número de estabelecimentos com CNPJ ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 “Comércio Varejista de Laticínios e Frios” e “Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Supermercados”, são apresentados, por porte e por ano, no Quadro 10. É possível observar que o número de empresas ativas nessas atividades aumentou, ao longo dos últimos anos, em Belo Horizonte/MG, com variação de +14,6%, entre 2006 e 2020.

Quadro 10 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Belo Horizonte-MG

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 empregado	26	38	29	30	28	30	24	28	27	37	38	36	48	25	31
de 1 a 4	138	138	145	141	161	141	154	155	155	137	132	133	119	112	132
de 5 a 9	45	50	51	48	45	50	50	46	57	58	57	58	56	70	56
de 10 a 19	50	39	32	38	39	38	37	41	34	43	46	64	69	58	71
de 20 a 49	71	64	55	52	52	54	59	53	56	57	61	65	54	59	62
de 50 a 99	73	81	76	83	84	77	70	70	74	72	87	106	114	120	79
de 100 a 249	24	22	24	25	31	37	46	55	58	58	52	56	51	56	57
de 250 a 499	3	2	4	5	5	6	6	6	9	5	5	6	6	7	5
de 500 a 999	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
1000 ou mais	-	-	-	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
Total	431	435	417	423	447	434	447	455	471	468	480	525	518	508	494

Fonte: BRASIL (2021).

¹¹ Nesta e na próxima seção, o recorte de 2006 a 2020 foi realizado por questões de disponibilidade de dados na plataforma oficial da Relação Anual de Informações Sociais (Rais).

1.5.2 Paraná

No Paraná, o número de estabelecimentos com CNPJ ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 “Fabricação de Laticínios” e “Comércio Atacadista de Leite e Laticínios”, são apresentados, por porte e por ano, no Quadro 11. É possível observar que o número de empresas ativas nessas atividades tem se reduzido ao longo dos últimos anos no estado paranaense, com variação de -25,0%, entre 2006 e 2020.

Quadro 11 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios no Paraná

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 Empregado	2	1	1	4	4	3	2	3	4	1	2	1	2	3	1
de 1 a 4	9	8	7	9	8	9	7	9	7	8	9	11	10	7	11
de 5 a 9	3	3	5	4	5	4	6	5	6	5	3	2	3	4	-
de 10 a 19	7	3	5	4	5	3	6	7	7	6	5	6	5	4	4
de 20 a 49	1	4	2	2	2	3	1	-	-	2	3	3	3	2	2
de 50 a 99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
de 100 a 249	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
de 250 a 499	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
de 500 a 999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 ou mais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	24	20	21	23	24	22	22	24	24	22	22	23	23	20	18

Fonte: BRASIL (2021).

Os dados do número de estabelecimentos com CNPJ ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 “Comércio Varejista de Laticínios e Frios” e “Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Supermercados”, são apresentados, por porte e por ano, no Quadro 12. É possível observar que o número de empresas ativas nessas atividades reduziu, ao longo dos últimos anos, em Curitiba/PR, com variação de -17,1%, entre 2006 e 2020.

Quadro 12 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Curitiba-PR

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 empregado	22	26	19	14	27	14	6	21	9	15	22	26	25	19	16
de 1 a 4	86	83	77	75	74	73	80	81	76	75	63	70	59	55	64
de 5 a 9	34	43	35	37	35	30	30	31	33	31	36	27	23	26	25
de 10 a 19	34	26	24	26	35	35	35	31	30	27	27	24	22	28	27
de 20 a 49	46	47	40	45	43	38	38	48	45	46	43	40	30	40	36
de 50 a 99	27	33	36	32	25	33	32	32	37	38	36	41	31	29	26
de 100 a 249	34	43	42	43	42	40	37	31	34	32	33	33	40	44	46
de 250 a 499	10	6	9	11	11	9	12	12	11	10	10	3	3	2	2
de 500 a 999	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	1	1	1	1
1000 ou mais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	293	307	282	283	292	272	272	289	277	276	272	265	234	244	243

Fonte: BRASIL (2021).

1.5.3 Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul, o número de estabelecimentos com CNPJ ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 “Fabricação de Laticínios” e “Comércio Atacadista de Leite e Laticínios”, são apresentados, por porte e por ano, no Quadro13. É possível observar que o número de empresas nessas atividades tem se reduzido, ao longo dos últimos anos, no estado sul rio-grandense, saindo de 19 estabelecimentos, em 2006, para 3, em 2020.

Quadro 13 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios no Rio Grande do Sul

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 Empregado	7	3	5	-	1	-	-	-	2	3	2	-	1	1	-
de 1 a 4	4	6	3	6	8	8	8	1-	6	5	5	3	1	2	-
de 5 a 9	3	3	4	2	-	2	3	3	-	2	3	2	1	-	1
de 10 a 19	3	3	2	2	2	3	4	4	4	5	3	2	1	1	1
de 20 a 49	2	3	2	2	2	1	1	1	4	1	-	-	2	1	1
de 50 a 99	-	-	1	2	1	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
de 100 a 249	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
de 250 a 499	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-
de 500 a 999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 ou mais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	19	18	17	14	15	17	18	20	16	17	14	8	6	5	3

Fonte: BRASIL (2021).

Os dados do número de estabelecimentos com CNPJ ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 “Comércio Varejista de Laticínios e Frios” e “Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Supermercados”, são apresentados,

por porte e por ano no Quadro 14. É possível observar que o número de empresas ativas nessas atividades aumentou, ao longo dos últimos anos, em Porto Alegre/RS, com variação de 14,5%, entre 2006 e 2020.

Quadro 14 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Porto Alegre-RS

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 empregado	15	10	13	10	14	6	11	12	6	7	12	9	14	8	20
de 1 a 4	50	49	59	54	51	42	34	36	47	39	31	40	35	32	43
de 5 a 9	22	23	25	21	21	19	19	18	18	22	15	27	21	27	24
de 10 a 19	15	22	18	18	20	18	25	29	26	26	32	29	34	45	28
de 20 a 49	26	22	26	28	28	34	34	31	28	37	28	36	33	38	31
de 50 a 99	26	28	22	23	32	29	35	36	43	29	39	35	34	31	32
de 100 a 249	22	24	31	32	28	33	26	27	25	35	30	27	26	21	27
de 250 a 499	3	2	3	3	4	2	3	2	3	1	2	2	1	1	0
de 500 a 999	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000 ou mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	179	180	197	189	199	183	187	191	196	196	189	205	198	203	205

Fonte: BRASIL (2021).

1.5.4 Goiás

Em Goiás, o número de estabelecimentos com CNPJ ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 “Fabricação de Laticínios” e “Comércio Atacadista de Leite e Laticínios”, são apresentados, por porte e por ano, no Quadro 15. É possível observar que o número de empresas ativas nessas atividades tem se reduzido, ao longo dos últimos anos, no estado goiano, saindo de 21 estabelecimentos, em 2006, para 16, em 2020.

Quadro 15 - Estabelecimentos de fabricação de leite e de comércio atacadista de leite e laticínios em Goiás

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 Empregado	2	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	3
de 1 a 4	5	7	7	6	5	3	5	4	4	7	3	2	2	5	4
de 5 a 9	3	7	5	4	5	6	5	4	4	4	4	5	5	5	4
de 10 a 19	2	1	3	3	3	2	4	2	2	3	3	2	2	2	2
de 20 a 49	2	3	1	2	1	1	2	-	2	2	3	1	-	-	-
de 50 a 99	4	3	-	1	1	2	2	3	2	1	-	-	1	1	1
de 100 a 249	2	3	5	5	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-
de 250 a 499	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
de 500 a 999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 ou mais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	21	24	21	21	19	18	21	16	17	20	17	14	12	17	16

Fonte: BRASIL (2021).

Os dados do número de estabelecimentos com CNPJ ativo nos códigos de Cnae Subclasse 2.0 “Comércio Varejista de Laticínios e Frios” e “Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Supermercados”, são apresentados, por porte e por ano, no Quadro 16. É possível observar que o número de empresas ativas nessas atividades aumentou, ao longo dos últimos anos, em Goiânia/GO, com variação de 28,7%, entre 2006 e 2020.

Quadro 16 - Comércio varejistas de laticínios e frios e supermercados com predominância de produtores alimentares na cidade de Goiânia-GO

Número de empregados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 empregado	35	35	40	51	46	46	43	35	34	40	45	43	36	43	42
de 1 a 4	108	135	155	164	170	175	158	173	171	159	161	155	156	148	153
de 5 a 9	49	56	53	55	72	50	70	72	72	69	60	65	60	70	64
de 10 a 19	33	30	26	38	36	37	43	47	53	50	44	48	44	47	40
de 20 a 49	27	29	25	29	24	18	28	27	27	31	32	27	25	20	28
de 50 a 99	17	15	19	20	18	22	20	17	23	29	31	35	36	36	34
de 100 a 249	15	17	19	13	17	23	22	25	21	21	20	15	12	7	6
de 250 a 499	1	2	2	3	3	3	4	2	2	3	3	5	4	-	-
de 500 a 999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 ou mais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	285	319	339	373	386	374	388	398	403	402	396	393	373	371	367

Fonte: BRASIL (2021).

1.6 Comparação entre o número de estabelecimentos e os preços no setor lácteo nos principais estados produtores

De forma geral, os dados demonstram que, relativamente ao processamento/comércio atacadista de leite, houve, nos quatro estados, uma redução do número de estabelecimentos, entre 2006 e 2020. Essa redução se mostrou maior no estado do Rio Grande do Sul, seguido de Minas Gerais, do Paraná e, por fim, de Goiás.

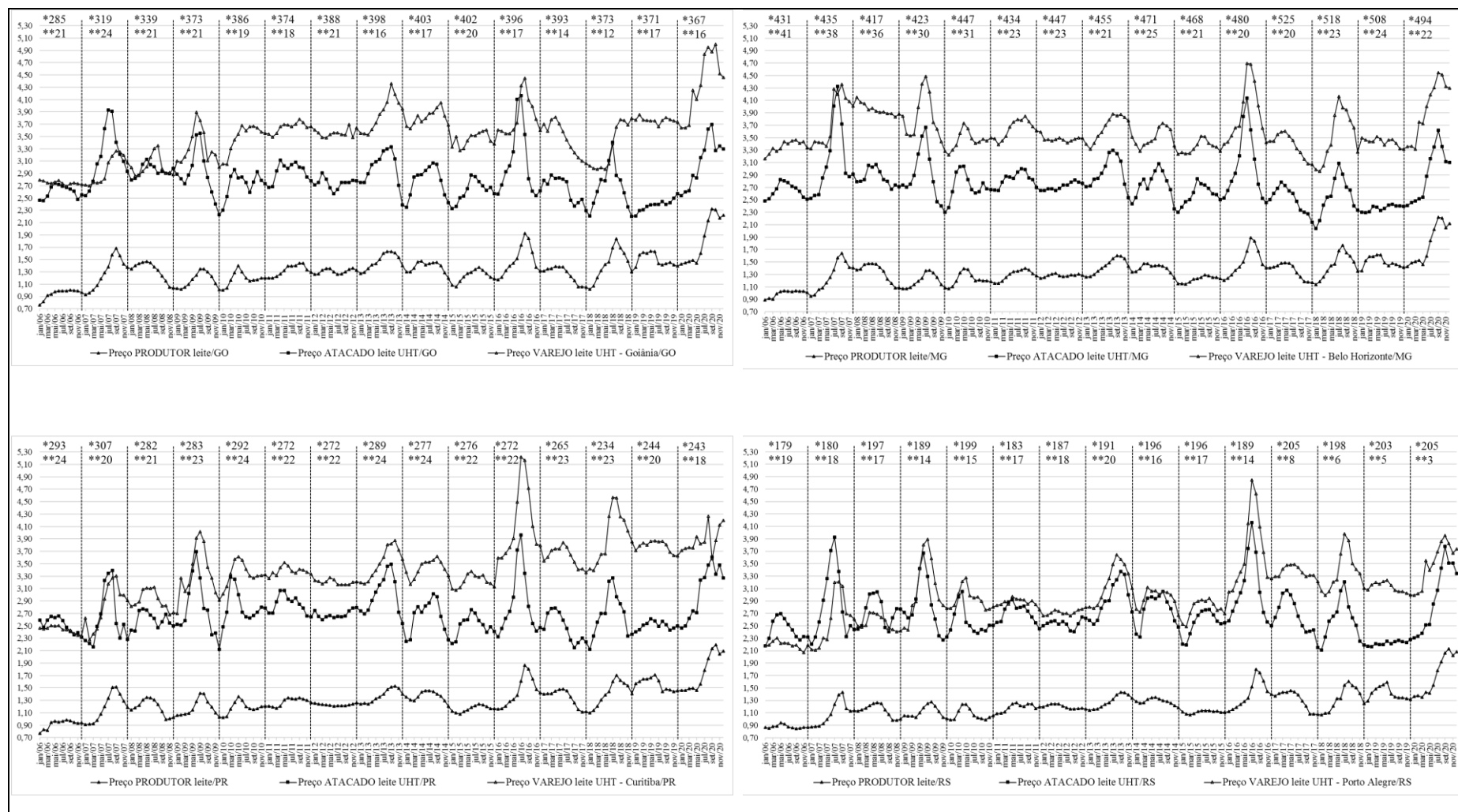
Para o mercado varejista de leite, a cidade de Goiânia/GO mostrou o maior aumento no número de estabelecimentos, seguida por Belo Horizonte/MG e Porto Alegre/RS. A cidade de Curitiba/PR foi a única a apresentar redução no número de estabelecimentos que comercializam leite no varejo.

Na Figura 2 é possível comparar a mudança histórica no número de estabelecimentos comerciais atacadistas (varejistas) de leite nos quatro estados (capitais), em conjunto com as séries temporais dos preços reais do leite nos três níveis de comercialização.

Ao observar as três séries temporais de preços nos quatro estados, é possível notar diferenças em relação à dinâmica na evolução dos preços, ao longo do tempo. Em Goiás e no

Paraná, os preços no atacado e varejo apresentam valores mais próximos no início da amostra e se distanciam ao longo dos anos. No Rio Grande do Sul, é possível observar uma proximidade mais persistente entre os preços no atacado e varejo, que se distanciam em meados de 2017 a meados de 2020, quando aproximam-se novamente, até o final de 2020. Em contrapartida, Minas Gerais é o estado que apresenta maior distanciamento entre os níveis de preços no atacado e varejo, ao longo de toda a amostra. A Figura 2 demonstra que a dinâmica de preços ao longo da cadeia produtiva do leite não é homogênea nos quatro maiores estados produtores, mais notadamente a jusante da cadeia, entre os preços no atacado e varejo.

Figura 2 - Preços reais ao longo da cadeia produtiva do leite em Goiás, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná, jan/2006 a dez/2020



(*) N° de varejistas de leite na capital. (**) N° de processadores/atacadistas de leite no estado. Preços deflacionados pelo Ipca (base = dezembro de 2020)

Fonte: USP (2021); Dieese (2021); BRASIL (2021).

2 ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS EM MERCADOS AGRÍCOLAS

Este capítulo busca realizar uma análise do marco teórico sobre transmissão de preços, com objetivo de introduzir a discussão dessa temática em mercados agrícolas, mais especificamente, sobre assimetrias na transmissão de preços (ATP)¹². Não se pretende explorar profundamente os resultados de todos os artigos apresentados, mas, sim, em linhas gerais, demonstrar possíveis interpretações para as conclusões em investigações de transmissão de preços que orientam a análise econômica, bem como demonstrar essa abordagem em diversos mercados e regiões do mundo. Ao final deste capítulo, são apresentados trabalhos com resultados relevantes para a investigação que se pretende na presente tese.

A relação entre preços de mercado é um tema de grande interesse no agronegócio e, no Brasil, ganhou destaque devido à necessidade de se compreender o processo pelo qual os preços se formam e de que forma esse processo está relacionado a mercados mais eficientes (BARROS, 1989).

Um exemplo presente na literatura é a busca por identificar a transmissão entre os preços de *commodities* energéticas e *commodities* agrícolas, o que daria suporte para prever possíveis impactos no agronegócio frente a crises no setor de energia.

Bini, Canever e Denardim (2015) encontraram transmissões de preços significantes entre o petróleo, etanol, milho e soja no mercado brasileiro. Nazlioglu e Soytaş (2012), também, encontraram transmissões significantes entre preços do petróleo e índices de preços agrícolas mundiais em 24 países. Esmaeili e Shokoohi (2011), analisando preços do petróleo, indicadores macroeconômicos, como o PIB e preços de sete principais produtos alimentícios consumidos no mundo, encontraram apenas efeitos indiretos do preço do petróleo sobre os preços dos alimentos. Já Kaltalioglu e Soytaş (2011), trabalhando com preços mundiais, encontraram evidências de que não há relação de causalidade entre as variações dos preços do petróleo e dos alimentos, evidência observada, também, por Nazlioglu e Soytaş (2011) para o caso de países emergentes.

¹² Neste capítulo não se utilizou nenhum método ou protocolo para seleção e análise dos artigos, o que é feito no próximo capítulo, escrito em formato de artigo.

Nesse primeiro exemplo, é possível notar que nem sempre o tipo de relação entre os preços está em conformidade quando se analisa as evidências para diferentes mercados, mesmo diante de produtos homogêneos.

Outro exemplo são as análises de preços no mercado de proteína animal. Buscando evidências sobre a transmissão de preços da carne bovina entre países sul-americanos, Bender Filho e Alvim (2008) encontraram evidências similares às encontradas por Ferreira Filho e Pelozo (2000), de que os preços da carne bovina praticados em estados brasileiros estão relacionados com os preços de outros países próximos ao Brasil. Arêdes (2009) analisou como os preços da carne bovina, suína e de frango se relacionam no mercado varejista da cidade de São Paulo/SP, chegando à conclusão de que variações nos preços da carne suína são influenciados pelas variações dos preços da carne bovina.

Dessa forma, a importância desses resultados reside na possibilidade da seguinte interpretação: ao buscar compreender variações nos preços da carne suína na cidade de São Paulo/SP, se mostra relevante considerar variações nos preços da carne bovina, também, na cidade de São Paulo/SP, que, por sua vez, são influenciadas por variações nos preços da carne bovina em outros países sul-americanos.

A análise empírica sobre a transmissão de preços de produtos homogêneos, em mercados geograficamente distintos, é respaldada pela Lei do Preço Único presente na teoria econômica. Processos de arbitragem entre os mercados conduziriam os preços para um equilíbrio de longo prazo, como observado por Carvalho, Scalco e Lima (2009), ao analisarem os preços da cesta básica entre as capitais do sudeste brasileiro; por Arêdes *et al.* (2009), ao analisarem os preços de atacado do frango, nos estados do Paraná e São Paulo; por Frascaroli e Carvalho (2016), para os preços de etanol, entre os estados de Alagoas e Pernambuco; por Mattos *et al.* (2010), para os preços do frango, entre os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina; e por Coronel *et al.* (2010), para os preços do trigo, entre Brasil e Argentina.

Respaldada pela Lei do Preço Único, a relação de longo prazo entre preços de produtores homogêneos é analisada por Silva, Mazon e Del Corso (2008) e Zilli *et al.* (2008), que utilizam a abordagem de cointegração de Engle e Granger (1987) e demonstram que os preços do boi gordo possuem uma relação de equilíbrio de longo prazo entre diferentes regiões do Brasil. Gaio, Castro Júnior e Oliveira (2005), também, verificam a cointegração de preços em diferentes mercados do boi gordo no Brasil, ao estimarem modelos vetoriais de correção de erros para identificar as elasticidades na transmissão de preços entre as praças. Já Mattos e Lima (2009) e Cunha, Lima e Braga (2010), também, com a abordagem de cointegração, buscam

identificar a presença de custos de transação na transmissão assimétrica de preços do boi gordo entre regiões brasileiras, ou seja, em que medida choques positivos e negativos são transmitidos de formas diferentes entre praças.

Os resultados desses trabalhos demonstram que os preços do boi gordo em diferentes praças brasileiras possuem uma relação de equilíbrio de longo prazo, condizente com a Lei do Preço Único. Contudo, há presença de assimetrias e custos de transação significativos e, dessa forma, variações de preços do boi gordo em determinadas praças seriam transmitidas para outras praças de formas distintas a depender das dificuldades encontradas no processo de arbitragem, seja relacionado a distância ou ao ambiente institucional, seja frente a variações positivas ou negativas dos preços.

Além da carne bovina, outro importante produto do agronegócio brasileiro é a soja. A transmissão de preços da soja entre o mercado interno e externo, no Brasil, é analisada por Freitas *et al.* (2001), Machado e Margarido (2001), Margarido, Turolla e Fernandes (2001), Silva, Santo e Silva (2003), Del Corso, Silva e Duclós (2006), Tonin e Barczysz (2007) e Silva e Machado (2009). Os trabalhos validam a Lei do Preço Único para o mercado de soja no Brasil em relação aos preços internacionais, de maneira que os preços externos são boas referências para se compreender variações dos preços internos, tanto no curto quanto no longo prazo.

É possível notar que as evidências empíricas proporcionadas pelos trabalhos, que analisam a transmissão de preços em mercados agrícolas, possibilitam conexões lógicas entre diferentes variáveis para explicar fenômenos econômicos observados a partir das variações de preços nos mercados. A abordagem de transmissão de preços considera, também, impactos que outras variáveis, além dos preços, podem exercer sobre os mercados agrícolas, como em Zheng, Kinnucan e Thompson (2008), que encontram evidências de que notícias sobre o setor agrícola divulgadas pelos meios de comunicação possuem a capacidade de desestabilizar os preços. Contudo, de interesse da presente tese são as análises de transmissão de preços ao longo de cadeias produtivas, denominadas de transmissão vertical de preços.

Alexandri (2011), analisando a transmissão vertical de preços ao longo de cadeias produtivas agroalimentares, na Romênia, encontra evidências de que os preços são mais estáveis nos elos a jusante e mais instáveis nos elos a montante. Isso significa que os atacadistas e varejistas de alimentos romenos se beneficiam frente a instabilidades nos preços de mercado, enquanto as margens de comercialização dos produtores rurais se mostram mais sensíveis a essas variações.

Fernández-Polanco e Llorente (2015) verificam que, nos mercados locais da cadeia produtiva de pescado da Espanha, os preços no varejo são transmitidos de forma simétrica aos produtores, o que sugere um mercado competitivo. Já com relação ao produto destinado à exportação, os comerciantes espanhóis são caracterizados por formadores de preços e conseguem aumentar suas margens de comercialização frente aos preços recebidos pelos produtores/pescadores, ou seja, a presença de assimetrias para esse mercado, na Espanha, estaria relacionada ao destino de comercialização do peixe (FERNÁNDEZ-POLANCO; LLORENTE, 2015). Já Singh *et al.* (2015), investigando assimetrias na transmissão de preços na cadeia produtiva de pescado, na Tailândia, sugerem que a presença ou ausência de assimetrias está relacionada ao tipo de espécie de peixe comercializado, tendo em vista que seus resultados identificam a presença de assimetria para as espécies bagre, camarão e tilápia, e simetria para o robalo.

Para mercados agrícolas, na Grécia, Rezitis e Stavropoulos (2010) observam que a Política Agrícola Comum (PAC) europeia gerou maior poder de mercado dos elos a jusante da cadeia produtiva de carne bovina. Reziti e Panagopoulos (2008), testando assimetrias na transmissão de preços nas cadeias produtivas de legumes e frutas, na Grécia, identificaram presença de poder de mercado na cadeia de frutas, mas um mercado mais competitivo na cadeia produtiva de legumes. Ainda na Grécia, para analisar a presença de poder de mercado na cadeia produtiva do frango, Rezitis e Stavropoulos (2011) sugerem que os custos de transação devem ser considerados, pois modelos de assimetria na transmissão de preços com a presença de *thresholds* se mostram mais aderentes aos dados e à natureza da transmissão assimétrica dos preços.

Os resultados dos trabalhos que investigam ATP vertical são relevantes uma vez que a presença de assimetrias na transmissão de preços pode ser considerada como indicativo da presença de exercício de poder de mercado no relacionamento entre elos de cadeias produtivas do agronegócio (BAKUCS *et al.*, 2014). A explicação para essa afirmação reside no fato de que os agentes econômicos, ao realizarem transações, buscam formas de se beneficiar de melhores termos de trocas e, no mercado, isso se reflete em maiores margens de comercialização, ou seja, a dinâmica de preços ao longo de cadeias produtivas é um bom indicativo sobre as relações de poder que emergem do relacionamento entre os atores envolvidos nessas transações (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004; BAKUCS *et al.*, 2014).

Assefa *et al.* (2017) encontram evidências de poder de mercado exercido por varejistas na cadeia produtiva de carne suína, na Alemanha, de forma que as margens dos produtores e

atacadistas estariam sendo comprimidas ao longo do tempo. Fousekis, Katrakilidis e Trachanas (2017), também, encontram evidências de exercício de poder de mercado na cadeia produtiva de carne bovina, nos Estados Unidos, de modo que o varejo se mostra o elo dominante da cadeia. Ben-Kaabia e Gil (2007) sugerem, ainda, a mesma relação de dominância do varejo para a cadeia produtiva de carne bovina, na Espanha, porém, apenas no curto prazo.

No Brasil, a literatura aponta dominância de elos a jusante das cadeias produtivas de citros (FIGUEIREDO; SOUZA FILHO; PAULLILO, 2013; SILVA; BARROS; BOTEON, 2017), de uva fina (ALVES; TONIN; CARRER, 2013), de carne suína (WEYDMANN; SEABRA, 2006) e de carne bovina (SILVA NETO; PARRÉ, 2012; SANTOS; SILVA NETO, 2017).

Frente a essas evidências, é possível notar que, no processo de transmissão de preços, elos mais a jusante de cadeias produtivas do agronegócio, de diferentes produtos e em diferentes regiões, tendem a se mostrar como dominantes sobre elos a montante. E essa hipótese tem sido amplamente testada por meio de modelos de assimetrias na transmissão de preços (ATP).

Modelos de ATP têm sido, frequentemente, utilizados para identificar possíveis exercícios de poder de mercado ao longo de cadeias produtivas no agronegócio. Contudo, Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004) alertam, também, para o fato de ainda não haver um consenso entre os pesquisadores sobre a natureza dessas assimetrias. Ou seja, não necessariamente a presença de ATP está relacionada à presença de poder de mercado, mas a outros aspectos, como custos de menu, custos de pesquisa e notícias viesadas. Frey e Manera (2007) demonstram como a abordagem econométrica realizada pelas pesquisas está relacionada à possibilidade de se captar a presença de ATP, ou seja, por meio de diferentes técnicas e especificações de modelos econométricos, é possível captar ou não assimetrias que se revelam, de formas distintas, nos mercados.

Nos próximos capítulos essas questões serão mais amplamente discutidas, com base em pesquisas que apontam para simetrias ou assimetrias na transmissão de preços, bem como para diferentes modelagens econométricas para se captar esses fenômenos. Neste capítulo, porém, é relevante destacar que, mesmo frente a um grande volume de evidências sobre a presença de ATP ao longo de cadeias produtivas, são escassos os trabalhos que jogam luz sobre justificativas consistentes para essas descobertas (FAŁKOWSKI; MALAK-RAWLIKOWSKA; MILCZAREK-ANDRZEJEWSKA, 2017).

Tendo como objetivo preencher parte dessa lacuna, Bakucs, Fałkowski, Fertő (2014) realizam uma pesquisa de meta análise sobre trabalhos que testam a presença de assimetrias na

transmissão de preços em cadeias produtivas do agronegócio. Diante de seus resultados, observa-se que:

- a) modelos econométricos de cointegração detectam menos as assimetrias, contra modelos pré abordagem de cointegração de Engle e Granger (1987);
- b) modelos com dados de maior frequência (dados semanais) detectam mais assimetrias em relação a modelos com dados mensais;
- c) as assimetrias são mais detectadas em mercados pecuários do que agrícolas;
- d) mercados com regulamentações que criam barreiras à entrada de grandes redes varejistas apresentam menos assimetrias;
- e) mecanismos de controle de preços no setor varejista (concorrência horizontal) tendem a produzir mais assimetrias verticais;
- f) mercados varejistas mais concentrados produzem menos assimetrias;
- g) cadeias produtivas que apresentam um elo processador dominante, tende a produzir menos assimetrias entre produtores e varejistas;
- h) cadeias produtivas com grande número de produtores e, por consequência, uma importância social e política maior, tendem a apresentar menos assimetrias;
- i) uma estrutura produtiva mais concentrada em relação à propriedade rural tende a gerar menos assimetrias.

O item “a” é mais amplamente discutido por Frey e Manera (2007) e, na presente tese, essa constatação será considerada na proposição da abordagem econométrica escolhida para se testar presença de ATP na cadeia produtiva do leite em Goiás, discutida e apresentada nos capítulos 3, 4 e 5.

O item “b” sugere que assimetrias na transmissão de preços podem ser corrigidas mais rapidamente na relação de longo prazo, fazendo com que amostras com dados mensais não captem esse processo antes dos preços se ajustarem. Trata-se de uma questão relevante, porém, um número considerável de pesquisadores brasileiros aponta a falta de disponibilidade de dados oficiais como entrave para o acesso a amostras de maior frequência, como é o caso da presente pesquisa. Já no item “c”, sugere-se que mercados agrícolas possuem uma estrutura mais competitiva do que mercados de produtos da pecuária, como carne e leite.

Com relação à estrutura de mercado no segmento varejista, o item “f” sugere que uma maior concentração nesse nível da cadeia produtiva produz menos assimetrias na transmissão de preços. A explicação para essa afirmação reside na suposição de que, no contexto de uma cadeia produtiva que apresente baixo nível de coordenação, em que os atores enfrentam custos

contratuais elevados, a presença de empresas mais bem estruturadas a jusante da cadeia pode gerar benefícios a montante, a partir de exigências maiores relacionadas a compromissos contratuais (SWINNEN; VANDEPLAS, 2010). De forma aparentemente oposta, o item “d” sugere que barreiras à entrada de grandes redes varejistas produzem menos assimetrias, devido à não supressão de pequenos varejistas que competem mais entre si e elevam o nível de competição via preços. No entanto, é possível complementar as afirmações dos itens “f” e “d” e concluir que existe algum grau de concorrência mais adequado no mercado varejista para que assimetrias sejam minimizadas. Ou seja, alguma estrutura entre um determinado nível de concentração de grandes empresas e barreiras à entrada que protejam a atuação de pequenas empresas no segmento varejista.

Ainda para o mercado varejista, o item “e” sugere que intervenções no mercado, que visam a controlar a concorrência entre empresas no segmento varejista, causam um redirecionamento dessa concorrência de preços para elos a montante da cadeia. Desse modo, intervenções no mercado, que busquem alcançar um “equilíbrio teórico” de competição no mercado varejista capaz de inibir ATP nas cadeias produtivas, podem surtir efeito contrário.

No atacado ou elo processador, o item “g” sugere que nas cadeias produtivas em que o elo dominante é a indústria processadora, assimetrias são menos detectadas. Na amostra utilizada por Bakucs, Fałkowski, Fertő (2014) para essa afirmação, a maior parte dos trabalhos sobre ATP analisam a transmissão de preços entre produtores e varejistas¹³ e, por esse motivo, os autores concluem que, para o caso de um elo processador dominante, este desempenha um papel de controle sobre as transmissões de preços tanto a montante quanto a jusante e, por consequência, podem gerar variações de preços simétricas entre produtores e varejistas.

O item “h” demonstra que cadeias produtivas importantes, que desempenham um papel econômico e social relevante, seja pelo alto nível de produção ou pela grande quantidade de trabalhadores envolvidos nessas atividades, se mostram como foco de políticos e reguladores. Desse modo, o ambiente institucional tenderia a proporcionar condições mais competitivas para essas cadeias produtivas, reduzindo assimetrias na transmissão de preços.

Por fim, como concluem Bakucs, Fałkowski e Fertő (2014) sobre o item “i”, uma estrutura produtiva mais fragmentada em relação à propriedade rural, tende a gerar mais assimetrias na transmissão de preços. Ou seja, uma estrutura produtiva mais concentrada no que diz respeito à propriedade proporcionaria maior poder de barganha aos produtores frente ao elo atacadista/processador.

¹³ Característica observada, também, no mercado lácteo, apresentada no Capítulo 3.

Na verificação de Bakucs, Fałkowski e Fertö (2014), referente à característica geradora de um maior poder de barganha por parte dos produtores rurais, os autores afirmam que está condizente com a teoria econômica e que as evidências acusam a concentração de mercado de ser a causa geradora de assimetrias na transmissão de preços a montante de cadeias produtivas do agronegócio. Porém, como sugerem Fałkowski, Malak-Rawlikowska e Milczarek-Andrzejewska (2017), ainda há uma compreensão insuficiente sobre os fatores que afetam o poder de negociação dos produtores rurais, o que se mostra uma questão de grande relevância para a investigação da presente tese, pela necessidade de sistematizar as explicações do fenômeno de ATP que se pretende analisar para a cadeia produtiva do leite em Goiás.

De modo a contribuir com essas respostas, Fałkowski, Malak-Rawlikowska e Milczarek-Andrzejewska (2017) pesquisam produtores rurais de leite, na Polônia que, em comparação com produtores de leite brasileiros, apresentam similaridades¹⁴.

Para os autores, a presença de poder de barganha pode ser relacionada à percepção de um agente de que irá incorrer em baixas perdas (ou nenhuma) ao decidir negociar com outro comprador/vendedor. Desse modo, Fałkowski, Malak-Rawlikowska e Milczarek-Andrzejewska (2017) aplicam questionários em uma amostra de produtores de leite questionando-os sobre até que ponto sentem que poderiam ser substituídos por seus parceiros de negócios. Os autores buscam medir a percepção dos produtores sobre suas próprias atividades e o seu grau de confiança e, a partir daí, caracterizá-los como fortes (confiantes) ou fracos (não confiantes) no mercado.

O modelo utilizado por Fałkowski, Malak-Rawlikowska e Milczarek-Andrzejewska (2017) tem como variável dependente o preço do leite recebido pelo produtor e como variáveis explicativas: (i) se o produtor se percebe forte ou fraco no mercado; (ii) o número de vacas na propriedade; (iii) a qualidade do leite, medida pelo teor de gordura e proteína; (iv) a distância entre a propriedade e o laticínio. As variáveis explicativas ii, iii e iv foram escolhidas devido ao fato de já estarem presentes nas estratégias de precificação do leite pelos laticínios, geralmente, conhecidas pelos produtores e por outros laticínios¹⁵. Desse modo, ao especificá-

¹⁴ “[...] On the one hand, the fragmented structure of local farms, the poor income situation of small agricultural holdings, and the farmers’ weak position relative to large food processing companies [...]. On the other hand, the Polish dairy sector has undergone a thorough modernization, and this has had an important impact on farmer-processor and farmer-input supplier relations [...]. In effect, market power abuse and imbalances in bargaining power between the parties along the food supply chain are a highly sensitive issue on the Polish policy agenda.” (FAŁKOWSKI; MALAK-RAWLIKOWSKA; MILCZAREK-ANDRZEJEWSKA, 2017, p. 1673). A estrutura produtiva do setor lácteo em Goiás pode ser observada no capítulo 1 e é discutida nos capítulos 4 e 5 da presente tese.

¹⁵ Característica presente, também, no mercado brasileiro, como faz, por exemplo, o laticínio Piracanjuba (2021).

las no modelo, os autores esperam ser capazes de identificar a real influência que crenças subjetivas (sentimento de forte ou fraco) poderiam ter sobre os preços recebidos, que são objetivos.

Tendo como principal variável de interesse a percepção de ser “forte” ou “fraco” do produtor de leite e já controlando variáveis notadamente relevantes no processo de precificação dos laticínios, Fałkowski, Malak-Rawlikowska e Milczarek-Andrzejewska (2017) estimam, ainda, outros modelos, inserindo combinações de outras variáveis de controle, como a idade do produtor, seu nível de educação, a existência de contratos de comercialização, o acesso a crédito junto ao laticínio, o tamanho do rebanho em relação a outros produtores que, também, fornecem para laticínios, se o produtor possui um sucessor na propriedade e o tempo de atividade na produção de leite. Por meio dos resultados dos modelos, observa-se que:

- a) produtores fortes recebem preços maiores junto aos laticínios;
- b) o tamanho da fazenda, a distância até o laticínio e a qualidade do leite produzida proporcionam preços maiores aos produtores;
- c) a possibilidade de negociar com outros laticínios não afetam os preços;
- d) produtores que tiveram crédito do laticínio ou estabeleceram contratos recebem preços maiores;
- e) ter um rebanho maior que de outros produtores afeta positivamente os preços;
- f) a participação do produtor em um grupo de produtores afeta positivamente os preços.

Os itens de “a” a “f” são variáveis explicativas para os preços recebidos por produtores rurais na venda de leite, na Polônia. Como sugerem os autores, o resultado de maior relevância é que a variável que mensura a percepção dos produtores quanto à sua confiança no mercado, se fortes ou fracos, no item “a”, se manteve positiva e significativa em todos os modelos. Essa confiança advém do sentimento de “até que ponto o produtor sente que pode ser substituído por seu parceiro de negócio”, se mostrando uma informação capaz de prever o comportamento dos preços recebidos pelo leite.

Na amostra de dados dos produtores de leite analisada, é possível notar algumas características mais frequentes entre os tipos de produtores. São elas:

- a) produtores fortes geralmente são produtores maiores e esses recebem preços mais elevados do leite por isso;
- b) a distância até o laticínio não é um fator que diferencia produtores fortes de fracos;

- c) produtores fortes e fracos não se diferenciam quanto ao número de laticínios com que podem se relacionar;
- d) sexo, idade ou experiência na atividade não diferenciam produtores fortes de fracos;
- e) produtores fortes acreditam que ações coletivas geram resultados positivos para suas atividades mais do que agricultores fracos.

Dessas informações, pode-se supor que o poder de barganha dos produtores esteja relacionado à sua atitude cooperativa, a conexões pessoais e à capacidade intrínseca de negociar preços, fatores que podem ser medidos pela classificação “forte”.

Esses resultados se mostram importantes para compreender e possibilitar explicações para processos assimétricos de transmissão de preços, de modo que, a partir de assimetrias detectadas na cadeia produtiva do leite, pode-se sugerir ações que visem a trabalhar os elementos apresentados.

Apesar de ainda ser pouco provável estruturas de mercados no agronegócio em que se observe forte presença de exercício de poder de mercado por parte dos produtores rurais, alguns mercados agrícolas estão caminhando nessa direção (ASSEFA; KUIPER; MEUWISSEN, 2014). Contudo, como demonstram esses autores com base em um modelo clássico de oligopólio/oligopsônio entre produtores e varejistas aplicado para o mercado de batata, na Holanda, é possível que esse aumento de poder de mercado a montante da cadeia gere resultados piores aos produtores no processo de transmissão assimétrica de preços. Contudo, processos de assimetria na transmissão de preços, resultantes de exercício de poder de mercado ao longo de cadeias produtivas, diferem de um tipo de produto para outro (FIGUEIREDO; AGUIAR, 2011), o que reforça a necessidade de investigações profundas acerca da natureza e de possíveis explicações para esse fenômeno em cadeias produtivas específicas.

No próximo capítulo, por meio de uma revisão sistemática de literatura, serão analisados artigos científicos que trabalham, especificamente, com a transmissão de preços em mercados de leite.

3 TRANSMISSÃO DE PREÇOS EM MERCADOS DE LEITE: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Resumo

A abordagem econométrica para análise de transmissão de preços proporciona ferramental que possibilita compreender a dinâmica de mercado entre elos de uma cadeia produtiva. O objetivo deste artigo é analisar quais foram os trabalhos já publicados sobre transmissão de preços em mercados de leite. Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática de literatura, de 2010 a 2020, na base *Web of Science*. Os resultados apontam grande quantidade de publicações sobre transmissão de preços, principalmente, nos últimos 10 anos, com as pesquisas demonstrando grande interesse em analisar mercados de leite. A maior parte dos artigos encontrados realizam análise vertical na transmissão dos preços. Observou-se maior interesse na investigação de transmissão vertical e o elo mais pesquisado foi “produtor-varejo”. Este artigo contribui ao levantar e analisar literatura relevante sobre transmissão de preços em mercados de leite, servindo de base para pesquisadores e agentes públicos e privados interessados no tema.

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

3.1 Introdução

Desde o trabalho de Engle e Granger (1987), a abordagem econométrica de séries temporais na investigação de cointegração entre mercados, tem sido amplamente utilizada, proporcionando evidências sobre relacionamentos de curto e longo prazo entre preços. Na modelagem de assimetria na transmissão de preços (ATP), como descrito em Frey e Manera (2007), é possível perceber diferentes estratégias de modelagem econométrica. Na literatura aplicada, observam-se avanços em diversas análises de cointegração em mercados agrícolas, em que os resultados dos tipos de modelos, muitas vezes, podem ser comparados entre si e adaptações são, frequentemente, sugeridas para maior aderência aos dados e para evidenciar mudanças na dinâmica de relacionamento dos mercados ao longo do tempo (IHLE; VON CRAMON-TAUBADEL, 2008).

Recentes aplicações de modelos de transmissão de preços têm sido realizadas para analisar a dinâmica dos preços em mercados de grãos (BALCOME; BAILEY; BROOK, 2007; MEHTA; CHAVAS, 2008; COPETTI; CORONEL; VIEIRA, 2012; ASSUNÇÃO; WANDER, 2015), no mercado de combustíveis (SILVA *et al.*, 2014; SANTOS; AGUIAR; FIGUEIREDO, 2015; CANÊDO-PINHEIRO, 2012), no mercado de leite (AZEVEDO; POLITI, 2008; CARVALHAES, 2014; CATALÁN, 2020) e no mercado de citros (FIGUEIREDO; SOUZA FILHO; PAULLILO, 2013), entre outros (BAKUCS; FAŁKOWSKI; FERTÖ, 2014).

Buscas em bases científicas demonstram uma característica particular das pesquisas sobre transmissão de preços, que é o alto volume de investigações realizadas nos últimos anos, principalmente, voltadas ao agronegócio. Nesse contexto, ganha destaque o mercado de leite, que foi objeto de investigação de, aproximadamente, 10% dos trabalhos que analisaram transmissão de preços, nos últimos dez anos. Evidencia-se, assim, a importância dos mercados de leite, bem como a relevância e contemporaneidade de pesquisas com o tema transmissão de preços, principalmente para o agronegócio.

Por essa razão, torna-se necessária uma revisão sistemática dos trabalhos realizados até o momento, para entender de que forma a literatura tem lançado mão da abordagem de transmissão de preços em mercados de leite e derivados lácteos. Uma revisão de literatura sobre assimetria na transmissão de preços (ATP) foi realizada por Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004) e por Frey e Manera (2007) e, mais recentemente, uma revisão de literatura sobre transmissão de preços em mercados de biocombustíveis foi realizada por Serra e Zilberman (2013) e outra revisão sobre transmissão de volatilidade em cadeias de suprimentos de alimentos foi feita por Assefa, Meuwissen e Lansink (2015).

O objetivo da presente pesquisa é, por meio de uma revisão sistemática da literatura, analisar trabalhos publicados mais recentemente sobre a temática da transmissão de preços no mercado de leite e derivados lácteos. Devido ao grande volume de publicações sobre transmissão de preços e interesse particular em entender como a literatura tem abordado esse tema no mercado de leite e derivados lácteos, a pesquisa baseia-se no trabalho de Filippi, Guarnieri e Cunha (2019), com a utilização do protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008) e técnicas de análise de conteúdo propostas por Bardin (1977), seguindo a estrutura de sumarização dos artigos realizada por Assefa, Meuwissen e Lansink (2015). A pesquisa tem como base o indexador de periódicos *Web of Science* e o recorte do período é de janeiro de 2010 a setembro de 2020.

A estrutura do presente artigo é composta de cinco seções, a primeira, já apresentada, contendo a introdução ao tema, sua problemática e o objetivo. A segunda seção apresenta revisão empírica da modelagem de assimetria na transmissão de preços, ou seja, os principais modelos que trabalham ATP. A terceira seção apresenta o material e método utilizados na revisão sistemática de literatura. A quarta seção traz os resultados e realiza breve discussão. Por fim, a quinta seção contém as considerações finais.

3.2 Assimetria na transmissão de preços

A transmissão de preços ocorre devido interdependência entre elos de uma cadeia produtiva e pela Lei do Preço Único (LPU). Em mercados perfeitamente competitivos, aumentos nas margens de comercialização de integrantes de uma cadeia produtiva não poderiam estar associados a reduções das margens de outros integrantes (FIGUEIREDO; SOUZA FILHO; PAULLILO, 2013), bem como não é esperado que produtos homogêneos, comercializados em diferentes regiões, apresentem diferenças nos preços além dos custos de transferência (SOARES *et al.*, 2009).

Na literatura sobre transmissão de preços, ganha atenção investigações que buscam testar a hipótese de mercados não competitivos, principalmente, a abordagem de *Asymmetric Price Transmission* (ATP), que possui proposições tais como o exercício de poder de mercado, custos de ajustamento e outras perturbações ao equilíbrio de mercado (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004). Segundo estes autores, assimetrias são geralmente associadas ao exercício do poder de mercado, porém, não necessariamente, havendo situações em que assimetrias podem surgir devido a custos de menu e a assimetrias artificiais (manipulação ou erro em relatórios de dados e acordos institucionais privados).

Um modelo proposto na abordagem pré-cointegração e amplamente utilizado na investigação de ATP, é o modelo de Houck (1977), que pode ser representado da seguinte forma:

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

em que y_t representa o preço de um produto utilizado como insumo para produção de outro produto cujo preço é representado por x_t . O subscrito das variáveis y e x representa o período t e φ_0 é uma constante. O operador de defasagem indica que o modelo é estimado com as séries em diferenças, contornando problemas de não estacionariedade observados em Wolfram (1971). $\Delta x_t^+ = x_t - x_{t-1}$, 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. As assimetrias são verificadas testando-se a hipótese nula de $\alpha^+ = \alpha^-$.

No modelo de Houck, como proposto em Ward (1982), podem ser incluídas defasagens das variáveis. Desta forma, a partir da equação (2), é possível identificar a velocidade de transmissão em períodos específicos, bem como o efeito acumulado de choques positivos e

negativos das variáveis exógenas sobre a variável dependente. É possível que exista um número diferente de variações positivas e negativas, por isso s e q podem apresentar valores distintos.

$$\Delta y_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^s \alpha^+ \Delta x_{t-i+1}^+ + \sum_{i=1}^q \alpha^- \Delta x_{t-i+1}^- + \epsilon_t \quad (2)$$

Um passo seguinte na modelagem de ATP é trabalhar com análise de cointegração. Como apresentado em Engle e Granger (1987), caso duas séries $I(1)$ apresentem uma combinação linear entre elas $I(0)$, então existe uma relação de equilíbrio de longo prazo que pode ser representada por um modelo de correção de erros (ECM), tal como:

$$\Delta y_t = \alpha \Delta x_t + \beta (y_{t-1} - \theta x_{t-1}) + \epsilon_t \quad (3)$$

O modelo de correção de erros, da equação (3), pode ser expresso utilizando-se variáveis defasadas, efeitos autorregressivos e um termo de correção de erros, que distingue variações positivas e negativas. Segundo Von Cramon-Taubadel (1998) e Von Cramon-Taubadel e Loy (1999), quando se modela variáveis cointegradas, a incorporação do termo de correção de erros proporciona uma especificação mais adequada para a investigação de ATP. Dessa forma, o modelo *Asymmetric Vector Error Correction* (Avec) pode ser representado da seguinte forma:

$$\Delta y_t = \varphi_0 + \sum_{i=0}^s \alpha_i^+ \Delta x_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^q \alpha_j^- \Delta x_{t-j}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (4)$$

em que $ECT = y_t - \varphi_0 - \pi x_t$, que é apresentado em suas variações positivas e negativas: $ECT_t^+ = ECT_t - ECT_{t-1}$ se $ECT_t > ECT_{t-1}$ e 0 caso contrário; $ECT_t^- = ECT_t - ECT_{t-1}$ se $ECT_t < ECT_{t-1}$ e 0 caso contrário. Dessa forma, as assimetrias nos ajustamentos de longo prazo das séries cointegradas são verificadas testando-se a hipótese nula $\beta^+ = \beta^-$. Ademais os valores de π em ECT_t^+ e em ECT_t^- apresentam a velocidade do ajustamento ao equilíbrio de longo prazo, tanto de variações positivas quanto negativas, sendo possível verificar a ATP quanto à sua velocidade.

Em sua discussão, Frey e Manera (2007) identificam cinco classes de modelos econométricos utilizados para analisar oito tipos de transmissão simétrica/assimétrica de preços. Os modelos são: autorregressivo com defasagens distribuídas (ARDL); modelos de ajustamento parcial (PAM); modelo de correção de erros (ECM); modelos de mudança de regime (RSM); e extensões multivariadas desses modelos. Os tipos de assimetria são: impactos contemporâneos (COI); efeito defasado distribuído (DLE); impacto acumulado (CUI); tempo

de reação (RT); trajetória de ajuste de equilíbrio (EAP); momento de trajetória de ajuste de equilíbrio (MEA); efeito regime (RE); e regime de trajetória de ajuste de equilíbrio (REA).

Um modelo ARDL pode ser expresso como:

$$y_t = \sum_{h=1}^r \phi_h y_{t-h} + \sum_{i=0}^s \alpha_i x_{t-i} + \epsilon_t \quad (5)$$

A variável y_t é explicada pelo próprio fator autorregressivo e por um vetor de variáveis X contemporâneas e defasadas. Em uma versão mais simples do que a utilizada em Rezitis (2019), mas que permite, porém, os mesmos tipos de testes, as assimetrias podem ser testadas a partir de um modelo não linear ARDL ou NARDL, da seguinte forma:

$$y_t = \sum_{h=1}^r \phi_h y_{t-h} + \sum_{i=0}^s \alpha_i^+ x_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^q \alpha_j^- x_{t-j}^- + \epsilon_t \quad (6)$$

em que $x_t^+ = \sum_{i=1}^t \max(\Delta x_i, 0)$ e $x_t^- = \sum_{i=1}^t \min(\Delta x_i, 0)$. O teste da hipótese nula $\alpha_0^+ = \alpha_0^-$ verifica se existem assimetrias na transmissão de impactos contemporâneos (COI) positivos e negativos para a variável y . Testando a hipótese nula $\alpha_i^+ = \alpha_j^-$, é possível verificar o efeito defasado distribuído (DLE) de choques positivos e negativos. O impacto acumulado (CUI) pode ser verificado por meio do teste $\sum_{i=k}^s \alpha_i^+ = \sum_{j=k}^q \alpha_j^-$, sendo que $k \in [0, \min(s, q)]$. Por fim, testes de impulso-reposta podem ser utilizados para calcular os períodos de retorno ao estado de equilíbrio em y a choques em x^+ e x^- , verificando-se, então, assimetrias no tempo de reação (RT) a choques positivos ou negativos. Os modelos ARDL ou NARDL são especialmente interessantes para modelar séries que não possuem a mesma ordem de integração, podendo ser séries integradas de ordem $I(0)$ ou $I(1)$, mas não $I(2)$ (REZITIS, 2019).

Um modelo de ajustamento parcial (PAM) pode ser expresso como:

$$y_t = \beta y_{t-1} + (1 - \phi)(y_t^* - y_{t-1}) + \epsilon_t \quad (7)$$

O modelo considera que y possui um nível alvo y^* , e relaciona y no período t com $t-1$, sendo que ϕ expressa a velocidade de convergência de y ao seu nível alvo y^* . Este modelo pode ser generalizado para captar assimetrias no período de ajustamento de y para y^* :

$$y_t = \beta y_{t-1} + \phi^+ \varphi(y_{t-1}^* - y_{t-1})^+ + \phi^- \psi(y_{t-1}^* - y_{t-1})^- + \epsilon_t \quad (8)$$

em (8), $\varphi(\cdot)$ e $\psi(\cdot)$ são funções de desequilíbrios que possibilitam verificar se a trajetória de ajuste ao equilíbrio (EAP) é simétrica ou assimétrica quanto a variações positivas e negativas.

Caso as séries temporais sejam estacionárias, os modelos de (5) a (8) podem ser estimados de forma consistente por meio de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), caso contrário, as séries devem ser diferenciadas e os modelos estimados com as variáveis integradas (FREY; MANERA, 2007).

Para o modelo Avec, representado na equação (4), é possível modelar possíveis alterações em relação à direção ao estado de equilíbrio, se positiva ou negativa, ou seja, o *momentum*. Para isso, são utilizadas funções de indicadores $I_t = 1$ se $\Delta ECT_{t-1} \geq 0$ e $I_t = 0$ se $\Delta ECT_{t-1} < 0$. Dessa forma, uma versão mais completa da equação (4) para identificação do *momentum* na transmissão assimétrica de preços pode ser representada por:

$$\Delta y_t = \sum_{h=1}^r \phi_h \Delta y_{t-h} + \sum_{i=0}^s \alpha_i^+ \Delta x_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^q \alpha_j^- \Delta x_{t-j}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ I_t + \beta^- ECT_{t-1}^- (1 - I_t) + \epsilon_t \quad (9)$$

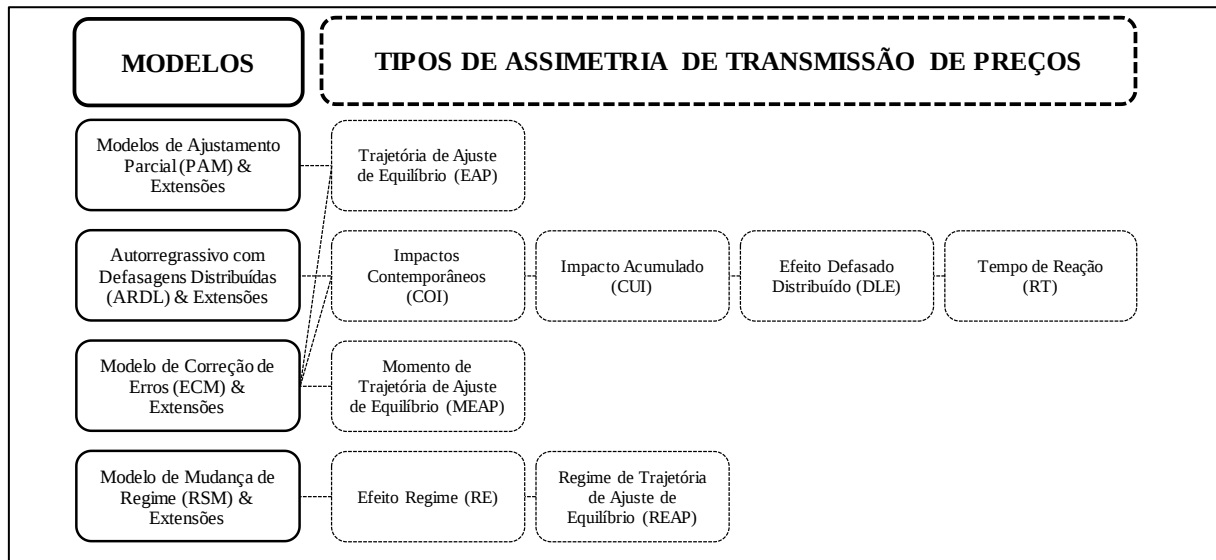
Testando $\beta^+ = \beta^-$ na equação (9) é possível analisar as assimetrias a depender se os desvios em relação ao equilíbrio de longo prazo são positivos ou negativos, ou seja, assimetrias em relação ao momento de trajetória de ajuste de equilíbrio (Meap).

A relação entre as variáveis y e x pode, também, estar associada a mudanças de regimes, que, por sua vez, podem ser captadas pela identificação de limiares. A especificação de modelos assimétricos de correção de erro com limiares (Tavec) pode ser feita da seguinte forma:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta y_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^r \phi_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^s \alpha_i^+ \Delta x_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^q \alpha_j^- \Delta x_{t-j}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + u_t \\ \quad \text{se } \Delta x_t < \delta_1 \text{ ou } ECT_{t-1} < \delta_1 \\ \dots \\ \Delta y_t = \varphi_0^{*'} + \sum_{i=1}^r \phi_i^{*'} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^s \alpha_i^{*'+} \Delta x_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^q \alpha_j^{*'-} \Delta x_{t-j}^- + \beta^{*'+} ECT_{t-1}^+ + \beta^{*-'} ECT_{t-1}^- + u_t^{*'} \\ \quad \text{se } \Delta x_t > \delta_p \text{ ou } ECT_{t-1} > \delta_p \end{array} \right. \quad (10)$$

Os limiares δ permitem identificar mudanças de regime. No caso em que tais mudanças são captadas por mudanças em x , é possível analisar o efeito regime (RE). Para o caso em que os limiares são fornecidos pelo termo de correção de erros, é possível analisar o regime de trajetória de ajuste de equilíbrio (Reap). A Figura 3 apresenta, de forma resumida, a relação entre os modelos e os tipos de assimetria apresentados por Frey e Manera (2007).

Figura 3 - Modelos e tipos de assimetria na transmissão de preços



Fonte: Elaborado com base em Frey e Manera (2007).

Com relação à direção das assimetrias e sua interpretação, assimetrias positivas no sentido $A \rightarrow B$ significam que, quando os preços variam negativamente em A, essa variação é passada simetricamente para B; porém, quando os preços variam positivamente em A, essa variação é passada assimetricamente para B. Para assimetrias negativas, o inverso. Ou seja, se há evidências de assimetria positiva no sentido $A \rightarrow B$, entende-se que A capta margens de B, ao longo do tempo, com base nas variações dos preços no mercado.

3.3 Material e método

Para atingir o objetivo desta pesquisa, realiza-se uma revisão sistemática de literatura, seguindo o protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008). Operadores lógicos booleanos com filtros de pesquisa avançada foram utilizados no indexador de periódicos científicos *Web of Science*. A organização do conteúdo dos artigos foi adaptada de Assefa, Meuwissen e Lansink (2015). Assim, os trabalhos foram apresentados da seguinte forma: pelo nome dos autores; país (es) ou região; tipo de dados; período da amostra dos dados; elos das cadeias produtivas analisadas; modelo econométrico; se as assimetrias foram ou não detectadas; a direção da assimetria encontrada; análise realizada pelos artigos que não analisaram especificamente assimetria; e, na última coluna, o tipo de assimetria detectada. A análise do conteúdo, bem como a exposição do procedimento de filtragem foram baseados em Filippi, Guarnieri e Cunha (2019). O Quadro 17 descreve as etapas da pesquisa.

Quadro 17 - Etapas da revisão sistemática da literatura sobre ATP

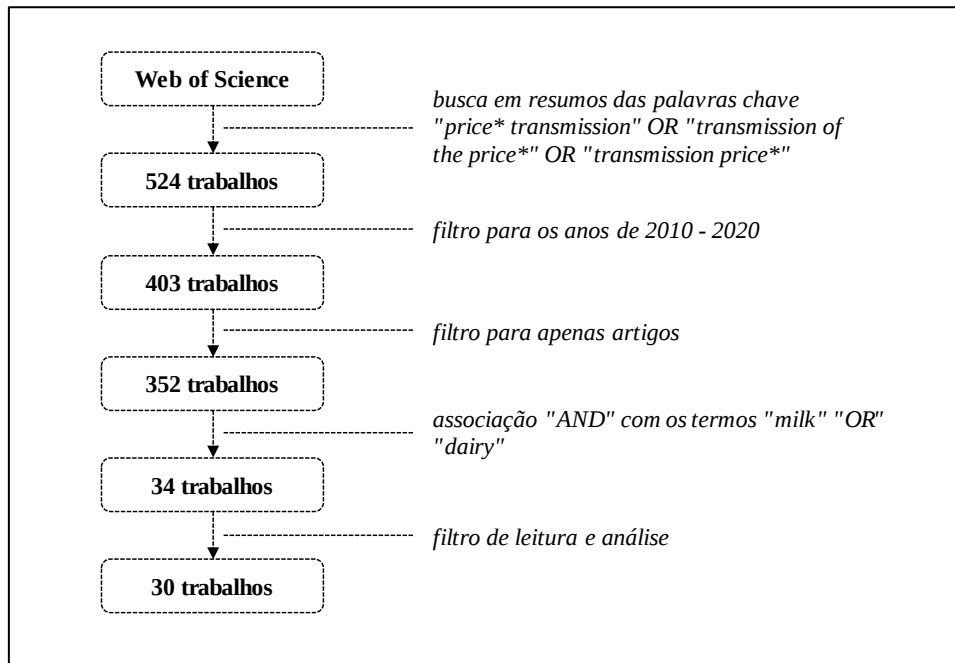
Etapas	Descrição
1 Formulação da questão de pesquisa	Quais trabalhos já foram publicados sobre transmissão de preços em mercados de leite?
2 Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão	(i) a base de dados utilizada foi a <i>Web of Science</i> ; (ii) as palavras-chave utilizadas foram: <i>price transmission</i> ; <i>transmission of the price</i> ; <i>transmission price</i> ; <i>milk</i> ; e <i>dairy</i> . Foram utilizados recursos que possibilitassem a busca exata de variações das palavras-chave, como por exemplo “ <i>price*</i> ”, que busca tanto a palavra <i>price</i> como também <i>prices</i> ; (iii) operadores lógicos booleanos AND e OR foram utilizados com o intuito de selecionar trabalhos que abordassem o tema transmissão de preços relacionado ao mercado de leite; (iv) o período de busca foi de janeiro de 2010 a setembro de 2020; (v) a busca considerou apenas artigos (excluindo resumos, artigos de conferências, resenhas, livros etc.) escritos em inglês.
3 Seleção e acesso à literatura	A partir da etapa 2, foram selecionados apenas artigos completos publicados em periódicos científicos. O acesso se deu via portal de periódicos da Capes e artigos <i>open access</i> .
4 Avaliação da qualidade da literatura incluída na revisão	Filtragem com base nos resumos dos artigos e posterior análise dos textos, sendo que, dos 34 artigos encontrados na etapa 2, um total de quatro artigos não tratavam especificamente do tema abordado ou não estavam escritos em inglês.
5 Análise, síntese e disseminação dos resultados	Os trinta artigos selecionados foram analisados rigorosamente. Tabelas, quadros e fluxos foram elaborados para apresentação dos resultados.

Fonte: Elaborado com base em Filippi, Guarnieri e Cunha (2019, p. 530).

3.4 Resultados e discussão

O Fluxograma 1 mostra os resultados das etapas de seleção dos artigos que foram utilizados para responder ao problema da pesquisa. É possível observar que na literatura especializada existe uma quantidade considerável de pesquisas que abordam o tema da transmissão de preços, com uma concentração maior de publicações nos últimos dez anos. Tendo em vista o universo possível para se empreender tais análises, os mercados de leite podem ser considerados foco de preocupação dos pesquisadores, pois representam, para a amostra analisada, aproximadamente, 10% do total das publicações sobre transmissão de preços, nos últimos dez anos.

Fluxograma 1 - Filtragem e exclusão de trabalhos da revisão sistemática da literatura



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 18 relaciona os periódicos e a quantidade de artigos encontrada em cada um deles.

Quadro 18 - Quantidade de artigos por periódico

Periódicos	Qtd.
<i>Agribusiness</i>	5
<i>International Food and Agribusiness Management Review</i>	3
<i>Post-Communist Economies</i>	3
<i>Agricultural Economics</i>	2
<i>Agricultural economics-Czech</i>	2
<i>Agriculture-Basel</i>	2
<i>Studies in Agricultural Economics</i>	2
<i>Applied Economics Letters</i>	1
<i>Applied economics</i>	1
<i>British Food Journal</i>	1
<i>Empirical Economics</i>	1
<i>Energy Economics</i>	1
<i>European Review of Agricultural Economics</i>	1
<i>Food Security</i>	1
<i>Journal of Agricultural Science and Technology</i>	1
<i>Journal of Policy Modeling</i>	1
<i>New Medit</i>	1
<i>Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias</i>	1
TOTAL	30

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à abrangência dos estudos, os artigos encontrados analisam dados de três regiões (Mundo, Europa e Oceania) e 16 países, como relacionado no Quadro 19.

Quadro 19 - Quantidade de artigos por região/país estudado

Regiões ou países estudados	Qtd. de artigos
Estados Unidos da América	10
Eslováquia	4
Alemanha	3
Itália	3
Oceania	3
União Europeia	3
Mundo	3
Hungria	2
Panamá	2
Polônia	2
Finlândia	1
Brasil	1
Iran	1
México	1
Nova Zelândia	1
Rússia	1
Sérvia	1
Suíça	1
Turquia	1

Dados da pesquisa.

Os resultados dos artigos encontrados na revisão sistemática de literatura foram organizados com base em Assefa, Meuwissen e Lansink (2015) e são apresentados no Quadro 20, com as devidas adaptações e na ordem cronológica das respectivas publicações.

Quadro 20 - Artigos encontrados na revisão sistemática de literatura sobre transmissão de preços em mercados de leite

Autores (data)	Região/país estudado	Dados	Período dos dados	Elo da cadeia produtiva	Mod. econo-nométrico	Assimetrias detectadas	Direção da assimetria	Análise	Tipo de assimetria ***
Fałkowski (2010)	Polônia	preços médios mensais de leite ao produtor e no varejo	01/1995 a 12/2006	produtor – varejo	Avec e VEC	SIM	varejo - produtor		EAP e COI
Graubner, Koller, Salhofer e Balmann (2011)	Alemanha	preços médios mensais do leite cru ao produtor e de produtos lácteos no atacado	01/1997 a 12/ 2006	produtor - varejo	VECM	_*	não foram analisadas	análise de coeficientes e de impulso resposta	
Soregaroli, Sckokai e Moro (2011)	Itália	dados semestrais do consumo de lácteos, preços de insumos de produção e do leite	1991 a 2004	produtor – atacado /varejo		Modelo de Equilíbrio Parcial	_*	não foram analisadas	análise de coeficientes
Bakucs, Fałkowski e Fertő (2012)	Polônia e Hungria	preços médios mensais de leite ao produtor e no varejo	01/1995 a 06/2007	produtor – varejo	Avec	Polônia SIM Hungria NÃO	varejo - produtor		EAP e CUI
Bolotova e Novakovic (2012)	EUA	preços médios mensais de leite ao produtor e no varejo	10/1982 a 10/2008	produtor – varejo	Houck	SIM	varejo - produtor		CUI
Weldesensbet (2013)	Eslováquia	preços médios mensais de leite cru e líquido	01/1993 a 12/2010	produtor - atacado – varejo	Houck e Avec	SIM	varejo - atacado - produtor		EAP e CUI
Acosta e Valdés (2014)	Panamá	preços médios mensais de leite fresco	01/1991 a 12/2011	produtor – atacado	Avec	SIM	produtor - atacado		EAP
Bor, Ismihan e Bayaner (2014)	Turquia	preços médios mensais de leite cru	01/2003 a 12/2012	produtor – varejo	Avec	SIM	varejo - produtor		EAP e CUI
Pokrivcak e Rajcaniova (2014)	Eslováquia	preços médios mensais ao produtor e no varejo	1997 a 2011	produtor – varejo	MTAR	SIM	varejo - produtor		MEAP e RT
Bolotova e Novakovic (2015)	EUA	preços médios mensais de queijo no CME* e de leite ao produtor	01/2000 a 12/2014	produtor – atacado	Houck	SIM	atacado - produtor		COI e CUI

(Continua...)

(Continuação...)

Autores (data)	Região/país estudado	Dados	Período dos dados	Elo da cadeia produtiva	Mod. econo- métrico	Assimetrias detectadas	Direção da assimetria	Análise	Tipo de assimetria ***
Kharin (2015)	Rússia	Preços mensais de leite integral ao produtor e varejo	01/2002 a 09/2014	produtor - varejo		ARDL	._**	não foram analisadas	análise de coeficientes
Lajdová e Bielik (2015)	Eslováquia	preços médios mensais ao produtor de leite, ao processador e ao consumidor	01/2004 a 12/2011	produtor - atacado – varejo	Avec	SIM	varejo - atacado - produtor		EAP e RT
Fousekis e Trachanas (2016)	EUA, UE e Oceania	preços médios mensais de leite em pó desnatado	01/2003 a 02/2015	análise espacial produtos no atacado	NARDL	SIM	EUA - Oceania, Europa - Oceania		COI, EAP e CUI
Hahn, Stewart, Blayney e Davis (2016)	EUA	preços médios mensais de queijo cheddar e mozzarella no varejo e de leite Classe III ao produtor	2000 a 2012	produtor – varejo	TVEC e STAR	inconclusivo	varejo - produtor	assimetrias não foram economicamente significativas	EAP, COI, DLE e RE
Newton (2016)	EUA, UE e Oceania	preços médios quinzenais de leite em pó integral, leite em pó desnatado, manteiga e cheddar, de 2000 a 2015	2000 a 2015	análise espacial produtos no atacado	VAR e VEC	._**	não foram analisadas	análise de coeficientes e de impulso resposta	
Popovic, Radovanov e Dunn (2017)	EUA, Alemanha, Nova Zelândia, Sérvia e Mundo	preços médios mensais mundiais e ao produtor de produtos lácteos	01/2007 a 12/2014	análise espacial produtos no produtor	MS-VEC	._**	não foram analisadas	mudança de regime devido choques externos	
Kharin, Lajdova e Bielik (2017)	Eslováquia	preços médios mensais de leite integral ao produtor, indústria e no varejo	01/2010 a 11/2016	produtor - atacado – varejo		VEC	._**	não foram analisadas	analisa de coeficientes alterando variáveis diferentes modelos

(Continua...)

(Continuação...)

Autores (data)	Região/país estudado	Dados	Período dos dados	Elo da cadeia produtiva	Mod. econo- métrico	Assimetrias detectadas	Direção da assimetria	Análise	Tipo de assimetria ***
Cavicchioli (2018)	Itália	índice de preços do leite ao produtor e no varejo, de animais, insumos agrícolas, salários e produtos no varejo	01/1996 a 10/2008	produtor – varejo		VEC	._**	não foram analisadas	análise de coeficientes
Li, Lopez e Wang (2018)	EUA	preços médios semanais de gasolina e leite fluído no varejo	01/2001 - 09/2011	gasolina - varejo	Avec	SIM	gasolina - varejo		EAP
Rostami, Hosseini e Moghaddasi (2018)	Iran	preços médios mensais ao produtor e no varejo	03/2003 a 12/2015	produtor – varejo		MS-VEC	._**	não foram analisadas	análise de coeficientes em diferentes regimes
Acosta, Ihle e Von Cramon-Taubadel (2019)	Panamá	preços mensais do leite integral fresco	01/1991 a 12/2013	produtor – atacado		VEC	._**	não foram analisadas	análise do parâmetro de coeficientes
Antonioli, Arfini, Ben-Kaabia e Gil (2019)	Itália	preços mensais do leite convencional e orgânico	2001 a 2015	atacado – varejo	M-TAR e VEC	NÃO			
Hillen e Von Cramon-Taubadel (2019)	Alemanha e Suíça	preços médios mensais ao produtor e no atacado	01/2000 a 05/2017	análise espacial produtos no atacado e ao produtor	VAR e VEC	._**	não foram analisadas	análise de coeficientes	
Jaramillo-Villanueva e Palacios-Orozco (2019)	México e Mundo	preços médios mensais ao produtor e no varejo e internacional ao produtor	01/1990 a 12/2016	produtor - varejo & espacial nacional - internacional do preço ao produtor	Avec	SIM	internacional - nacional e produtor - varejo		EAP

(Continua...)

(Continuação...)

Autores (data)	Região/país estudado	Dados	Período dos dados	Elo da cadeia produtiva	Mod. econo- métrico	Assimetrias detectadas	Direção da assimetria	Análise	Tipo de assimetria ***
Yu e Gould (2019)	EUA	preços médios ponderados mensais para produtores e varejo	01/2001 a 12/2011	produtor – varejo	Avec e M-TAR	SIM	Varejo - produtor		CUI
Antonioli, Arfini, Ben-Kaabia e Gil (2019)	Itália	preços mensais do leite convencional e orgânico	2001 a 2015	atacado – varejo	M-TAR e VEC	NÃO			
Rezitis (2019)	Finlândia	preços médios mensais de leite cru produtos lácteos no varejo	01/2002 a 12/2015	produtor – varejo	NARDL	SIM	varejo - produtor		EAP, COI e CUI
Abdallah, Farkas e Lakner (2020)	Hungria	preços médios mensais do leite ao produtor e derivados lácteos no varejo	01/2004 a 09/2019	produtor – varejo	NARDL	SIM	varejo - produtor		EAP, COI, CUI
Olipra (2020)	EUA, UE, Oceania e Mundo	preços bimestrais para WMP*, SMP*, cheddar e manteiga nos leilões GDT*, na UE, nos EUA e na Oceania	09/2010 e 07/2011 e 02/2013 a 11/2019	análise espacial produtos no atacado	VEC	_*	não foram analisadas	impulso resposta	
Zingbagba, Nunes e Fadaíro (2020)	Brasil	preços mensais diesel e de produção e varejo de carne, ovos, laticínios e gorduras e óleo.	07/2001 a 12/2013	diesel para produtor - varejo		VEC	_*	não foram analisadas	análise de impulso resposta

(*) Significado das siglas: CME (*Chicago Mercantile Exchange*); WMP (*Whole Milk Powder*); SMP (*Skim Milk Powder*); GDT (*Global Dairy Trade*).

(**) Não utiliza modelo que distingue choques positivos de negativos, por isso não podemos afirmar se assimetrias foram testadas, mesmo que os autores tenham feito tais afirmações em seus trabalhos com base na análise dos coeficientes de seus modelos.

(***) Significado das siglas: EAP (Trajetória de Ajuste de Equilíbrio); COI (Impactos Contemporâneos); CUI (Impactos Acumulados); DLE (Efeito Defasado Distribuído); RT (Tempo de Reação); MEAP (Momento de Trajetória de Ajuste de Equilíbrio); RE (Efeito Regime); REAP (Regime de Trajetória de Ajuste de Equilíbrio).

Fonte: Dados da pesquisa.

Dos trinta artigos analisados, 18 utilizaram modelos econométricos que distinguem choques positivos de negativos nos preços. Ou seja, no contexto de análise de transmissão de preços em mercados de leite, 18 dos trinta artigos realizaram testes de assimetrias, vertical (18), espacial (1) ou vertical e espacial (1), sendo que foram encontradas evidências de assimetrias em 16 artigos, de simetria em dois artigos e 1 foi inconclusivo. Os elos das cadeias produtivas analisadas estão organizados no Quadro 21 e mostram que a relação entre produtores e varejistas tem sido alvo de maior preocupação nos artigos encontrados.

Quadro 21 - Recortes da análise dos artigos

Recortes da análise dos artigos	Quantidade
produtor – varejo	14
produtor – atacado	3
análise espacial – preços no atacado	3
produtor – atacado – varejo	3
gasolina – varejo	1
produtor – varejo & espacial nacional – internacional do preço ao produtor	1
atacado – varejo	1
análise espacial de preços ao produtor	1
análise espacial de preços no atacado e ao produtor	1
produtor – atacado/varejo	1
diesel para produtor – varejo	1
Total	30

Fonte: Dados da pesquisa.

Das evidências de assimetria na transmissão de preços vertical, Acosta e Valdés (2014) verificam que, no Panamá, de 1991 a 2011, os preços se ajustaram mais rapidamente no atacado, quando os preços aos produtores diminuía, e mais lentamente, quando os preços aos produtores aumentavam, ou seja, assimetria negativa no sentido “atacado – produtor”. Esses resultados são contrários à maior parte da literatura levantada, porém, confirmam parte das evidências encontradas em Lajdová e Bielik (2015), que verificaram um mercado mais competitivo (transmissões simétricas) entre atacadistas e produtores, na Eslováquia, porém, menos competitivo entre varejistas e os demais elos a montante (transmissões assimétricas).

Weldesensbet (2013), ao analisar preços entre os elos “produtores - atacadistas – varejistas”, na Eslováquia, no período de 1993 a 2010, encontrou evidências de maior poder de barganha dos produtores no mercado de leite, no sentido de que os preços aos produtores são bons precursores para os preços nos demais elos da cadeia. Os resultados dos testes sugerem comovimentos entre os elos atacadistas e varejistas, tendo em vista a não cointegração entre eles,

porém, ambos são cointegrados com os preços aos produtores (WELDESENBET, 2013). Lajdová e Bielik (2015) e Weldesenbet (2013) demonstram resultados equivalentes quanto a um mercado mais competitivo entre produtores e atacadistas no mercado eslovaco de leite e ambos encontram assimetria positiva na direção “varejo - atacado”. No entanto, Lajdová e Bielik (2015) encontram transmissão simétrica entre “atacadistas – produtores”, enquanto Weldesenbet (2013) encontra transmissão assimétrica positiva no sentido “varejistas – atacadistas – produtores”. Pokrivcak e Rajcaniova (2014), condizente com as evidências anteriores para o mercado de leite, na Eslováquia, encontram transmissão assimétrica positiva no sentido “varejistas – produtores”. Em suma, para o mercado de leite eslovaco, transmissões de preços assimétricas estão presentes entre os elos “varejo – produtor”, “varejo – atacado” e, com exceção de Lajdová e Bielik (2015), “atacado – produtor”, contudo, com produtores possuindo um maior poder de barganha.

Evidências de mercados com transmissão simétrica de preços foram encontradas em Antonioli *et al.* (2019), que analisaram preços de leite orgânico e tradicional no atacado e varejo, na Itália, no período de 2001 a 2015. Para os autores, o grau de diferenciação do leite orgânico e as especificidades deste produto em relação a fornecedores cria incentivos para uma coordenação que gera transmissões mais simétricas dos preços. Com relação à simetria para o leite tradicional, Antonioli *et al.* (2019) sugerem que maior grau de substituição entre supermercados por parte dos consumidores cria resistência para o supermercado elevar suas margens durante choques de preços, resultando em transmissões mais simétricas entre varejistas e atacadistas. Segundo os autores, esses resultados devem ser analisados com cautela, devido ao fato de que os dados foram fornecidos por um único agente varejista.

Para a Polônia, Fałkowski (2010) e Bakucs, Fałkowski e Fertő (2012) encontraram evidências de transmissão de preços assimétrica positiva na direção “varejo → produtor” para período de dados similares, entre 1995 e 2006/2007. Bakucs, Fałkowski e Fertő (2012) analisaram, também, a assimetria na transmissão de preços, na Hungria, e, diferentemente da Polônia, encontraram evidências de simetria. Abdallah, Farkas e Lakner (2020), que analisaram assimetria na transmissão de preços entre produtores e varejistas, na Hungria, porém, entre os períodos de 2004 e 2019, encontraram evidências de assimetria positiva na direção “varejistas → produtores”.

Bakucs, Fałkowski e Fertő (2012) estimaram modelos Avec sobre preços mensais, de 1995 a 2007, e Abdallah, Farkas e Lakner (2020), modelos NARDL sobre preços mensais, de 2004 a 2019, com resultados distintos, simetria e assimetria, respectivamente. Daí, pode-se

supor que a dinâmica de transmissão de preços e a própria estrutura dos dados, na Hungria, se alterou entre os dois períodos dos estudos.

Nos Estados Unidos, Liu, Chen e Rabinowitz (2019) analisaram a transmissão assimétrica de preços entre produtores de leite e varejistas que comercializam leite de marcas próprias e de outras marcas. Para os dois tipos de marcas, assimetrias positivas foram encontradas no sentido “varejo $\rightarrow$ produtor”. Acima e abaixo de limiares, os produtos de marcas próprias dos varejistas se ajustam mais rapidamente ao equilíbrio de longo prazo, porém, no curto prazo os produtos de marcas próprias se ajustam menos às variações negativas de preços aos produtores e mais às variações positivas, ou seja, em relação aos produtos de outras marcas os produtos de marcas próprias proporcionam margens maiores aos varejistas, no curto prazo (LIU; CHEN; RABINOWITZ, 2019). Adicionalmente, como encontrado em Li, Lopez e Wang (2018), em 12 cidades¹⁶ dos Estados Unidos, leites de marcas próprias no varejo transmitem em magnitudes menores choques nos preços da gasolina em comparação com os leites de outras marcas. Porém, para ambas as marcas, choques positivos nos preços da gasolina são transmitidos mais rapidamente do que choques negativos, corroborando a hipótese de aumento de margens dos varejistas devido ao aumento de custos a montante (LI; LOPEZ; WANG, 2018).

Liu, Chen e Rabinowitz (2019) verificaram que nos Estados Unidos, parte das assimetrias encontradas podem ser explicadas por dificuldade de ajustamento de longo prazo devido a imposições da Lei de Preços Mínimos para o leite, o que estaria acarretando maiores margens aos varejistas. Bolotova e Novakovic (2012), também, investigaram a influência de leis de fixação de preços em mercados de leite de cinco cidades¹⁷ dos Estados Unidos e sugerem que Leis de Preços Máximos possibilitam coordenação eficaz entre supermercados para conluio tácito efetivo. Assim como em Lui, Chen e Rabinowitz (2019), Bolotova e Novakovic (2012) encontraram evidências de transmissão assimétrica positiva de preços no sentido “varejistas $\rightarrow$ produtores”, no mercado de leite dos Estados Unidos.

Ao analisar a transmissão de preços no mercado de leite em oito cidades¹⁸ dos Estados Unidos, Yu e Gould (2019), também, encontraram evidências de assimetria positiva na transmissão de preços entre “varejistas $\rightarrow$ produtores”. Os autores sugerem que tais assimetrias demonstram o exercício de poder de mercado por parte dos varejistas. Para o elo “produtores – atacadistas”, evidências de exercício de poder de mercado foram encontradas em Bolotova e

¹⁶ Atlanta, Boston, Chicago, Dallas, Detroit, Hartford, Los Angeles, New York City, Philadelphia, San Francisco, Seattle e Washington, DC.

¹⁷ New York City, Syracuse, Albany, Bufalo e Rochester.

¹⁸ Atlanta, Chicago, Cleveland, Dallas, New Orleans, Oklahoma City, Phoenix e Seattle.

Novakovic (2015). Os autores verificaram que decréscimos de preços são transmitidos mais rapidamente aos produtores do que os acréscimos. No entanto, para os efeitos acumulados foi observado que variações positivas nos preços aos produtores reduzem as margens dos atacadistas, enquanto variações negativas aumentam suas margens. Esses resultados sugerem que os elos “varejistas” e “atacadistas” de leite, nos Estados Unidos, transmitem mais choques negativos aos produtores do que choques positivos, com os varejistas conseguindo aumentar mais suas margens ao longo das variações de preços no mercado.

Evidências de transmissão de preços assimétrica espacial entre Estados Unidos, Europa e Oceania foram encontradas em Fousekis e Trachanas (2016). Os autores verificaram que reduções de preços, na Oceania, são transmitidas mais lentamente para os EUA do que aumentos, enquanto variações negativas, nos EUA, são mais fortemente transmitidas para a Oceania do que variações positivas. Os resultados dos testes mostraram que as regiões “Europa e Oceania” estão mais integradas, por ajustarem os preços mais rapidamente. As regiões em que os preços demoram mais para retornar ao equilíbrio são “Europa e EUA” e “EUA e Oceania”. Questões, como política de cotas e barreiras comerciais dos Estados Unidos, são possíveis causas das assimetrias entre EUA e as demais regiões analisadas (FOUSEKIS; TRACHANAS, 2016).

Transmissão de preços assimétrica espacial entre preços de leite aos produtores, no México, e preços internacionais, foram encontradas em Jaramillo-Villanueva e Palacios-Orozco (2019). Os autores, que analisaram dados entre 1990 e 2016, verificaram que os preços, no México, reagiam mais rapidamente quando os preços internacionais reduziam do que quando aumentavam.

Levando em consideração a transmissão de preços vertical assimétrica negativa no sentido “varejo - produtor”, também, encontrada em Jaramillo-Villanueva e Palacios-Orozco (2019), pode-se supor que preços internacionais mais voláteis no mercado internacional de leite, no período de 1990 a 2016, tendem a reduzir as margens dos varejistas de produtos lácteos, no México. Tais resultados, assim como em Acosta e Valdés (2014), são contrários à maior parte da literatura analisada.

Evidências de transmissão assimétrica positiva no sentido “varejo → produtor” foram encontradas, na Finlândia, entre 2002 e 2015, e na Turquia, entre 2003 e 2012. Rezitis (2019) demonstra que o maior grau de perecibilidade de produtos lácteos, na Finlândia, não evitou a transmissão assimétrica de preços positiva no sentido “varejo – produtor”. Bor, Ismihan e Bayaner (2014) sugerem que transmissões assimétricas positivas no sentido “varejo →

produtor”, nos mercados de leite da Turquia, refletem o baixo poder de barganha dos produtores, com maior exercício de poder de mercado por parte dos varejistas, seguido dos atacadistas.

Hahn *et al.* (2016) encontraram resultados inconclusivos referentes a assimetrias na transmissão de preços, nos Estados Unidos, entre os elos “produtores de leite” e “varejistas de produtos lácteos”. Os autores estimam modelos de transição suave entre choques positivos e negativos, mas sugerem que o modelo utilizado, o *Smoothed Transition AutoRegression (Star)*, não é um bom estimador de assimetrias. Concluem que o poder de teste foi baixo e que as assimetrias encontradas podem ser consideradas economicamente não significativas.

Para os 12 artigos restantes encontrados na revisão sistemática de literatura, assimetrias na transmissão dos preços não foram testadas, ou seja, os modelos econométricos utilizados não distinguiram choques positivos de negativos. As pesquisas realizaram análise de transmissão de preços e encontraram evidências sobre a maneira como choques são transmitidos entre os elos da cadeia produtiva de leite em diferentes regiões ou entre regiões.

Newton (2016) afirma que, até 2015, não havia trabalhos na literatura que evidenciavam a integração entre o mercado de leite dos Estados Unidos e outras regiões do mundo. Porém, o autor encontra evidências de que os preços de lácteos nos EUA são influenciados, de formas diferentes, a depender do produto (leite em pó, tipos de queijo e manteiga), pelos mercados da Oceania e Europa. Olipra (2020) verifica a integração entre preços internacionais com preços de lácteos nos Estados Unidos, Europa e Oceania. As evidências sugerem que os preços dos leilões da *Global Dairy Trade (GDT)* podem ser utilizados como referência para precificação nessas regiões (OLIPRA, 2020). Os trabalhos de Newton (2016) e Olipra (2020) sugerem que, ao longo dos últimos anos, o mercado de leite nos Estados Unidos se tornou mais integrado com os mercados internacionais.

Popovic, Radovanov e Dunn (2017) testaram mudanças de regime na transmissão de preços dos EUA, Alemanha, Nova Zelândia e Sérvia em relação aos preços internacionais. Buscaram captar o impacto da Aflatoxina M1 no mercado Global, entre os anos de 2013 e 2014. Os autores encontraram evidências de mudanças de regime nas quatro regiões analisadas, porém, não encontraram evidências de preços em regime extremo na Sérvia durante o choque da Aflatoxina M1. Popovic, Radovanov e Dunn (2017) sugerem que o alto grau de coordenação da cadeia produtiva do leite, na Sérvia, criou incentivos para que as indústrias alterassem seu planejamento financeiro para preservar a renda dos produtores durante a crise, no sentido de garantir fornecimento de leite futuro.

Na Alemanha, Graubner *et al.* (2011) verificaram que, durante o período de 1997 a 2006, choques nos preços aos processadores de leite eram transmitidos, transitoriamente, aos produtores, porém, com estabilização no longo prazo. Na análise de transmissão de preços de produtos lácteos entre Alemanha e Suíça, Hillen e Von Cramon-Taubadel (2019) encontraram evidências de que produtos que possuíam tarifas de proteção na Suíça (manteiga e leite em pó) eram mais sensíveis às variações de preços na Alemanha do que os produtos com mercado liberalizado (queijo duro e semiduro). Os resultados sugerem que a diferenciação dos produtos lácteos suíços gera os benefícios desejáveis das tarifas de proteção sem os ônus econômicos que este tipo de restrição impõe (HILLEN; VON CRAMON-TAUBADEL, 2019).

Analizando mudanças na dinâmica de transmissão de preços entre produtores e varejistas, devido a choques em variáveis *proxy* de custos de *marketing*, oferta e demanda, Cavicchioli (2018) encontrou evidências de exercício de poder de mercado por parte dos varejistas de produtos lácteos sobre produtores de leite, na Itália, no período de 1996 a 2008. Para Cavicchioli (2018), os parâmetros encontrados em um modelo econométrico, que visa a avaliar estruturas de mercado, devem estar de acordo com afirmações de teorias sólidas. Soregaroli, Sckokai e Moro (2011) propõe uma modelagem de política agrícola sob a hipótese de competição imperfeita para o mercado de leite, na Itália, com dados entre 1991 e 2004, encontrando, também, evidências de exercício de poder de mercado, no sentido de que mudanças nos preços dos varejistas são apenas, parcialmente, sentidas nos preços aos produtores.

Zingbagba, Nunes e Fadario (2020), ao analisarem a influência das variações de preços do diesel sobre a dinâmica de transmissão de preços entre produtores e varejistas de produtos alimentícios, no Brasil, entre 2001 e 2013, concluíram que os varejistas transmitem parte das variações do preço de energia aos produtores, porém, o diesel explica apenas, marginalmente, a transmissão de preços entre os elos “produtores” e “varejistas”. Analisando, também, os elos “produtor” e “varejista”, Hosseini e Moghaddasi (2018) verificam mudanças de regime devido a fortes intervenções do governo no mercado de leite do Iran, no período de 2003 a 2015. Acosta, Ihle e Von Cramon-Taubadel (2019), analisando dados de 1991 a 2013, encontraram evidências de que pedidos de intervenção governamental, inquéritos de práticas anticoncorrenciais e imposições contra o elo varejista para aumentar preços aos produtores de leite, no Panamá, a partir do ano de 2006, aumentaram a velocidade de transmissão de preços dos varejistas para os produtores de leite.

Analisando a transmissão de preços entre produtores, atacadistas e varejistas na cadeia produtiva do leite, na Eslováquia, entre 2010 e 2016, Kharin, Lajdova e Bielik (2017) verificaram que existe transmissão perfeita entre produtores e atacadistas, porém, imperfeita entre produtores e varejistas. Na Rússia, entre 2002 e 2014, Kharin (2015) verificou que variações nos preços dos varejistas têm efeitos significativos sobre os preços aos produtores, mas não o contrário, e que variações nos preços de varejo são transmitidas de forma incompleta aos produtores, segundo o autor, devido ao exercício de poder de mercado.

Por fim, pode-se perceber que assimetrias na transmissão de preços foram mais encontradas na literatura analisada do que simetrias, que mercados de leite possuem integração entre regiões geograficamente distintas e que os elos ao longo da cadeia produtiva possuem diferentes dinâmicas de transmissão de preços para produtos lácteos, sendo influenciadas, também, por fatores externos à cadeia.

3.5 Considerações finais

O presente trabalho realizou uma revisão sistemática de literatura sobre transmissão de preços em mercados de leite, no período de 2010 a 2020. Os resultados demonstram que existe na literatura científica uma quantidade considerável de publicações que têm como foco a análise de transmissão de preços, que a maior concentração dessas publicações se encontra em anos mais recentes e que este é um tema considerado relevante, atualmente, no meio acadêmico-científico. Mercados de leite têm se mostrado alvo de preocupação dos pesquisadores, sendo objeto de investigação de, aproximadamente, 10% dos trabalhos científicos encontrados nas etapas iniciais da seleção de literatura.

Dos trinta artigos revisados, 24 analisaram transmissão vertical de preços, cinco analisaram transmissão espacial e um combinou análise vertical com espacial. Na análise de transmissão de preços, o teste de assimetria na transmissão dos preços na cadeia produtiva do leite se mostrou o tema de maior interesse entre os estudos revisados, com maior destaque para a análise vertical entre os elos “produtor – varejista”. De modo geral, observou-se que elos a jusante da cadeia exercem, mais frequentemente, poder de mercado sobre elos a montante.

A revisão sistemática de literatura trouxe contribuições ao reunir e analisar a literatura sobre transmissão de preços em mercados de leite e pode servir como base instrumental para pesquisadores e demais interessados nesta temática. Pelo fato da pesquisa se restringir à base *Web of Science*, sugere-se que pesquisas futuras abranjam outras bases de dados de indexadores de periódicos científicos.

3.5 Referências

- ABDALLAH, M. B.; FARKAS, M. F.; LAKNER, Z. Analysis of Dairy Product Price Transmission in Hungary: A Nonlinear ARDL Model. **Agriculture**, v.10, n.6, p.1-14, 2020.
- ACOSTA, A.; IHLE, R.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Combining market structure and econometric methods for price transmission analysis. **Food Security**, v.11, p.941-951, 2019.
- 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.
- ANTONIOLI, F.; BEN-KAABIA, M. B.; ARFINI, F.; GIL, J. M. Price transmission dynamics for quality-certified food products: A comparison between conventional and organic fluid milk in Italy. **Agribusiness**, v.35, p.374-393, 2019.
- ASSEFA, T. T.; MEUWISSEN, M. P. M.; LANSINK, A. G. J. M. O. Price Volatility Transmission in Food Supply Chains: A Literature Review. **Agribusiness**, v.31, n.1, p.3-13, 2015.
- ASSUNÇÃO, P. E. V.; WANDER, A. E. Transaction costs in beans market in Brazil. **Ciência Rural**, v.45, n.5, p.933-938, 2015.
- AZEVEDO, P. F.; POLITI, R. B. Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, n.3, p.767-802, 2008.
- BAKUCS, Z.; FAŁKOWSKI, J.; FERTŐ, I. Does market structure influence price transmission in the agro-food sector? a meta-analysis perspective. **Journal of Agricultural Economics**, v.65, n.1, p.1-25, 2014.
- BAKUCS, Z.; FAŁKOWSKI, J.; FERTŐ, I. Price transmission in the milk sectors of Poland and Hungary. **Post-Communist Economies**, v.24, n.3, p.419-432, 2012.
- BALCOME, K.; BAILEY, A.; BROOKS, J. Threshold effects in price transmission: the case of Brazilian wheat, maize, and soya prices. **American Journal of Agricultural Economics**, v.89, n.2, p.308-323, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 1977.
- BOLOTOVA, Y. V.; NOVAKOVIC, A. M. An Empirical Analysis of Wholesale Cheese Pricing Practices on the Chicago Mercantile Exchange (CME) Spot Cheese Market. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.8, n.3, p.49-66, 2015.
- BOLOTOVA, Y. V.; NOVAKOVIC, A. M. The Impact of the New York State Milk Price Gouging Law on the Price Transmission Process and Supermarket Pricing Strategies in the Fluid Whole Milk Market. **Agribusiness**, v.28, n.4, p.377-399, 2012.
- BOR, Ö.; ISMIHAN, M.; BAYANER, A. Asymmetry in farm-retail price transmission in the Turkish fluid milk market. **New Medit**, n.2, p.2-8, 2014.

CANÊDO-PINHEIRO, M. Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: o caso do óleo diesel no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.66, n.4, p.557-578, 2012.

CATALÁN, A. A. Transmisión de precios internacionales em el mercado lácteo chileno. **Chilean jornal of agricultural & animal sciences**, v.36, n.1, p.86-94, 2020.

CARVALHAES, G. C. **Análise da transmissão assimétrica de preços no mercado de leite em Goiás de 2005 a 2013**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal de Goiás/Campus Samambaia, Goiânia, 2014.

CAVICCHIOLI, D. Detecting Market Power Along Food Supply Chains: Evidence and Methodological Insights from the Fluid Milk Sector in Italy. **Agriculture**, v.8, n.12, p.1-22, 2018.

COPETTI, L. S.; CORONEL, D. A.; VIEIRA, K. M. Transmission of exchange rate changes for export prices of soybeans in Brazil and Argentina. **Custos e @gronegócio**, v.8, n.3, p.113-132, 2012.

CRONIN, P.; RYAN, F.; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British Journal of Nursing**, v.17, n.1, p.38-43, 2008.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. Co-integration and error-correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, v.55, n.2, p.251-276, 1987.

FAŁKOWSKI, 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.

FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; PAULLILO, L. F. O. Análise das margens e transmissão de preços no sistema agroindustrial do suco de laranja no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, n.2, p.331-350, 2013.

FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P.; CUNHA, C. A. Condomínios rurais: revisão sistemática da literatura internacional. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v.27, n.3, p.525-546, 2019.

FOUSEKIS, P.; TRACHANAS, E. Price transmission in the international skim milk powder markets. **Applied Economics**, v.48, n.54, p.5233-4245, 2016.

FREY, G.; MANERA, M. Econometric models of asymmetric price transmission. **Journal of Economic Surveys**, v.12, n.2, p.349-415, 2007.

GRAUBNER, M.; KOLLER, I.; SALHOFER, K.; BALMANN, A. Cooperative versus non-cooperative spatial competition for milk. **European Review of Agricultural Economics**, v.38, n.1, p.99-118, 2011.

HAHN, W.; STEWART, H.; BLAYNEY, D. P.; DAVIS, C. G. Modeling price transmission between farm and retail prices: a soft switches approach. **Agricultural Economics**, v.47, p.193-203, 2016.

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

HOUCK, J. P. An approach to specifying and estimating nonreversible functions. **American Journal of Agriculture Economics**, v.59, p.570-572. 1977.

IHLE, R.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. A comparison of threshold cointegration and Markov-switching vector error correction models in price transmission analysis. 2008. In: NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management. St. Louis, MO, Disponível em: <http://www.farmdoc.uiuc.edu/nccc134>. Acesso em: 10 set. 2020.

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.

KHARIN, S. Vertical price transmission along the dairy supply chain in Russia. **Studies in Agricultural Economics**, v.117, p.80-85, 2015.

KHARIN, S.; LAJDOVA, Z.; BIELIK, P. Price transmission on the Slovak dairy market. **Studies in Agricultural Economics**, v.119, p.148-155, 2017.

LAJDOVÁ, Z. BIELIK, P. The evidence of asymmetric price adjustments. **Agricultural Economics – Czech**, v.61, n.3, p.105-115, 2015.

LI, X.; LOPEZ, R. A.; WANG, R. Energy price shocks and milk price adjustments. **Applied Economics Letters**, v.25, n.4, p.268-271, 2018.

LIU, T.; CHEN, X.; RABINOWITZ, A. N. The role of retail market power and state regulations in the heterogeneity of farm-retail price transmission of private label and branded products. **Agricultural Economics**, v.50, p.91-99, 2019.

MEHTA, A.; CHAVAS, J. P. Responding to the coffee crisis: what can we learn from price dynamics? **Journal of Development Economics**, v.85, p.282-311, 2008.

MEYER, J.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmission: A survey. **Journal of Agricultural Economics**, v.55, n.3, p.581-611, 2004.

NEWTON, J. Price Transmission in Global Dairy Markets. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.19, n.B, p.57-72, 2016.

OLIPRA, J. Leading properties of GDT auctions for dairy prices. **British Food Journal**, v.122, n.7, p.2303-2328, 2020.

POKRIVCAK, J.; RAJCANIOVA, M. Price transmission along the food supply chain in Slovakia. **Post-Communist Economies**, v.26, n.4, p.555-568, 2014.

POPOVIC, R.; RADOVANOV, B.; DUNN, J. W. Food scare crisis: the effect on Serbian dairy market. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.20, n.1, p.113-127, 2017.

REZITIS, A. N. Investigating price transmission in the Finnish dairy sector: an asymmetric NARDL approach. **Empirical Economics**, v.57, p.861-900, 2019.

ROSTAMI, Y.; HOSSEINI, S. S.; MOGHADDASI, R. Price Transmission Analysis in Iran Fluid Milk Market. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v.20, p.857-867, 2018.

SANTOS, J. Z.; AGUIAR, D. R. D.; FIGUEIREDO, A. M. 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**, v.53, n.2, p.195-210, 2015.

SERRA, T.; ZILBERMAN, D. Biofuel-related price transmission literature: a review. **Energy Economics**, v.37, p.141-151, 2013.

SILVA, A. S.; VASCONCELOS, C. R. F.; VASCONCELOS, S. P.; MATTOS, R. S. Symmetric transmission of price in the retail gasoline market in Brazil. **Energy Economics**, v.43, p.11-21, 2014.

SOARES, N. S.; SILVA, M. L.; LIMA, J. E.; CARVALHO, K. H. A. Integração espacial no mercado da madeira de eucalipto em São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.37, n.82, p.105-117, 2009.

SOREGAROLI, C.; SCKOKAI, P.; MORO, D. Agricultural policy modelling under imperfect competition. **Journal of Policy Modeling**, v.33, p.195-212, 2011.

VON CRAMON-TAUBADEL, S. Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market. **European Review of Agricultural Economics**, v.25, n.1, p.1-18, 1998.

VON CRAMON-TAUBADEL, S.; LOY, JP. The Identification of Asymmetric Price Transmission Processes with Integrated Time Series. **Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik**, v.218, n.1, p.85–106, 1999.

WARD, R. W. Asymmetry in retail wholesale and shipping point pricing for fresh vegetables, **American Journal of Agriculture Economics**, v.62, p.205-212. 1982.

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

WOLFFRAM, R. Positivist measures of aggregate supply elasticities: some new approaches – some critical notes. **American Journal of Agriculture Economics**, v.31, p.175-186. 1971.

YU, C.; GOULD, B. W. Market power and farm-retail price transmission: The case of US fluid milk markets. **Agribusiness**, v.35, p.537-555, 2019.

ZINGBAGBA, M.; NUNES, R.; FADAIRO, M. The impact of diesel price on upstream and downstream food prices: Evidence from São Paulo. **Energy Economics**, v.85, p.1-15, 2020.

4 ANÁLISE DE ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NO ESTADO DE GOIÁS/BRASIL

Resumo

A cadeia produtiva do leite envolve diversos atores, como produtores, processadores e varejistas, em que opiniões divergem quanto às causas de problemas relacionados à formação dos preços de produtos lácteos. No cerne da questão está a possibilidade de existência de mercados não competitivos. O presente artigo analisa assimetrias nas transmissões de preços na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás/Brasil. Modelos de Houck (1977) e *Asymmetric Vector Error Correction* (Avec) foram utilizados. Os resultados sugerem que a indústria processadora não se beneficia de assimetrias na transmissão de preços junto aos produtores ou varejistas. Sugere, também, algum nível de organização entre os produtores rurais goianos, suficiente para auferirem poder de barganha. Por fim, sugere que os varejistas se beneficiam dos processos de assimetria na transmissão de preços.

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

4.1 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 (AZEVEDO; POLITI, 2008; FAŁKOWSKI, 2010; ACOSTA; IHLE; VON CRAMON-TAUBADEL, 2019; IHLE; VON CRAMON-TAUBADEL, 2019; JARAMILLO-VILLANUEVA; PALACIOS-OROZCO, 2019; REZITIS, 2019). No Brasil, o senso comum é que intervenções estatais devem ser realizadas no sentido de garantir renda aos produtores e preços acessíveis aos consumidores (BRASIL, 1991; 2001; 2012a; 2012b; 2020).

Pelo aumento da desconfiança sobre a 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, houve a “Proposta de Fiscalização e Controle” nº 63, de 2001, obrigando a fiscalização de órgãos públicos quanto a sua exigência e acompanhamento de questões relacionadas à inspeção sanitária de leite e seus derivados, importados e práticas anticoncorrenciais (BRASIL, 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 e esse modelo é chamado de *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 (IMB, s/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.

O estudo se baseia na estratégia metodológica de Bor, Ismihan e Bayaner (2014) e Costa, Mattos e Carvalho (2018) e objetiva 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.

4.2 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, Aguiar e Figueiredo (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, Souza Filho e Paullilo (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 verticais ao longo de cadeias produtivas podem ser combinadas com análises de transmissão horizontais entre diferentes regiões. Jaramillo-Villanueva e Palcios-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; PALCIOS-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 Balcome; Bailey e Brook (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 utilizado pelo *World Bank*, e 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, Von Cramon-Taubadel e Engler (2015) utilizam modelos Tvec para analisar a integração entre os mercados agrícolas do Mercosul e o Brasil; Cruz Junior, Capitani e Silveira (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, Turolla e Bueno (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 (2014) utilizam modelos Mgarch para analisar transmissões de volatilidade entre os preços dos alimentos e de biocombustíveis, na Espanha, entre 2006 a 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, Lopez e Yang (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, Coronel e Vieira (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, Canever, Denardim (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, Mattos e Carvalho (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, Mattos e Carvalho (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, Ismihan e Bayaner (2014), que procedeu com a estimação de modelos Avec, apesar da série temporal em análise ser um processo de tendência estacionária.

4.3 Material e método

Para cumprir com 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 Estatísticas e Estudos (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.

Na econometria de séries temporais para modelagem de transmissão de preços com testes de assimetrias, há um procedimento a ser seguido. 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 Ordinário (MQO) entre duas séries temporais. Assim, mesmo que duas séries sejam não estacionárias em nível, mas se o resíduo da regressão linear entre elas for estacionário, indicando presença de um equilíbrio de longo prazo, é possível estimar um modelo Vetorial de Correção de Erros (VEC), contornando 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 (1995). 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.

Seguindo 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 (BAKUCS; FALKOWSKI; FERTÖ, 2012; WELDESENBET, 2013; BOR; ISMIHAN; BAYANER, 2014; ACOSTA; VALDÉS, 2014; JARAMILLO-VILLANUEVA; PALACIOS-OROZCO, 2019). O modelo Avec possui a seguinte especificação:

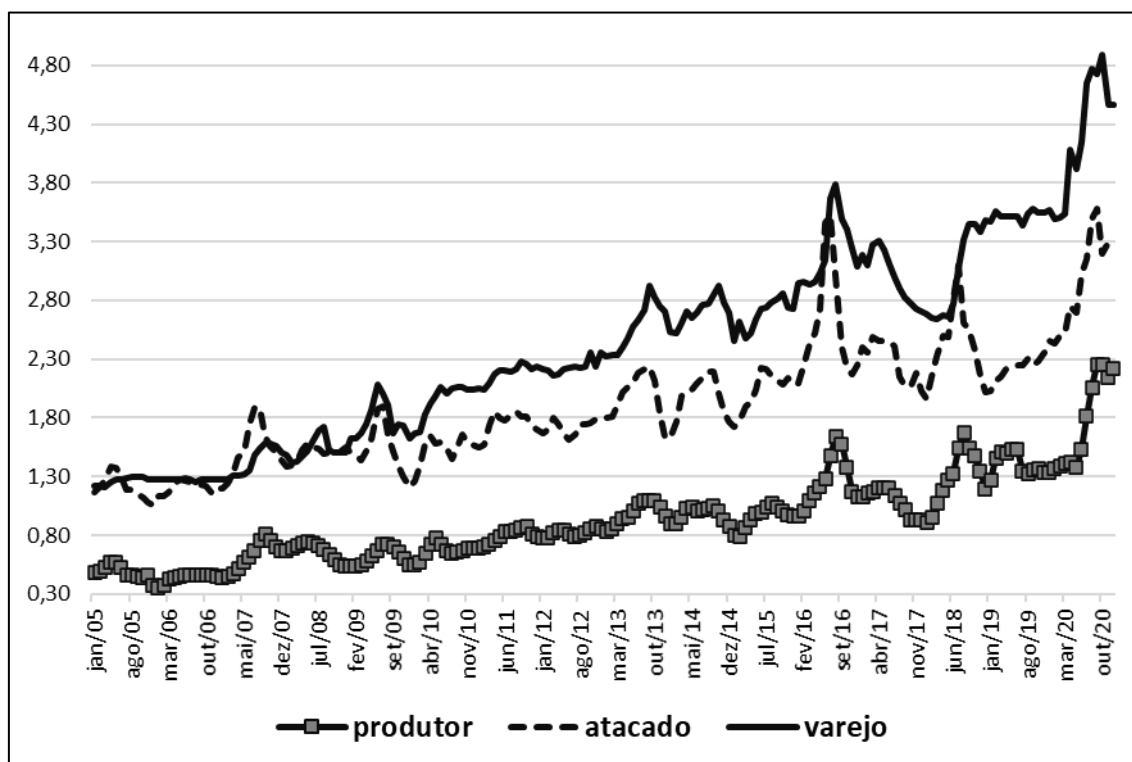
$$\Delta y_t = \varphi_0 + \sum_{i=0}^s \alpha_i^+ \Delta x_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^q \alpha_j^- \Delta x_{t-j}^- + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (2)$$

Na equação (2), $ECT = y_t - \varphi_0 - \pi x_t$, 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 $\beta^+ = \beta^-$.

4.4 Resultados e discussão

As três séries temporais referentes aos três níveis de comercialização na cadeia produtiva do leite em Goiás são apresentadas no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Evolução dos preços do leite pago ao produtor (R\$/L) em Goiás



Fonte: Elaborado com base nos dados do Dieese (2021) e Cepea/Esalq (USP, 2021).

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.

O Quadro 22, expõe a menor variabilidade relativa dos preços no atacado¹⁹ e maior para o 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; PAVAN; HASEGAWA, 2020).

¹⁹ Daqui em diante, considera-se atacado, processador e laticínios como sinônimos.

Quadro 22 - Estatística descritiva das séries temporais analisadas

Amostra	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Coeficiente 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/Esalq (2021) e Dieese (2021).

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 de defasagens ótima. Os resultados dos testes são apresentados no Quadro 23.

Quadro 23 - Estatísticas do teste Dickey-Fuller Aumentado para o logaritmo natural das séries em nível²⁰

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: Dados da pesquisa.

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 no Quadro 24.

Quadro 24 - 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: Dados da pesquisa.

No teste KPSS, para “varejo”, também não foi possível rejeitar, nesse teste, a hipótese alternativa de presença de raiz unitária, nos três níveis de significância. Por fim, ao reestimar o

²⁰ Dentro dos parênteses estão os p-valores.

teste ADF para “varejo”, utilizando-se, porém, o critério de Akaike para seleção da defasagem ótima do teste, que indicou duas defasagens, a hipótese nula de presença de raiz unitária foi rejeitada nos três níveis de significância. Diante dessas evidências, pode-se considerar que as três séries temporais, em seus logaritmos naturais, são 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 no Quadro 25.

Quadro 25 - 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: Dados da pesquisa.

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 justifica 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, Ismihan e Bayaner (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 o Quadro 26, são estacionários.

Quadro 26 - Teste ADF sobre os resíduos das regressões lineares²¹

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)

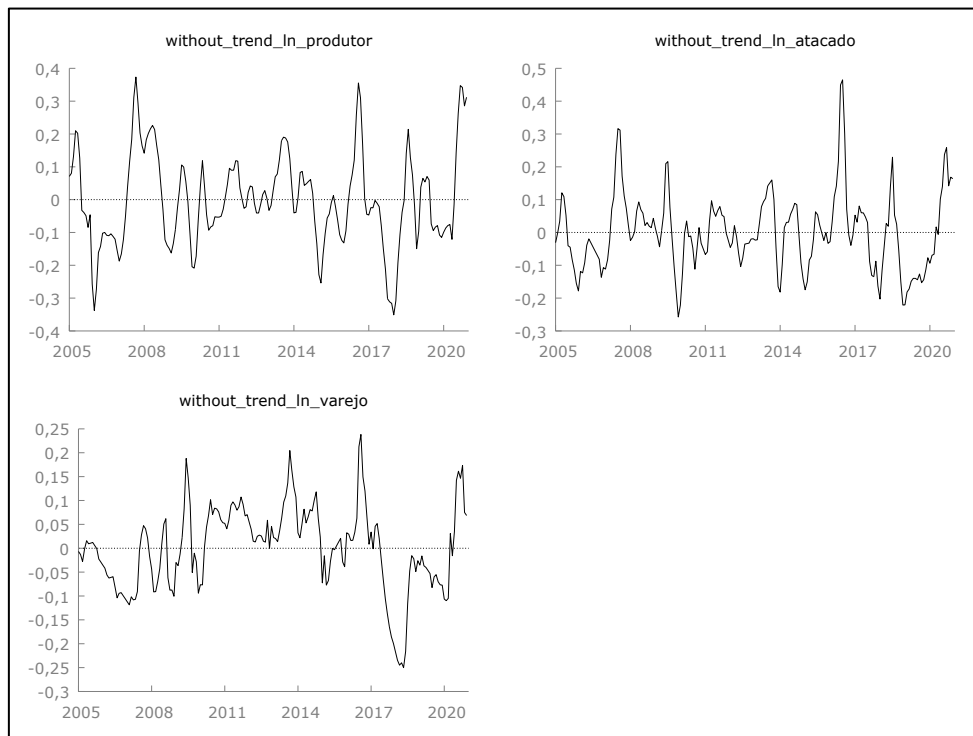
(*) Para os testes com constante e tendência, os valores críticos do teste são: -4,007 (1%), -3,433 (5%) e -3,140 (10%). (**) Para os testes apenas com constante, os valores críticos do teste são: -3,465 (1%), -2,876 (5%) e -2,574 (10%). (***) Para os testes sem constante e sem tendência, os valores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

Fonte: Dados da pesquisa.

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. A 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 4.

²¹ Dentro dos parênteses estão os p-valores.

Figura 4 - Gráficos das séries temporais sem tendência determinística



Fonte: Dados da pesquisa.

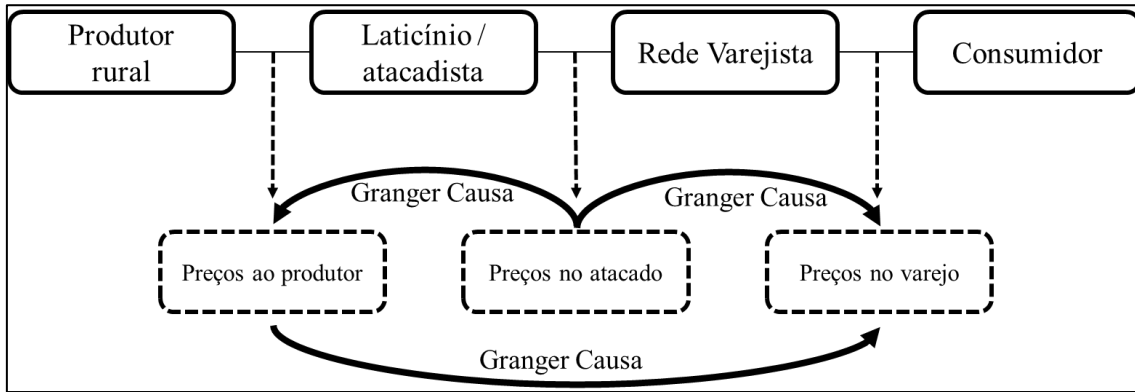
Foram utilizadas duas defasagens para realização do teste de causalidade de Granger, sugeridas com base em critérios de seleção em um modelo VAR. Os resultados são apresentados no Quadro 27 e no Fluxograma 2. Os testes foram refeitos com três defasagens e não se observou alteração nos resultados. Porém, 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, desconsiderou-se os resultados encontrados com uma defasagem

Quadro 27 - 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: Dados da pesquisa.

Fluxograma 2 - Causalidade de Granger na cadeia produtiva do leite em Goiás



Fonte: Dados da pesquisa.

A especificação dos modelos de Houck seguiram os resultados encontrados nos testes de causalidade de Granger. Com um, duas e três defasagens incluídas nas variáveis explicativas, observou-se não significância nos parâmetros, sendo assim, as três equações estimadas foram:

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

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

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

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. O Quadro 28 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 positiva nos preços recebidos pelos produtores são transmitidas aos varejistas mais do que variações negativas. Na primeira linha do Quadro 28 estão as variáveis explicadas de cada modelo.

Quadro 28 - 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: Dados da pesquisa.

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. Sugere, também, 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:

- 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.

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:

$$\Delta l_{produtor_t} = \varphi_0 + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{atacado_t^+} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{atacado_{t-1}^+} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{atacado_t^-} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{atacado_{t-1}^-} + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (6)$$

Em (6): $ECT_t = l_{produtor_t} - \varphi_0 - \pi l_{atacado_t}$

$$\Delta l_{varejo_t} = \varphi_0 + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{atacado_t^+} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{atacado_{t-1}^+} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{atacado_t^-} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{atacado_{t-1}^-} + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (7)$$

Em (7): $ECT_t = l_{varejo_t} - \varphi_0 - \delta l_{atacado_t}$

$$\Delta l_{varejo_t} = \varphi_0 + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{produtor_t^+} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^+ \Delta l_{produtor_{t-1}^+} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{produtor_t^-} + \sum_{t=1}^{t=192} \alpha^- \Delta l_{produtor_{t-1}^-} + \beta^+ ECT_{t-1}^+ + \beta^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_t \quad (8)$$

Em (8): $ECT_t = l_{varejo_t} - \varphi_0 - \delta l_{produtor_t}$

Os resultados dos três modelos são apresentados no Quadro 29.

Quadro 29 - Resultados do modelo Avec

Variáveis	$\Delta l_{produtor_t}$	Δl_{varejo_t}	Δl_{varejo_t}
<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)

(Continua...)

(Continuação...)

Variáveis	$\Delta l_{produtor}_t$	Δl_{varejo}_t	Δl_{varejo}_t
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: Dados da pesquisa.

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 do Quadro 29), não foram encontradas evidências de assimetrias em relação aos ajustes para o equilíbrio de longo prazo. Porém, para a equação (6), como mostra os resultados do modelo Avec, na segunda coluna do Quadro 29, 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.

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, percebe-se 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 captaram ATP significativas. Considerando-se que Scalco, Lopez e He (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.

Apesar dos modelos Avec estimados não indicarem 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 do Quadro 28). 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, Lopez e He (2017) e que não são confirmados pelos modelos Avec.

Diante disso, apesar dos coeficientes dos modelos Avec sugerirem que o modelo possui boa aderência aos dados, os modelos de Houck (1977) se mostraram mais capazes de captar a presença de assimetria na transmissão dos preços. As evidências sugerem que, em Goiás, os produtores possuem poder de barganha frente aos processadores. Os laticínios se mostraram um elo que transmite mais fortemente, tanto a jusante quanto a montante, variações negativas do que as variações positivas dos preços. Por fim, os resultados sugerem que o varejo é o elo que se beneficia de ATP na cadeia produtiva do leite em Goiás.

4.5 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. Considera-se que os modelos de Houck foram

mais eficientes ao captarem 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.

Os resultados encontrados se mostram relevantes para o debate público atual acerca da formação dos preços do leite ao longo da cadeia produtiva em Goiás. Por fim, modelos lineares podem não captar pontos relevantes de assimetria nos dados, de modo que, modelos mais robustos, para confirmar ou refutar os resultados aqui encontrados, se mostram relevantes. Sugere-se, então, que em investigações futuras, modelos não lineares de ATP sejam utilizados.

4.6 Referências

- ABDELRAADI, F.; SERRA, T. Asymmetric price volatility transmission between food and energy markets: the case of Spain. **Agricultural Economics**, v.46, p.503-513, 2015.
- ACOSTA, A.; IHLE, R.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Combining market structure and econometric methods for price transmission analysis. **Food Security**, v.11, p.941-951, 2019.
- 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.
- AGUIAR, D. R. D.; FIGUEIREDO, A. M. Poder de mercado no varejo alimentar: uma análise usando os preços do estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.49, n.4, p.967-990, 2011.
- ASSUNÇÃO, P. E. V.; WANDER, A. E. Transaction costs in beans market in Brazil. **Ciência Rural**, v.45, n.5, p.933-938, 2015.
- AZEVEDO, P. F.; POLITI, R. B. Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, n.3, p.767-802, 2008.
- BAKUCS, Z.; FAŁKOWSKI, J.; FERTŐ, I. Price transmission in the milk sectors of Poland and Hungary. **Post-Communist Economies**, v.24, n.3, p.419-432, 2012.
- BALCOME, K.; BAILEY, A.; BROOKS, J. Threshold effects in price transmission: the case of Brazilian wheat, maize, and soya prices. **American Journal of Agricultural Economics**, v.89, n.2, p.308-323, 2007.
- BINI, D. A.; CANEVER, M. D.; DENARDIM, A. A. Correlação e causalidade entre os preços de commodities e energia. **Nova Economia**, v.25, n.1, p.143-160, 2015.

BOLOTOVA, Y. V.; NOVAKOVIC, A. M. An Empirical Analysis of Wholesale Cheese Pricing Practices on the Chicago Mercantile Exchange (CME) Spot Cheese Market. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.8, n.3, p.49-66, 2015.

BOR, Ö.; ISMIHAN, M.; BAYANER, A. Asymmetry in farm-retail price transmission in the Turkish fluid milk market. **New Medit**, n.2, p.2-8, 2014.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de lei 4503/2020**. 2020. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=226218>. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA). **Valor Bruto da produção agropecuária (VBP)**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>. Acesso em: 5 fev. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto nº 7.775**, de 4 de julho de 2012. 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7775.htm#art1. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 12.669**, de 19 de junho de 2012. 2012b. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=12669&ano=2012&ato=99aIzYU1kMVpWTea6>. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991**. 1991. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Proposta de Fiscalização e Controle: PFC 63/2001**. 2001. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=34908>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CANÊDO-PINHEIRO, M. Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: o caso do óleo diesel no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.66, n.4, p.557-578, 2012.

CARVALHAES, G. C. **Análise da transmissão assimétrica de preços no mercado de leite em Goiás de 2005 a 2013**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal de Goiás/Campus Samambaia, 2014.

CARVALHO, J. C.; PAVAN, L. S.; HASEGAWA, M. M. Transmissão de volatilidade de preços entre Commodities agrícolas brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.58, n.3, e193763, 2020.

CATALÁN, A. A. Transmisión de precios internacionales em el mercado lácteo chileno. **Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences**, v.36, n.1, p.86-94, 2020.

COPETTI, L. S.; CORONEL, D. A.; VIEIRA, K. M. Transmission of exchange rate changes for export prices of soybeans in Brazil and Argentina. **Custos e @gronegócio**, v.8, n.3, p.113-132, 2012.

COSTA, V. J. F.; MATTOS, R. S.; CARVALHO, G. R. **Assimetria de preços na cadeia produtiva do leite UHT no Brasil**. Juiz de Fora: Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018. (Textos para Discussão, n. 001/2018).

CRUZ JUNIOR, J. C.; CAPITANI, D. H. D.; SILVEIRA, R. L. F. The effect of Brazilian corn and soybean crop expansion on price and volatility transmission. **Economics Bulletin**, v.38, n.4, 2018.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Portal institucional**. 2021. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/materialinstitucional/quemSomos.html>. Acesso em: 14 fev. 2021.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Cointegration and error correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica**, v.55, n.2, p.251-276, 1987.

FALKOWSKI, 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.

FAO. Food and Agriculture Organization. 2020. **Livestock Primary**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat>. Acesso em: mar/2021.

FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; PAULLILO, L. F. O. Análise das margens e transmissão de preços no sistema agroindustrial do suco de laranja no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, n.2, p.331-350, 2013.

FREY, G.; MANERA, M. Econometric models of asymmetric price transmission. **Journal of Economic Surveys**, v.12, n.2, p.349-415, 2007.

GARDEBROEK, C.; HERNANDEZ, M. A. Do energy prices stimulate food price volatility? Examining volatility transmission between US oil, ethanol and corn markets. **Energy Economics**, v.40, p.119-129, 2013.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica**, v.37, n.3, p.424-438, 1969.

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

HOUCK, J. P. An approach to specifying and estimating nonreversible functions. **American Journal of Agriculture Economics**, v.59, p.570-572. 1977.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74>. Acesso em: 3 mar. 2021.

IMB. Instituto Mauro Borges. s/d. **Boletim do Setor Lácteo**. Disponível em: https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=235&Itemid=314. Acesso em: 7 set. 2020.

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.

LI, X.; LOPEZ, R.; YANG, S. Energy-milk price transmission at the product brand level. **Agricultural Economics**, v.49, p.289-200, 2018.

LIEFERT, W. M. Decomposing changes in agricultural producer prices. **Journal of Agricultural Economics**, v.62, n.1, p.119-136, 2011.

MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; BUENO, C. R. F. Análise da volatilidade e transmissão de preços entre os mercados internacionais de petróleo e soja. **Organizações Rurais & Agroindústrias**, v.16, n.1, p.123-138, 2014.

MATTOS, F. L.; SILVEIRA, R. L. F. The expansion of the Brazilian winter corn crop and its impact on price transmission. **International Journal of Financial Studies**, v.6, n.45, 2018.

MEHTA, A.; CHAVAS, J. P. Responding to the coffee crisis: what can we learn from price dynamics? **Journal of Development Economics**, v.85, p.282-311, 2008.

MEYER, J.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmission: A survey. **Journal of Agricultural Economics**, v.55, n.3, p.581-611, 2004.

REZITIS, A. N. Investigating price transmission in the Finnish dairy sector: an asymmetric NARDL approach. **Empirical Economics**, v.57, p.861-900, 2019.

SANTOS, J. Z.; AGUIAR, D. R. D.; FIGUEIREDO, A. M. 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**, v.53, n.2, p.195-210, 2015.

SCALCO, P. R.; LOPEZ, R. A.; HE, X. Buyer and/or seller power? An application to the Brazilian milk market. **Applied Economic Letters**, v.24, n.16, p.1173-1176, 2017.

SILVA, A. S.; VASCONCELOS, C. R. F.; VASCONCELOS, S. P.; MATTOS, R. S. Symmetric transmission of price in the retail gasoline market in Brazil. **Energy Economics**, v.43, p.11-21, 2014.

SOUZA, R. S.; WANDER, A. E.; CUNHA, C. A. SCALCO, P. R. Ajustamento assimétrico de preços na cadeia produtiva do feijão no estado de Goiás, Brasil. **Agroalimentaria**, v.22, n.42, p.133-148, 2016.

TRONCOSO-SEPÚLVEDA, R. Transmisión de los precios del arroz em Colombia y el mundo. **Lecturas de Economía**, n.91, 2019.

USP. Universidade de São Paulo. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea). **Leite**. 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/metodologia/leite.aspx>. Acesso em: 10 jan. 2021.

VALDÉS, R.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. V.; ENGLER, A. Transaction costs and trade liberalization: an empirical perspective from the MERCOSUR agreement. **Food Policy**, v.55, p.109-116, 2015.

VON CRAMON-TAUBADEL, S.; LOY, JP. The Identification of Asymmetric Price Transmission Processes with Integrated Time Series. **Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik**, v.218, n.1, p.85–106, 1999.

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

5 ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO COM *THRESHOLD* CADEIA PRODUTIVA DO LEITE EM GOIÁS/BRASIL

Resumo

Apesar das evidências de que o setor láteo brasileiro tende ao aumento da concentração da atividade produtiva, diferentemente de outros estados com destaque na produção nacional, Goiás apresentou, entre 2006 e 2017, aumento no número de estabelecimentos rurais produtores de leite. Com o objetivo de investigar a presença de um elo dominante na cadeia produtiva do leite no estado de Goiás, que se beneficie no processo de transmissão assimétrica de preços (ATP), o artigo realiza análise de ATP por meio de modelos *Threshold Autoregressive (TAR)*, *momentum-TAR (MTAR)*, *TAR consistente (CTAR)*, *MTAR consistente (CMTAR)* e *Asymmetric Error Correction Models com thresholds*. Assimetrias foram captadas apenas pelos modelos CTAR e CMTAR, sugerindo que o método de Chan (1993) se mostra relevante para esse tipo de investigação. No longo prazo, por um lado os atacadistas se beneficiam de pequenas variações negativas dos preços aos produtores, por outro, uma mudança na trajetória de preços no atacado, para uma tendência negativa, não é ajustada rapidamente nos preços aos produtores, sugerindo que o elo atacadista não exerce dominância na cadeia. Entre atacadistas e varejistas, os resultados sugerem que os varejistas se beneficiam da ATP no curto prazo, porém, com limitações frente à magnitude e direção dos choques no equilíbrio de longo prazo. Desse modo, pode-se dizer que não há evidências suficientes que caracterizem a presença de um elo dominante nessa cadeia produtiva, o que pode estar permitindo a manutenção desses produtores na atividade.

Palavras-chave: Cadeia produtiva do leite. Estado de Goiás. Assimetria na transmissão de preços.

5.1 Introdução

A década de 1990 foi marcada por mudanças na política macroeconômica brasileira. Com maior estabilidade monetária proporcionada pelo Plano Real, abertura econômica e adoção do regime de câmbio flutuante, em 1999, os mercados agrícolas do Brasil se tornaram mais integrados com mercados globais, observando-se ganhos em competitividade em diversas cadeias produtivas do agronegócio (FOCHEZATTO, 2003). Especialmente para o setor láteo brasileiro, a década de 1990 foi marcada, também, pela difusão da tecnologia Longa Vida, que por meio de processos industriais e embalagens específicas, que estendem o período de validade dos produtos, possibilitou a expansão das fronteiras de comercialização do leite, antes regionalizada devido a seu caráter perecível (MARION FILHO; MATTE, 2006).

Com a economia estabilizada, observou-se um aumento de renda da população brasileira, com conseqüente aumento da demanda por alimentos. Com a nova possibilidade de comercialização do leite, o setor láteo no Brasil se desenvolveu de forma acelerada e ganhou

importância crescente após os anos 2000 (MORAES; BENDER FILHO, 2017; VILELA *et al.*, 2017). Atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor de leite do mundo, representando 5,0% da produção mundial (FAO, 2020). No território brasileiro, é possível observar ao longo das últimas décadas, a formação de *clusters* espaciais na produção de leite, principalmente, nas mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paraíba, Sul/Sudeste de Minas, Sudoeste Paranaense, Sul e Centro Goianos (ANDRADE *et al.*, 2021). Em 2020, a produção brasileira de leite foi de, aproximadamente, 35,4 bilhões de litros, com destaque para o estado de Minas Gerais, que representou 27,3% da produção nacional, seguido do Paraná (13,1%), Rio Grande do Sul (12,1%) e Goiás (9,0%) (IBGE, 2021).

Juntos, os quatro maiores estados produtores de leite representaram mais de 60% de toda produção brasileira, no ano de 2020. Dentre eles, o estado de Goiás se destaca por ter sido o único a não apresentar, entre 2006 e 2017, redução no número de estabelecimentos rurais produtores de leite de vaca (IBGE, 2007; 2019).

Com base nos microdados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é possível observar que, entre 2006 e 2017, o número de estabelecimentos rurais produtores de leite, em Goiás, saltou de 69.688 para 72.353, um aumento de 3,8%, enquanto, em Minas Gerais, houve uma redução de 223.073 para 216.460 (-3,0%); no Paraná, de 119.810 para 87.063 (-27,3%); e no Rio Grande do Sul, de 204.920 para 129.877 (-36,6%).

Ao considerar apenas o número de estabelecimentos rurais com produção inferior a 200 litros²² de leite por dia, Goiás apresentou um aumento no número de estabelecimentos rurais de 64.131 para 64.685 (0,9%), enquanto Minas Gerais apresentou uma redução de 207.163 para 189.197 (-8,7%); Paraná, de 116.428 para 76.793 (-34%); e Rio Grande do Sul, de 200.418 para 115.643 (-42,3%) (IBGE, 2007; 2019).

Com relação aos elos a jusante da cadeia, enquanto o número de estabelecimentos de comércio atacadista de leite e laticínios, entre 2006 e 2019 (período selecionado em função da disponibilidade de dados)²³, aumentou 5,2%, em Minas Gerais, 15,8% no Paraná, com redução de -38 e 1% no Rio Grande do Sul, em Goiás, para o mesmo período, o aumento foi de 62,5% (RAIS, 2020). Com relação ao número de estabelecimentos de comércio varejista e supermercados, entre 2006 e 2019 houve um aumento de 51,1% em Minas Gerais, 17,9% no Paraná, 26,2% no Rio Grande do Sul e 50,3% em Goiás (RAIS, 2020).

²² Produção de leite inferior a 200 litros/dia é considerada o menor estrato produtivo nas estatísticas do Cepea (USP, 2021).

²³ Período selecionado por questão de disponibilidade de dados.

Apesar das evidências de que o setor láteo brasileiro tende ao aumento da concentração da atividade produtiva, com consequente aumento de poder de mercado dos elos a jusante da cadeia, o que poderia explicar a presença de um elo dominante que reduz a sustentabilidade econômica em relação ao produtor (ANDRADE *et al.*, 2021), o número de estabelecimentos rurais produtores de leite no estado de Goiás, diferentemente dos outros estados com destaque na produção nacional, aumentou entre 2006 e 2017. Diante desse cenário, levanta-se a questão se em Goiás essa redução do nível de competição pode não ter ocorrido, ou seja, se ao longo da cadeia produtiva do leite não há a presença de um elo dominante, passível de causar desequilíbrios de curto e longo prazo, interferindo na sustentabilidade da atividade leiteira no estado.

De forma geral, produtores de leite brasileiros, que demonstram ter margens reduzidas (FASSIO *et al.*, 2005; MAGALHÃES; CAMPOS, 2006; GOMES; FERREIRA FILHO, 2007), em um cenário de transmissão assimétrica positiva de preços, tendo em vista a presença de um elo dominante a jusante da cadeia produtiva (AZEVEDO; POLITI, 2008), podem ser considerados mais susceptíveis a deixarem a atividade (LOPES; WANDER, 2016).

Nesse contexto, trabalhos que buscam trazer evidências empíricas sobre assimetrias na transmissão de preços em mercados lácteos, se mostram de grande importância. Carvalhaes (2014) e Costa, Mattos e Carvalho (2018) utilizaram modelos lineares para verificar as assimetrias na transmissão de preços na cadeia produtiva do leite em Goiás e no Brasil, respectivamente. Porém, segundo Enders e Granger (1998) e Enders e Siklos (2001), se a verdadeira relação de longo prazo entre dois preços for não linear, testes de cointegração baseados em uma relação linear, podem gerar resultados espúrios. Ou seja, havendo presença de custos de transação na dinâmica da transmissão assimétrica de preços, modelos não lineares capazes de captar esse tipo de comportamento se mostram mais adequados (MATTOS *et al.*, 2010), o que indica a necessidade da utilização de modelos eficazes em demonstrar a presença de *thresholds* na dinâmica de transmissão de preços entre mercados, ou mais especificamente, para captar assimetrias na transmissão de preços entre elos de uma cadeia produtiva (BUTT *et al.*, 2020; DEB; LEE; LEE, 2020; AGHABEYGI; ANTONIOLI; ARFINI, 2021).

O objetivo deste estudo é analisar assimetrias na transmissão de preços da cadeia produtiva do leite em Goiás, pela aplicação dos modelos *Threshold Autoregressive* (TAR), *momentum-TAR* (MTAR), *TAR consistente* (CTAR), *MTAR consistente* (CMTAR) e *Asymmetric Error Correction Models* com *thresholds*.

5.2 Revisão da literatura

Modelos de assimetria na transmissão de preços, como demonstram Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004) e Frey e Manera (2007), ganharam atenção especial na economia agrícola. A validação da Lei do Preço Único, pela arbitragem em mercados espacialmente distintos (ALVES; LIMA, 2015), e análises da dinâmica de preços entre elos de uma mesma cadeia produtiva (VAVRA; GOODWIN, 2005), referem-se, respectivamente, às abordagens espacial e vertical.

Amplamente utilizado, o modelo de Houck (1977) contorna problemas de não estacionariedade dos preços ao utilizar séries temporais em suas primeiras diferenças. Porém, devido à abordagem de cointegração, proposta inicialmente por Engle e Granger (1987), modelos de assimetria que consideram o termo de correção de erros, como propostos em Von Cramon-Taubadel (1998) e Von Cramon-Taubadel e Loy (1999), têm se mostrado mais adequados para demonstrar a dinâmica de transmissão assimétrica de preços, pois consideram a convergência ao equilíbrio de longo prazo.

Bolotova e Novakovic (2015), devido ao caráter estacionário de preços do queijo e leite nos Estados Unidos, utilizaram o modelo de Houck (1977) e encontraram evidências de assimetria positiva na transmissão dos preços aos produtores rurais. Weldesenbet (2013), analisando a transmissão de preços da cadeia produtiva de leite, na Eslováquia, encontrou relação de cointegração entre os preços no atacado e varejo com os preços aos produtores, mas não encontrou relação de cointegração entre os preços no atacado e varejo. A estratégia utilizada por Weldesenbet (2013) foi estimar modelos de Houck (1997) para as séries não cointegradas, e modelos *Asymmetric Vector Error Correction* (Avec) para as séries cointegradas. Os resultados demonstram que, na Eslováquia, há presença de assimetrias na transmissão de preços, em que atacadistas e varejistas exercem poder de mercado, com o varejo exercendo maior poder sobre os demais elos.

Analisando assimetrias na transmissão de preços no mercado lácteo mexicano e combinando as abordagens espacial e vertical, Jaramillo-Villanueva e Palacios-Orozco (2019) utilizaram modelos Avec e encontraram evidências de que variações negativas nos preços internacionais do leite são transmitidos ao mercado mexicano mais do que variações positivas. Na abordagem vertical, os autores encontraram evidências de que os produtores de leite no México, apesar de negociarem com estruturas de mercado mais concentradas a jusante da

cadeia, não sofrem compressões sistêmicas de suas margens por meio das variações de preços no mercado (JARAMILLO-VILLANUEVA; PALACIOS-OROZCO, 2019).

Evidências de produtores rurais com poder de mercado, também, foram encontradas no Panamá. Acosta e Valdés (2014), utilizando modelos Avec para analisar a dinâmica de transmissão de preços entre produtores e varejistas de leite panamenhos, verificaram que quando os preços na fazenda eram reduzidos, os preços no atacado reduziam significativamente mais rápido do que quando os preços aos produtores se elevavam (ACOSTA; VALDÉS, 2014). Apesar de escassas, evidências de produtores rurais exercendo poder de mercado, ou, também, de transmissões simétricas de preços, como em Bakucs, Fałkowski e Fertő (2012), entre produtores e varejistas de leite na Hungria, estão presentes nas análises de *Asymmetric Price Transmission* (ATP).

Modelos *Asymmetric Vector Error Correction* (Avec) são, frequentemente, utilizados para análise da dinâmica de preços ao longo de cadeias produtivas e assimetrias são encontradas em diversos mercados. Contudo, os agentes econômicos podem não revisar os preços de seus produtos frente a qualquer nível de variação de preços nos mercados, seja positiva ou negativa, mas, sim, possuírem estratégias distintas a depender da magnitude dos choques observadas nos preços (HAHN *et al.*, 2016). Havendo a possibilidade desse tipo de estratégia, é importante considerar a presença de *thresholds* nas variações de preços de um elo da cadeia produtiva, que geram incentivos suficientes para ajustes nos preços de outro elo, ou seja, um comportamento de não linearidade na transmissão vertical de preços (VAVRA; GOODWIN, 2005).

Deb, Lee e Lee (2020), utilizaram modelos *Threshold Autoregressive* (TAR) e *momentum-TAR* (MTAR) para analisar assimetrias na transmissão de preços entre produtores, atacadistas e varejistas de arroz, em Bangladesh, no período de 2006 a 2017. Os autores encontraram evidências de exercício de poder de mercado por parte dos atacadistas, tanto a jusante quanto a montante da cadeia. Ao verificarem a presença de *threshold*, os autores sugerem políticas de intervenção no sentido de redução dos custos transacionais, como construção de centros atacadistas e incentivos às cooperativas de produtores (DEB; LEE; LEE, 2020).

Analizando o período anterior e posterior ao início de divulgação/publicação dos preços praticados pelos frigoríficos, nos Estados Unidos, Chung, Rushin e Surathkal (2018) utilizaram modelos com *threshold* para verificar mudanças na dinâmica de transmissão de preços entre produtores, atacadistas e varejistas de carne. Os resultados dos modelos TAR e MTAR demonstraram que os parâmetros estimados dos valores acima e abaixo dos *thresholds*,

em todas as equações, foram maiores, em módulo, no período pós 2001 do que antes. Assim, é possível observar maior velocidade de ajustamento dos preços após o período de início das divulgações/publicações dos preços praticados pelos frigoríficos nos Estados Unidos (CHUG; RUSHIN; SURATHKAL, 2018). Porém, também, no período pós 2001, observou-se maior presença de assimetrias estatisticamente significativas, o que, como sugerem os autores, demonstra que um maior nível de informação no mercado, apesar de proporcionar maior integração, pode gerar possibilidade de comportamentos oportunistas a jusante da cadeia (CHUG; RUSHIN; SURATHKAL, 2018).

Evidências de simetria, em análise de ATP com modelos de *threshold* são encontradas em Mai, Shakur e Cassells (2018). Analisando os preços diários internacionais e recebidos pelos produtores do Vietnã de café robusta, Mai, Shakur e Cassells (2018) afirmam que a política de abertura econômica vietnamita proporcionou maior integração do setor cafeeiro com os mercados globais, o que, para os autores, demonstrou ganhos em eficiência e competitividade. Os autores verificaram que os parâmetros dos modelos com *threshold* foram significativos e, dessa forma, mesmo considerando a presença de custos de transação, não puderam rejeitar a hipótese de simetria na transmissão dos preços no comércio internacional de café robusta do Vietnã (MAI; SHAKUR; CASSELLS, 2018).

Enquanto o trabalho de Mai, Shakur e Cassells (2018) para o mercado de café no Vietnã sugere que simetria na transmissão de preços é um indicativo de mercados mais competitivos, Aghabeygi, Antonioli e Arfini (2021), ao encontrarem evidências de simetria na transmissão de preços entre milho e ovos no Irã, testadas a partir de modelos assimétricos com *threshold*, sugerem que políticas de controle de preços e fiscalização de intermediários devem ser realizadas para melhorar o desempenho do mercado. O estudo mostrou que os ovos desempenham papel essencial na dieta iraniana, principalmente, por seu conteúdo de proteína. A produção de ovos depende estritamente do preço dos insumos, ou seja, o milho utilizado na alimentação das aves. Para os autores, a partir das evidências de simetrias na transmissão de preços, intervenções são importantes para se evitar contínuo aumento nos preços do milho, e consequente transmissão integral aos preços dos ovos para o consumidor final no Irã (AGHABEYGI; ANTONIOLI; ARFINI, 2021).

Com o intuito de analisar a intensificação de intervenções governamentais no mercado de carne suína da China, após o ano de 2007, Dong *et al.* (2018) utilizaram modelos com *threshold* para analisar assimetrias na transmissão dos preços recebidos pelos produtores e pago pelos consumidores finais. Dividindo as séries de preços em duas subamostras, de 1994 a 2007

e de 2007 a 2016, os autores encontraram evidências de simetria de transmissão de preços na primeira subamostra e assimetrias na segunda subamostra. Os resultados sugerem que, apesar do governo chinês ter realizado aquisições diretas e política de estoques reguladores para dar suporte ao mercado de carne suína, as consequências dessas intervenções geraram desequilíbrios entre oferta e demanda, causando flutuações significativas nos preços e consequentes assimetrias de transmissão (DONG *et al.*, 2018).

Para análise em mercados lácteos, Pokrivcak e Rajcaniova (2014) utilizaram modelos MTAR para investigar assimetrias na transmissão de preços entre produtores e varejistas de leite na Eslováquia, entre 1997 e 2011. Os resultados sugerem cointegração com efeito *threshold*, em que choques positivos nos preços aos produtores se ajustam mais rapidamente no varejo que choques negativos. Hahn *et al.* (2016), utilizando modelos TAR de transição suave (STAR) analisaram os preços do leite ao produtor e de produtos lácteos no varejo nos Estados Unidos, entre 2000 e 2012. Para os autores, apesar da presença de *threshold* e do pressuposto relevante de transição suave, o modelo STAR não gerou resultados suficientes para evidências conclusivas ATP (HAHN *et al.*, 2016).

Aplicando modelos MTAR, Antonioli, Ben-Kaabia e Gil (2019) não encontraram evidências de assimetrias na transmissão de preços entre atacadistas e varejistas, ao analisarem o mercado de leite convencional e orgânico, na Itália, no período de 2001 a 2015. Já Yu e Gould (2019), para análise de assimetrias na transmissão de preços entre produtores e varejistas de leite, nos Estados Unidos, entre 2001 e 2018, utilizaram modelos MTAR para verificar a cointegração não linear entre as séries temporais analisadas e sugerem que o aumento de concentração nos elos a jusante provocou as assimetrias detectadas e reduziu o nível de bem dos consumidores finais.

Tendo em vista as evidências apresentadas, de que os agentes econômicos podem revisar seus preços somente após choques de magnitudes específicas, produzindo um efeito *threshold* nas assimetrias de transmissão de preços, observa-se a importância de se considerar a não linearidade na transmissão de preços ao longo de cadeias produtivas do agronegócio. Nesse contexto, os modelos TAR, MTAR e *Asymmetric Errors Correction Models* com *threshold* se mostram de singular importância para analisar as assimetrias na transmissão de preços considerando-se a presença de custos de transação.

5.3 Material e método

Para estimar os modelos não lineares ATP 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 Estatísticas e Estudos (Dieese).

O preço médio pago ao produtor pelo litro de leite (PP) e o preço médio no atacado pelo litro de leite UHT (PA) foram extraídos do Cepea. O preço médio pago pelo litro de leite UHT no varejo no município de Goiânia/GO (PV) foi extraído do Dieese. As séries temporais possuem frequência mensal, iniciando-se em janeiro de 2005 e encerrando-se em dezembro de 2020, totalizando 192 observações em cada amostra. As séries estão representadas em seus valores nominais (reais por litro), e não possuem dados faltantes.

A transmissão de preços entre produtores, processadores e varejistas de leite em Goiás, considerando-se a presença de *thresholds*, pode ser verificada com base nos resíduos da relação de equilíbrio de longo prazo entre pares das três séries temporais. A definição dos pares de variáveis a serem estimadas seguirá a teoria de comercialização agrícola (VAVRA; GOODWIN, 2005), assim, as transmissões serão analisadas entre Preços aos Produtores (PP) e Preços no Atacado (PA) e entre Preços no Atacado (PA) e Preços no Varejo (PV).

De forma geral, a modelagem de cointegração com *threshold* possibilita analisar de que maneira a relação dinâmica de curto prazo atua, dependendo da magnitude do desvio em relação ao equilíbrio de longo prazo (SIMONI *et al.*, 2013). De acordo com Dong *et al.* (2018), a modelagem econométrica inicia-se da seguinte forma:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \mu_t \quad (1)$$

Na equação (1), x_t são preços a montante da cadeia produtiva do leite regredidos contra os preços a jusante, representado por y_t (SIMONI *et al.*, 2013). Substituindo, o primeiro par de variáveis a ser testadas é $PA_t = \beta_0 + \beta_1 PP_t + \mu_t$, e o segundo $PV_t = \beta_0 + \beta_1 PA_t + \mu_t$. O subscrito t se refere ao tempo, os parâmetros β são estimados por Mínimos Quadrados Ordinários e μ_t representa os resíduos da regressão.

Com base no teste Dickey Fuller Aumentado (ADF), verifica-se a estacionariedade de μ_t (CUNHA; LIMA; BRAGA, 2010), caso os resíduos sejam estacionários, são feitos os testes para verificação de sua não linearidade. Os testes de Tsay (1989) e Hansen (1997) são realizados

para detectar a não linearidade de μ_t , caso rejeitada a hipótese nula de linearidade, os modelos não lineares TAR e MTAR são estimados.

Os testes ADF, de Tsay e Hansen, são realizados sobre os resíduos da equação (1) com as séries de preços em seus formatos originais. Na sequência, os modelos TAR e MTAR são estimados com as séries em logaritmo, para que seja possível analisar as elasticidades nas transmissões de preços em termos percentuais. Os modelos TAR e MTAR podem ser descritos da seguinte forma:

$$\Delta\mu_t = \beta_0 + \rho_1 I_t \mu_{t-1} + \rho_2 (1 - I_t) \mu_{t-1} + \sum_{i=1}^{q-1} \gamma_i \Delta\mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Em que, para o modelo TAR:

$$I_t = \{1 \text{ se } \mu_{t-1} \geq \tau, 0 \text{ se } \mu_{t-1} < \tau \quad (3)$$

E, para o modelo MTAR:

$$I_t = \{1 \text{ se } \Delta\mu_{t-1} \geq \tau, 0 \text{ se } \Delta\mu_{t-1} < \tau \quad (4)$$

Em (2), q se refere à ordem de defasagem do termo residual definida a partir do *Bayesian Information Criterion* (BIC), ρ_1 e ρ_2 são os parâmetros estimados do modelo, cujo valores estão acima ou abaixo do *threshold*, respectivamente, tal como definido na equação (3), para o modelo TAR, e na equação (4), para o modelo MTAR. Nas equações (3) e (4), I_t é a função do indicador Heaviside e τ refere-se ao valor do *threshold*.

É possível estimar os modelos TAR e MTAR com base em duas abordagens, tal como em Enders e Granger (1998) e Enders e Siklos (2001), determinando-se o valor do *threshold* igual a zero, ou seja, $\tau = 0$ nas equações (3) e (4), aqui denominados modelos TAR e MTAR ou estimando-se os valores dos *thresholds*, tal como propõe Chan (1993), aqui denominados de modelos TAR consistente (CTAR) e MTAR consistente (CMTAR). Os modelos CTAR e CMTAR podem demonstrar mudanças na dinâmica de transmissão de preços a partir de choques acima ou abaixo dos *thresholds* calculados a partir da própria estrutura dos dados, permitindo analisar possíveis comportamentos de assimetria que não são captados pelos modelos TAR e MTAR.

Nos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR, a condição $-2 < (\rho_1, \rho_2) < 0$ é suficiente para supor a estacionariedade dos resíduos (ARAUJO; SIQUEIRA; BESARRIA, 2017) e a relação de cointegração na equação (2) é confirmada a partir da rejeição da hipótese nula $\rho_1 = \rho_2 = 0$ (DONG *et al.*, 2018).

As assimetrias na transmissão de preços podem ser testadas verificando se $\rho_1 = \rho_2$ e, caso a igualdade seja rejeitada, têm-se evidências de transmissão assimétrica de preços. Identificando-se transmissões de preços assimétricas na abordagem TAR, MTAR, CTAR ou CMTAR, é possível estimar um *Asymmetric Error Correction Model* com base nos parâmetros de *threshold* (NDORICIMPA, 2013; TIWARI; MUTASCU, 2016), aqui denominados de *Asymmetric ecmTAR*, *ecmCTAR*, *ecmMTAR* e *ecmCMTAR*.

Para o primeiro par de variáveis analisadas, entre os preços ao produtor (PP) e no atacado (PA), as equações (6) e (7) são assim estimadas:

$$\Delta PP_t = \theta_{PP} + \delta_{PP}^+ e_{t-1}^+ + \delta_{PP}^- e_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \varphi_{PPi}^+ \Delta PP_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \varphi_{PPi}^- \Delta PP_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \omega_{PPi}^+ \Delta PA_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \omega_{PPi}^- \Delta PA_{t-1}^- + v_{PPt} \quad (6)$$

$$\Delta PA_t = \theta_{PA} + \delta_{PA}^+ e_{t-1}^+ + \delta_{PA}^- e_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \varphi_{PAi}^+ \Delta PP_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \varphi_{PAi}^- \Delta PP_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \omega_{PAi}^+ \Delta PA_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \omega_{PAi}^- \Delta PA_{t-1}^- + v_{PA_t} \quad (7)$$

Para o segundo par de variáveis analisadas, entre os preços no atacado (PA) e no varejo (PV), as equações (8) e (9) são assim estimadas:

$$\Delta PA_t = \theta_{PA} + \delta_{PA}^+ e_{t-1}^+ + \delta_{PA}^- e_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \varphi_{PAi}^+ \Delta PA_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \varphi_{PAi}^- \Delta PA_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \omega_{PAi}^+ \Delta PV_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \omega_{PAi}^- \Delta PV_{t-1}^- + v_{xt} \quad (8)$$

$$\Delta PV_t = \theta_{PV} + \delta_{PV}^+ e_{t-1}^+ + \delta_{PV}^- e_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \varphi_{PVi}^+ \Delta PA_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \varphi_{PVi}^- \Delta PA_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \omega_{PVi}^+ \Delta PV_{t-1}^+ + \sum_{i=1}^p \omega_{PVi}^- \Delta PV_{t-1}^- + v_{PVt} \quad (9)$$

Nas equações de (6) a (9), *PP* refere-se ao preço do leite aos produtores, *PA*, aos preços do leite no atacado e *PV*, aos preços do leite no varejo, todos em logaritmos. Os parâmetros δ^+ e δ^- referem-se aos componentes dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR, em que $e_{t-1}^+ = I_t \mu_{t-1}$ e $e_{t-1}^- = (1 - I_t) \mu_{t-1}$, tal como nas equações de (2) a (4). Os sobrescritos + e - referem-se aos componentes positivos e negativos de suas respectivas variáveis, por exemplo, $\Delta x_{t-1}^+ = x_{t-1} - x_{t-2}$ se $x_{t-1} > x_{t-2}$, bem como $\Delta x_{t-1}^- = x_{t-1} - x_{t-2}$ se $x_{t-1} < x_{t-2}$. Os resíduos das equações são representados por v_t , θ é a constante e φ e ω são parâmetros a serem estimados. Com base nessas equações, é possível analisar comportamentos assimétricos nas relações de curto prazo, bem como em direção ao equilíbrio de longo prazo com a presença de *thresholds*.

5.4 Resultados e discussão

Como é possível observar no Quadro 30, os testes ADF sobre os resíduos da regressão linear dos dois pares de preços (PA em função de PP e PV em função de PA) rejeitaram a hipótese nula de presença de raiz unitária. Os testes de linearidade de Tsay e Hansen, também, rejeitaram a hipótese nula de linearidade para os resíduos da regressão linear entre os dois pares de preços.

Quadro 30 - Estatísticas dos testes de estacionariedade e linearidade²⁴

Testes sobre os resíduos	PA em função de PP	PV em função de PA
ADF, defasagens = 2	-4,644***	-4,753***
ADF, defasagens = 3	-4,438***	-5,159***
ADF, defasagens = 6	-3,601***	-3,399***
TSAY, ordem = 2	10,020***	5,288***
HANSEN, SETAR (2)	35,799***	31,825***
HANSEN, SETAR (3)	43,713***	41,051***

(***) Rejeita H0 a 1% de significância.

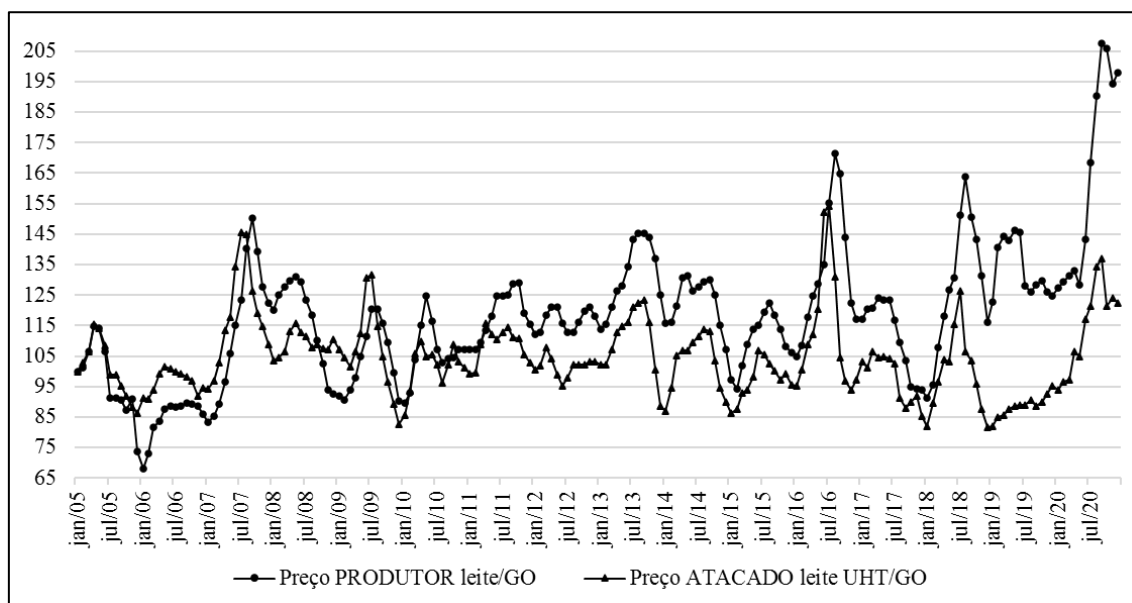
Fonte: Dados da pesquisa.

Os testes preliminares sobre as séries, apresentados no Quadro 30, justificam a utilização dos modelos TAR e MTAR, cujos resultados são apresentados separadamente nas próximas seções, da seguinte forma: primeiro, apresenta-se a análise das assimetrias na transmissão de preços entre produtores e atacadistas de leite em Goiás e, na sequência, as análises das assimetrias na transmissão de preços entre atacadistas e varejistas de leite em Goiás.

5.4.1 Relação entre preços ao produtor (PP) e no atacado (PA)

Para facilitar a visualização do comportamento entre as séries de preços analisadas, o Gráfico 7 apresenta os preços do leite ao produtor e no atacado em Goiás (em estrutura diferente da estimada nos modelos).

²⁴ Como em Hasen (1997), o parâmetro de atraso para o teste de linearidade é estimado por modelos *Self-Exciting Threshold Autoregressive* (Setar). Valores críticos do teste ADF: -2,58 (1%), -1,95 (5%) e -1,62 (10%). Os resultados apresentados do teste ADF são da versão sem tendência e sem constante, porém, a rejeição de H0 também foi observada nos testes com constante e tendência.

Gráfico 7 - Preços do leite ao produtor e no atacado, em Goiás, em R\$/L²⁵

Fonte: Elaborado com base nos dados do Dieese (2021) e Cepea (USP, 2021).

As séries de preços do leite ao produtor e no atacado foram trabalhadas nos modelos apenas com uma transformação logarítmica com base nos seus formatos originais. Modelos TAR e MTAR foram estimados de 1 a 7 defasagens e, seguindo Ndoricimpa (2013), foram selecionados os modelos com menor *Bayesian Information Criterion* (BIC). Tanto para o modelo TAR quanto para o modelo MTAR, a ordem de defasagem que apresentou o menor BIC foi igual a 1 e, por essa razão, esses modelos foram escolhidos²⁶.

Pelo procedimento de Chan (1993), o valor do *threshold* estimado para o modelo CTAR, com base no critério de menor soma dos quadrados dos resíduos, foi igual a 0,068. Para o modelo CMTAR, levando-se em consideração o mesmo critério, o valor do *threshold* foi igual a -0,045. O Quadro 31 apresenta os resultados dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR para a relação entre os preços do leite ao produtor (PP - variável independente) e os preços do leite no atacado (PA - variável dependente).

²⁵ Preços deflacionados pelo IPCA (base = dezembro de 2020). Preços em número-índice com base em janeiro de 2005.

²⁶ Todos os modelos também foram estimados com duas, três e quatro defasagens, tendo em vista que a inclusão de mais defasagens poderia explicar melhor o comportamento do ajuste de preços entre produtores e atacadistas. Porém, os resultados não foram melhores do que nos modelos com uma defasagem.

Quadro 31 - Resultados dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR.

Estimativa ²⁷	TAR	MTAR	CTAR	CMTAR
τ	0	0	0,068	-0,045
ρ_1	-0,328*** [0,059]	-0,230*** [0,061]	-0,399*** [0,062]	-0,217*** [0,048]
ρ_2	-0,212*** [0,063]	-0,318*** [0,061]	-0,165*** [0,058]	-0,495*** [0,092]
<i>R2 Ajustado</i>	0,187	0,184	0,212	0,210
<i>Estatística F</i>	15,61***	15,28***	18,07***	17,86
<i>AIC</i>	-595,176	-594,380	-601,094	-600,598
<i>BIC</i>	-582,188	-581,391	-588,106	-587,610
<i>LB (4)</i>	p-valor 0,375	p-valor 0,419	p-valor 0,384	p-valor 0,714
<i>LB (8)</i>	p-valor 0,737	p-valor 0,774	p-valor 0,725	p-valor 0,880
<i>LB (12)</i>	p-valor 0,630	p-valor 0,689	p-valor 0,603	p-valor 0,785
$H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$	p-valor 0,000***	p-valor 0,000***	p-valor 0,000***	p-valor 0,000***
$H_0: \rho_1 = \rho_2$	p-valor 0,173	p-valor 0,301	p-valor 0,005***	p-valor 0,007***

(***) Significância estatística a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com base no Quadro 31, é possível observar que para os quatro modelos estimados, os parâmetros ρ_1 e ρ_2 apresentaram valores entre -2 e 0, o que demonstra estacionariedade dos resíduos. Também, para os quatro modelos apresentados no Quadro 31, a hipótese nula de ausência de autocorrelação no teste Ljung-Box (LB) com quatro, oito e 12 defasagens não foi rejeitada, demonstrando não haver problemas de autocorrelação serial. Esses resultados permitem supor que os modelos estimados TAR, MTAR, CTAR e CMTAR possuem estabilidade e seus parâmetros podem ser analisados.

A hipótese nula de ausência de cointegração é testada a partir de $\rho_1 = \rho_2 = 0$, que foi rejeitada nos quatro modelos estimados. Esses resultados demonstram que as séries de preços do leite ao produtor e no atacado são cointegradas. Por fim, a hipótese nula de simetria na transmissão de preços, ou seja $\rho_1 = \rho_2$, foi rejeitada apenas nos modelos CTAR e CMTAR, como demonstra as duas últimas colunas do Quadro 31.

As evidências de transmissão de preços, simétrica nos modelos TAR e MTAR, porém, assimétricas nos modelos CTAR e CMTAR, demonstram que perturbações no equilíbrio de longo prazo entre as séries não se ajustam de formas distintas considerando-se apenas os efeitos

²⁷ As séries foram estimadas em seus logaritmos naturais.

de *threshold* entre choques positivos ou negativos, mas, sim, que as assimetrias na transmissão de preços estão presentes frente a valores específicos de *thresholds*. A saber, choques sobre o equilíbrio de longo prazo de 6,8% captados pelo modelo CTAR e de -4,5% captados pelo modelo CMTAR.

Tendo em vista que os resíduos da equação (1), utilizados nos modelos do Quadro 31 possuem a seguinte relação: $\mu_{t-1} = \log PA_{t-1} - \beta_1 \log PP_{t-1} - \beta_0$, os resultados do modelo CTAR demonstram que variações positivas nos preços do leite no atacado (ou negativas nos preços do leite ao produtor), suficientes para causar choques superiores a 6,8% na relação de longo prazo entre as séries, deslocam os choques para o vetor de equilíbrio duas vezes mais rápido que choques inferiores a 6,8% na relação de longo prazo entre as séries.

Com relação aos resultados do modelo CMTAR, pode-se observar que variações negativas persistentes nos preços do leite no atacado (ou positivas ao produtor), suficientes para causar choques persistentes inferiores a -4,5% na relação de longo prazo entre as séries, deslocam os choques para o vetor de equilíbrio duas vezes mais rápido que choques negativos mais próximos de zero na relação de longo prazo entre as séries.

Pelo fato de as assimetrias terem sido captadas apenas nos modelos CTAR e CMTAR, como mostra o Quadro 31, esses modelos serão o foco de análise nos modelos assimétricos de correção de erros com *threshold*. Contudo, optou-se por apresentar no Quadro 32 os resultados dos outros modelos estimados.

Quadro 32 - Resultados dos modelos Asymmetric ecmTAR, ecmMTAR, ecmCTAR e ecmCMTAR para a relação entre PP e PA

Estimativa	Asymmetric ecmTAR		Asymmetric ecmMTAR		Asymmetric ecmCTAR		Asymmetric ecmCMTAR	
	PP	PA	PP	PA	PP	PA	PP	PA
τ	0	0	0	0	0,068	0,068	-0,045	-0,045
θ	0,000 [0,005]	0,012 [0,007]	0,000 [0,005]	0,007 [0,007]	0,000 [0,005]	0,008 [0,006]	-0,001 [0,005]	0,008 [0,007]
δ^+	0,100 [0,075]	-0,312*** [0,097]	0,083 [0,062]	-0,115 [0,081]	0,086 [0,069]	-0.389*** [0.088]	0,048 [0,047]	-0,126** [0,063]
δ^-	0,113 [0,072]	-0,044 [0,093]	0,126** [0,056]	-0,221*** [0,073]	0,121** [0,057]	-0,023 [0,072]	0.292*** [0.082]	-0,321*** [0,109]
PP_{t-1}^+	0,372*** [0,096]	-0,077 [0,124]	0,361*** [0,097]	-0,079 [0,126]	0,373*** [0,095]	-0,080 [0,121]	0,336*** [0,094]	-0,077 [0,124]
PP_{t-1}^-	0,183* [0,099]	-0,037 [0,128]	0,190* [0,099]	-0,028 [0,129]	0,179* [0,099]	-0,067 [0,126]	0,220** [0,098]	-0,044 [0,129]
PA_{t-1}^+	0,444*** [0,110]	0,600*** [0,142]	0,467*** [0,116]	0,458*** [0,151]	0,456*** [0,112]	0,686*** [0,143]	0,534*** [0,108]	0,449*** [0,143]
PA_{t-1}^-	0,502*** [0,094]	0,602*** [0,122]	0,490*** [0,091]	0,677*** [0,126]	0,497*** [0,094]	0,567*** [0,120]	0,423*** [0,096]	0,706*** [0,127]

(Continua...)

(Continuação...)

Estimativa	Asymetric ecmTAR		Asymetric ecmMTAR		Asymetric ecmCTAR		Asymetric ecmCMTAR	
	PP	PA	PP	PA	PP	PA	PP	PA
R^2 ajustado	0,541	0,224	0,541	0,216	0,541	0,251	0,557	0,222
Estatística-F	38,13***	10,13***	38,23***	9,693***	38,19***	11,60***	40,66***	10,01***
$\delta^+ = \delta^-$	p-valor 0,918	p-valor 0,086	p-valor 0,598	p-valor 0,320	p-valor 0,699	p-valor 0.002***	p-valor 0.010**	p-valor 0,119
$PP_{t-1}^+ = PP_{t-1}^-$	p-valor 0,235	p-valor 0,847	p-valor 0,285	p-valor 0,805	p-valor 0,222	p-valor 0,947	p-valor 0,460	p-valor 0,873
$PA_{t-1}^+ = PA_{t-1}^-$	p-valor 0,717	p-valor 0,994	p-valor 0,895	p-valor 0,330	p-valor 0,803	p-valor 0,574	p-valor 0,505	p-valor 0,241

(**) significância estatística a 5%; (***) significância estatística a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os modelos *Asymmetric ecmCTAR* e *Asymmetric ecmCMTAR* permitem analisar as assimetrias na transmissão de preços de curto e longo prazo. Com relação aos choques de curto prazo, as duas últimas linhas do Quadro 32 demonstram que as hipóteses de simetria, $PP_{t-1}^+ = PP_{t-1}^-$ e $PA_{t-1}^+ = PA_{t-1}^-$, não puderam ser rejeitadas em nenhum dos três níveis de significância em todos os modelos estimados²⁸. Dessa forma, pode-se afirmar que, no curto prazo, os preços entre produtores e atacadistas de leite em Goiás são transmitidos de forma simétrica.

Contudo, a hipótese nula de simetria no equilíbrio de longo prazo com a presença de *threshold*, $\delta^+ = \delta^-$, foi rejeitada a 5% de significância nos modelos *Asymmetric ecmCTAR* e *Asymmetric ecmCMTAR*. Esses resultados reforçam os resultados dos modelos CTAR e CMTAR (Quadro 32) e evidenciam a presença de assimetrias na transmissão de preços entre produtores e atacadistas de leite em Goiás, com a presença de *threshold*.

O parâmetro δ^+ significativo e δ^- não significativo, no modelo *Asymmetric ecmCTAR*, demonstram que variações negativas nos preços aos produtores, suficientes para causar choques superiores a 6,8% na relação de longo prazo entre as séries, são ajustados negativamente nos preços do atacado. Assim, quedas mais fortes nos preços ao produtor são transmitidas negativamente aos preços de atacado, enquanto reduções de preços aos produtores de magnitudes menores não são transmitidas.

Esse resultado sugere que os atacadistas se beneficiam frente a pequenas variações negativas de preços em relação ao produtor, mas em momentos de aumento da oferta de leite, que provocam reduções de preços mais acentuadas aos produtores, os atacadistas tendem a reduzir seus preços, convergindo ao equilíbrio de longo prazo em até três meses. Uma possível explicação para a redução mais forte de preços no elo atacadista, em momentos de aumento da

²⁸ Modelos com mais defasagens, também, foram estimados, porém, os resultados não se alteraram.

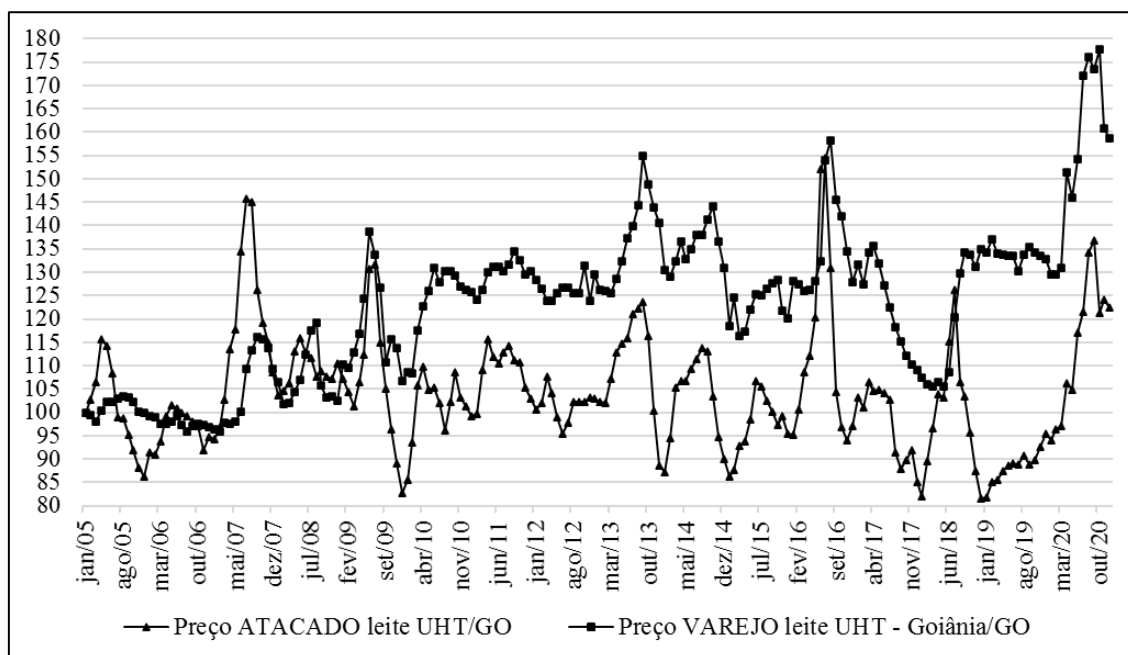
oferta de leite a montante da cadeia, se dá pela necessidade de escoar a produção frente a uma demanda inelástica nos elos a jusante da cadeia, como observado em Scalco, Lopez e He (2017).

No modelo *Asymmetric* ecmCMTAR, δ^- se mostrou significativo e δ^+ não significativo, demonstrando que variações negativas persistentes nos preços do leite no atacado, causando choques inferiores a -4,5% no equilíbrio de longo prazo, são ajustadas positivamente nos preços aos produtores, enquanto choques superiores a -4,5% na relação de longo prazo entre as séries não são ajustados. Esse resultado sugere que, em momentos de mudança de trajetória nos preços do atacado, para uma tendência negativa, os preços aos produtores permanecem sendo ajustados positivamente entre três e quatro meses.

Por meio do modelo *Asymmetric* ecmCMTAR, é possível captar os benefícios gerados aos produtores na relação de preços de longo prazo com o atacado, ou seja, variações negativas nos preços do atacado, para o efeito *momentum*, não são imediatamente transmitidos aos produtores. Tendo em vista que trabalhos, como de Carvalhaes (2014) e Costa, Mattos e Carvalho (2018), sugerem que o elo atacadista/processador exerceria o papel dominante na cadeia produtiva do leite, em Goiás e no Brasil, respectivamente, as evidências aqui encontradas corroboram a hipótese, inicialmente levantada, de que para o estado de Goiás e existência de um elo atacadista/processador dominante que afete a sustentabilidade da cadeia produtiva do leite não é tão clara.

5.4.2 Relação entre os preços no atacado (PA) e no varejo (PV)

Para facilitar a visualização, o Gráfico 8 apresenta as séries de preços do leite no atacado em Goiás e no varejo no município de Goiânia/GO (em estrutura diferente da estimada nos modelos).

Gráfico 8 - Preços do leite no atacado em Goiás e no varejo em Goiânia/GO, em R\$/L²⁹.

Fonte: Elaborado com base nos dados do Dieese (2021) e Cepea (USP, 2021).

Seguindo o mesmo procedimento da seção anterior, as séries de preços do leite no atacado e no varejo foram trabalhadas em suas formas logarítmicas a partir de seus formatos originais. Modelos TAR e MTAR foram estimados de 1 a 7 defasagens e, seguindo Ndoricimpa (2013), foram selecionados os modelos com menor *Bayesian Information Criterion* (BIC). Tanto para o modelo TAR, quanto para o modelo MTAR, a ordem de defasagem que apresentou o menor BIC foi igual a 1 e, por essa razão, esses modelos foram escolhidos³⁰.

Pelo método de Chan (1993), o valor do *threshold* estimado para o modelo CTAR, com base no critério de menor soma dos quadrados dos resíduos, foi igual a 0,102. Para o modelo CMTAR, levando em consideração o mesmo critério, o *threshold* foi igual a -0,026. O Quadro 33 apresenta os resultados dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR para a relação entre os preços do leite no atacado (PA - variável independente) e os preços do leite no varejo (PV - variável dependente).

Como demonstra o Quadro 33, é possível observar que para os quatro modelos estimados, os parâmetros ρ_1 e ρ_2 apresentaram valores entre -2 e 0, o que demonstra

²⁹ Preços deflacionados pelo IPCA (base = dezembro de 2020). Preços em números índice com base em janeiro de 2005.

³⁰ Todos os modelos também foram estimados com duas, três e quatro defasagens, tendo em vista que a inclusão de mais defasagens poderia explicar melhor o comportamento do ajuste de preços entre atacadistas e varejistas. Porém, os resultados não foram melhores do que os modelos com uma defasagem.

estacionariedade dos resíduos. Também, para os quatro modelos apresentados no Quadro 33, a hipótese nula de ausência de autocorrelação no teste Ljung-Box (LB) com 4, 8 e 12 defasagens não foi rejeitada, demonstrando não haver problemas de correlação serial. Esses resultados permitem supor que os modelos estimados possuem estabilidade e seus parâmetros podem ser analisados.

A hipótese nula de ausência de cointegração é testada em $\rho_1 = \rho_2 = 0$, que foi rejeitada nos quatro modelos estimados. Esses resultados demonstram que as séries de preços do leite no atacado e no varejo são cointegradas. Por fim, a hipótese nula de simetria na transmissão de preços, ou seja $\rho_1 = \rho_2$, foi rejeitada apenas no modelo CMTAR, como demonstra a última coluna do Quadro 33.

Quadro 33 - Resultados dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR, PV em função de PA

Estimativa	TAR	MTAR	CTAR	CMTAR
τ	0	0	0,102	-0,026
ρ_1	-0.174*** [0.053]	-0.203*** [0.055]	-0.151*** [0.057]	-0.227*** [0.044]
ρ_2	-0.185*** [0.046]	-0.166*** [0.045]	-0.198*** [0.044]	-0.107* [0.055]
<i>R2 Ajustado</i>	0.162	0.163	0.164	0.175
<i>Estatística F</i>	13.26***	13.36***	13.42***	14.43***
<i>AIC</i>	-485.069	-485.312	-485.468	-487.986
<i>BIC</i>	-472.081	-472.324	-472.480	-474.998
<i>Ljung-Box (4)</i>	p-valor 0.952	p-valor 0.932	p-valor 0.962	p-valor 0.882
<i>Ljung-Box (8)</i>	p-valor 0.879	p-valor 0.856	p-valor 0.894	p-valor 0.839
<i>Ljung-Box (12)</i>	p-valor 0.650	p-valor 0.588	p-valor 0.650	p-valor 0.510
$H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$	p-valor 0,000***	p-valor 0,000***	p-valor 0,000***	p-valor 0,000***
$H_0: \rho_1 = \rho_2$	p-valor 0.872	p-valor 0.607	p-valor 0.518	p-valor 0.089*

(*) Significância estatística a 10%; (***) significância estatística a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

As evidências de transmissão de preços, simétrica nos modelos TAR, MTAR e CTAR, porém, assimétrica no modelo CMTAR, demonstram que perturbações no equilíbrio de longo prazo entre as séries não se ajustam de formas distintas, considerando-se apenas os efeitos de *threshold* entre choques positivos ou negativos e não frente a choques no equilíbrio de longo prazo acima ou abaixo de um *threshold*, mas, sim, frente ao efeito *momentum* no equilíbrio de

longo prazo entre as séries, superiores ou inferiores a um *threshold* específico e negativo³¹, a saber, de -2,6%, captado pelo modelo CMTAR.

Tendo em vista que os resíduos da equação (1), utilizados nos modelos do Quadro 33, possuem a seguinte relação: $\mu_{t-1} = \log PV_{t-1} - \beta_1 \log PA_{t-1} - \beta_0$, os resultados do modelo CMTAR demonstram que variações negativas nos preços do leite no varejo (ou positivas nos preços do atacado), suficientes para causar choques abaixo de -2,6% na relação de longo prazo entre as séries, deslocam os choques para o vetor de equilíbrio duas vezes mais lentamente que choques superiores a -2,6% na relação de longo prazo entre as séries.

Pelo fato de as assimetrias terem sido captadas apenas no modelo CMTAR, como mostra o Quadro 33, esse modelo será o foco de análise nos modelos assimétricos de correção de erros com *threshold* apresentados no Quadro 34. Contudo, optou-se por apresentar os resultados dos outros modelos estimados.

Quadro 34 - Resultados dos modelos Asymmetric ecmTAR, ecmMTAR, ecmCTAR e ecmCMTAR para a relação entre PA e PV

Estimativa	Asymmetric ecmTAR		Asymmetric ecmMTAR		Asymmetric ecmCTAR		Asymmetric ecmCMTAR	
	PA	PV	PA	PV	PA	PV	PA	PV
τ	0	0	0	0	0,102	0,102	-0,026	-0,026
θ	0.010 [0.007]	0.002 [0.004]	0.012* [0.006]	0.004 [0.004]	0.012* [0.006]	0.003 [0.004]	0.011* [0.006]	0.004 [0.004]
δ^+	0.123** [0.057]	-0.034 [0.037]	0.126*** [0.046]	-0.061** [0.030]	0.096* [0.052]	-0.040 [0.034]	0.143*** [0.037]	-0.056** [0.024]
δ^-	0.089* [0.048]	-0.069** [0.031]	0.087** [0.040]	-0.048* [0.026]	0.109*** [0.039]	-0.062** [0.025]	0.039 [0.048]	-0.049 [0.031]
PA_{t-1}^+	0.517*** [0.125]	0.252*** [0.081]	0.500*** [0.130]	0.268*** [0.084]	0.530*** [0.125]	0.252*** [0.082]	0.450*** [0.130]	0.265*** [0.085]
PA_{t-1}^-	0.565*** [0.117]	0.236*** [0.076]	0.576*** [0.120]	0.223*** [0.078]	0.554*** [0.118]	0.235*** [0.076]	0.594*** [0.117]	0.227*** [0.077]
PV_{t-1}^+	-0.411** [0.158]	0.006 [0.103]	-0.403** [0.158]	0.008 [0.103]	-0.408** [0.158]	0.011 [0.103]	-0.346** [0.161]	0.006 [0.105]
PV_{t-1}^-	0.190 [0.199]	-0.030 [0.129]	0.188 [0.198]	-0.033 [0.129]	0.185 [0.199]	-0.029 [0.130]	0.167 [0.197]	-0.032 [0.130]
R^2 ajustado	0.249	0.216	0.250	0.215	0.249	0.216	0.260	0.215
<i>Estatística-F</i>	11.47***	9.72***	11.53***	9.665***	11.45***	9.69***	12.11***	9.64***
$\delta^+ = \delta^-$	0.696	0.541	0.534	0.752	0.849	0.621	0.088*	0.873
$PA_{t-1}^+ = PA_{t-1}^-$	0.811	0.903	0.712	0.735	0.902	0.893	0.480	0.777
$PV_{t-1}^+ = PV_{t-1}^-$	0.037	0.842	0.040	0.822	0.039**	0.828	0.075*	0.838

(*) Significância estatística a 10%; (**) significância estatística a 5%; (***) significância estatística a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

³¹ Valores de *threshold* negativos sugerem que choques negativos são mais rapidamente corrigidos do que choques positivos (MATTOS *et al.*, 2010).

O modelo *Asymmetric* ecmCMTAR permite analisar as assimetrias na transmissão de preços de curto e longo prazo. Com relação aos choques de curto prazo, na última linha do Quadro 34, é possível observar que a hipótese nula de simetria $PV_{t-1}^+ = PV_{t-1}^-$ foi rejeitada a 10% de significância. Dessa forma, pode-se afirmar que, no curto prazo, variações positivas nos preços de varejo estão associadas a ajustes negativos de preços no atacado. Esse resultado sugere que variações positivas nos preços de varejo não são transmitidas, sistematicamente, para os preços de atacado. Uma possível explicação é que, em momentos de aumento da demanda por parte dos consumidores finais de leite, o que explicaria aumento nos preços do varejo, os varejistas se organizariam para realizar compras maiores no atacado, de modo a garantir, nesse momento, o suprimento desse incremento adicional de demanda, exercendo poder de negociação junto aos atacadistas, como observado em Scalco, Lopez e He (2017).

A hipótese nula de simetria no equilíbrio de longo prazo com a presença de *threshold*, $\delta^+ = \delta^-$, foi rejeitada a 10% de significância no modelo *Asymmetric* ecmCMTAR, o que reforça os resultados do modelo CMTAR, apresentados do Quadro 33, e evidencia a presença de assimetrias na transmissão de preços entre atacadistas e varejistas de leite em Goiás, com a presença de *threshold*.

O parâmetro δ^+ significativo e δ^- não significativo demonstram que uma mudança de trajetória nos preços do varejo que apresente uma nova tendência negativa, com choques de magnitudes menores, causando desequilíbrios na relação de longo prazo superiores -2,6%, ou seja, mais próximas de zero, ou mesmo choques positivos nos preços de varejo, que gerem uma mudança de trajetória dos preços, para uma nova tendência positiva, é transmitida para os preços do atacado em até sete meses, enquanto uma mudança de trajetória nos preços do varejo, que apresente uma nova tendência negativa, causando choques de magnitude (negativa) maior, inferiores a -2,6% no equilíbrio de longo, não é transmitida para os preços no atacado.

Os resultados encontrados para o modelo CMTAR, na relação de preços entre atacadistas e varejista, sugerem benefícios no processo de ATP aos varejistas no curto prazo, porém, limitado frente à magnitude e direção dos choques no equilíbrio de longo prazo. Esses resultados devem ser considerados com cautela, tendo em vista, como apresentado nos Quadros 33 e 34, que o nível de significância considerado para interpretação de seus parâmetros é de 10%. Outro ponto a ser considerado na interpretação desses resultados é que, por limitações de disponibilidade de dados, os preços do varejo, como foi mencionado na seção de materiais e método, são referentes ao município de Goiânia-GO, enquanto os preços de atacado são referentes à média do estado de Goiás, o que pode influenciar as estimativas.

5.5 Considerações finais

O artigo analisa a presença de assimetrias na transmissão de preços ao longo da cadeia produtiva do leite no estado de Goiás. Os resultados dos modelos TAR, MTAR, CTAR e CMTAR demonstram que as séries de preços entre produtores (PP) e atacadistas (PA) e entre atacadistas (PA) e varejistas (PV) são cointegradas. Contudo, apenas nos modelos CTAR e CMTAR foi possível rejeitar a hipótese nula de simetria na transmissão de preços. Esses resultados somam à literatura especializada a relevância de considerar a presença de *thresholds* por meio do método de Chan (1993), nas análises de transmissão assimétrica de preços ao longo de cadeias produtivas no agronegócio.

Os resultados do modelo *Asymmetric* ecmCTAR sugerem que os atacadistas de leite em Goiás se beneficiam de pequenas variações negativas dos preços aos produtores, contudo, ajustam, negativamente, seus preços em momentos de fortes reduções nos preços aos produtores rurais. Os resultados do modelo *Asymmetric* ecmCMTAR demonstram que frente a mudanças na trajetória dos preços no atacado, para uma tendência negativa, os preços aos produtores permanecem sendo ajustados, positivamente, por até três meses e meio. Esse resultado é incompatível com a característica de dominância por parte do elo atacadista sobre o elo produtor de leite em Goiás.

Os resultados do modelo *Asymmetric* ecmCMTAR para a transmissão de preços entre atacado e varejo sugerem que os varejistas se beneficiam de ATP sobre os atacadistas, tendo em vistas que, no curto prazo, variações positivas nos preços do varejo estão associadas a ajustes negativos nos preços de atacado e, no longo prazo, uma mudança de trajetória nos preços do varejo, para uma tendência negativa, é ajustada nos preços do atacado a partir de choques inferiores a -2,6% sobre o equilíbrio de longo prazo, demonstrando que choques negativos nos preços de varejo de magnitudes menores, ou mesmo positivos, são ajustados, positivamente, nos preços do atacado em até sete meses. Esses resultados sugerem benefícios do processo de ATP para o elo varejista no curto prazo, porém, limitado frente à magnitude e direção dos choques no equilíbrio de longo prazo. Contudo, esse resultado deve ser considerado com cautela, tendo em vista que os coeficientes dos modelos para a relação entre atacadistas e varejistas foram significativos apenas a 10% de significância. Outro ponto a ser considerado é que os preços do atacado refletem a média de preços para o estado de Goiás, enquanto os preços de varejo são referentes à cidade de Goiânia-GO, o que pode influenciar as estimativas.

Por fim, caso os resultados aqui encontrados reflitam a verdadeira dinâmica de transmissão de preços ao longo da cadeia produtiva do leite em Goiás, conclui-se que não há evidências suficientes que caracterizem a presença de um elo dominante nessa cadeia produtiva, tendo em vista as limitações encontradas para o exercício de poder de mercado. Contudo, é possível que condições adversas de mercado, que causem sistematicamente choques de preços tal como definidos nas análises dos resultados dos modelos, conduzam a um cenário em que um elo produtivo se beneficie em detrimento do outro.

5.6 Referências

- 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.
- AGHABEYGI, M.; ANTONIOLI, F.; ARFINI, F. Assessing symmetric price transmission by using threshold cointegration in Iranian egg market. **British Food Journal**, v.123, n.6, p.2278-2288, 2021.
- ALVES, J. S.; LIMA, R. C. Transmissão de preços no mercado de açúcar e etanol localizados no centro-sul e nordeste do Brasil: uma análise através do modelo autorregressivo com threshold (TAR). **Revista Econômica do Nordeste**, v.46, n.4, p.27-43, 2015.
- ANDRADE, R. G.; HOTT, M. C.; MAGALHÃES JUNIOR, W. C. P.; CARVALHO, G. R.; VILELA, D.; ALVES, E. Concentração e distribuição do leite no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v.30, n.3, p.21-28, 2021.
- ANTONIOLI, F.; BEN-KAABIA, M. B.; ARFINI, F.; GIL, J. M. Price transmission dynamics for quality-certified food products: A comparison between conventional and organic fluid milk in Italy. **Agribusiness**, v.35, p.374-393, 2019.
- ARAUJO, J. M.; SIQUEIRA, R. B.; BESARRIA, C. N. Aumentar receitas ou cortar gastos? Discutindo o nexo entre receitas e despesas do governo central brasileiro. **Estudos Econômicos**, v.47, n.4, p.681-711, 2017.
- AZEVEDO, P. F.; POLITI, R. B. Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, n.3, p.767-802, 2008.
- BAKUCS, Z.; FAŁKOWSKI, J.; FERTŐ, I. Price transmission in the milk sectors of Poland and Hungary. **Post-Communist Economies**, v.24, n.3, p.419-432, 2012.
- BOLOTOVA, Y. V.; NOVAKOVIC, A. M. An Empirical Analysis of Wholesale Cheese Pricing Practices on the Chicago Mercantile Exchange (CME) Spot Cheese Market. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.8, n.3, p.49-66, 2015.

BRASIL. Ministério da Economia. Relação anual de informações sociais do Ministério da Economia do Brasil. 2020. **Painel de informações da Rais**. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais>. Acesso: 15 jun. 2021.

BUTT, S.; RAMAKRISHNAN, S.; LOGANATHAN, N.; CHOCHAN, M. A. Evaluating the exchange rate and commodity price nexus in Malaysia: evidence from the threshold cointegration approach. **Financial Innovation**, v.6, n.22, p.1-19, 2020.

CARVALHAES, G. C. **Análise da transmissão assimétrica de preços no mercado de leite em Goiás de 2005 a 2013**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal de Goiás/Câmpus Samambaia, Goiânia, 2014.

CHAN, K. S. Consistency and limiting distribution of the least squares estimator of a threshold autoregressive model. **The Annals of Statistics**, v.21, n.1, p.520-533, 1993.

CHUNG, C.; RUSHIN, J.; SURATHKAL, P. Impact of the livestock mandatory reporting act on the vertical price transmission within the beef supply chain. **Agribusiness**, v.34, n.3, p.562-578, 2018.

COSTA, V. J. F.; MATTOS, R. S.; CARVALHO, G. R. **Assimetria de preços na cadeia produtiva do leite UHT no Brasil**. Juiz de Fora: Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018. (Textos para Discussão, n. 001/2018).

CUNHA, D. A.; LIMA, J. E.; BRAGA, M. J. Integração espacial do mercado de boi gordo: uma análise de cointegração com threshold. **Análise Econômica**, v.28, n.53, p.251-267, 2010.

DEB, L.; LEE, Y.; LEE, S. H. Market integration and price transmission in the vertical supply chain of rice: an evidence from Bangladesh. **Agriculture**, v.10, n.7, p.1-21, 2020.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. *Portal institucional*. 2021. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/materialinstitucional/quemSomos.html>. Acesso em: 14 fev. 2021.

DONG, X.; BROWN, C.; WALDRON, S.; ZHANG, J. Asymmetric price transmission in the Chinese pork and pig market. **British Food Journal**, v.120, n.1, p.120-132, 2018.

ENDERS, W.; GRANGER, C. W. J. Unit-roots test and asymmetric adjustment with an example using the term structure of interest rates. **Journal of Business & Economic Statistics**, v.16, n.3, p.304-311, 1998.

ENDERS, W.; SIKLOS, P. L. Cointegration and threshold adjustment. **Journal of Business & Economic Statistics**, v.19, n.2, p.166-176, 2001

FAO. Food and Agriculture Organization. **Livestock primary**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; YAMAGUCHI, L. C. T.; REIS, A. J. Custos e shut-down point da atividade leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.43, n.4, p.759-777, 2005.

FOCHEZATTO, A. Políticas de estabilização macroeconômica do plano real e seus efeitos sobre o agronegócio brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.41, n.4, p.779-802, 2003.

FREY, G.; MANERA, M. Econometric models of asymmetric price transmission. **Journal of Economic Surveys**, v.12, n.2, p.349-415, 2007.

GOMES, A. L.; FERREIRA FILHO, J. B. S. Economias de escala na produção de leite: uma análise dos estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.45, n.3, p.591-619, 2007.

HAHN, W.; STEWART, H.; BLAYNEY, D. P.; DAVIS, C. G. Modeling price transmission between farm and retail prices: a soft switches approach. **Agricultural Economics**, v.47, p.193-203, 2016.

HANSEN, B. E. Inference in TAR models. **Studies in nonlinear dynamics & econometrics**, v.2, n.1. p.1-14, 1997.

HOUCK, J. P. An approach to specifying and estimating nonreversible functions. **American Journal of Agriculture Economics**, v.59, p.570-572. 1977.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 15 jun. 2021.

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.

LOPES, J. D.; WANDER, A. E. Percepção da competitividade do segmento de produção de leite no município de Morrinhos, estado de Goiás, 2015. **Informações Econômicas**, v.46, n.3, p.14-26, 2016.

MAGALHÃES, K. A.; CAMPOS, R. T. Eficiência técnica e desempenho econômico de produtores de leite no estado do Ceará, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.4, p.695-711, 2006.

MAI, T. C.; SHAKUR, S.; CASSELLS, S. Testing vertical price transmission for Vietnam's robusta coffee. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v.62, n.4, p.563-575, 2018.

MARION FILHO, P. J.; MATTE, V. A. Mudanças institucionais e reestruturação na indústria brasileira de laticínios (1990-2000). **Revista Economia e Desenvolvimento**, n.18, p.48-72, 2006.

MATTOS, L. B.; LIRIO, V. S.; LIMA, J. E.; CAMPOS, A. C. Uma aplicação de modelos TAR para o mercado de carne de frango no Brasil. **Revista EconomiA**, v.11, n.3, p.537-557, 2010.

MESQUITA, J. M. C.; LARA, J. E. Attributes determining store loyalty: a study of the supermarket sector. **Brazilian Business Review**, v.4, n.3, p.218-234, 2007.

MEYER, J.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmission: A survey. **Journal of Agricultural Economics**, v.55, n.3, p.581-611, 2004.

MORAES, B. M. M.; BENDER FILHO, R. B. Mercado brasileiro de lácteos: análise do impacto de políticas de estímulo à produção. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.55, n.4, p.783-800, 2017.

NDORICIMPA, A. Threshold cointegration and asymmetric adjustment between imports and exports in Burundi. **The Empirical Economics Letters**, v.12, n.12, p.1311-1320, 2013.

PINHA, L. C.; BRAGA, M. J.; CAMPOS, A. C. Grau de concorrência e poder de mercado nas exportações de leite em pó para o Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 3, p.393-412, 2016.

POKRIVCAK, J.; RAJCANIOVA, M. Price transmission along the food supply chain in Slovakia. **Post-Communist Economies**, v.26, n.4, p.555-568, 2014.

SCALCO, P. R.; LOPEZ, R. A.; HE, X. Buyer and/or seller power? An application to the Brazilian milk market. **Applied Economic Letters**, v.24, n.16, p.1173-1176, 2017.

SIMONI, M.; GONZALES, F.; GUILLOTREAU, P.; GREL, L. L. Detecting asymmetric price transmission with consistent threshold along the fish supply chain. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v.61, p.37-60, 2013.

TIWARI, A. K.; MUTASCU, M. The revenues-spending nexus in Romania: a TAR and MTAR approach. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v.29, n.1, p.735-745, 2016.

TSAY, R. S. Testing and modeling Threshold Autoregressive processes. **Journal of the American Statistical Association**, v.84, p.231-240, 1989.

USP. Universidade de São Paulo. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea). 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/metodologia/leite.aspx>. Acesso em: 10 jan. 2021.

VAVRA, P.; GOODWIN, B. Analysis of Price Transmission Along the Food Chain. **OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers**, n.3. OECD Publishing, Paris, 2005.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v.26, n.1, p.5-24, 2017.

VON CRAMON-TAUBADEL, S. Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market. **European Review of Agricultural Economics**, v.25, n.1, p.1-18, 1998.

VON CRAMON-TAUBADEL, S.; LOY, JP. The Identification of Asymmetric Price Transmission Processes with Integrated Time Series. **Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik**, v.218, n.1, p.85–106, 1999.

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

YU, C.; GOULD, B. W. Market power and farm-retail price transmission: The case of US fluid milk markets. **Agribusiness**, v.35, p.537-555, 2019.

CONCLUSÃO

Há na literatura recente um número expressivo de pesquisas que têm como foco análises de assimetria na transmissão de preços (ATP) e o setor lácteo tem ganhado atenção desses pesquisadores. Os modelos empíricos de ATP se mostram eficientes para detectar a presença de um elo dominante, ao longo de cadeias produtivas do agronegócio, que causa desequilíbrios na transmissão de preços e, por consequência, assimetrias que lhe proporcionem incrementos sistemáticos de margens de comercialização. Essas assimetrias na transmissão de preços são possíveis fontes geradoras de redução da competitividade e sustentabilidade de cadeias produtivas, desestabilizando os sistemas produtivos e imputando perdas sistemáticas para agentes econômicos que, como consequência, podem ter seu desenvolvimento mitigado ou mesmo não conseguir permanecer em suas atividades.

O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo, com a produção voltada principalmente ao abastecimento do mercado interno. Devido à importância econômica e social desse setor no país, à fragilidade em relação à geração de renda que muitos produtores brasileiros de leite enfrentam e à tendência natural de aumento da concentração produtiva, com saída da atividade de produtores menos eficientes, a presente pesquisa observa que apenas o estado de Goiás, dentre os maiores estados produtores de leite, apresentou aumento no número de estabelecimentos rurais produtores de leite nos últimos anos.

Com pesquisas de ATP sugerindo que, no Brasil, muitas cadeias produtivas, inclusive, a cadeia produtiva do leite, apresentam concentração de mercado a jusante, sendo o elo processador um elo dominante, examina-se a tese de que no estado de Goiás o elo processador não se configura como dominante, no sentido de permitir a manutenção e o aumento da quantidade de produtores de leite na atividade leiteira. Essa tese é confirmada mediante modelos econométricos lineares e não lineares de ATP.

Os modelos lineares de Houck e Avec estimados apontaram que os produtores de leite, no estado de Goiás, possuem poder de barganha junto aos processadores, de modo que reduções de preços no atacado são menos ajustadas que os aumentos. Já para o elo varejista, os modelos de Houck estimados demonstram que variações positivas no atacado são transmitidas mais aos consumidores finais do que variações negativas, o que demonstra benefícios ao elo varejista no processo de ATP. O modelo Avec não captou assimetrias na transmissão de preços entre atacadistas e varejistas de leite em Goiás.

Apesar dos resultados fornecidos pelos modelos lineares de ATP, entende-se que na estratégia de comercialização entre fornecedores e consumidores, transmissões de preços podem ser realizadas somente frente a magnitudes suficientes para que os incrementos no faturamento compensem os custos de ajustes dos preços. A pesquisa avança sobre essa questão utilizando modelos não lineares de ATP, considerando-se que, talvez, essa seja a verdadeira dinâmica capaz de caracterizar a presença de um elo dominante na cadeia produtiva do leite em Goiás.

Os resultados obtidos pela aplicação do modelo não linear *Asymmetric* ecmCTAR sugerem que os atacadistas de leite em Goiás se beneficiam de pequenas variações negativas dos preços aos produtores, contudo ajustam negativamente seus preços em momentos de fortes reduções nos preços aos produtores rurais. Já os resultados do modelo *Asymmetric* ecmCMTAR demonstram que frente a mudanças na trajetória dos preços no atacado para uma tendência negativa, os preços aos produtores permanecem sendo ajustados positivamente entre três e quatro meses. Os resultados do modelo *Asymmetric* ecmCMTAR para a transmissão de preços entre atacado e varejo sugerem que os varejistas se beneficiam do processo de ATP sobre os atacadistas, no curto prazo, porém, no longo prazo, choques negativos nos preços de varejo de magnitudes menores, ou mesmo positivos, são ajustados positivamente nos preços do atacado em até sete meses.

Por conseguinte, conclui-se que os modelos lineares e não lineares demonstram resultados que rejeitam a presença de dominância por parte do elo atacadista sobre o elo produtor ou entre os elos atacadistas e varejistas na cadeia produtiva do estado de Goiás. Ademais, observa-se poder de barganha por parte dos produtores rurais.

A tese possui relevância teórica ao trazer o fato observado de que valores de *threshold*, estimados por meio do método de Chan (1993) refletem melhor o comportamento assimétrico na transmissão de preços. No que diz respeito à contribuição empírica, foram demonstrados caminhos para interpretação dos coeficientes estimados, que possibilitaram confirmar a tese inicialmente levantada. Para a comunidade científica, contribui-se no sentido de a tese ter tido como objeto de análise uma cadeia produtiva ainda não pesquisada no Brasil, com técnicas contemporâneas (não convencionais) de análise de ATP, abrindo caminhos para investigações similares em outros estados e regiões. Como limitação da pesquisa, aponta-se que, por questão de disponibilidade de dados, a série de preços no varejo refere-se apenas ao município de Goiânia/GO, enquanto ao produtor e no atacado refere-se à média do estado de Goiás, o que pode influenciar, informacionalmente, as estimativas.

Por fim, acredita-se que a relevância social e econômica da cadeia produtiva do leite em Goiás, gerando interesse por parte de políticos e reguladores, e ações coletivas, coordenadas por entidades de classe, podem ser fatores determinantes para o poder de barganha dos produtores rurais em Goiás. Desse modo, sugere-se que pesquisas futuras busquem captar mudanças de regime na transmissão assimétrica de preços ao longo de períodos em que esse ambiente institucional, hipoteticamente, possa influenciar na dinâmica de relacionamento entre os agentes dessa cadeia produtiva.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, M. B.; FARKAS, M. F.; LAKNER, Z. Analysis of dairy product price transmission in Hungary: a nonlinear ARDL model. **Agriculture**, v.10, n.6, p.1-14, 2020.
- ABDELRAADI, F.; SERRA, T. Asymmetric price volatility transmission between food and energy markets: the case of Spain. **Agricultural Economics**, v.46, p.503-513, 2015.
- ABVL. Associação Brasileira da Indústria de Láceos Longa Vida. **Portal institucional**. 2021. Disponível em: <https://ablv.org.br/>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- ACOSTA, A.; IHLE, R.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Combining market structure and econometric methods for price transmission analysis. **Food Security**, v.11, p.941-951, 2019.
- 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.
- AGHABEYGI, M.; ANTONIOLI, F.; ARFINI, F. Assessing symmetric price transmission by using threshold cointegration in Iranian egg market. **British Food Journal**, v.123, n.6, p.2278-2288, 2021.
- AGUIAR, D. R. D.; FIGUEIREDO, A. M. Poder de mercado no varejo alimentar: uma análise usando os preços do estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.49, n.4, p.967-990, 2011.
- ALEXANDRI, C. Analysis of price transmission along the agri-food chains in Romania. **Agricultural Economics and Rural Development**, v. 8, n. 2, p. 171-189, 2011.
- ALVES, A. F.; TONIN, J. M.; CARRER, M. J. Assimetria de transmissão de preço na comercialização da uva fina e mesa no Paraná: 1997 a 2011. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 3, p. 479-498, jul./set. 2013.
- ALVES, J. S.; LIMA, R. C. Transmissão de preços no mercado de açúcar e etanol localizados no centro-sul e nordeste do Brasil: uma análise através do modelo autorregressivo com threshold (TAR). **Revista Econômica do Nordeste**, v.46, n.4, p.27-43, 2015.
- ALVIM, R. S.; LUCCHI, B. B. A contribuição das políticas públicas no desenvolvimento da pecuária leiteira. In: VILELA, D.; FERREIRA, R. P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. **Pecuária leiteira no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2016. 435p. p.33-46.
- ANDRADE, R. G.; HOTT, M. C.; MAGALHÃES JUNIOR, W. C. P.; CARVALHO, G. R.; VILELA, D.; ALVES, E. Concentração e distribuição do leite no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v.30, n.3, p.21-28, 2021.
- ANTONIOLI, F.; BEN-KAABIA, M. B.; ARFINI, F.; GIL, J. M. Price transmission dynamics for quality-certified food products: A comparison between conventional and organic fluid milk in Italy. **Agribusiness**, v.35, n.3 p.374-393, 2019.

ARAUJO, J. M.; SIQUEIRA, R. B.; BESARRIA, C. N. Aumentar receitas ou cortar gastos? Discutindo o nexo entre receitas e despesas do governo central brasileiro. **Estudos Econômicos**, v.47, n.4, p.681-711, 2017.

ARÊDES, A. F. Relação de causalidade entre os preços de carnes no varejo. **Informações Econômicas**, v. 39, n. 12, p. 66-72, dez. 2009.

ARÊDES, A. F.; PEREIRA, M. W. G.; COELHO, A. B.; ALVES, M. C. Relação entre os preços do frango no atacado, nos estados do Paraná e São Paulo. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 7, n. 3, p. 385-408, 2009.

ASSEFA, T. T.; KUIPER, W. E.; MEUWISSEN, M. P. M. The effect of farmer market power on the degree of farm retail price transmission: a simulation model with an application to the dutch ware potato supply chain. **Agribusiness**, v. 30, n. 4, p. 424-437, 2014.

ASSEFA, T. T.; MEUWISSEN, M. P. M.; GARDEBROEK, C.; LANSINK, A. G. J. M. O. Price and volatility transmission and market power in the German fresh pork supply chain. **Journal of Agricultural Economics**, v.68, n.3, p.861-880, 2017.

ASSEFA, T. T.; MEUWISSEN, M. P. M.; LANSINK, A. G. J. M. O. Price Volatility Transmission in Food Supply Chains: A Literature Review. **Agribusiness**, v.31, n.1, p.3-13, 2015.

ASSUNÇÃO, P. E. V.; WANDER, A. E. Transaction costs in beans market in Brazil. **Ciência Rural**, v.45, n.5, p.933-938, 2015.

AZEVEDO, P. F.; POLITI, R. B. Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, n.3, p.767-802, 2008.

BACEN. Banco Central. **Manual do crédito rural**. 2020. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BAKUCS, Z.; FAŁKOWSKI, J.; FERTŐ, I. Does market structure influence price transmission in the agro-food sector? a meta-analysis perspective. **Journal of Agricultural Economics**, v.65, n.1, p.1-25, 2014.

BAKUCS, Z.; FAŁKOWSKI, J.; FERTŐ, I. Price transmission in the milk sectors of Poland and Hungary. **Post-Communist Economies**, v.24, n.3, p.419-432, 2012.

BALCOME, K.; BAILEY, A.; BROOKS, J. Threshold effects in price transmission: the case of Brazilian wheat, maize, and soya prices. **American Journal of Agricultural Economics**, v.89, n.2, p.308-323, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 1977.

BARROS, G. S. C. Formação de preços agrícolas e reflexos sobre o abastecimento. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.27, n.1, p.1-4, 1989.

BARROS, G. S. C.; CASTRO, N. R.; SILVA, A. F.; FACHINELLO, A. L.; GILLO, L. Os ganhos de produção se refletiram em geração de maior renda para o agronegócio brasileiro nas últimas décadas? **Revista de Economia e Agronegócio**, v.17, n.2, p.319-338, 2019.

BENDER FILHO, R.; ALVIM, A. M. Análise de transmissão de preços no mercado de carne bovina entre os países do Mercosul e os Estados Unidos. **Revista de Economia e Administração**, v.7, n.4, p.402-418, 2008.

BEN-KAABIA, M.; GIL, J. M. Asymmetric price transmission in the Spanish lamb sector. **European Review of Agricultural Economics**, v.34, n.1, p.53-80, 2007.

BINI, D. A.; CANEVER, M. D.; DENARDIM, A. A. Correlação e causalidade entre os preços de commodities e energia. **Nova Economia**, v.25, n.1, p.143-160, 2015.

BOLOTOVA, Y. V.; NOVAKOVIC, A. M. An empirical analysis of wholesale cheese pricing practices on the Chicago mercantile exchange (CME) spot cheese market. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.8, n.3, p.49-66, 2015.

BOLOTOVA, Y. V.; NOVAKOVIC, A. M. The impact of the New York state milk price gouging law on the price transmission process and supermarket pricing strategies in the fluid whole milk market. **Agribusiness**, v.28, n.4, p.377-399, 2012.

BOR, Ö.; ISMIHAN, M.; BAYANER, A. Asymmetry in farm-retail price transmission in the Turkish fluid milk market. **New Medit**, n.2, p.2-8, 2014.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 8.171**, de 17 de janeiro de 1991. 1991. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 12.669**, de 19 de junho de 2012. 2012b. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=12669&ano=2012&ato=99aIzYU1kMVpWTea6>. Acesso em: 15 jan. de 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto nº 7.775**, de 4 de julho de 2012. 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7775.htm#art1. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. Câmara dos deputados do. **Projeto de lei 4503/2020**. 2020. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=226218>. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Proposta de Fiscalização e Controle** (PFC 63/2001). 2001. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=34908>. Acesso em: 15 de ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Comexstat**. 2020. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 15 jul. de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA). **Valor bruto da produção agropecuária (VBP)**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>. Acesso em: 15 fev. 2021.

BRASIL. da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério da Economia do Brasil (RAIS). **Painel de informações da RAIS**. 2020. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais>. Acesso em: 15 jun. 2021.

BREITENBACH, R.; SOUZA, R. S. Caracterização de mercado e estrutura de governança na cadeia produtiva do leite na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.13, n.1, p.77-92, 2011.

BUTT, S.; RAMAKRISHNAN, S.; LOGANATHAN, N.; CHOCHAN, M. A. Evaluating the exchange rate and commodity price nexus in Malaysia: evidence from the threshold cointegration approach. **Financial Innovation**, v.6, n.22, p.1-19, 2020.

CANAL RURAL. **A cada onze minutos, um pecuarista de leite brasileiro abandona a atividade**. 2021. Disponível em: <https://www.girodobo.com.br/destaques/a-cada-onze-minutos-um-pecuarista-de-leite-brasileiro-abandona-a-atividade/>. Acesso em: 13 out. 2021.

CANÊDO-PINHEIRO, M. Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: o caso do óleo diesel no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.66, n.4, p.557-578, 2012.

CARVALHAES, G. C. **Análise da transmissão assimétrica de preços no mercado de leite em Goiás de 2005 a 2013**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal de Goiás/Campus Samambaia, 2014.

CARVALHO, H. D.; SCALCO, P. R.; LIMA, J. E. Integração espacial entre os preços das cestas básicas nas capitais da região sudeste do Brasil. **Economia - Revista da Anpec**, v.10, n.2, p.373-399, 2009.

CARVALHO, J. C.; PAVAN, L. S.; HASEGAWA, M. M. Transmissão de volatilidade de preços entre Commodities agrícolas brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.58, n.3, e193763, 2020.

CATALÁN, A. A. Transmisión de precios internacionales em el mercado lácteo chileno. **Chilean journal of agricultural & animal sciences**, v.36, n.1, p.86-94, 2020.

CAVICCHIOLI, D. Detecting market power along food supply chains: evidence and methodological insights from the fluid milk sector in Italy. **Agriculture**, v.8, n.12, p.1-22, 2018.

CHAN, K. S. Consistency and limiting distribution of the least squares estimator of a threshold autoregressive model. **The Annals of Statistics**, v.21, n.1, p.520-533, 1993.

CHUNG, C.; RUSHIN, J.; SURATHKAL, P. Impact of the livestock mandatory reporting act on the vertical price transmission within the beef supply chain. **Agribusiness**, v.34, n.3, p.562-578, 2018.

COPETTI, L. S.; CORONEL, D. A.; VIEIRA, K. M. Transmission of exchange rate changes for export prices of soybeans in Brazil and Argentina. **Custos e @gronegócio**, v.8, n.3, p.113-132, 2012.

CORONEL, D. A.; AMORIM, A. L.; SOUSA, E. P.; LIMA, J. E. Integração e transmissão de preços entre os mercados de trigo argentino e internacional. **Pesquisa & Debate**, v.21, n.2, p.279-305, 2010.

COSTA, V. J. F.; MATTOS, R. S.; CARVALHO, G. R. **Assimetria de preços na cadeia produtiva do leite UHT no Brasil**. Juiz de Fora: Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018. (Textos para Discussão, n. 001/2018).

CRONIN, P.; RYAN, F.; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British Journal of Nursing**, v.17, n.1, p.38-43, 2008.

CRUZ JUNIOR, J. C.; CAPITANI, D. H. D.; SILVEIRA, R. L. F. The effect of Brazilian corn and soybean crop expansion on price and volatility transmission. **Economics Bulletin**, v.38, n.4, 2018.

CUNHA, D. A.; LIMA, J. E.; BRAGA, M. J. Integração espacial do mercado de boi gordo: uma análise de cointegração com threshold. **Análise Econômica**, v.28, n.53, p.251-267, 2010.

DEB, L.; LEE, Y.; LEE, S. H. Market integration and price transmission in the vertical supply chain of rice: an evidence from Bangladesh. **Agriculture**, v.10, n.7, p.1-21, 2020.

DEL CORSO, J. M.; SILVA, W. V.; DUCLOS, L. C. Avaliação do processo de transmissão dos preços da soja praticados nos mercados físico brasileiro e norte-americano. **Revista de Negócios**, v.11, n.3, p.61-72, 2006.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Portal institucional**. 2021. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/materialinstitucional/quemSomos.html>. Acesso em: 14 fev. 2021.

DONG, X.; BROWN, C.; WALDRON, S.; ZHANG, J. Asymmetric price transmission in the Chinese pork and pig market. **British Food Journal**, v.120, n.1, p.120-132, 2018.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Centro de Inteligência do Leite (Cileite). **Leite em mapas**. 2021. Disponível em: <https://www.cileite.com.br/>. Acesso em: 15 dez. 2021

ENDERS, W.; GRANGER, C. W. J. Unit-roots test and asymmetric adjustment with an example using the term structure of interest rates. **Journal of Business & Economic Statistics**, v.16, n.3, p.304-311, 1998.

ENDERS, W.; SIKLOS, P. L. Cointegration and threshold adjustment. **Journal of Business & Economic Statistics**, v.19, n.2, p.166-176, 2001.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Cointegration and error correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica**, v.55, n.2, p.251-276, 1987.

ESMAEILI, A.; SHOKOOHI, Z. Assessing the effect of oil price on world food prices: application of principal component analysis. **Energy Policy**, v.39, n.2, p.1022-1025, 2011.

FAŁKOWSKI, 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.

FAŁKOWSKI, J.; MALAK-RAWLIKOWSKA, A.; MILCZAREK-ANDRZEJEWSKA, D. Farmer's self-reported bargaining power and price heterogeneity: evidence from the dairy supply chain. **British Food Journal**, v.117, n.8, p.1672-1686, 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization. 2020. **FAOSTAT**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 15 jul. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization. 2020. **Livestock Primary**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat>. Acesso em: 15 mar. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization. 2020. **Livestock Primary**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; YAMAGUCHI, L. C. T.; REIS, A. J. Custos e shut-down point da atividade leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.43, n.4, p.759-777, 2005.

FERNÁNDEZ-POLANCO, J.; LLORENTE, I. Price transmission in the Spanish fresh wild fish market. **Aquaculture Economics & Management**, v.19, n.1, p.104-124, 2015.

FERREIRA FILHO, J. B. S.; PELOZO, R. Influência do mercado de carne brasileiro na formação de preços da pecuária bovina do Paraguai. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v.8, n.14, p.11-26, 2000.

FIGUEIREDO, A. M.; AGUIAR, D. R. D. Poder de mercado no varejo alimentar: uma análise usando os preços do estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.49, n.4, p.967-990, 2011.

FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; PAULLILO, L. F. O. Análise das margens e transmissão de preços no sistema agroindustrial do suco de laranja no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, n.2, p.331-350, 2013.

FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P.; CUNHA, C. A. Condomínios rurais: revisão sistemática da literatura internacional. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v.27, n.3, p.525-546, 2019.

FISCHER, A.; SANTOS JUNIOR, S.; SEHNEM, S.; BERNARDI, I. Produção e produtividade de leite do Oeste catarinense. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v.10, n.2, p.337-362, 2011.

FOCHEZATTO, A. Políticas de estabilização macroeconômica do plano real e seus efeitos sobre o agronegócio brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.41, n.4, p.779-802, 2003.

FOUSEKIS, P.; KATRAKILIDIS, C.; TRACHANAS, E. Vertical price transmission in the US beef sector: evidence from the nonlinear ARDL model. **Economic Modelling**, v.52, special issue, p.499-506, 2016.

FOUSEKIS, P.; TRACHANAS, E. Price transmission in the international skim milk powder markets. **Applied Economics**, v.48, n.54, p.5233-4245, 2016.

FRASCAROLI, B. F.; CARVALHO, P. S. A. Transmissão de preços no mercado de bioetanol entre Alagoas e Pernambuco: uma análise de cointegração. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.14, n.1-2-3, 2016.

FREITAS, S. M.; MARGARIDO, M. A.; BARBOSA, M. Z.; FRANCA, T. J. F. Análise da dinâmica de transmissão de preços no mercado internacional de farelo de soja, 1990-1999. **Revista Agricultura em São Paulo**, v.48, n.1, p.1-20, 2001.

FREY, G.; MANERA, M. Econometric models of asymmetric price transmission. **Journal of Economic Surveys**, v.12, n.2, p.349-415, 2007.

GAIO, L. E.; CASTRO JÚNIOR, L. G.; OLIVEIRA, A. B. Causalidade e elasticidade na transmissão de preço do boi gordo entre regiões do Brasil e a bolsa de mercadorias & futuros (BM&F). **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.7, n.3, p.282-297, 2005.

GARDEBROEK, C.; HERNANDEZ, M. A. Do energy prices stimulate food price volatility? Examining volatility transmission between US oil, ethanol and corn markets. **Energy Economics**, v.40, p.119-129, 2013.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica**, v.37, n.3, p.424-438, 1969.

GRAUBNER, M.; KOLLER, I.; SALHOFER, K.; BALMANN, A. Cooperative versus non-cooperative spatial competition for milk. **European Review of Agricultural Economics**, v.38, n.1, p.99-118, 2011.

GOMES, A. L.; FERREIRA FILHO, J. B. S. Economias de escala na produção de leite: uma análise dos estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.45, n.3, p.591-619, 2007.

HAHN, W.; STEWART, H.; BLAYNEY, D. P.; DAVIS, C. G. Modeling price transmission between farm and retail prices: a soft switches approach. **Agricultural Economics**, v.47, p.193-203, 2016.

HANSEN, B. E. Inference in TAR models. **Studies in nonlinear dynamics & econometrics**, v.2, n.1, p.1-14, 1997.

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

HOUCK, J. P. An approach to specifying and estimating nonreversible functions. **American Journal of Agriculture Economics**, v.59, p.570-572. 1977.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 15 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. **Censo Agropecuário 2006**. 2008. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>. Acesso em: 15 jul. 2021.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (PPM/IBGE). **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2020>. Acesso em: 12 jul. 2021.

IHLE, R.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. A comparison of threshold cointegration and Markov-switching vector error correction models in price transmission analysis. 2008. In: NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management. St. Louis, MO, Disponível em: <http://www.farmdoc.uiuc.edu/nccc134>. Acesso em: 15 set. 2020.

IMB. Instituto Mauro Borges. s/d. **Boletim do Setor Látceo**. Disponível em: https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=235&Itemid=314. Acesso em: 15 set. 2020.

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.

KALTALIOGLU, M.; SOYTAS, U. Volatility spillover from oil to food and agricultural raw material markets. **Modern Economy**, v.2, n.1, p.71-76, 2011.

KHARIN, S. Vertical price transmission along the dairy supply chain in Russia. **Studies in Agricultural Economics**, v.117, p.80-85, 2015.

KHARIN, S.; LAJDOVA, Z.; BIELIK, P. Price transmission on the Slovak dairy market. **Studies in Agricultural Economics**, v.119, p.148-155, 2017.

LAJDOVÁ, Z. BIELIK, P. The evidence of asymmetric price adjustments. **Agricultural Economics – Czech**, v.61, n.3, p.105-115, 2015.

LI, X.; LOPEZ, R. A.; WANG, R. Energy price shocks and milk price adjustments. **Applied Economics Letters**, v.25, n.4, p.268-271, 2018.

LI, X.; LOPEZ, R.; YANG, S. Energy-milk price transmission at the product brand level. **Agricultural Economics**, v.49, p.289-200, 2018.

LIEFERT, W. M. Decomposing changes in agricultural producer prices. **Journal of Agricultural Economics**, v.62, n.1, p.119-136, 2011.

LIU, T.; CHEN, X.; RABINOWITZ, A. N. The role of retail market power and state regulations in the heterogeneity of farm-retail price transmission of private label and branded products. **Agricultural Economics**, v.50, p.91-99, 2019.

LOPES, J. D.; WANDER, A. E. Percepção da competitividade do segmento de produção de leite no município de Morrinhos, estado de Goiás, 2015. **Informações Econômicas**, v.46, n.3, p.14-26, 2016.

MACHADO, E. L.; MARGARIDO, M. A. Seasonal price transmission in soybean international market: The case of Brazil and Argentina. **Pesquisa e Debate**, v.12, n.1, p.92-106, 2001.

MADAU, F. A.; FURESI, R.; PULINA, P. The existence of buyer power in the Italian fresh milk supply chain. **British Food Journal**, v.118, n.1, p.70-82, 2016.

MAGALHÃES, K. A.; CAMPOS, R. T. Eficiência técnica e desempenho econômico de produtores de leite no estado do Ceará, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.4, p.695-711, 2006.

MAI, T. C.; SHAKUR, S.; CASSELLS, S. Testing vertical price transmission for Vietnam's robusta coffee. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v.62, n.4, p.563-575, 2018.

MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; BUENO, C. R. F. Análise da volatilidade e transmissão de preços entre os mercados internacionais de petróleo e soja. **Organizações Rurais & Agroindústrias**, v.16, n.1, p.123-138, 2014.

MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; FERNANDES, J. M. Análise da elasticidade de transmissão de preços no mercado internacional de soja. **Pesquisa & Debate**, v.12, n.2, p.5-40, 2001.

MARION FILHO, P. J.; MATTE, V. A. Mudanças institucionais e reestruturação na indústria brasileira de laticínios (1990-2000). **Revista Economia e Desenvolvimento**, n.18, p.48-72, 2006.

MATTOS, F. L.; SILVEIRA, R. L. F. The expansion of the Brazilian winter corn crop and its impact on price transmission. **International Journal of Financial Studies**, v.6, n.45, 2018.

MATTOS, L. B.; LIMA, J. E. Integração espacial de mercados na presença de custos de transação: um estudo para o mercado de boi gordo em Minas Gerais e São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 1, p. 249-274, 2009.

MATTOS, L. B.; LIMA, J. E.; LIRIO, V. S.; CAMPOS, A. C. Modelos de cointegração com um ou dois limiares: uma aplicação para o preço do frango inteiro resfriado em mercados atacadistas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 48, n. 4, p. 597-617, 2010.

MATTOS, L. B.; LIRIO, V. S.; LIMA, J. E.; CAMPOS, A. C. Uma aplicação de modelos TAR para o mercado de carne de frango no Brasil. **Revista EconomiA**, v.11, n.3, p.537-557, 2010.

MEHTA, A.; CHAVAS, J. P. Responding to the coffee crisis: what can we learn from price dynamics? **Journal of Development Economics**, v.85, p.282-311, 2008.

MESQUITA, J. M. C.; LARA, J. E. Attributes determining store loyalty: a study of the supermarket sector. **Brazilian Business Review**, v.4, n.3, p.218-234, 2007.

MEYER, J.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmission: A survey. **Journal of Agricultural Economics**, v.55, n.3, p.581-611, 2004.

MILKPOINT. **Portal institucional**. 2018. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/>. Acesso em: 21 mar. 2021.

MORAES, B. M. M.; BENDER FILHO, R. B. Mercado brasileiro de lácteos: análise do impacto de políticas de estímulo à produção. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.55, n.4, p.783-800, 2017.

NAZLIOGLU, S., SOYTAS, U. Oil price, agricultural commodity prices, and the dollar: a panel cointegration and causality analysis. **Energy Economics**, v.34, n.4, p.1098–1104, 2012.

NAZLIOGLU, S., SOYTAS, U. World oil prices and agricultural commodity prices: evidence from an emerging market. **Energy Economics**, v.33, n.3, p.488–496, 2011.

NDORICIMPA, A. Threshold cointegration and asymmetric adjustment between imports and exports in Burundi. **The Empirical Economics Letters**, v.12, n.12, p.1311-1320, 2013.

NEWTON, J. Price Transmission in global dairy markets. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.19, n.B, p.57-72, 2016.

OLIPRA, J. Leading properties of GDT auctions for dairy prices. **British Food Journal**, v.122, n.7, p.2303-2328, 2020.

PINHA, L. C.; BRAGA, M. J.; CAMPOS, A. C. Grau de concorrência e poder de mercado nas exportações de leite em pó para o Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 3, p.393-412, 2016.

PIRACANJUBA. **Lei 12.669**. 2021. Disponível em: <https://piracanjuba.com.br/content/lei/lei.html>. Acesso em: 15 dez. 2021.

POKRIVCAK, J.; RAJCANIOVA, M. Price transmission along the food supply chain in Slovakia. **Post-Communist Economies**, v.26, n.4, p.555-568, 2014.

POPOVIC, R.; RADOVANOV, B.; DUNN, J. W. Food scare crisis: the effect on Serbian dairy market. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.20, n.1, p.113-127, 2017.

REZITI, I.; PANAGOPOULOS, Y. Asymmetric price transmission in the Greek agri-food sector: some tests. **Agribusiness**, v.24, n.1, p.16-30, 2008.

REZITIS, A. N. Investigating price transmission in the Finnish dairy sector: an asymmetric NARDL approach. **Empirical Economics**, v.57, p.861-900, 2019.

REZITIS, A. N.; STAVROPOULOS, K. S. Price transmission and volatility in the Greek broiler sector: a threshold cointegration analysis. **Journal of Agricultural & Food Industrial Organization**, v.9, n.1, p.1-35, 2011.

REZITIS, A. N.; STAVROPOULOS, K. S. Supply response and price volatility in the Greek broiler market. **Agribusiness**, v. 26, n. 1, p.25-48, winter. 2010.

ROSTAMI, Y.; HOSSEINI, S. S.; MOGHADDASI, R. Price Transmission Analysis in Iran Fluid Milk Market. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v.20, p.857-867, 2018.

SANTANA, S. N.; VALE, N. K. A. Propriedade olhos d'água: uma análise das receitas, custos e despesas sob a ótica da contabilidade rural. **Custos e @gronegócio on line**, v.17, n.2, p.87-99, 2021.

SANTOS, H. D.; SILVA NETO, W. A. Relação de longo prazo entre os preços da carne bovina: evidências empíricas. **Revista de Economia do Centro-Oeste**, v.3, n.1, p.2-17, 2017.

SANTOS, J. Z.; AGUIAR, D. R. D.; FIGUEIREDO, A. M. 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**, v.53, n.2, p.195-210, 2015.

SCALCO, P. R.; LOPEZ, R. A.; HE, X. Buyer and/or seller power? an application to the Brazilian milk market. **Applied Economic Letters**, v.24, n.16, p.1173-1176, 2017.

SERRA, T.; ZILBERMAN, D. Biofuel-related price transmission literature: a review. **Energy Economics**, v.37, p.141-151, 2013.

SILVA NETO, W. A.; PARRÉ, J. L. Assimetria na transmissão de preços: evidências empíricas. **Revista Econômica do Nordeste**, v.43, n.1, p.109-123, 2012.

SILVA, A. F.; BARROS, G. S. A. C.; BOTEON, M. Price analyses of the Brazilian citrus supply chain. **Journal of Food Science and Engineering**, v.7, p.49-58, 2017.

SILVA, A. S.; VASCONCELOS, C. R. F.; VASCONCELOS, S. P.; MATTOS, R. S. Symmetric transmission of price in the retail gasoline market in Brazil. **Energy Economics**, v.43, p.11-21, 2014.

SILVA, F. M.; MACHADO, T. A. Transmissão de preços da soja entre o Brasil e os estados unidos no período de 1997 a 2007. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n.21, p.85-103, 2009.

SILVA, W. V.; MAZON, F. S.; DEL CORSO, J. M. Relação de cointegração entre os preços de boi gordo nos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo. **Gestão e Desenvolvimento**, v.5, n.2, p.53-62, 2008.

SILVA, W. V.; SANTO, E. L.; SILVA, L. S. C. V. Cointegração entre os preços da soja cotados nos mercados brasileiro e norte-americano: uma análise empírica. **REGE - Revista de Gestão**, v.10, n.3, p.69-78, 2003.

SIMONI, M.; GONZALES, F.; GUILLOTREAU, P.; GREL, L. L. Detecting asymmetric price transmission with consistent threshold along the fish supply chain. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v.61, p.37-60, 2013.

SINGH, K.; DEY, M. M.; LAOWAPONG, A.; BASTOLA, U. Price transmission in Thai aquaculture product markets: an analysis along value chain and across species. **Aquaculture Economics & Management**, v. 19, n. 1, p. 51-81, mar. 2015.

SOARES, N. S.; SILVA, M. L.; LIMA, J. E.; CARVALHO, K. H. A. Integração espacial no mercado da madeira de eucalipto em São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.37, n.82, p.105-117, 2009.

SOREGAROLI, C.; SCKOKAI, P.; MORO, D. Agricultural policy modelling under imperfect competition. **Journal of Policy Modeling**, v.33, p.195-212, 2011.

SOUZA, R. S.; WANDER, A. E.; CUNHA, C. A. SCALCO, P. R. Ajustamento assimétrico de preços na cadeia produtiva do feijão no estado de Goiás, Brasil. **Agroalimentaria**, v.22, n.42, p.133-148, 2016.

SWINNEN, J.F.M.; VANDEPLAS, A. Market power and rents in global supply chains, **Agricultural Economics**, v.41, p.109–120, 2010.

TIWARI, A. K.; MUTASCU, M. The revenues-spending nexus in Romania: a TAR and MTAR approach. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v.29, n.1, p.735-745, 2016.

TONIN, J. M.; BARCZSZ, S. S. Transmissão de preços da soja entre os mercados externo e interno: uma abordagem para a região de Maringá. **A Economia em Revista**, v.15, n.1, p.35-46, 2007.

TRONCOSO-SEPÚLVEDA, R. Transmisión de los precios del arroz em Colombia y el mundo. **Lecturas de Economía**, n.91, 2019.

TSAY, R. S. Testing and modeling Threshold Autoregressive processes. **Journal of the American Statistical Association**, v.84, p.231-240, 1989.

USP. Universidade de São Paulo. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea). **Leite**. 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/metodologia/leite.aspx>. Acesso em: 10 jan. 2021.

VALDÉS, R.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. V.; ENGLER, A. Transaction costs and trade liberalization: an empirical perspective from the MERCOSUR agreement. **Food Policy**, v.55, p.109-116, 2015.

VAVRA, P.; GOODWIN, B. Analysis of Price Transmission Along the Food Chain. **OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers**, n.3. OECD Publishing, Paris, 2005.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v.26, n.1, p.5-24, 2017.

VON CRAMON-TAUBADEL, S. Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market. **European Review of Agricultural Economics**, v.25, n.1, p.1-18, 1998.

VON CRAMON-TAUBADEL, S.; LOY, JP. The Identification of Asymmetric Price Transmission Processes with Integrated Time Series. **Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik**, v.218, n.1, p.85–106, 1999.

WARD, R. W. Asymmetry in retail wholesale and shipping point pricing for fresh vegetables, **American Journal of Agriculture Economics**, v.62, p.205-212. 1982.

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

WEYDMANN, C. L.; SEABRA, F. Transmissão de preços na cadeia de carne suína: uma aplicação para os preços de São Paulo. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 4, n. 3, p. 269-288, 2006.

WOLFFRAM, R. Positivist measures of aggregate supply elasticities: some original approaches – some critical notes. **American Journal of Agriculture Economics**, v.31, p.175-186. 1971.

YU, C.; GOULD, B. W. Market power and farm-retail price transmission: The case of US fluid milk markets. **Agribusiness**, v.35, p.537-555, 2019.

ZAGONEL; T. R.; TRENNPOHL, D.; AMARAL, V. R.; BURMANN, L. L.; BAGGIO, D. K. A cadeia produtiva do leite: discussões sobre a crise do setor lácteo na região celeiro do estado do Rio Grande do Sul. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.14, n.2, p.191-205, 2016.

ZHENG, Y.; KINNUCAN, H. W.; THOMPSON, H. News and volatility of food prices. **Applied Economics**, v. 40, n. 13, p. 1629-1635, 2008

ZILLI, J. B.; SILVA, A. F.; CAMPOS, S. K.; COSTA, J. S. Análise da cointegração e causalidade dos preços de boi gordo em diferentes praças nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil. **Revista de Economia Agrícola**, v. 55, n. 2, p. 105-119, jul./dez. 2008.

ZINGBAGBA, M.; NUNES, R.; FADAIRO, M. The impact of diesel price on upstream and downstream food prices: Evidence from São Paulo. **Energy Economics**, v.85, p.1-15, 2020.

RELEVÂNCIA DA PESQUISA E SEU IMPACTO NA SOCIEDADE

A tese conclui que o elo atacadista preservou margens dos produtores de leite em Goiás, circunstância relevante que deve ser considerada em fóruns e debatida com especialistas do mercado para desdobramentos da análise. Ademais, a tese conclui que a média dos preços do leite no varejo do município de Goiânia-GO não pode ser utilizada como referência para a média de preços do estado de Goiás, o que impõe desafios para o mercado na criação de indicadores adequados para a cadeia produtiva. Por fim, por meio dos métodos utilizados, que permitiram conclusões de importância estratégica para o setor, surge a possibilidade de expandir a análise para outros estados e regiões.

Após dois anos de adiamento, devido às restrições impostas pela pandemia, a 20ª edição do Interleite será realizada nos dias três e quatro de agosto de 2022, em Goiânia-GO. O evento se consolidou como o principal fórum de discussão sobre a produção de leite no Brasil, tendo o objetivo de se tornar a melhor edição até então realizada. Além de abordar temas técnicos da produção, inovará, também, trazendo para discussão questões referentes ao elo industrial, abordando a cadeia de processamento. A presente tese, oportunamente defendida e aprovada no início do ano de 2022, traz contribuições relevantes no contexto do referido evento.

A cadeia produtiva do leite no Brasil possui singular importância econômica e social. Devido ao atual momento de grandes desafios vividos pelo setor, há a necessidade de políticas públicas que contribuam para melhoria da renda no campo, aumento da competitividade da indústria e maior acesso ao leite pelos consumidores finais. Ao analisar as assimetrias na transmissão de preços na cadeia produtiva de leite em Goiás, a pesquisa traz elementos importantes e, caso sejam considerados na formulação de políticas públicas, impactará para avanços na coordenação e governança dessa relevante cadeia produtiva do agronegócio brasileiro.