

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO
FACULDADE DE ECONOMIA

BRUNA DERNER ALVARES

Determinantes e efeitos do markup nas indústrias de carne bovina no Brasil: Uma análise de
2010 a 2022.

CUIABÁ
2024

BRUNA DERNER ALVARES

Determinantes e efeitos do markup nas indústrias de carne bovina no Brasil: Uma análise de 2010 a 2022.

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) – campus Cuiabá, como parte das exigências para obter o título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Magno Mendes

CUIABÁ
2024

BRUNA DERNER ALVARES

Determinantes e efeitos do markup nas indústrias de carne bovina no Brasil: Uma análise de 2010 a 2022.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, como requisito parcial, para a aprovação no curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Mato Grosso – campus Cuiabá

Cuiabá, 15 de abril de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Fernanda Rocha Gomes da Silva
(Membro da banca examinadora)
Universidade Federal do Mato Grosso

Prof. Dr. Guilherme Jacob Miqueleto
(Membro da banca examinadora)
Universidade Federal do Mato Grosso

Prof. Dr. Carlos Magno Mendes
(Orientador)
Universidade Federal do Mato Grosso

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

A473d Alvares, Bruna Derner.

Determinantes e efeitos do markup nas indústrias de carne bovina no Brasil [recurso eletrônico] : uma análise de 2010 a 2022. / Bruna Derner Alvares, -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 34 f., il., pdf). -- 2024.

Orientador: Carlos Magno Mendes.

TCC (graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Economia, Cuiabá, 2024.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://bdm.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. markup - formação de preço. 2. oligopólio - estrutura de mercado. 3. VECM - econometria. 4. boi gordo - mercado agrícola. 5. frigoríficos - indústria de processamento de carne. I. Mendes, Carlos Magno, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão a Deus por me guiar durante toda esta jornada. Agradeço ao meu noivo, Augusto, pelo seu companheirismo inabalável e por ser um pai exemplar, cuidando do nosso filho Henry sempre que precisei me ausentar. Ao meu filho agradeço por me ensinar a ser uma pessoa melhor todos os dias. Sou imensamente grata aos meus familiares, em especial à minha mãe, Kenia, que foi meu pilar e apoio incondicional ao longo destes anos, e à minha sogra, Adriana, cuja prestatividade nos momentos difíceis foi inestimável. Quero também expressar minha gratidão aos meus queridos amigos, tanto os que estiveram comigo desde sempre quanto aqueles que surgiram durante este processo; vocês foram verdadeiras luzes em meu caminho. E aos meus professores, minha sincera gratidão por todos os conselhos, apoio e paciência dedicados ao meu aprendizado. Suas orientações foram fundamentais para o meu crescimento e desenvolvimento.

RESUMO

Este estudo foca na análise da interação entre o poder de mercado dos frigoríficos e a adaptação de seus *markups* em períodos de choque de oferta. A pesquisa tem como objetivo investigar a hipótese de que os frigoríficos, visando maximizar lucros, alteram seus *markups* em momentos de volatilidade de mercado, afetando diretamente o preço final ao consumidor. Para tal, foram analisadas as variações mensais nos preços de cortes específicos de carne bovina e as flutuações no preço da arroba do boi gordo. Além disso, o estudo avaliou como as margens de lucro dos três maiores frigoríficos do Brasil – JBS, Marfrig e Minerva Foods – respondem a esses choques de oferta. Empregando o método econométrico, Vetor de Correção de Erro (VEC), os resultados indicam interações significativas entre o *markup* das empresas e as variáveis de mercado, embora a hipótese inicial não tenha sido plenamente confirmada, sinalizando a necessidade de futuras revisões e aprofundamento no modelo adotado. Este estudo contribui para o entendimento das dinâmicas de preços e do comportamento estratégico dos frigoríficos no setor de carne bovina brasileiro.

Palavras-chave: markup, oligopólio, VECM, boi gordo e frigoríficos.

Classificação JEL: L11, Q11, C32.

ABSTRACT

This study focuses on analyzing the interaction between the market power of meatpacking companies and the adaptation of their markups during supply shock periods. The research aims to investigate the hypothesis that meatpackers, seeking to maximize profits, alter their markups in market volatility moments, directly affecting the final consumer price. To this end, monthly variations in the prices of specific beef cuts and fluctuations in the price of live cattle were analyzed. Additionally, the study assessed how the profit margins of the three largest meatpackers in Brazil - JBS, Marfrig, and Minerva Foods - respond to these supply shocks. Employing the econometric method Vector Error Correction (VEC), the results indicate significant interactions between the companies' markups and market variables. However, the initial hypothesis was not fully confirmed, signaling the need for future revisions and deeper analysis of the adopted model. This study contributes to the understanding of price dynamics and strategic behavior of meatpacking companies in the Brazilian beef sector.

Keywords: markup, oligopoly, VECM, live cattle, meatpacking companies.

JEL Classification: L11, Q11, C32.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Resumo dos resultados do teste de estacionariedade ADF..... | 22 |
| Tabela 2. Valores do critério de Akaike e Schwarz para obtenção do número ideal de defasagens a serem utilizadas para ajustar o modelo VAR..... | 23 |
| Tabela 3. Resultados matriz de correlação entre as variáveis. | 23 |
| Tabela 4. Resultados do teste de Cointegração de Johansen. | 24 |
| Tabela 5. Resultado VECM Markup JBS..... | 24 |
| Tabela 6.Resultado VECM Markup Marfrig..... | 25 |
| Tabela 7. Resultado VECM Markup Minerva..... | 26 |
| Tabela 8. Resultado VECM Variação da Carne. | 27 |
| Tabela 9. Decomposição da Variância de Markup das empresas (%). | 28 |
| Tabela 10.Plantas dos frigoríficos JBS, Marfrig e Minerva Foods no Brasil..... | 29 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Markup das empresas ao longo do tempo. | 20 |
| Gráfico 2. Variação do preço do Boi gordo e relação com o número de cabeças abatidas. | 21 |
| Gráfico 3. Variação Mensal INPC do preço dos cortes de carne. | 21 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 11 |
| REFERENCIAL TEÓRICO | 12 |
| METODOLOGIA | 15 |
| 1. Análise Econométrica | 15 |
| 2. Dados coletados | 15 |
| 3. <i>Markup</i> | 16 |
| 4. Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) | 17 |
| 5. Teste de correlação..... | 18 |
| 6. Teste de cointegração de Johansen | 18 |
| 7. Modelo de Vetor Autorregressivo (VAR) | 18 |
| RESULTADOS E DISCUSSÕES | 20 |
| 1. Teste de Estacionariedade de Dickey-Fuller Aumentado..... | 22 |
| 2. Número de defasagens | 22 |
| 3. Teste de correlação..... | 23 |
| 4. Teste de Cointegração..... | 23 |
| 5. Resultados da estimação | 24 |
| 5.1 Markup JBS | 24 |
| 5.2 Markup Marfrig | 25 |
| 5.3 Markup Minerva | 26 |
| 5.4 Variação da Carne | 27 |
| 5.5 Decomposição da Variância..... | 28 |
| CONCLUSÕES | 30 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 31 |

INTRODUÇÃO

Desde sua colonização, o Brasil se destacou no setor agropecuário, com a pecuária desempenhando um papel crucial na economia nacional. A transição para abordagens mais intensivas e tecnológicas da pecuária ao longo do século XX (Teixeira, 2014) contribuiu para que o país se estabelecesse como um dos líderes globais na indústria da carne bovina, responsável por 15,5% da produção mundial (USDA). Esse legado histórico traçou o caminho para o cenário atual, onde o Brasil se destaca como um líder global na produção de carne bovina, ilustrado pelos seguintes dados recentes: no ano de 2022 cerca de 72,1% da produção foi destinada ao mercado interno, o que contabiliza cerca de 36,7kg por habitante por ano (ABIEC, 2023). Já a exportação atingiu 2,26 milhões de toneladas de carne bovina, faturando cerca de US\$ 12,97 bilhões. (ABIEC, 2023).

No entanto, este sucesso não isenta o setor de desafios significativos, especialmente em termos de volatilidade de preços, essa é uma característica do agronegócio que marca profundamente os mercados agropecuários, como destaca Bender Filho (2008). A oscilação decorre, em grande parte, de choques na oferta, decorrentes de variações climáticas, e na demanda, moldada por alterações em políticas que impactam a renda e padrões de consumo (Barros e Martinez Filho, 1987). Weber (2022) salienta que essa tendência é especialmente proeminente em áreas como agricultura e alimentos, dada sua influência direta na estabilidade de preços. Essas flutuações de preços são apenas uma parte dos desafios enfrentados no setor.

Outra questão pertinente é a crescente concentração de mercado observada nos frigoríficos brasileiros. Neves (2000) observou que cerca de 54% do poder de mercado era detido pelos quatro maiores frigoríficos na época: Bertin, Independência, Friboi e Minerva, na época de seu estudo. Este cenário, potencialmente influenciado por incentivos governamentais e financiamentos do BNDES (Moita, 2014), levanta questões importantes sobre a concentração de mercado e seus efeitos na transmissão de preços (LUCINDA, 2013).

Em resposta a este cenário de crescente concentração de mercado, o foco deste estudo é analisar a interação entre o poder de mercado exercido pelos frigoríficos e a maneira como eles ajustam seus *markups* durante períodos de choque de oferta. Investigaremos a hipótese de que os frigoríficos, buscando maximizar lucros, alteram seus *markups* em momentos de volatilidade, influenciando diretamente o preço final ao consumidor. Para explorar esta dinâmica, analisaremos a variação mensal nos preços de cortes específicos de carne bovina, bem como as flutuações no preço da arroba do boi gordo. Adicionalmente, examinaremos como

as margens de lucro dos três principais frigoríficos do Brasil — JBS, Marfrig e Minerva Foods — reagem em face desses choques de oferta.

REFERENCIAL TEÓRICO

A cadeia de carne bovina abrange diversas etapas, desde a indústria de insumos, fornecendo equipamentos e alimentação para os animais, até os produtores rurais que cuidam de todo o processo de criação do gado. Os frigoríficos são responsáveis pela compra, abate e processamento da carne, que é então distribuída por supermercados e açougues para venda aos consumidores finais (GOLONI, 2010).

No âmbito dessas relações de mercado, as investigações de Mascolo (1979) e Adabo (1980) revelaram que a indústria de carne opera em um sistema de oligopsônio na relação entre produtores e frigoríficos, e em um oligopólio na interação dos frigoríficos com os varejistas. Moita (2014) aprofundou esta análise, evidenciando como os frigoríficos exercem poder de mercado sobre os produtores de gado de corte. Estas estruturas de mercado têm implicações diretas sobre a forma como os preços são estabelecidos e negociados.

De acordo com Pindyck (2013) o oligopsônio é um mercado caracterizado pela presença de poucos compradores, ou seja, há mais pecuaristas frente ao número limitado de frigoríficos. Essa estrutura é evidenciada pelos dados Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017, no último censo havia 2.554.415 produtores de bovinos no Brasil e o rebanho correspondia a 172.719.164 cabeças. Em contrapartida, os frigoríficos representavam 1.146 estabelecimentos (IBGE, 2017).

Já o oligopólio é um tipo de mercado caracterizado pela presença de poucas empresas que competem entre si, com barreiras significativas à entrada de novas empresas. Dentro dessa estrutura de mercado, a lucratividade é influenciada pela interação entre as empresas. Essa interação tende a ser mais cooperativa do que competitiva. Em situações de cooperação, as empresas podem fixar preços acima do custo marginal, resultando em grandes lucros (Pindyck, 2013). Medina (2021) ressaltou essa estrutura de mercado em seu artigo, apresentando o *market share* dos frigoríficos no Brasil e identificou que em 2019 os frigoríficos JBS, Marfrig e Minerva Foods representavam 38,3%, 16,3% e 7,6% da participação brasileira respectivamente.

Além da dinâmica entre produtores e frigoríficos, a forma como os frigoríficos estabelecem seus preços também é um fator crucial. Koontz, Garcia e Hudson (1993) observaram que nos Estados Unidos, há uma tendência de conduta cooperativa entre frigoríficos, essas práticas cooperativas podem influenciar a formação de preços. No contexto brasileiro, Urso & Barrionuevo Filho (2009) apontaram que os frigoríficos detêm um poder significativo na aquisição de boi gordo, uma dinâmica que se reflete na estrutura de preços ao longo da cadeia produtiva.

Essa estrutura de mercado foi ainda mais evidenciada em episódios de investigação por práticas anticompetitivas. Em 2005 e 2007, o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) interveio em casos envolvendo grandes frigoríficos brasileiros por suspeitas de formação de cartel, destacando a necessidade de regulamentação e fiscalização no setor. Este cenário demonstra como práticas cooperativas entre frigoríficos podem impactar a formação de preços e a competitividade do mercado.

Passando para a formação de preços em si, autores como Meglioni (2011) definem que a formação de preços é um processo complexo que envolve inúmeras externalidades. Esse processo se inicia ao reconhecer quais são os custos do produto, garantindo que informações como elasticidade da demanda, preços dos concorrentes, de produtos substitutos serão contabilizadas (MARTINS, 2008). Sendo assim, práticas como o *markup*, que por sua vez, é um índice que calcula a diferença entre o preço de venda e o custo do produto (Mankiw, 2010), se tornam essenciais para entender como os preços são estabelecidos.

As alterações no preço do boi gordo são influenciadas por variações na oferta e demanda. Essas variações podem acontecer por fatores climáticos, variação na renda dos consumidores, políticas econômicas e afins. De acordo com Gaio (2005) um dos fatores que mais afeta o preço do boi gordo é o nível dos estoques mundiais. Quanto menor forem os estoques, mais altos são os preços. A produção também influencia os preços de forma que quanto maior, menor os preços. Do lado da oferta as oscilações são causadas principalmente pelas variações climáticas e do lado da demanda por políticas econômica, além de mudanças de renda dos consumidores e mudanças de hábitos.

Além disso, a transmissão de preços em mercados distintos, conforme estudado por Cramon-Taubadel (2021), é outra característica importante. A transmissão de preços pode ocorrer em mercados separados por fatores como localização geográfica, tipo de produto ou

período. As trocas de commodities entre esses mercados são essenciais para evitar que os preços se desviem demais uns dos outros. Em cenários que os preços excedem os custos de arbitragem os agentes racionais atuam para extinguir as diferenças excessivas de preço, comprando em mercados em que os preços são baixos e transferindo ou transformando a commodity para mercados que possuem os preços mais altos. Dessa forma, a transmissão de preços é observada a medida em que choques ocorrem em um mercado e refletem os seus efeitos em outros mercados (CRAMON-TAUBADEL, 2021). O estudo de Cramon-Taubadel demonstra como os choques em um mercado podem afetar os preços em outros, ressaltando a interconexão global da indústria de carne bovina.

Nesse sentido, no estudo conduzido por Persona (2019), utilizando modelos de correção vetorial (VEC), foram analisadas as relações de poder de mercado na indústria de carne bovina, focando especialmente na negociação entre frigoríficos e outros elos da cadeia produtiva. Os resultados indicaram que os frigoríficos exercem uma influência significativa sobre os produtores, principalmente na negociação de preços, essa dinâmica que não se repete na mesma intensidade nas relações com o varejo. As flutuações de preços impostas pelos frigoríficos tendem a afetar de forma mais agressiva os pecuaristas, especialmente durante períodos de queda de preços. Por outro lado, os varejistas experienciam um repasse mais equilibrado dos aumentos e reduções de preços. Isso acontece devido às estruturas de mercado, onde tanto frigoríficos quanto varejistas operam em condições oligopolistas, equilibrando as forças de mercado.

Finalmente, é importante considerar as dinâmicas de mercado em períodos de incerteza. Em seu estudo recente, Weber (2022) apresentou evidências acerca do aumento do lucro das empresas durante momentos de incerteza. A princípio acreditava-se que os lucros aumentavam devido ao aumento de demanda, como aconteceu no pós-guerra. No entanto, há evidências de que grandes empresas se beneficiam de períodos de choques para aumentar o seu lucro. Weber argumenta que a inflação durante a pandemia de COVID-19 nos EUA é, em sua maioria, causada por empresas com poder de mercado que elevam preços, caracterizando-a como uma “inflação de vendedores”. A autora analisou o aumento dos lucros corporativos e a dinâmica de mercado, em seu estudo explorou a capacidade dessas empresas de aumentar preços em momentos de crise e implicações dessa dinâmica para a política econômica.

Os achados da pesquisa de Weber (2022) foram:

1. Identificação de um ciclo inflacionário de três fases.
 - a) empresas lucrando mais do que o esperado
 - b) setores dependentes aumentando os preços, buscando manter margens de lucro
 - c) trabalhadores tentando evitar que seus salários percam valor real à medida que os preços sobem.

Este ciclo mostra que a inflação pode ser temporária, mas também pode desencadear aumentos de preços contínuos. Essa análise realizada por Weber fornece uma perspectiva sobre como os frigoríficos e outras empresas da cadeia de carne bovina podem responder a tais desafios econômicos e quais as implicações para a política econômica.

METODOLOGIA

1. Análise Econométrica

De acordo com Medeiros (2011) para a implementação da modelagem VAR é necessário conduzir uma série de análises prévias para estabelecer a especificação mais adequada do modelo. Todavia, esse processo se inicia com o teste de estacionaridade, buscando verificar se as séries são estáveis ao longo do tempo. Segue-se com o teste de correlação, analisando a forma com que as variáveis interagem entre si. O terceiro passo envolve a realização do teste de cointegração, neste teste identifica-se relações de equilíbrio a longo prazo entre as variáveis. A partir do resultado destes testes, o pesquisador pode decidir entre utilizar o modelo VAR em sua forma original ou um modelo de correção de erro vetorial (VECM), sendo este último mais apropriado em casos de relação de cointegração entre as variáveis (MEDEIROS, 2011).

2. Dados coletados

Este estudo compreendeu o período do primeiro trimestre de 2010 ao último trimestre de 2022. Inicialmente foram coletadas informações sobre a variação mensal do preço da carne bovina, utilizando dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) referentes ao Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). A coleta consistiu em priorizar os seguintes cortes bovinos: fígado, contrafilé, alcatra, patinho, lagarto plano, músculo, acém e costela.

Paralelamente, informações acerca do preço do boi gordo foram coletadas da base de dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). De forma complementar, dados referentes a número de cabeças abatidas foram coletados a partir da Pesquisa Trimestral do Abate de Animais do IBGE.

Somado a isto, o estudo incluiu uma análise de variáveis financeiras das três maiores empresas do setor frigorífico: JBS, Minerva Foods e Marfrig. Os valores referentes ao Lucro Bruto e Custo de Produto Vendido foram obtidos a partir dos demonstrativos contábeis trimestrais dessas empresas.

Para aprofundar a compreensão sobre a dinâmica em momentos de choques de oferta, efetuou-se uma análise centrada nas variáveis relacionadas ao boi gordo e ao número de abates. Observou-se, nesse contexto, um intervalo caracterizado por uma elevação nos preços e uma redução no volume de cabeças de gado abatidas, abrangendo o período de 30 de setembro de 2020 a 30 de setembro de 2021. Para melhor interpretação destas tendências neste intervalo específico, incorporou-se ao estudo uma variável *dummy*.

3. *Markup*

Ao discutir o conceito de *markup* no contexto do setor de bovinocultura de corte, especialmente em um ambiente oligopolista, é essencial considerar como este indicador reflete tanto a eficiência operacional das empresas quanto a sua posição competitiva. Esta abordagem se alinha com as classificações de métodos de formação de preço propostas por Santos (1986), que incluem estratégias baseadas em custos, decisões de empresas concorrentes, características de mercado e métodos mistos. Um *markup* elevado em um mercado oligopolista, como no caso da bovinocultura de corte, pode sinalizar uma eficiência operacional superior e uma capacidade significativa de influenciar os preços, devido à concorrência limitada. Isso está em harmonia com a prática de precificação baseada no custo da mercadoria, destacada por autores como Braga et al. (2010) e Beuren et al. (2002), onde o *markup* cobre uma variedade de despesas e custos, além de gerar lucro. Contudo, é crucial reconhecer, conforme observado por Lima (2009) e Milan et al. (2016), que uma forte concentração nos custos pode ignorar aspectos importantes como a dinâmica da concorrência. Assim, um *markup* mais baixo pode indicar uma estratégia de preços mais competitiva e sensível às forças do mercado e às ações das empresas concorrentes.

Posto isto, para calcular o *markup* nas empresas frigoríficas, adotou-se uma metodologia que se baseia na fórmula padrão de cálculo de *markup*, definida como a diferença entre o preço de venda e os custos, dividida pelos custos (HORNGREN, 2018). No entanto, para ajustar essa equação à realidade específica dessas empresas, optou-se por uma abordagem mais detalhada. A fórmula adotada foi:

$$Markup = \frac{Receita - Custo}{Custo}$$

Ou seja,

$$Markup = \frac{Lucro Bruto}{Custo de Produto Vendido}$$

4. Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

De acordo com Barros (1997) os modelos estatísticos costumam assumir como premissa básica a estacionariedade das variáveis, pois com essa característica há maior previsibilidade para a análise. Sendo assim, é necessário realizar o teste de estacionariedade, neste caso o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). O teste ADF é um teste estatístico que tem por objetivo verificar se uma série temporal possui raiz unitária testando sua estacionariedade. Uma série é considerada estacionária quando sua média e variância são constantes. Este teste pode ser estimado pela equação:

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Onde y_t é a série temporal a ser testada e y_{t-1} é o operador da primeira diferença. As hipóteses nulas e alternativa compreendem à $H_0: \gamma = 0$ e $H_1: \gamma < 0$. Neste teste, o ideal é rejeitar a hipótese nula de que a variável possui raiz unitária, isso é possível a partir da observação do valor estatístico, uma vez que menor que o valor crítico pode-se rejeitar a hipótese nula (ENDERS, 1995).

5. Teste de correlação

Segundo Medeiros (2011) a matriz de correlação indica intensidade e direção da relação linear das variáveis. Além da análise acerca da relação entre as variáveis, a análise de correlação busca identificar a presença de multicolinearidade, uma vez que a presença desta característica traria problemas na estimação do modelo VAR original.

6. Teste de cointegração de Johansen

Após os testes de raiz unitária, é necessário a utilização de um teste para a verificação de cointegração entre as séries temporais. Segundo Harris (1995) o conceito de cointegração indica que há um equilíbrio de longo prazo ao qual o sistema econômico converge no tempo. A existência de cointegração entre as séries significa que há relação linear estável entre as variáveis no longo prazo (BITTENCOURT & SAMPAIO, 2000). Neste trabalho utilizaremos o teste de cointegração de Johansen. (JOHANSEN & JUSELIUS 1990)

7. Modelo de Vetor Autorregressivo (VAR)

O modelo de Vetor Autorregressivo (VAR) tem por objetivo a estimação do impacto das variáveis selecionadas sobre o *markup* das empresas, bem como a relação inversa através das funções de impulso resposta e decomposição da variância (MEDEIROS, 2011). Cada equação se baseia no modelo Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) de variáveis auto defasadas e demais variáveis do modelo. A fórmula de VAR original pode ser estimada por:

$$y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + B_0 z_t + B_1 z_{t-1} + B_p z_{t-r} + \varepsilon_t$$

Onde, y_t é um vetor de dimensão $n \times 1$, representando as variáveis endógenas do modelo em um determinado período t . Por outro lado, z_t é um vetor $m \times 1$ que contém as variáveis exógenas do modelo. A equação também incorpora um vetor de intercepto, A_0 , de dimensão $n \times 1$. As matrizes A_1, \dots, A_p , cada uma de dimensão $n \times n$, capturam a relação entre os valores defasados das variáveis endógenas (y_{t-1}, \dots, y_{t-p}) e seus valores atuais. De maneira semelhante, as matrizes B_0, B_1, \dots, B_p , com B_0 de dimensão $n \times m$ e as demais de dimensão $n \times m$, associam os valores atuais e defasados das variáveis exógenas ($z_t, z_{t-1}, \dots, z_{t-r}$) às variáveis endógenas. Por fim, ε_t é um vetor de distúrbios aleatórios de dimensão $n \times 1$. Este

modelo permite analisar como as variáveis endógenas são afetadas tanto pelos seus próprios valores passados quanto pela influência das variáveis exógenas ao longo do tempo.

A equação do modelo VAR pode ser modificada para Vetor de Correção de Erro (VEC) em casos de variáveis não estacionárias e presença de Co-integração entre as séries temporais. Segundo Margarido (2004) as vantagens da utilização do VEC é que o modelo tem incorporado tanto as informações de curto prazo quanto as de longo prazo, realizando ajustes nas variações de y_t . Sendo assim expressa pela equação:

$$\Delta y_t = \Pi_1 y_{t-k} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta y_{t-(k-1)} + u_t$$

Em que: $\Pi = (\sum_{j=1}^k \beta_j) - 1_g$; $\Gamma_i = (\sum_{j=1}^i \beta_j) - 1_g$; Δy_t representa um vetor de diferenças com n variáveis. Sendo assim, u_t segue uma distribuição com média zero e uma matriz de covariância Σ , onde Σ é a matriz que caracteriza as variâncias de u_t . O modelo de Correção de Erro Vetorial (VECM) incorpora g variáveis no lado esquerdo da equação, enquanto o lado direito inclui $k - 1$ variáveis dependentes defasadas. Cada uma destas variáveis dependentes defasadas é vinculada a uma matriz específica de coeficientes, denotada por Γ_i . Modelo este, descrito por Johansen e Juselius (1990).

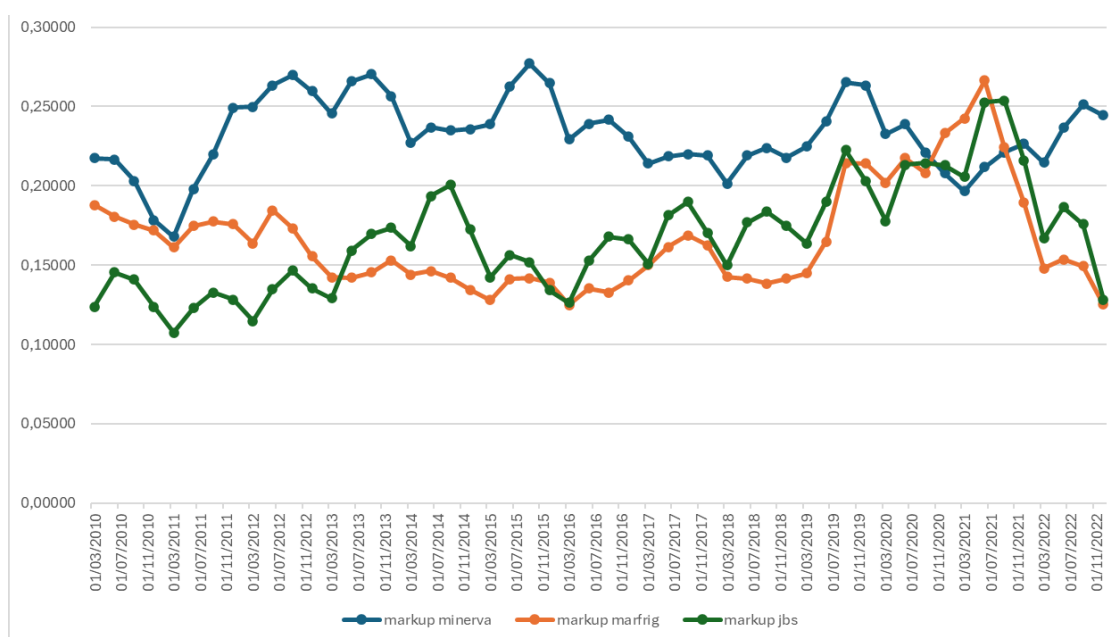
Spolador (2006) afirma que a ordem de entrada das variáveis é relevante para o resultado no modelo VAR. Sims (1996) aponta que a escolha da ordem depende das hipóteses que o autor fez acerca do modelo em questão. Neste modelo, optou-se por acrescentar as variáveis nesta ordem: *markup* das empresas e variação do preço da carne como variáveis endógenas, preço do boi gordo e choque de oferta como variáveis exógenas. Vale ressaltar que a escolha das variáveis endógenas e exógenas do modelo se deu pelos resultados obtidos pelos inúmeros testes de modelos realizados. Foi constatado a partir deles, que quando as variáveis boi gordo e choque de oferta eram analisadas como exógenas os modelos apresentavam maior significância global.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a coleta dos dados e seus respectivos tratamentos, utilizou-se das ferramentas Excel e o software R-studio para as análises.

Podemos observar no gráfico 1 a variação do *markup* das empresas durante o período que compreende ao primeiro trimestre de 2010 e o último de 2022. O *markup* da empresa Minerva Foods se posiciona acima das outras duas empresas, estas que por sua vez possuem resultados bem próximos.

Gráfico 1. Markup das empresas ao longo do tempo.

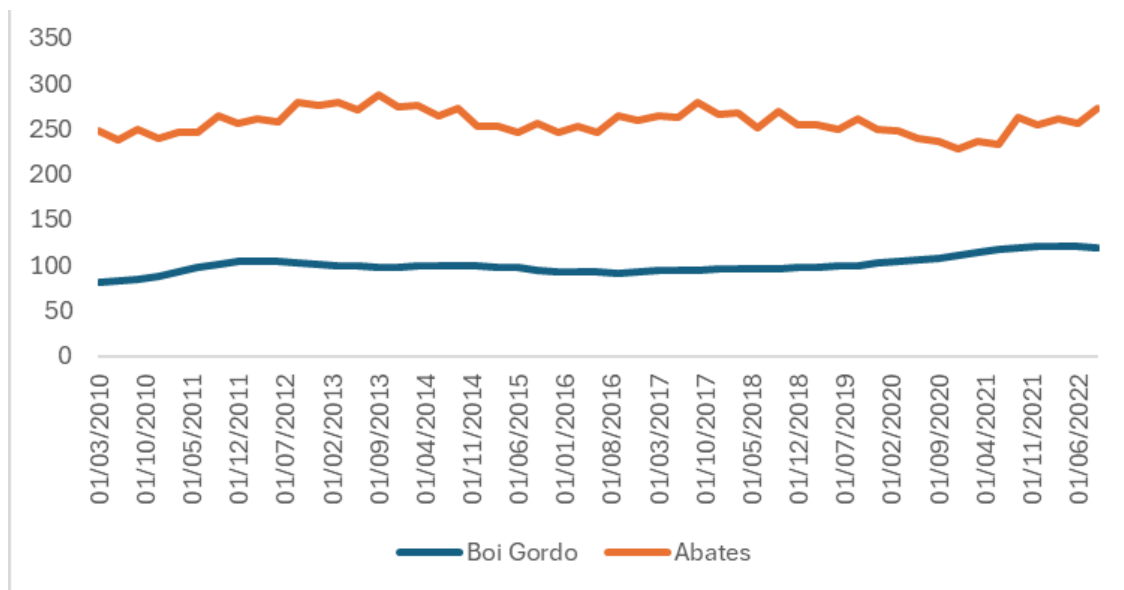


Fonte: Resultados do estudo, obtidos nos sites de demonstrativos das empresas e processado pelo Excel.

No gráfico 2 podemos observar as tendências do preço do boi gordo e o número de cabeças abatidas. Ao analisá-lo detalhadamente observou-se que no período que compreende o terceiro trimestre de 2020 ao terceiro trimestre de 2021, há um período de choque de oferta em que o preço do boi gordo está alto, mas o número de cabeças de gado abatidas é baixo.

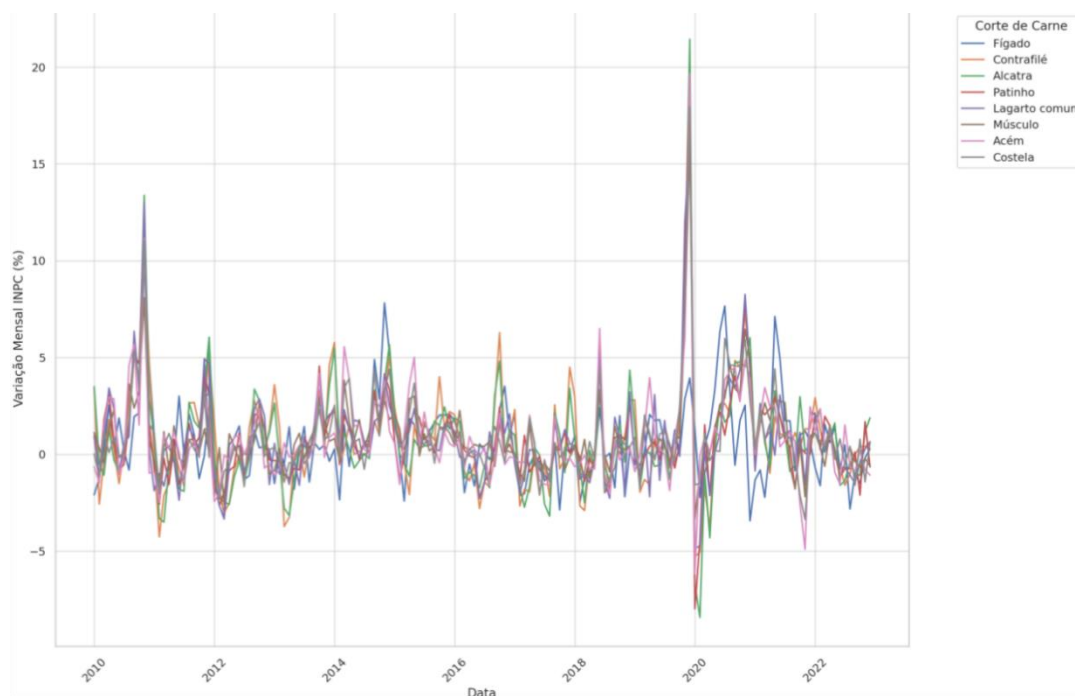
Quando cruzamos essa informação com os dados expressos no gráfico 1, observa-se que no mesmo período houve um pico no *markup* das empresas JBS e Marfrig, seguidos de uma queda acentuada, enquanto o *markup* da empresa Minerva se manteve relativamente constante neste período.

Gráfico 2. Variação do preço do Boi gordo e relação com o número de cabeças abatidas.



Fonte: Resultados do estudo, obtidos na base de dados do CEPEA e Pesquisa Trimestral do Abate de Animais do IBGE processados pelo Excel.

Gráfico 3. Variação Mensal INPC do preço dos cortes de carne.



Fonte: Resultados do estudo, obtidos pelo SIDRA e processados pelo software R.

No gráfico 3 temos a variação dos cortes de carne durante o período selecionado. Ao observar este gráfico podemos concluir que há uma tendência padrão de variação dos cortes de carne bovina, inclusive durante o intervalo identificado como choque de oferta, todos os cortes apresentaram uma alta nos preços antes do momento de choque, em 2019, mas durante o período de choque os preços tiveram um declínio, seguidos por outro pico. Isso pode significar que a variação do preço da carne sente os momentos de crise mais rápido do que o preço do boi gordo, uma vez que para sua precificação este último depende de fatores como preço de insumos e outras externalidades.

Sendo assim, utilizamos uma média entre os cortes e criamos a variável “variação da carne” e a incluímos ao modelo.

1. Teste de Estacionariedade de Dickey-Fuller Aumentado

A presença de raízes unitárias nas variáveis foi testada a partir do teste de ADF, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Resumo dos resultados do teste de estacionariedade ADF.

| Variáveis | Estacionariedade verificada à 5% de significância |
|----------------|---|
| Markup JBS* | Estacionária após a segunda diferença |
| Markup Marfrig | Estacionária após a segunda diferença |
| Markup Minerva | Estacionária após a segunda diferença |
| Variação Carne | Estacionária após a segunda diferença |
| Boi Gordo* | Não estacionária |

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

Após duas diferenças a maioria das variáveis atingiram a estacionariedade, no entanto, a variável Boi Gordo segue sendo não estacionária.

2. Número de defasagens

O número de defasagens ideal para o modelo foi definido por meio dos critérios de AIC (*Akaike Information Criterion*) e SBC (*Schwarz Bayesian Criterion*). São testadas algumas defasagens e se escolhe o menor valor de AIC e SBC. Neste caso, 3 defasagens é a escolha ideal em ambos os critérios.

Tabela 2. Valores do critério de Akaike e Schwarz para obtenção do número ideal de defasagens a serem utilizadas para ajustar o modelo VAR.

| Número de defasagens | 1 | 2 | 3 |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|
| AIC | -3.339417 | -3.440799 | -3.551206 |
| SBC | -3.204287 | -3.209148 | -3.223033 |

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

3. Teste de correlação

Ao analisar o resultado do teste de correlação entre as variáveis na Tabela 3, podemos perceber que há duas correlações altas e positivas ($> 0,5$), sendo elas a Marfrig vs JBS (0.567096) e Marfrig vs Variação da carne (0.580238). Isso significa que as variáveis *markup* da JBS e Variação da carne possuem impacto positivo e significativo na variável *markup* da Marfrig. Podemos notar também que as outras variáveis possuem baixa correlação.

Tabela 3. Resultados matriz de correlação entre as variáveis.

| Variáveis | Minerva | Marfrig | JBS | Variação carne | Boi gordo |
|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------|
| Minerva | 1.0000 | -0.225800 | 0.007036 | -0.181025 | 0.214343 |
| Marfrig | -0.225800 | 1.000000 | 0.567096 | 0.580238 | 0.243985 |
| JBS | 0.007036 | 0.567096 | 1.000000 | 0.118359 | 0.477132 |
| Variação carne | -0.181025 | 0.580238 | 0.118359 | 1.000000 | 0.347430 |
| Boi gordo | 0.214343 | 0.243985 | 0.477132 | 0.347430 | 1.000000 |

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

4. Teste de Cointegração

Ao realizar o teste de Johansen, em que a Estatística do Teste precisa ser menor que os valores críticos, rejeitamos as hipóteses nulas de que não existe relações de cointegração a $r=0$ e $r \leq 1$ o que indica que há pelo menos duas relações de cointegração entre as séries analisadas, visto que as demais hipóteses foram aceitas ($r \leq 2$, $r \leq 3$ e $r \leq 4$).

Tabela 4. Resultados do teste de Cointegração de Johansen.

| Nível de Cointegração | Estatística do Teste (Traço) | Valor Crítico a 10% | Valor Crítico a 5% | Valor Crítico a 1% |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| $r = 0$ | 124.52 | 66.49 | 70.60 | 78.87 |
| $r \leq 1$ | 50.12 | 45.23 | 48.28 | 55.43 |
| $r \leq 2$ | 27.98 | 28.71 | 31.52 | 37.22 |
| $r \leq 3$ | 14.54 | 15.66 | 17.95 | 23.52 |
| $r \leq 4$ | 5.87 | 6.50 | 8.18 | 11.65 |

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

5. Resultados da estimação

Com base em todos os resultados obtidos até o presente momento nesta pesquisa, podemos concluir que há a necessidade de adequar o modelo VAR ao modelo de correção de erro vetorial VECM, visto que há pelo menos duas relações de cointegração. Ao desenvolver o modelo de correção vetorial VECM, foram adotados 3 lags, acompanhados de dois termos de correção de erro.

5.1 Markup JBS

Podemos observar o resultado do VECM para o Markup da JBS na Tabela 5.

Tabela 5. Resultado VECM Markup JBS.

| Termo | Estimativa | P-valor |
|---------------------------|------------|--------------|
| ect1 | -0.205281 | 0.00289 ** |
| ect2 | 0.211756 | 0.01097 * |
| constante | -0.008474 | 0.85000 |
| dummy – choques de oferta | 0.001940 | 0.86088 |
| boi_gordo | 0.000360 | 0.41898 |
| markup_jbs.dl1 | 0.134894 | 0.49986 |
| markup_marfrig.dl1 | 0.030054 | 0.89890 |
| markup_minerva.dl1 | -0.473080 | 0.07603 . |
| variacao_carne.dl1 | -0.246180 | 0.09747 . |
| markup_jbs.dl2 | -0.936328 | 1.53e-06 *** |
| markup_marfrig.dl2 | 0.386839 | 0.06728 . |
| markup_minerva.dl2 | 0.002451 | 0.99117 |
| variacao_carne.dl2 | -0.020196 | 0.86761 |

Códigos de Significância: ‘***’ significativo a 0,1%, ‘**’ significativo a 1%, ‘*’ significativo a 5% e ‘.’ significativo a 10%.

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

Os termos de correção de erro (ect1 e ect2) mostraram-se significativos aos 5% e 10%, respectivamente. A variável “variação da carne” e o “markup Minerva” com um lag de atraso

se mostraram significativas a 10% apresentando uma relação negativa com a variável “*markup* JBS”. Isso sugere que um aumento nestas variáveis está associado a uma diminuição no *Markup* JBS. Por outro lado, o “*Markup* da empresa Marfrig” com dois *lags* mostrou-se significativo a 10%, mas com uma relação positiva com o “*Markup* JBS”. Podemos observar que durante a ocorrência de choques de oferta, o *Markup* JBS não apresentou influência significativa, o que indica que outros fatores podem ser mais influentes, como a concorrência entre as empresas por exemplo, reforçando que as estratégias de preço de uma empresa podem ser afetadas pela posição competitiva e estratégia das outras.

O coeficiente de determinação múltiplo (R-quadrado), é de 0.6784. Isso significa que aproximadamente 67.84% da variação na variável dependente é explicada pelas variáveis independentes incluídas no modelo. Já o R-quadrado ajustado, que leva em conta o número de preditores no modelo, é de 0.5622. Ao avaliar a estatística F, notamos um valor de 5.841. O valor-p é de aproximadamente 1.264e-05. Este valor-p muito baixo sugere que o modelo, como um todo, tem significância estatística.

5.2 Markup Marfrig

Tabela 6. Resultado VECM Markup Marfrig.

| Termo | Estimativa | P-valor |
|---------------------------|------------|--------------|
| ect1 | -0.2123900 | 0.000866 *** |
| ect2 | 0.1713882 | 0.022516 * |
| constante | 0.0366743 | 0.371311 |
| dummy – choques de oferta | 0.0041485 | 0.681037 |
| boi_gordo | 0.0002715 | 0.502705 |
| markup_jbs.dl1 | -0.1134693 | 0.532907 |
| markup_marfrig.dl1 | 0.3642519 | 0.097191 . |
| markup_minerva.dl1 | -0.3516708 | 0.144590 |
| variacao_carne.dl1 | -0.2302403 | 0.089055 . |
| markup_jbs.dl2 | -0.4388729 | 0.005466 ** |
| markup_marfrig.dl2 | 0.0130370 | 0.944714 |
| markup_minerva.dl2 | 0.1625764 | 0.422291 |
| variacao_carne.dl2 | -0.0639532 | 0.562970 |

Códigos de Significância: ‘****’ significativo a 0,1%, ‘***’ significativo a 1%, ‘**’ significativo a 5% e ‘.’ significativo a 10%.

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

Ao analisar os resultados obtidos pelo modelo VECM da variável ‘Markup Marfrig’ representado na Tabela 6 podemos perceber que os termos de correção de erro (ect1 e ect2) se apresentaram significativos a 0,1% e 5% respectivamente. A variável *markup* minerva com um lag de atraso se mostrou significativa a 10%, junto com a variação da carne. Já a variável

markup JBS com dois *lags* de atraso se mostrou significativa a 1%, sendo uma relação inversamente proporcional. Ou seja, quando o *markup* da Marfrig tende a reduzir quando o *markup* da JBS aumenta. Novamente a *dummy* de choques de oferta não se mostrou significativa ao *markup* da empresa Marfrig.

Já as estatísticas do modelo apresentaram um R-quadrado de 52,72% , enquanto o R-quadrado ajustado foi de 35,65%. Esses valores indicam que apenas essa parcela dos dados é explicado pelo modelo, são valores baixos. O resultado do teste F, foi de 3.088 e o p-valor, que indica a significância global do modelo, foi de 0,003716 sugerindo que o modelo é significativo, mas devido o valor baixo do R-quadrado pode-se concluir que as variáveis independentes precisarão ser revisadas.

5.3 Markup Minerva

Tabela 7. Resultado VECM Markup Minerva

| Termo | Estimativa | P-valor |
|--|------------|--------------|
| ect1 | -0.1355 | 0.00790 ** |
| ect2 | 0.005317 | 0.92898 |
| constante | 0.01627 | 0.62886 |
| dummy – choques de oferta | -0.01081 | 0.19849 |
| boi_gordo | 0.001070 | 0.00259 ** |
| markup_jbs.dl1 | 0.01090 | 0.94190 |
| markup_marfrig.dl1 | -0.004099 | 0.98157 |
| markup_minerva.dl1 | -0.1260 | 0.52079 |
| variacao_carne.dl1 | -0.2079 | 0.06348 . |
| markup_jbs.dl2 | -0.5351 | 9.98e-05 *** |
| markup_marfrig.dl2 | 0.1254 | 0.42044 |
| markup_minerva.dl2 | -0.2408 | 0.15326 |
| variacao_carne.dl2 | 0.00003677 | 0.99968 |
| Códigos de Significância: ‘***’ significativo a 0,1%, ‘**’ significativo a 1%, ‘*’ significativo a 5% e ‘.’ significativo a 10%. | | |

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

Quando observamos a Tabela 7 percebemos o termo de correção de erro (ect1) como significativo a 1%. Pode-se perceber que a variável exógena “boi gordo” é significativa a 1% para o modelo, de forma positiva, o que indica que o *markup* da empresa Minerva depende bastante das flutuações de preço do boi gordo, isso pode ser explicado principalmente pela dependência que essa empresa têm de rebanhos terceirizados, uma vez que não possui seu próprio rebanho como a empresa JBS, por exemplo. Outra variável que possui significância ao

modelo é o *markup* JBS com dois *lags* de atraso, ela é inversamente proporcional e significativa a 0,1% ao modelo, reforçando que o *markup* dessas empresas é fortemente influenciado pela concorrência. A variação da carne se mostra pouco significativa atingindo apenas 10% de significância.

Os resultados estatísticos indicam um R-quadrado de 65,74% e um R-quadrado ajustado de 53,37%. Ou seja, as variáveis independentes explicam a variável dependente em apenas 53%. O teste F apresentou um valor de 5.315 junto ao p-valor atingindo 3.361e-05, muito baixo. Isso indica que o modelo como todo é significativo.

5.4 Variação da Carne

Tabela 8. Resultado VECM Variação da Carne.

| Termo | Estimativa | P-valor |
|---|------------|-------------|
| ect1 | -0.135500 | 0.00790 ** |
| ect2 | 0.005317 | 0.92898 |
| constante | 0.016270 | 0.62886 |
| dummy – choques de oferta | -0.010810 | 0.19849 |
| boi_gordo | 0.001070 | 0.00259 ** |
| markup_jbs.dl1 | 0.010900 | 0.94190 |
| markup_marfrig.dl1 | -0.004099 | 0.98157 |
| markup_minerva.dl1 | -0.126000 | 0.52079 |
| variacao_carne.dl1 | -0.207900 | 0.06348. |
| markup_jbs.dl2 | -0.535100 | 0.00010 *** |
| markup_marfrig.dl2 | 0.125400 | 0.42044 |
| markup_minerva.dl2 | -0.240800 | 0.15326 |
| variacao_carne.dl2 | 0.000037 | 0.99968 |
| Códigos de Significância: ‘****’ significativo a 0,1%, ‘***’ significativo a 1%, ‘**’ significativo a 5% e ‘.’ significativo a 10%. | | |

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

Ao analisar os resultados do VECM da variação da carne (Tabela 8) observamos que os termos mais relevantes foram o termo de correção de erro 1 (ect1) e o boi gordo se apresentando de forma positiva em relação a variação da carne, indicando que aumentos no preço do boi gordo acarretam aumentos na variação da carne. Dentre os termos significantes ao modelo, notamos que o *markup* da JBS com dois *lags* possui relevância a 0,1%, se apresentando de forma inversamente proporcional a variação da carne, indicando que quando o *markup* da JBS aumenta quando a variação da carne é baixa e vice-versa. Já os resultados estatísticos deste modelo apresentaram um R-quadrado de 80,68% e R-quadrado ajustado de 73,7%, o que significa que essa e a parcela do modelo que pôde ser explicada pelas variáveis independentes

do modelo. Foi constatado um F-statistic de 11,56 e um p-valor de 3.182e-09, sugerindo que o modelo como um todo é estatisticamente significativo.

5.5 Decomposição da Variância

Após a realização da modelagem VECM foi realizado uma técnica chamada decomposição da variância. A decomposição da variância é utilizada para compreender quanto da variação na variável dependente é explicada pela variável independente (Medeiros, 2011). Os resultados da decomposição da variância estão expressos na Tabela 9.

Tabela 9. Decomposição da Variância de Markup das empresas (%).

| Período | Markup JBS | | | | Markup Marfrig | | | | Markup Minerva | | | |
|---------|-------------|------------|-------------|------------|----------------|-------------|------------|------------|----------------|------------|-------------|------------|
| | JBS | MFG | MNV | CNE | JBS | MFG | MNV | CNE | JBS | MFG | MNV | CNE |
| 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 26,1 | 73,8 | 0 | 0 | 17,9 | 0,7 | 81,2 | 0 |
| 2 | 88,8 | 0,6 | 9,2 | 1,3 | 18,8 | 76,4 | 3,1 | 1,5 | 13,2 | 0,3 | 84,3 | 2 |
| 3 | 75,9 | 1,8 | 21,2 | 1 | 12,4 | 83 | 3,2 | 1,1 | 9,4 | 1,1 | 87,8 | 1,6 |
| 4 | 68,1 | 5,1 | 24,2 | 2,5 | 9,1 | 84,3 | 2,4 | 4,1 | 9 | 2,1 | 85,9 | 2,8 |
| 5 | 72,1 | 4,6 | 20 | 3,1 | 9,5 | 82,8 | 1,9 | 5,7 | 7,1 | 1,9 | 87,4 | 3,4 |
| 6 | 73,0 | 3,7 | 19,2 | 4 | <u>9,5</u> | <u>80,6</u> | <u>1,9</u> | <u>7,8</u> | 6,8 | 1,6 | 86,7 | 4,7 |
| 7 | 70,1 | 4,2 | 21,9 | 3,6 | 8,8 | 81,7 | 2 | 7,4 | <u>6,1</u> | <u>1,7</u> | <u>87,6</u> | <u>4,5</u> |
| 8 | <u>67,8</u> | <u>5,6</u> | <u>22,8</u> | <u>3,7</u> | 7,9 | 82,8 | 1,8 | 7,2 | 5,6 | 2,1 | 87,8 | 4,3 |
| 9 | 69,5 | 5,6 | 21,3 | 3,6 | 8,1 | 83,3 | 1,6 | 6,8 | 5 | 2,2 | 88,8 | 3,9 |
| 10 | 70,4 | 5,1 | 20,7 | 3,9 | 7,9 | 83,4 | 1,5 | 7 | 4,6 | 1,9 | 89,2 | 4 |

LEGENDA: JBS: markup da empresa JBS;

MFG: markup da empresa Marfrig;

MNV: markup da empresa Minerva;

CNE: variação da carne

Fonte: Resultados do estudo, obtidos por meio do software R.

A partir dos resultados foi possível identificar padrões distintos entre o *markup* das empresas. Para a JBS, nota-se uma estabilização do *markup* no oitavo período. A composição do *markup* da JBS é majoritariamente interna, com 67% explicado por ela própria. No que tange às variáveis externas, elas parecem ter um impacto menor, com 5,6% atribuídos à Marfrig, 22,8% à Minerva, e uma contribuição relativamente pequena de 3,7% associada à variação do preço da carne.

Por outro lado, a Marfrig demonstrou uma estabilização antecipada, ocorrendo no sexto período. A análise da composição do *markup* da Marfrig revela que 80,6% são explicados por

ela própria, uma porcentagem ainda mais alta que o modelo da JBS. As variáveis externas são distribuídas em 9,5% pela JBS, 1,9% pela Minerva, e cerca de 7,8% pela variação do preço da carne.

Já a Minerva apresenta uma estabilização do *markup* no sétimo período. Com 87% do *markup* explicado por ela própria. As variáveis externas são relativamente menores, com 6,1% provenientes da JBS, apenas 1,7% da Marfrig e 4,5% associadas à variação do preço da carne.

A influência entre o *markup* das empresas pode ser devido a competição local entre os frigoríficos. Na Tabela 10 podemos verificar a distribuição nacional das plantas de frigoríficos destinadas a carnes disponibilizada pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC). Ao observar a sobreposição geográfica das plantas destas empresas, fica evidente a possibilidade de uma influência recíproca no *markup*. Esta proximidade pode intensificar a competição local, levando a estratégias de precificação que reflitam a dinâmica competitiva específica dessas regiões.

Tabela 10. Plantas dos frigoríficos JBS, Marfrig e Minerva Foods no Brasil.

| Plantas JBS | | Plantas Marfrig | Plantas Minerva |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Santa do Araguaia – PA | Brasnorte – MT | Tangará da Serra – MT | Araguaína – TO |
| Guaiçara – SP | Lins – SP | Pontes e Lacerda – MT | Araraquara – SP |
| Campo Grande – MS | Nova Andradina – MS | Alegrete – RS | Janaúba – MG |
| Santana de Parnaíba – SP | Ponta Porã – MS | Várzea Grande – MT | Paranatinga – MT |
| São Miguel do Guaporé – RO | Confresa – MT | Hulha Negra – RS | Mirassol do Oeste – MT |
| Juara – MT | Andradina – SP | Bagé – RS | Barretos – SP |
| Pedra Preta – MT | Araguaína – TO | Promissão – SP | Palmeiras do Goiás – GO |
| Senador Canedo – GO | Água Boa – MT | Mineiros – GO | José Bonifácio – SP |
| Taquaritinga – SP | Porto Velho – RO | Chupinguaia – RO | Rolim de Moura – RO |
| Barra do Garças – MT | Colorado do Oeste – RO | Ji-paraná – RO | |
| Tucumã – PA | Alta Floresta – MT | Itupeva – SP | |
| Marabá – PA | Vilhena – RO | Bataguassu – MS | |
| Cacoal – RO | Mozalândia – GO | São Gabriel – RS | |
| Itapetinga – BA | São Luis de Montes Belos – GO | | |
| Colider – MT | Ituiutaba – MG | | |
| Pimenta Bueno – RO | Pontes e Lacerda – MT | | |
| Porangatu – GO | Cajamar – SP | | |
| Rio Branco – AC | Anastácio – MS | | |
| Araputanga – MT | Barretos – SP | | |
| Diamantino – MT | Redenção – PA | | |
| Naviraí – MS | Goiânia – GO | | |
| Iturama – MG | | | |

Fonte: ABIEC – BI mapa de plantas.

CONCLUSÕES

Este estudo se propôs a analisar as variações nos *markups* das principais empresas frigoríficas brasileiras — JBS, Marfrig e Minerva Foods — focando em como esses *markups* são ajustados em períodos de choques de oferta. Utilizamos um modelo de Vetor de Correção de Erro (VEC) para analisar os dados, buscando compreender as dinâmicas de mercado e o comportamento dessas empresas durante tais períodos.

Os modelos se apresentaram significativos de modo geral, porém revelaram certas limitações ao não captar algumas características esperadas. A hipótese de que as empresas ajustavam seus *markups* para cima em períodos de choques de oferta foi rejeitada neste estudo, visto que as *dummys* de choques de oferta não se mostraram significativas em nenhum dos modelos aplicados.

Portanto, conclui-se que é necessário revisitar e refinar o modelo empregado. Este processo deve incluir uma análise detalhada para identificar as variáveis mais impactantes sobre os *markups* das empresas, possibilitando futuras investigações e uma compreensão mais profunda sobre o comportamento desses indicadores em diferentes cenários de mercado. Uma área específica para melhorias é o incremento do coeficiente de determinação (R-quadrado) dos modelos, que apresentaram resultados entre 67% e 52%. Incluir variáveis adicionais pode ser um caminho promissor para enriquecer a análise e oferecer resultados mais precisos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beef REPORT: perfil da pecuária no Brasil 2023**. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/catpub/impresos/>. Acesso em: 24/01/2024.

ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Mapa das plantas**. Disponível em: < <https://www.abiec.com.br/mapadasplantas/>>. Acesso em: 15 de março de 2024.

ADABO, J. H. **Análise dos preços de atacado e varejo da carne bovina na cidade de São Paulo**. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 1980.

ANDRADE, Jucimar Casimiro; MELO, André de Souza. **Causalidade entre variáveis macroeconômicas e a receita bruta: uma análise utilizando vetores autorregressivos (VAR)**. Revista Evidenciação Contábil & Finanças, ISSN 2318-1001, João Pessoa, v. 4, n. 3, p. 6-29, set./dez. 2016.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Vetores Auto Regressivos, Relatório de Inflação**. Brasília, v. 6 n. 2 jun 2004 P. 1 – 157.

BARROS, G. S. C.; MARTINEZ FILHO, J. G. **Economia da comercialização**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 306 p.

BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo; BITTENCOURT, Maurício Vaz Lobo. **Formação de preços sob oligopsônio: o mercado de frango em São Paulo**. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 1997.

BENDER FILHO, Reisoli; ALVIM, Augusto Mussi. **Análise da transmissão de preços da carne bovina entre os países do MERCOSUL e Estados Unidos**. In: XLVI CONGRESSO SOBER, 2008, Rio Branco.

BEUREN, I. M.; VASQUEZ, J. G. P.; ALMEIDA, E. S. **Proposta de Um Método de Formação de Preço de Prestação de Serviços Para Uma Organização Sem Fins Lucrativos**. IX Congresso Brasileiro de Custos. São Paulo, 2002.

BITTENCOURT, M. V. L.; SAMPAIO, A. V. . **Estabilidade Econômica e Mudanças nos Preços Relativos Agrícolas e Industriais**. In: 3º. Encontro de Economia e Econometria da Região Sul, 2000, Porto Alegre.

BRAGA, D. P. G.; BRAGA, A. X. V.; SOUZA, M. A. **Gestão de custos, preços e resultados: um estudo em indústrias conserveiras do Rio Grande do Sul**. Contabilidade, Gestão e Governança, v.13, n. 2, p. 20-35, 2010.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia aplicada. **Indicador do Boi Gordo – CEPEA/B3**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/consultas-ao-banco-de-dados-do-site.aspx>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

CRAMON-TAUBADEL, Stephan von; GOODWIN, Barry K. **Price Transmission in Agricultural Markets**. Annual Review of Resource Economics. 2021. Disponível em: www.annualreviews.org. Acesso em: 24/01/2024.

DICKEY, D. A. & Fuller, W. A. **Distributions of the estimators for autoregressive time series with a unit root**. Journal Of the American Statistical Association, 74:427-31, 1979.

ENDERS, WALTER. **Applied Econometric Times Series**. New York, Wiley, 1^a ed, 1995

GAIO, Luiz Eduardo; CASTRO JÚNIOR, Luiz Gonzaga; OLIVEIRA, André Ribeiro. **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, vol. 7, núm. 3, septiembre-diciembre, 2005, pp. 282-297. Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87817135003>. Acesso em: 7 de março de 2024.

GOLONI, Lucille Assad. **O Rebanho de Carne Bovina no Brasil: um Estudo Empírico sobre Poder de Mercado**. Instituto de Ensino e Pesquisa Insper. São Paulo, 2010.

HORNGREN, C. T., DATAR, S. M., & RAJAN, M. V. **Contabilidade de Custos: Uma Abordagem Gerencial**. 16^a edição. Pearson, 2018.

JBS. Apresentação dos Resultados. Março de 2010 à dezembro de 2022. Disponível em: < <https://ri.jbs.com.br/informacoes-financeiras/central-de-resultados/>>. Acesso em: janeiro de 2024.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. **Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with application to the demand for money**. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol. 52, n. 2, pp.169-209, 1990.

KOONTZ, S. R., GARCIA, P., & HUDSON, A. (1993). **Meatpacker conduct in fed cattle pricing: an investigation of oligopsony power**. American Journal of Agricultural Economics, 75(3), 537-548.

LIMA, R. O. C. **Processos de Formação de Preços**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

LUCINDA, Cláudio; MEYER, Leandro. **Quão Imperfeita é a Competição na Indústria Brasileira? Estimativas de Mark Up Setorial entre 1996 e 2007**. Estud. Econ., São Paulo, vol. 43, n.4, p. 687-710, out.-dez. 2013.

MANIKIW, N.G. **Introdução à economia**. 5.ed. Tradução de Allan Vidigal Hastings e Elisete Paes Lima e Lima. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio - Brasil 2019/20 a 2029/2030**. Brasília, 2020.

MARFRIG. Relatórios de Resultados. Março de 2010 à dezembro de 2022. Disponível em: < <https://ri.marfrig.com.br/informacoes-financeiras/central-de-resultados/>>. Acesso em: janeiro de 2024.

MARGARIDO, M.A. **Teste de Co-integração de Johansen Utilizando o SAS**. Revista Agrícola. São Paulo, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 87-101, jan./jun. 2004.

- MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MASCOLO, J. L. **Um estudo econométrico da pecuária de corte no Brasil**. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, 1979.
- MEDEIROS NETO, José Bernardo de. **Desafio à Pecuária Brasileira**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1970.
- MEDEIROS, O. R.; DOORNIK, B. F. N. V.; OLIVEIRA, G. R. **Modelando e estimando as demonstrações financeiras de uma empresa com o modelo VAR – VECM**. Brazilian Business Review. v. 8, n.3, p. 20 – 40. Vitória-ES, 2011.
- MEDINA, Gabriel da Silva. **Market share de empresas domésticas na cadeia produtiva da carne bovina no Brasil**. GEPEC, ISSN: 1679-415X TOLEDO, v. 25, n.1, p. 220-239, jan/jun. 2021.
- MEGLIORINI, E. **Custos**. 3. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
- MILAN, G. S.; SACIOTO, E. B.; LARENTIS, F.; TONI, D. **As Estratégias de Precificação e o Desempenho das Empresas**. REAd. Revista Eletrônica de Administração, v. 22, n. 2, p. 419-452, 2016.
- MINERVA FOODS. Apresentação dos Resultados. Março de 2010 à dezembro de 2022. Disponível em: <<https://ri.minervafoods.com/resultados-trimestrais/>>. Acesso em: janeiro de 2024.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do Agronegócio 2017/2018 - 2027/2028**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/view . Acesso em: 23/01/2024
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do Agronegócio 2022-2023 a 2032-2033**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2022-2023-a-2032-2033.pdf/view>>. Acesso em: 23/01/2024.
- MOITA, Rodrigo Menon; GOLON, Lucille Assad. **Oligopsônio dos Frigoríficos: Uma Análise Empírica**. RAC, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, art. 2, pp. 772-794, Nov./Dez. 2014
- NEVES, M. F. (2000). **Redes agroalimentares & marketing da carne bovina em 2010**. Anais do Congresso Brasileiro de Raças Zebuínas. Uberaba, MG, Brasil, 4
- PERSONA, Helena Loiola; FIGUEIREDO, Adelson Martins; AGUIAR, Danilo R. D. **Análise de assimetria na transmissão de preços por meio de modelos vec: aplicação à cadeia produtiva de carne bovina**. Economia Aplicada, v. 23, n. 4, pp. 5-26. 2019.
- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 8 ed. Pearson Education do Brasil. São Paulo, 2013.

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. **Técnicas de Pesquisa em Economia – PUC-Rio**, Aula 8 e 9. Departamento de Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

SACHS, Raquel Castellucci Caruso; PINATTI, Eder. **Análise do comportamento dos preços do boi gordo e do boi magro na pecuária de corte paulista, no período de 1995 a 2006**. Revista de Economia e Agronegócio, Viçosa, v. 5, n. 3, p. 329-351, 10 jul. 2007.

SANTOS, J. J. **Formação de preços e do lucro empresarial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1986.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/snipc/inpc/tabelas/brasil/fevereiro-2024>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2023.

SIMS, C.A. **Macroeconomics and methodology**. The Journal of Economic Perspectives, Princentow, v. 10, n. 1, p. 105-120, 1996.

SPOLADOR, Humberto Francisco Silva. **Impactos dinâmicos dos choques de oferta e demanda sobre a agricultura brasileira**. USP/ESALQ, 108 p. : il. Piracicaba, 2006.

STIEGERT, K. W., AZZAM, A., & BRORSEN, B. W. (1993). **Markdown pricing and cattle supply in the beef packing industry**. American Journal of Agricultural Economics, 75(3), 549-558. doi: 10.2307/1243562.

TEIXEIRA, Jodenir Calixto; HESPANHOL, Antonio Nivaldo. **A trajetória da pecuária bovina brasileira**. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, jan./jul. 2014.

USDA, United States Department of Agriculture. **Foreign Agricultural Service**. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>. Acesso: 21/09/2023.

URSO, Fabiana Salgueiro Perobelli. **A Cadeia de Carne Bovina no Brasil: Uma Análise de Poder de Mercado e Teoria da Informação**. Tese de Doutorado em economia de empresas. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.

URSO, Fabiana S. P., FILHO, Arthur B. **Análise de Poder de Mercado no Setor de Carne Bovina no Brasil: A relação entre Pecuáristas e Frigoríficos**. Tese de Doutorado de Fabiana Salgueiro Perobelli Urso, Fundação Getúlio Vargas, 2009.

WEBER, Isabella M.; JAUREGUI, Jesus Lara; TEIXEIRA, Lucas; PIRES, Luiza Nassif. **Inflation in Times of Overlapping Emergencies: Systemically Significant Prices from an Input-output Perspective**. Economics Department Working Paper Series. 340. 2020.

WEBER, Isabella M., & Wasner, Evan. **Sellers' Inflation, Profits and Conflict: Why can Large Firms Hike Prices in an Emergency?**. University of Massachusetts Amherst, 2022.