

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE DIREITO, NEGÓCIOS E COMUNICAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

ANTONIO WARLLEY BEZERRA DOURADO

**EXPORTAÇÕES DE CARNE BOVINA BRASILEIRA (2000-
2023): ANÁLISE A PARTIR DO MODELO VETORES
AUTORREGRESSIVOS - VAR**

**GOIÂNIA
JUNHO/2025**

ANTONIO WARLEY BEZERRA DOURADO
2021.2.0021.0026-1

**EXPORTAÇÕES DE CARNE BOVINA BRASILEIRA (2000-
2023): ANÁLISE A PARTIR DO MODELO VETORES
AUTORREGRESSIVOS - VAR**

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Ciências Econômicas da
Pontifícia Universidade Católica de
Goiás, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Ms. Mauro César de Paula

GOIÂNIA
JUNHO/2025

ANTONIO WARLLEY BEZERRA DOURADO
2021.2.0021.0026-1

**EXPORTAÇÕES DE CARNE BOVINA BRASILEIRA (2000-
2023): ANÁLISE A PARTIR DO MODELO VETORES
AUTORREGRESSIVOS - VAR**

**Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Pontifícia
Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Economia.**

Orientador: Prof. Ms Mauro César de Paula

Membro: Prof. Ms Gesmar José Vieira

Membro: Prof. Dr Carlos Leão

GOIÂNIA
JUNHO/2025

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, a Deus, por estar sempre à frente, me guiando por onde ando. Depois, aos meus avós, Carlos Rodrigues e Creuza Carrilho, por sempre terem estado ao meu lado, independentemente do momento. Obrigado pelo suporte durante todos esses anos. Quero agradecer ao meu pai, Manoel Dourado, que, mesmo longe, me deu o suporte necessário para conquistar meus objetivos.

Agradeço ao corpo docente da PUC por ter me ajudado nessa jornada da graduação. Quero deixar um agradecimento especial ao professor Mauro César, que me orientou na execução deste trabalho com uma maestria impecável. Levarei seus ensinamentos para sempre. Deixo também meu agradecimento ao coordenador do curso, professor Gesmar Vieira, que me deu todo o suporte nas atividades acadêmicas e sempre foi solícito quando precisamos dele. Uma coordenação excelente.

Por último, gostaria de agradecer aos meus colegas de jornada ao longo desses quatro anos, com quem compartilhei momentos especiais: Willyan Duarte, Flavio Rangel, Hellen, Adriano, Gabriel e Lorena.

RESUMO

Esta monografia analisa a influência do preço nacional da carne bovina, da taxa de câmbio e do preço médio das exportações sobre o desempenho exportador do setor bovino brasileiro entre 2000 e 2023. O problema investigado consiste em compreender como essas variáveis interagem ao longo do tempo e impactam o valor das exportações. Parte-se da hipótese de que choques cambiais e variações nos preços internacionais precedem e condicionam as oscilações do mercado interno e das exportações. Para verificar essa hipótese, aplicou-se um modelo econométrico VAR, com testes de causalidade de Granger, decomposição da variância dos erros de previsão e funções impulso-resposta. Os dados mensais foram obtidos de fontes como Banco Central, CEPEA, ABIEC e Banco Mundial. Os resultados indicam que há vínculos estatisticamente significativos entre as variáveis, com evidências de que a taxa de câmbio exerce influência defasada sobre o preço interno e o preço médio das exportações. O valor exportado também responde a choques anteriores no mercado doméstico e na taxa de câmbio. A pesquisa reforça a importância de abordagens dinâmicas na análise de setores agroexportadores. Por fim, os achados oferecem subsídios à formulação de políticas públicas voltadas à competitividade e à estabilidade do comércio exterior da carne bovina brasileira.

Palavras-chave: Carne bovina; Exportações; Taxa de Câmbio; Modelo VAR; Preço nacional; Preço internacional.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Preços internacional e nacional da carne bovina e preço médio das exportações da carne bovina brasileira, 2000 a 2023 (US\$ por KG).....	18
Gráfico 02 – Quantidade de exportações de carne bovina brasileira, 2000 a 2023 (em milhões de toneladas)	19
Gráfico 03 – Rebanho Bovino do Brasil, 2000 a 2023 (em milhões de cabeça)	23
Gráfico 04 – Taxa de câmbio brasileira, 2000 a 2023 (R\$/US\$)	24
Gráfico 05 – Preço médio das exportações de carne bovina no período de 2000 a 2023	47
Gráfico 06 – Preço nacional da carne bovina no período de 2000 a 2023	47
Gráfico 07 – Taxa de câmbio comercial no período de 2000 a 2023	48
Gráfico 08 – Valor das exportações de carne bovina brasileira no período de 2000 a 2023 ..	49

LISTA DE TABELA

Tabela 01 – Participação percentual das exportações de carne bovina nas exportações totais do Brasil, 2000 a 2023 (valor FOB em US\$).....	20
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABIEC: Associação Brasileira Das Indústrias Exportadoras De Carne

CEPEA: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

VAR: Vetores Autorregressivos

VECM: Modelo Vetores Autorregressivos com Correção de Erros

BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

OMC: Organização Mundial do Comércio

PPC: Paridade do poder de compra

IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IVCRS: Indicadores de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica

IOR: Índice de Orientação Regional

COMTRADE: Base de Dados de Estatísticas do Comércio de Mercadorias das Nações Unidas
(*United Nations Commodity Trade Statistics Database*)

ONU: Organização das Nações Unidas

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SISCOMEX: Sistema Integrado de Comércio Exterior

FOB: Livre a Bordo (*Free on Board*)

MDIC : Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

FMI : Fundo Monetário Internacional

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

MERCOSUL: Mercado Comum do Sul

EEB: Encefalopatia espongiforme bovina

BNDESPAR: BNDES Participações

COVID-19: Doença por Coronavírus 2019 (*Coronavirus Disease 2019*)

FAO: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*)

USDA: Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture*)

CAR: Cadastro Ambiental Rural

CCN: Carne Carbono Neutro

PNCB_USD_KG: Preço nacional da carne bovina convertido para dólares por quilograma

TCC: Taxa de câmbio comercial

VECB_USD: Valor das exportações de carne bovina em dólares

PMEECB_USD_KG: Preço médio das exportações da carne bovina em dólares por quilograma

ADF: Teste de Dickey-Fuller Aumentado

AIC: Critério de Informação de Akaike (*Akaike Information Criterion*)

BIC: Critério de Informação Bayesian/Critério Schwarz (Bayesian Information Criterion/Schwarz Criterion)

HQC: Critério de Hannan-Quinn (*Hannan-Quinn Criterion*)

PMEECB_D: Preço médio das exportações da carne bovina em primeira diferença

PNCB_D: Preço nacional da carne bovina em primeira diferença

TCC_D: Taxa de câmbio comercial em primeira diferença

VECB_D: Valor das exportações de carne bovina em primeira diferença

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 – INSERÇÃO INTERNACIONAL DA PECUÁRIA BOVINA	
BRASILEIRA	13
1.1 Origem da Pecuária no Brasil	13
1.2 Raças Introduzidas e Adaptação	14
1.3 Pecuária no Brasil	15
1.4 Crescimento das Exportações	16
1.5 Fatores que Impulsionaram o Setor	21
1.6 Sustentabilidade e Desafios	25
CAPÍTULO 02 – CONCEITOS E REVISÃO DA LITERATURA	28
2.1 Teoria do comércio internacional	28
2.1.1 Origens do pensamento comercial	29
2.1.2 Teoria das vantagens absolutas	30
2.1.3 Vantagens comparativas de David Ricardo	30
2.1.4 Modelo Heckscher-Ohlin	31
2.1.5 As novas teorias do comércio internacional	31
2.1.6 O comércio internacional na era da globalização	32
2.2 Política comercial internacional	33
2.2.1 Tarifas e quotas	33
2.2.2 Subsídios à exportação	34
2.2.3 Acordos comerciais e OMC	35
2.3 Taxas de câmbio e macroeconomia das economias abertas	35
2.3.1 Regimes cambiais	36
2.3.2 Determinação da taxa de câmbio	36
2.3.3 Paridade do poder de compra (PPC)	37
2.3.4 Efeito <i>J-Curve</i>	37
2.4 Política macroeconômica internacional	38
2.4.1 Trilema da política econômica	38
2.4.2 Crises cambiais e financeiras	39
2.4.3 Política fiscal e monetária em economias abertas	39
2.5 Revisão da literatura	40
CAPÍTULO 3 - DINÂMICA CAUSAL ENTRE O SETOR DE CARNE BOVINA E	

VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS EVIDÊNCIAS PARA O BRASIL DE 2000 A	
2023.....	44
3.1 Fundamentação Metodológica e Resultados.....	44
3.1.1 Análise Gráfica Exploratória das Séries.....	46
3.2 Testes de Estacionariedade das Séries Temporais.....	49
3.2.1 Testes de estacionariedade em primeira diferença.....	50
3.3 Modelagem com Vetores Autoregressivos (VAR)	50
3.4 Decomposição da Variância dos Erros de Previsão.....	52
3.5 Teste de Causalidade de Granger	53
3.6 Função Impulso Resposta.....	54
CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXO I – SÉRIES EM NÍVEL	62
ANEXO II - SÉRIES EM PRIMEIRA DIFERENÇA.....	63
ANEXO III – NÚMERO ÓTIMO DE DEFASAGENS.....	64
ANEXO IV – MODELO VAR.....	65
ANEXO V – DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DOS ERROS DE PREVISÃO	66
ANEXO VI – TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER.....	67
ANEXO VII - FUNÇÃO IMPULSO RESPOSTA.....	68

INTRODUÇÃO

A carne bovina ocupa posição significativa na economia brasileira, contribuindo para o abastecimento interno e para receitas de exportações agropecuárias. O Brasil figura entre os principais produtores e exportadores mundiais, com impactos sobre emprego, renda e balança comercial. A dinâmica do setor expressa variações nos preços internos, na taxa de câmbio e na demanda externa.

Este estudo examina as interações entre o preço nacional da carne bovina e variáveis macroeconômicas, como a taxa de câmbio, o valor exportado e o preço médio das exportações do produto. Tais variáveis mantêm relações interdependentes que influenciam o comportamento do valor exportado. A investigação busca identificar a existência de relações de causalidade temporal entre as variáveis analisadas, visando aprofundar a compreensão dos vínculos econômicos no setor exportador. Nesse contexto, define-se como problema de pesquisa a necessidade de compreender como as variações na taxa de câmbio e nos preços internacionais da carne bovina influenciam o preço interno e o valor das exportações brasileiras do produto, questionando-se se há uma relação de causalidade entre essas variáveis?

Considera-se que a interação entre variáveis constitui um sistema economicamente interdependente. Parte-se da hipótese de que alterações na taxa de câmbio e nos preços externos precedem e condicionam modificações no preço doméstico e no valor exportado do produto. Adotar uma abordagem temporal, com foco nas defasagens estatísticas entre as variáveis, permite captar a estrutura de propagação de choques cambiais e de mercado sobre o setor pecuário brasileiro.

O objetivo geral da pesquisa consiste em analisar a relação entre taxa de câmbio, preço médio das exportações, preço interno da carne bovina e valor das exportações no Brasil, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2023. Os objetivos específicos abrangem a descrição das séries temporais, verificação da estacionariedade com o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), aplicação das transformações necessárias, estimação do modelo VAR, realização do teste de causalidade de Granger, análise da decomposição da variância dos erros de previsão, avaliar os resultados das funções impulso-resposta e interpretação à luz da teoria econômica. Com isso, busca-se construir uma base empírica capaz de explicar as interações econômicas que influenciam o desempenho do setor exportador, contribuindo para o aprofundamento da análise econômica aplicada ao comércio exterior da carne bovina brasileira.

A pesquisa adota uma abordagem quantitativa, com natureza aplicada, explicativa e empírica. Os dados mensais foram obtidos de fontes oficiais, como o Banco Central do Brasil, o Banco Mundial, a ABIEC e o CEPEA. Utiliza-se o modelo VAR o teste de Granger na identificação de interdependências dinâmicas. A escolha do modelo VAR justifica-se por sua capacidade de capturar relações dinâmicas e intertemporais, sem impor restrições estruturais, oferecendo subsídios empíricos para a interpretação de causalidades econômicas no mercado da carne bovina.

Esta monografia está organizada da seguinte forma: o primeiro capítulo trata da trajetória histórica e institucional da pecuária bovina no Brasil, destacando os principais fatores que contribuíram para sua consolidação como setor estratégico no comércio exterior. O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, abordando as principais teorias do comércio internacional, políticas comerciais, variáveis cambiais e instrumentos macroeconômicos relacionados às exportações de carne bovina. Também é realizada uma revisão da literatura aplicada, com destaque para estudos que utilizaram modelos econométricos pertinentes à análise do desempenho exportador do setor.

O terceiro capítulo apresenta a análise empírica por meio da aplicação de um modelo vetorial autorregressivo (VAR), com base em dados mensais do período de 2000 a 2023, permitindo examinar as relações entre variáveis macroeconômicas e o desempenho exportador da carne bovina brasileira.

CAPÍTULO 1 – INSERÇÃO INTERNACIONAL DA PECUÁRIA BOVINA BRASILEIRA

O presente capítulo apresenta a trajetória histórica da pecuária bovina no Brasil, desde a introdução dos primeiros rebanhos no século XVI até sua consolidação como setor econômico estratégico. Aborda-se a chegada do gado pelos colonizadores portugueses e a posterior interiorização da atividade, seguida pela introdução de raças adaptadas ao clima tropical e pelos avanços no melhoramento genético.

Analisa-se a expansão da pecuária bovina nos séculos XIX e XX, caracterizada pela modernização tecnológica, pela implementação de políticas públicas e pela inserção no mercado internacional. Com a abertura econômica na década de 1990, examinam-se os principais mercados de destino e os elementos que contribuiu para o fortalecimento da competitividade externa. Abordam-se os desafios relacionados à sustentabilidade ambiental e às ações voltadas à adequação do setor frente às exigências globais, ressaltando sua importância para a economia do Brasil.

1.1 Origem da Pecuária no Brasil

A introdução da pecuária bovina no Brasil ocorreu no século XVI, durante o início da colonização portuguesa, com a chegada dos primeiros bovinos oriundos das possessões africanas e europeias de Portugal. O processo inicial de criação de gado visava suprir demandas alimentares, de transporte e de tração, e rapidamente demonstrou ser estratégico para o desenvolvimento da colônia. A atividade fornecia carne, leite e couro, contribuindo para a expansão territorial. Inicialmente, os rebanhos foram concentrados nas capitanias litorâneas, como Pernambuco e Bahia, regiões com maior densidade populacional e estrutura favorável à introdução das raças europeias.

A introdução do gado bovino pelos portugueses estava relacionada ao modelo econômico implantado no Brasil. Partindo do pressuposto de que a estrutura agroexportadora era voltada para o açúcar, havia a necessidade de uma base de subsistência e de apoio logístico às atividades agrícolas. O gado fornecia alimento à população e força para o transporte de mercadorias, além de integrar-se às práticas de sesmarias e concessões de terras, nas quais a posse de grandes rebanhos representava um sinal de poder econômico e social. A pecuária tornou-se atividade complementar à monocultura da cana-de-açúcar, exercendo papel relevante no suporte à economia colonial.

A criação de gado nas regiões litorâneas enfrentou limitações devido à disputa por terras com a cana-de-açúcar e às condições ambientais desfavoráveis ao manejo extensivo. Esses fatores impulsionaram a interiorização da pecuária, permitindo a ocupação de novas áreas e a formação de rotas do gado. Sertões nordestinos e regiões do cerrado passaram a receber rebanhos, favorecendo o surgimento de núcleos pecuários. De acordo com Corrêa da Silva, Boaventura e Soares Fioravanti (2017), esse processo histórico de interiorização moldou as bases da expansão territorial da bovinocultura brasileira, cujos efeitos ainda podem ser observados na produção contemporânea.

1.2 Raças Introduzidas e Adaptação

No início da formação do rebanho bovino brasileiro, predominavam raças taurinas (*Bos taurus*), como Alentejana e Curraleiro, trazidas da Europa pelos colonizadores portugueses e adaptadas às regiões litorâneas e mais amenas do interior. À semelhança de outras práticas introduzidas no período colonial, essas raças inicialmente atenderam às condições geográficas específicas. Verifica-se que, com o avanço da pecuária para áreas tropicais, como o sertão nordestino e o cerrado, essas raças enfrentaram dificuldades devido à baixa resistência ao calor, doenças tropicais e pastagens pobres. Essa limitação comprometeu a produtividade e a expansão da atividade. A introdução de raças zebuínas (*Bos indicus*), originárias da Índia, tornou-se estratégica a partir do final do século XIX, com destaque para as raças Nelore, Gir e Guzerá.

A adaptação climática e territorial foi um dos fatores determinantes para o sucesso da pecuária brasileira. As raças zebuínas demonstraram elevada resistência ao calor intenso, aos longos períodos de seca e às enfermidades endêmicas das regiões tropicais brasileiras, características que as raças taurinas não possuíam em igual medida. Essa superioridade adaptativa permitiu a formação de rebanhos mais robustos e economicamente viáveis em áreas anteriormente pouco aproveitadas para a produção pecuária.

A transformação progressiva na composição racial do rebanho brasileiro, com predominância crescente dos zebuínos no Centro-Oeste e Norte, impulsiona a expansão da fronteira pecuária para regiões de cerrado e floresta. Couto (2020) destaca que a consolidação dessas raças, adaptadas ao clima tropical, foi importante para sustentar o crescimento das exportações de carne bovina nas décadas seguintes, especialmente devido ao aumento da produtividade e à viabilidade econômica em regiões de fronteira agrícola.

O processo de melhoramento genético tornou-se uma prioridade para o setor pecuário brasileiro. Programas de seleção genética, cruzamentos dirigidos entre raças zebuínas e taurinas, e a introdução de novas raças europeias adaptadas ao trópico, como *Angus* e *Hereford*, buscaram aliar rusticidade a características desejáveis de produtividade, como maior ganho de peso, qualidade da carne e precocidade sexual. O desenvolvimento de biotecnologias reprodutivas, como inseminação artificial e fertilização in vitro, intensificou a melhoria genética, conduzindo o Brasil a se consolidar como referência mundial na produção de carne bovina, com raças adaptadas às exigências climáticas locais e às demandas do mercado internacional.

1.3 Pecuária no Brasil

Durante o século XIX, a pecuária consolidou-se como uma das bases da economia, sobretudo nas regiões interioranas. A criação de gado bovino não apenas fornecia alimentos e matérias-primas essenciais, como couro e sebo, mas também desempenhava papel central na dinâmica social e na ocupação territorial. Grandes fazendas de criação surgiram como polos econômicos e centros de poder político, muitas vezes associadas à elite rural, cujos interesses moldavam as decisões políticas regionais. Em sequência, a atividade pecuária, ao proporcionar excedentes comerciais e estimular a formação de redes de transporte, foi crucial para a integração de regiões distantes e para o abastecimento dos mercados urbanos em expansão.

No decorrer do processo de reconfiguração territorial e com o avanço da fronteira agrícola no final do século XIX e início do século XX, a pecuária expandiu-se para novas áreas do território brasileiro, especialmente para o cerrado e o Centro-Oeste. Essa expansão foi impulsionada por fatores como a saturação das terras tradicionais de criação no Nordeste, a busca por novas áreas de pastagem e a melhoria das condições de transporte. O cerrado, antes considerado inadequado para a agricultura, revelou-se um ambiente propício para a criação extensiva de gado, sua vasta disponibilidade de terras e clima favorável.

Esta ocupação não apenas ampliou o rebanho nacional, mas também transformou profundamente a paisagem econômica e social dessas regiões. De acordo com Texeira e Hespanhol (2015), esse deslocamento da atividade para áreas de fronteira foi importante para a estruturação de novas rotas comerciais e para a interiorização do agronegócio bovino no Brasil. Ao longo do século XX, a modernização tecnológica e as políticas públicas foram determinantes para a transformação da pecuária brasileira. A introdução de técnicas de melhoramento genético, manejo de pastagens, suplementação alimentar e controle sanitário elevou significativamente a produtividade dos rebanhos.

Programas promovidos pelo governo, como o estímulo à ocupação da região Centro-Oeste por meio de projetos de colonização e de expansão da infraestrutura viária, somados à criação de instituições de pesquisa agropecuária, a exemplo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), contribuíram significativamente para a profissionalização do setor. Tais iniciativas possibilitaram a transição da pecuária de uma atividade predominantemente extensiva e de baixa produtividade para um segmento modernizado, inserido nas dinâmicas do mercado internacional e consolidado como componente estratégico do agronegócio nacional.

1.4 Crescimento das Exportações

O crescimento das exportações de carne bovina brasileira está diretamente relacionado a marcos históricos que reconfiguraram a inserção do país no mercado internacional. No decorrer de sua trajetória recente, um dos momentos importantes foi a abertura econômica promovida no início da década de 1990, que reduziu barreiras comerciais, ampliou a competitividade externa e impulsionou a modernização dos setores produtivos. Esse processo permitiu que o Brasil se integrasse de maneira mais ativa às cadeias globais de valor, favorecendo a expansão das exportações agropecuárias.

A inserção internacional do Brasil, juntamente com sua adesão e atuação na Organização Mundial do Comércio (OMC), formalizada em 1995, passaram a desempenhar papel central na consolidação do país como exportador de *commodities* agrícolas. A estrutura multilateral da OMC, ao estabelecer regras comuns para o comércio internacional, contribuiu para a previsibilidade jurídica e a redução de medidas protecionistas unilaterais, beneficiando particularmente os exportadores brasileiros de carne bovina.

Os acordos comerciais firmados pelo país, tanto no âmbito do Mercosul quanto em negociações bilaterais e regionais, ampliaram o acesso a mercados estratégicos, contribuindo para a diversificação dos destinos da carne bovina brasileira. De acordo com Fernandes, Camara e Sales (2021), a atuação do Brasil no sistema multilateral e a ampliação de acordos comerciais foram determinantes para a conquista de novos mercados e para o fortalecimento da competitividade da carne bovina brasileira no cenário internacional.

A elevação dos preços das *commodities* nos anos 2000, combinada ao crescimento da renda mundial e à valorização cambial, reforçou o papel do Brasil como país agroexportador, embora com efeitos negativos sobre a indústria, ao estimular a reprimarização da economia. Com o objetivo de consolidar a carne bovina como produto estratégico da pauta comercial brasileira, o setor passou a se beneficiar da adoção de medidas sanitárias mais rigorosas e de

investimentos privados em qualidade e rastreabilidade, fatores que viabilizaram sua inserção em novos mercados e a consolidação da reputação internacional do produto.

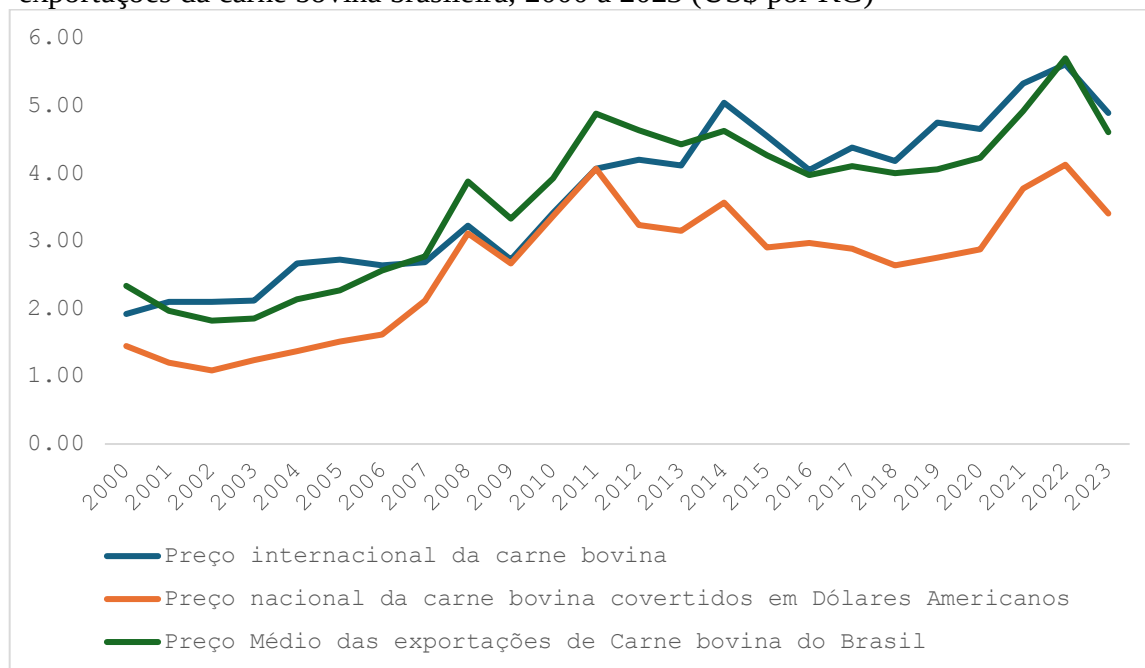
No Gráfico 01 observa-se que, entre 2000 e 2008, os preços nacional e internacional da carne bovina aproximou-se, com destaque para 2008, quando os valores praticamente se igualaram US\$ 3,24/kg no mercado externo e US\$ 3,12/kg no mercado interno. Se verifica em outros períodos de valorização das *commodities*, o preço médio das exportações brasileiras também acompanhou essa tendência, alcançando US\$ 3,89/kg em 2008, refletindo o alinhamento do Brasil aos preços globais.

Esse movimento foi impulsionado pela forte demanda internacional, especialmente da Ásia e do Oriente Médio. Entretanto, fatores como a crise sanitária da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) na Europa, no início dos anos 2000, alteraram temporariamente os fluxos de comércio e redirecionaram parte da demanda para países como o Brasil. Ainda nesse período, a crise da febre aftosa em território brasileiro, registrada em 2005, provocou embargos temporários de diversos países, o que comprometeu o desempenho exportador e pressionou o preço interno.

No período de 2011 a 2020, a defasagem entre os preços voltou a crescer, agravada por crises econômicas e sanitárias, bem como por fatores institucionais. Em 2017, os efeitos reputacionais do escândalo envolvendo grandes exportadoras brasileiras, a Operação Carne Fraca, que revelou casos de propinas pagas a autoridades públicas por empresas do setor, impactou negativamente a imagem do produto nacional e dificultaram negociações com parceiros comerciais. Somando-se a isso, a pandemia de Covid-19 desestruturou cadeias logísticas, elevou os custos de produção e comprometeu a demanda global, intensificando a volatilidade dos preços.

A alta da inflação em países importadores, combinada à valorização cambial do real em alguns momentos, afetou a competitividade externa. Em 2023, o preço internacional da carne bovina e o preço médio das exportações brasileiras alcançaram US\$ 4,62/kg, enquanto o preço nacional, convertido em dólares, recuou para US\$ 3,41/kg. Essa diferença evidencia a persistente divergência entre os mercados doméstico e externo. A defasagem entre os preços sugere ganho de competitividade para as exportações brasileiras. Esse desempenho é influenciado pela desvalorização cambial e pela crescente demanda asiática.

Gráfico 01 – Preços internacional e nacional da carne bovina e preço médio das exportações da carne bovina brasileira, 2000 a 2023 (US\$ por KG)



Fonte: Banco mundial, CEPEA e ABIEC (2025) / Elaboração própria.

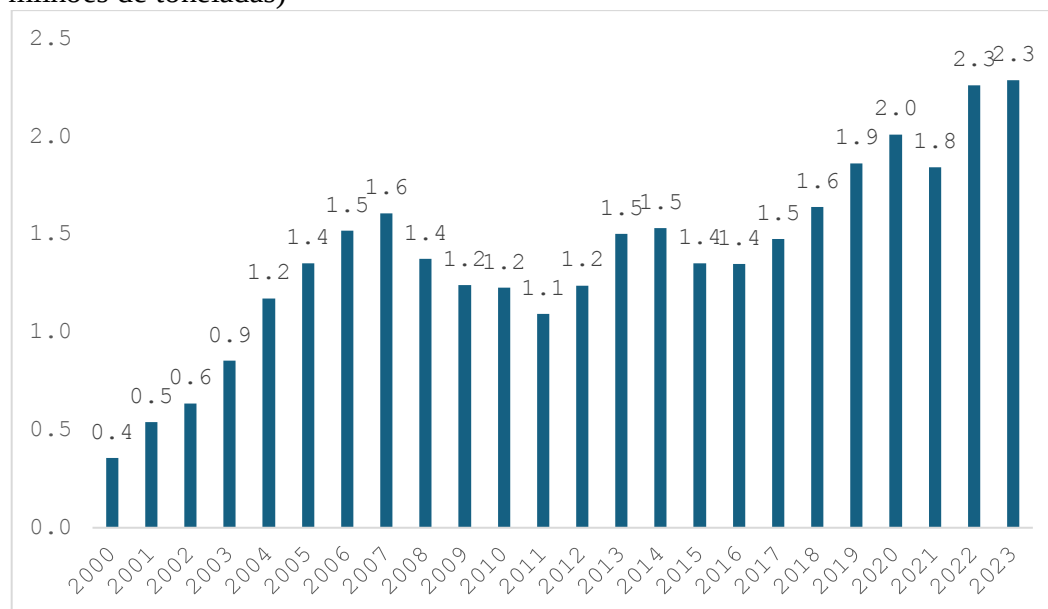
De acordo com Moraes, Filho e Coronel (2016), a variação cambial e a elevação dos preços internacionais atuaram como catalisadores da expansão das exportações brasileiras, ao favorecer a rentabilidade externa e estimular o redirecionamento da produção nacional para o mercado internacional. Esse movimento de valorização dos preços internacionais, aliado à crescente defasagem em relação ao preço nacional da carne bovina, favoreceu a ampliação das exportações brasileiras ao longo do tempo.

A diferença de preços tornou o produto nacional mais competitivo no mercado externo, incentivando os frigoríficos a direcionar uma parcela maior da produção para o comércio internacional. Com esse cenário cambial, a demanda crescente de países asiáticos, especialmente a China, intensificou esse processo a partir da década de 2010. Com avanços sanitários e logísticos, o Brasil ampliou sua capacidade de atender aos mercados exigentes. Esse contexto criou condições favoráveis ao aumento expressivo do volume exportado.

Com base nos dados obtidos da ABIEC, o Gráfico 02 apresenta a quantidade de exportações de carne bovina brasileira entre 2000 e 2023, verifica-se um crescimento contínuo ao longo do período. Em 2000, o volume exportado foi de aproximadamente 400 mil toneladas, atingindo 2,3 milhões de toneladas em 2023, o que representa uma expansão superior a 475%. Essa trajetória reflete a consolidação do Brasil como líder global no mercado de carne bovina,

impulsionada por avanços na eficiência produtiva, ampliação da base exportadora e diversificação dos destinos comerciais.

Gráfico 02 – Quantidade de exportações de carne bovina brasileira, 2000 a 2023 (em milhões de toneladas)



Fonte: ABIEC (2025) / Elaboração própria.

O comportamento cíclico observado em anos intermediários, como as retrações de 2009, 2011 e 2015, indica sensibilidade a fatores externos, como crises sanitárias, variações cambiais e oscilações na demanda internacional. Mesmo diante dessas adversidades, a tendência estrutural permaneceu positiva. Conforme destaca Sabadin (2006), a expansão do volume exportado reflete uma reestruturação comercial orientada pela diversificação de mercados e pelo aumento da competitividade externa da carne bovina brasileira.

A Tabela 01 apresenta a participação do percentual das exportações de carne bovina nas exportações totais do Brasil entre os anos de 2000 e 2023, revelando que, de 2000 a 2008, houve um crescimento contínuo, com a carne bovina passando de 1,52% para um pico de 2,75% em 2008. Esse avanço reflete a ampliação da produção e a abertura de novos mercados. No entanto, entre 2009 e 2012, a participação recuou, com variações entre 2,73% e 2,40%, influenciadas pela crise financeira global e pela instabilidade nos mercados internacionais. Em 2013, observou-se novo avanço, com a participação atingindo 2,87%, refletindo recuperação da demanda externa.

Entre 2015 e 2020, o percentual oscilou entre 3,10% e 4,07%, com destaque para 2020, ano em que a carne bovina respondeu por 4,07% das exportações totais, reflexo do aumento da

demanda chinesa e da desvalorização cambial. Em 2022, a participação atingiu o valor de 3,88%, seguida de uma pequena retração em 2023 (3,11%). Esses dados evidenciam a crescente importância estratégica da carne bovina na pauta exportadora brasileira, embora também revelem sua sensibilidade a choques externos e flutuações cambiais.

Tabela 01 – Participação percentual das exportações de carne bovina nas exportações totais do Brasil, 2000 a 2023 (valor FOB em US\$)

Ano	Exportações de carne bovina do Brasil (1)	Exportações totais do Brasil (2)	Participação 1 em relação a 2
2000	835.777.800,00	54.993.159.648,00	1,52
2001	1.059.609.730,00	58.032.294.243,00	1,83
2002	1.151.993.870,00	60.147.158.103,00	1,92
2003	1.596.428.330,00	72.776.746.690,00	2,19
2004	2.516.073.270,00	95.121.672.369,00	2,65
2005	3.065.479.140,00	118.597.835.407,00	2,58
2006	3.928.295.450,00	137.581.151.209,00	2,86
2007	4.436.398.630,00	159.816.383.833,00	2,78
2008	5.377.803.060,00	195.764.624.177,00	2,75
2009	4.148.259.370,00	151.791.674.186,00	2,73
2010	4.810.446.840,00	200.434.134.826,00	2,40
2011	5.368.232.760,00	253.666.309.507,00	2,12
2012	5.751.719.770,00	239.952.538.158,00	2,40
2013	6.672.448.570,00	232.544.255.606,00	2,87
2014	7.113.573.800,00	220.923.236.838,00	3,22
2015	5.782.006.040,00	186.782.355.063,00	3,10
2016	5.363.153.340,00	179.526.129.214,00	2,99
2017	6.091.098.420,00	214.988.108.353,00	2,83
2018	6.568.673.060,00	231.889.523.399,00	2,83
2019	7.655.975.250,00	221.126.807.647,00	3,46
2020	8.505.588.670,00	209.180.241.655,00	4,07
2021	9.215.167.830,00	280.814.577.460,00	3,28
2022	12.971.759.170,00	334.136.038.220,00	3,88
2023	10.548.806.590,00	339.695.766.008,00	3,11

Fonte: ABIEC e MDIC (2025) / Elaboração Própria.

A evolução das exportações de carne bovina brasileira evidencia mudanças no perfil comercial ao longo dos anos. Em 2000, os principais parceiros eram Estados Unidos e União Europeia, responsáveis por mais de 50% das exportações, refletindo a concentração em mercados tradicionais e de alto padrão sanitário. Entre 2005 e 2010, verifica-se a diversificação, com destaque para a ascensão da Rússia, que chegou a representar aproximadamente 25% das exportações em determinados anos, além da ampliação das vendas para Irã, Venezuela e Egito.

De 2015 a 2020, a China emergiu como destino dominante, especialmente após o desbloqueio comercial e o avanço dos protocolos sanitários, passando de quase 0% em 2012

para cerca de 43% em 2020, atendendo à demanda de Hong Kong. Em 2023, a China manteve sua posição como principal destino da carne bovina brasileira, importando 1,33 milhão de toneladas e gerando uma receita de US\$ 6 bilhões.

Destaca-se os Estados Unidos importaram 229 mil toneladas (US\$ 1,35 bilhão), os Emirados Árabes Unidos, com 132 mil toneladas (US\$ 604 milhões), Hong Kong, com 116 mil toneladas (US\$ 388 milhões), e a União Europeia, com 82,3 mil toneladas (US\$ 602 milhões), segundo dados da ABIEC. Essa transição evidencia a crescente dependência do mercado asiático, especialmente da China, no comércio exterior da carne bovina brasileira.

Observa-se que a participação da carne bovina nas exportações totais do Brasil apresentou variações ao longo do período analisado, refletindo tanto a expansão do setor quanto sua exposição a fatores externos. A diversificação de destinos e o protagonismo crescente da China revelam uma reconfiguração do perfil comercial brasileiro.

1.5 Fatores que Impulsionaram o Setor

O crescimento da pecuária bovina brasileira ao longo das últimas décadas foi impulsionado por uma série de vantagens estruturais, em especial as condições climáticas e territoriais favoráveis. O país dispõe de vastas extensões de terra aptas para a criação extensiva de gado, sobretudo nos biomas cerrado e amazônico. Em alinhamento com essa realidade geográfica, a combinação de temperaturas amenas, alta insolação e disponibilidade de pastagens naturais verifica-se a redução dos custos de produção, permitindo que o Brasil se tornasse um dos poucos países capazes de criar grandes rebanhos a céu aberto, com baixo uso de insumos concentrados.

Entre 2000 e 2023 indica-se que, o setor exportador de carne bovina brasileira foi amplamente impulsionado por políticas públicas e incentivos governamentais. Destacam-se linhas de crédito subsidiadas via BNDES, desoneração da folha de pagamento, além de acordos comerciais negociados pelo Itamaraty. Evidencia-se avanços na diplomacia sanitária, com o fortalecimento de relações com a OMC e mercados estratégicos como China, União Europeia e países árabes. O ambiente favorável indica que, empresas como JBS, Marfrig e Minerva *Foods* ganharam destaque. A JBS, especificamente, expandiu sua atuação global com apoio do BNDESPar, que participou como acionista entre 2007 e 2015. Esse suporte possibilitou aquisições estratégicas em países como EUA, Austrália e Europa, fortalecendo a atuação da empresa no cenário internacional.

Em termos de desempenho financeiro, observa-se que, em 2000, a receita somada das três principais exportadoras era de cerca de R\$ 6,2 bilhões. Já em 2023, esse montante ultrapassou R\$ 400 bilhões, conforme dados da ABIEC e dos relatórios anuais das companhias. A JBS destacou-se como a maior beneficiada pelas políticas públicas, alcançando um lucro líquido de R\$ 20,5 bilhões em 2021 um dos maiores já registrados no setor. Apesar de flutuações posteriores decorrentes de crises sanitárias e variações cambiais, a empresa manteve posição de liderança. Indica-se que, a ação estatal teve papel relevante na elevação da competitividade internacional das exportadoras, fortalecendo sua escala produtiva, sua capacidade de investimento e o acesso a novos mercados globais.

Nota-se que a abundância de recursos naturais consolidou uma base competitiva sólida, tanto para o abastecimento interno quanto para a produção de excedentes exportáveis. De acordo com Fernandes, Câmara e Sales (2021), essa disponibilidade estrutural de fatores naturais foi um dos pilares que sustentaram o diferencial de competitividade do Brasil frente a outros países produtores.

O Gráfico 03 mostra o crescimento do rebanho bovino brasileiro. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rebanho bovino passou de aproximadamente 169,9 milhões de cabeças em 2000 para cerca de 238,6 milhões em 2023.

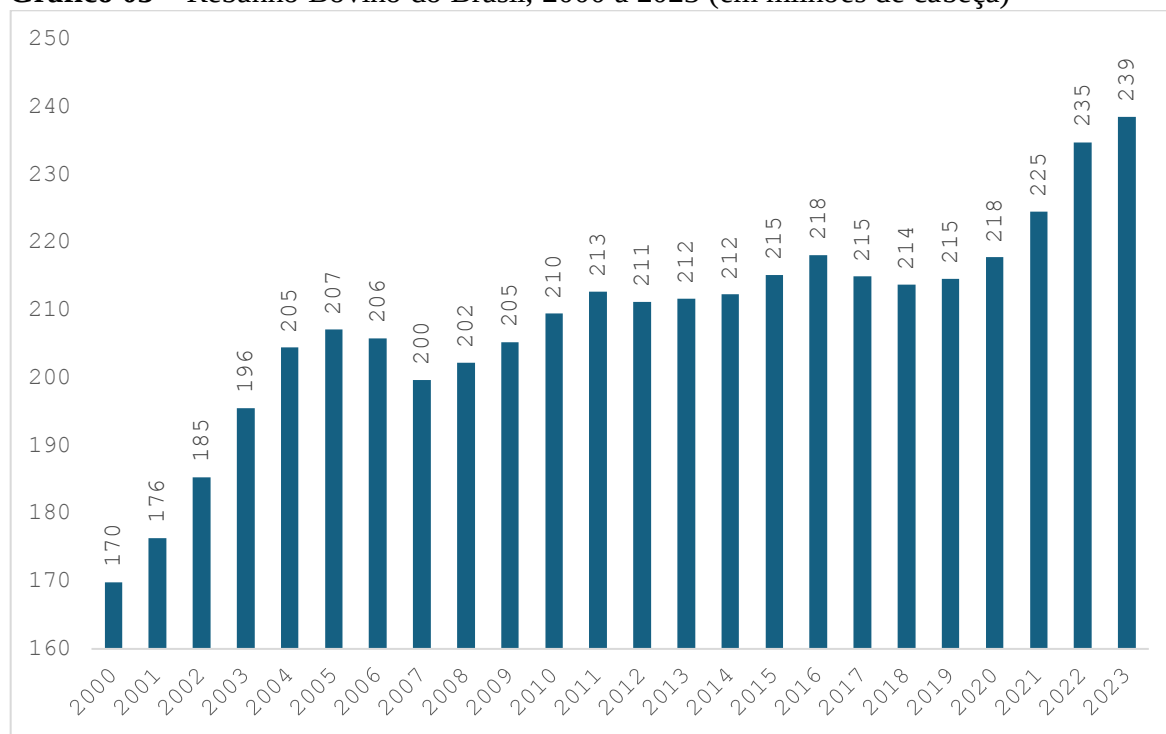
Esse aumento consolidou o Brasil como o maior rebanho comercial do mundo. Essa curva ascendente reflete a intensificação da atividade pecuária, impulsionada por ganhos de produtividade e pela expansão territorial, sobretudo nas regiões Centro-Oeste e Norte. Dessa forma, o gráfico ilustra como o rebanho sustentou o desempenho do agronegócio no período analisado.

Identifica-se que o aumento da demanda global por carne bovina elevou a competitividade internacional do Brasil. A urbanização acelerada e o aumento da renda em países emergentes, especialmente na Ásia, ampliaram o consumo de proteínas animais. O Brasil, com capacidade de produção em larga escala e custos relativamente mais baixos que seus concorrentes tradicionais, como Estados Unidos e Austrália, soube aproveitar dessas vantagens para expandir sua participação no comércio internacional. Investimentos em sanidade animal, certificações de qualidade e rastreabilidade foram importantes para conquistar mercados exigentes, diversificar destinos e consolidar a reputação da carne brasileira como produto competitivo no cenário global.

Verifica-se que outro fator para o fortalecimento das exportações brasileiras de carne bovina foi a dinâmica cambial e a adoção de incentivos econômicos estratégicos. A recorrente

desvalorização do real frente ao dólar, aumentou a atratividade dos produtos brasileiros no exterior, tornando a carne bovina mais acessível para os importadores.

Gráfico 03 – Rebanho Bovino do Brasil, 2000 a 2023 (em milhões de cabeça)



Fonte: IBGE (2025) / Elaboração própria.

Identifica-se que políticas públicas de apoio ao agronegócio, como linhas de crédito rural, programas de incentivo à exportação e investimentos em infraestrutura logística, reduziram custos operacionais e estimularam a expansão produtiva. De acordo com Ornaghi *et al.* (2018), a combinação entre políticas de estímulo econômico e o comportamento cambial atuou como elemento central na consolidação das exportações brasileiras de carne bovina, promovendo maior inserção internacional do setor.

O Gráfico 04 refere-se ao comportamento da taxa de câmbio brasileira entre 2000 e 2023. A taxa de câmbio brasileira apresentou oscilações marcantes, refletindo diferentes contextos econômicos e políticos. Entre 2000 e 2003, o real sofreu forte desvalorização, com o dólar ultrapassando R\$ 3,00, impulsionado por incertezas eleitorais, crise energética, fuga de capitais e vulnerabilidades externas.

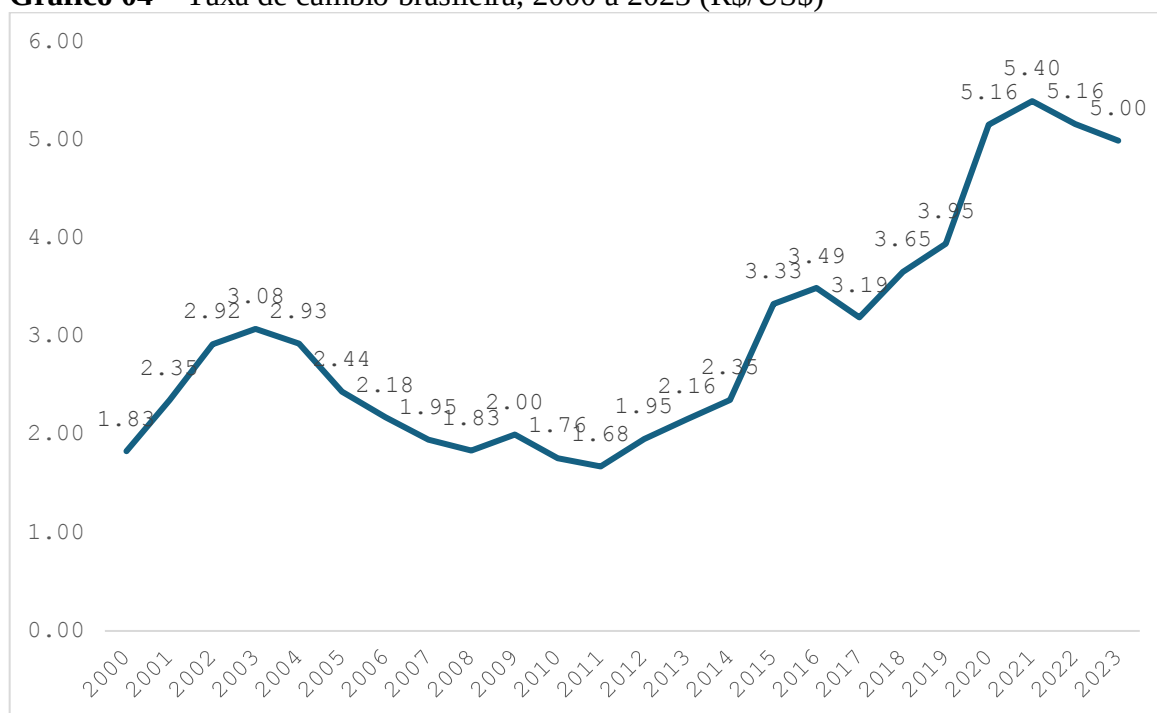
No período de 2004 a 2012, a moeda se valorizou de forma consistente, sustentada pelo *boom* das *commodities*, entrada de investimentos estrangeiros e estabilidade macroeconômica, com o dólar chegando a R\$ 1,54 em 2011. A partir de 2014 até 2021, o câmbio voltou a se depreciar, influenciado por crises políticas, recessão econômica, instabilidade fiscal e,

posteriormente, pelos efeitos da pandemia de COVID-19. Em 2022 e 2023, observou-se relativa estabilização, com o dólar oscilando entre R\$ 4,80 e R\$ 5,30.

O comportamento cambial teve impacto direto nas exportações de carne bovina, favorecendo o setor nos momentos de desvalorização do real, ao aumentar a competitividade do produto brasileiro no mercado internacional. Em conformidade com Moraes, Filho e Coronel (2016), as variações cambiais significativas alteram os preços relativos da carne bovina no mercado externo, influenciando diretamente a performance exportadora do Brasil.

Esse cenário cambial revela a sensibilidade do setor de carne bovina às flutuações da moeda, especialmente em contextos de instabilidade macroeconômica. A desvalorização do real tende a baratear o produto nacional em dólares, incentivando o aumento das exportações. Por outro lado, períodos de valorização cambial podem reduzir a competitividade externa e pressionar a rentabilidade dos exportadores. A volatilidade da taxa de câmbio exige estratégias de gestão de risco por parte das empresas do setor. Instrumentos como *hedge* cambial e diversificação de mercados tornam-se importantes para mitigar impactos adversos.

Gráfico 04 – Taxa de câmbio brasileira, 2000 a 2023 (R\$/US\$)



Fonte: BACEN (2025) / Elaboração própria.

Evidencia-se que o período entre 2000 e 2023 foi marcado por uma trajetória de forte volatilidade cambial, determinada por fatores internos e externos, com efeitos relevantes sobre o comércio exterior e a performance do agronegócio nacional.

1.6 Sustentabilidade e Desafios

O Brasil, apesar de liderar o *ranking* global de exportações de carne bovina *in natura* desde 2004, enfrenta forte concorrência de países como Austrália, Estados Unidos, Índia e Argentina. Cada um desses competidores apresenta vantagens específicas que, em determinados mercados, superam o desempenho brasileiro. Verifica-se que a Austrália mantém acordos comerciais consolidados com países asiáticos, como Japão e Coreia do Sul, e é reconhecida por sua excelência sanitária e rastreabilidade. Observa-se que os Estados Unidos combinam elevada produtividade com forte penetração em mercados de alto valor agregado, como o Canadá, o México e a China.

A Índia, embora atue majoritariamente com carne de búfalo, conhecida como *carabeef*, lidera em volume exportado para países muçulmanos, devido a preços mais competitivos e à preferência religiosa. Segundo dados da ABIEC (2024), o Brasil exportou cerca de 2,3 milhões de toneladas de carne bovina, movimentando mais de US\$ 10 bilhões, com destaque para China, Hong Kong e Emirados Árabes Unidos como principais destinos. Identifica-se que obstáculos, como barreiras sanitárias, exigências ambientais e ineficiências logísticas, comprometem a competitividade brasileira em alguns mercados premium. Relatórios da FAO e do USDA indicam que os Estados Unidos, por exemplo, dominaram o mercado japonês com maior valor por tonelada, ultrapassando os US\$ 8 mil, enquanto a média brasileira em mercados similares gira em torno de US\$ 5 mil por tonelada.

O Brasil, mantendo vantagens como escala produtiva, disponibilidade de pastagem e custo de produção reduzido, enfrenta dificuldades para sua expansão qualitativa devido à falta de acordos bilaterais robustos, os embargos sanitários temporários e as pressões por sustentabilidade. O país mantém-se como gigante em volume, mas precisa avançar na governança sanitária, certificações sustentáveis e diplomacia comercial para consolidar-se como líder também em valor agregado. Embora tenha se consolidado como potência exportadora, verifica-se que essa consolidação trouxe à tona sérias pressões ambientais e sociais.

A expansão da criação de gado, especialmente em áreas de fronteira agrícola, como a Amazônia Legal e o Cerrado, tem sido associada ao desmatamento ilegal, à degradação de biomas nativos e ao aumento das emissões de gases de efeito estufa.

Esses impactos ambientais, aliados a questões sociais envolvendo conflitos fundiários e condições de trabalho em áreas rurais, geraram críticas de organizações internacionais, consumidores e governos estrangeiros. No âmbito de exigências regulatórias internacionais, a sustentabilidade da produção pecuária brasileira tornou-se um ponto central no debate sobre a

manutenção e a ampliação do acesso aos mercados internacionais. Segundo Silva, Oliveira e Carrara (2022), a intensificação dessas pressões internacionais, especialmente por parte da União Europeia, tem levado o Brasil a reavaliar práticas produtivas no setor pecuário, uma vez que as exigências ambientais tornaram-se condicionantes para a permanência em mercados estratégicos.

O setor pecuário brasileiro passou a adotar iniciativas de rastreabilidade e certificações sustentáveis que visam aumentar a transparência da cadeia produtiva e garantir práticas mais responsáveis. Programas como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), a implementação de sistemas de monitoramento via satélite e a adesão a certificações, como a *Rainforest Alliance* e o selo Carne Carbono Neutro (CCN), têm ganhado relevância. Verificar esses instrumentos busca assegurar que a carne exportada provenha de propriedades livres de desmatamento ilegal, atendendo aos critérios socioambientais exigidos por mercados como União Europeia e Estados Unidos. Para atender às exigências comerciais, essas iniciativas representam avanços importantes na construção de uma pecuária mais sustentável e competitiva.

Analisa-se que mesmo com os avanços, os desafios futuros para a sustentabilidade da pecuária bovina brasileira permanecem significativos. Compreender que o combate ao desmatamento ilegal, a melhoria da imagem ambiental do país no exterior e a adoção de práticas mais verdes, como a intensificação sustentável da produção e a recuperação de pastagens degradadas, será essencial para garantir a perenidade das exportações.

Sob outra ótica, é importante reconhecer que o desempenho do setor também está sujeito à instabilidade macroeconômica. Crises cambiais e financeiras, muitas vezes agravadas por políticas fiscais expansionistas descoordenadas em economias abertas, podem comprometer a capacidade do país de manter investimentos em tecnologias sustentáveis e políticas públicas ambientais.

Krugman e Obstfeld (2015) ressaltam que choques cambiais em economias abertas tendem a gerar distorções nos preços relativos e afetar a alocação de recursos, impactando setores exportadores de forma direta. A aplicação de políticas fiscais mal calibradas durante períodos de instabilidade pode comprometer o equilíbrio externo e reduzir o espaço fiscal necessário para financiar políticas de mitigação ambiental. Conciliar crescimento econômico com responsabilidade socioambiental e estabilidade macroeconômica revela-se de suma importância para a inserção do Brasil no comércio global de carne bovina.

A trajetória da pecuária bovina brasileira reflete um processo de transformação contínua, pautado pela adaptação, expansão territorial e modernização. Nota-se que a articulação entre

políticas públicas, vantagens comparativas e inserção internacional constitui um conjunto de fatores que impulsionaram as exportações e consolidaram grandes empresas no mercado global. Fatores como taxa de câmbio, acordos comerciais e os avanços tecnológicos reforçam a competitividade externa da carne bovina. Verifica-se que, mesmo diante desses fatores, persistem entraves estruturais, sobretudo no campo da sustentabilidade ambiental, da imagem externa e da concentração de mercado.

CAPÍTULO 02 – CONCEITOS E REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo reúne alguns conceitos econômicos e contribuições da literatura que fundamentam a análise das exportações brasileiras de carne bovina entre 2000 e 2023. A compreensão das relações entre comércio internacional, estrutura produtiva, taxas de câmbio e políticas macroeconômicas é importante para investigar como esses fatores influenciam o desempenho exportador do setor pecuário.

Inicialmente, são apresentados os fundamentos teóricos do comércio internacional, desde as formulações clássicas como as vantagens absoluta e comparativa até os modelos contemporâneos, que incorporam elementos como economias de escala, diferenciação de produtos e cadeias globais de valor. Em complemento, Krugman e Obstfeld contribuem com a análise das interações entre estrutura produtiva, inserção internacional e políticas comerciais, oferecendo uma base teórica para compreender os determinantes do comércio exterior no setor agropecuário.

Na sequência, abordam-se os efeitos das taxas de câmbio e das políticas macroeconômicas em economias abertas. A taxa de câmbio exerce influência direta na formação dos preços internacionais e na rentabilidade das exportações. Regimes cambiais, paridade do poder de compra e o efeito *J-Curve* ajudam a compreender essa dinâmica. Verifica-se que as políticas fiscais e monetárias exercem influência sobre os fluxos de capital e os custos produtivos. O trilema econômico e as crises cambiais evidenciam limitações estruturais à condução da política econômica, o que torna necessária a coordenação entre estabilidade macroeconômica e estratégias comerciais.

A etapa final do capítulo apresenta a revisão da literatura que analisa alguns estudos sobre os principais determinantes macroeconômicos das exportações brasileiras de carne bovina. Os estudos revisados apontam a sensibilidade do setor à taxa de câmbio, à renda externa, aos preços interno e externos e às exigências regulatórias. Modelos como VAR, VECM e regressões com quebras estruturais, foram utilizados para mensurar os impactos dessas variáveis sobre o desempenho exportador. Gujarati e Porter (2021) oferecem suporte metodológico ao uso de séries temporais para identificar relações dinâmicas e efeitos defasados.

2.1 Teoria do comércio internacional

A teoria do comércio internacional busca explicar os fundamentos que motivam as trocas entre países, bem como os benefícios decorrentes dessa interação. Desde o mercantilismo

até as abordagens contemporâneas, observa-se uma transição da busca por superávits comerciais para a valorização da especialização produtiva e da integração global. Conforme se observa em Krugman e Obstfeld (2015), os modelos mais recentes incorporam diferenciação de produtos, retornos crescentes de escala e comércio intraindustrial, ampliando a compreensão da dinâmica comercial. A inserção de países em desenvolvimento no mercado global requer a articulação entre teoria econômica e estrutura produtiva, especialmente em setores como o agronegócio.

Verifica-se que as exportações de carne bovina brasileira constituem um exemplo representativo da aplicação das teorias do comércio internacional. O Brasil destaca-se pela abundância de recursos naturais e pela capacidade de atender às exigências de mercados internacionais. Partindo do pressuposto de que a especialização se alinha às vantagens comparativas, Maciel (2022) ressalta que esse fator impulsiona o desempenho exportador. A teoria do comércio é importante para interpretar os padrões e as estratégias adotadas pelo Brasil, especialmente diante da crescente demanda por proteínas no mercado internacional. Esses elementos são fundamentais para compreender a dinâmica observada nas exportações brasileiras de carne bovina entre 2000 e 2023, como será abordada nos capítulos seguintes.

2.1.1 Origens do pensamento comercial

Após um período marcado pela acumulação de riquezas associada ao mercantilismo, o pensamento comercial passou a incorporar abordagens fundamentadas na especialização produtiva e nos ganhos de eficiência. Segundo Cassano (2012), houve a substituição do intervencionismo estatal por ideias liberais, nas quais o comércio passou a ser compreendido como um fator do desenvolvimento econômico. Como efeito direto de tal mudança, estabeleceram-se as bases para teorias mais analíticas e sistemáticas, centradas na racionalidade das trocas internacionais e na eficiência alocativa dos fatores de produção.

A análise dessa trajetória histórica é importante para compreender as estratégias de inserção comercial adotadas por países como o Brasil. Em alinhamento com essa lógica, a articulação entre teoria econômica e realidade produtiva é indispensável para compreender os setores baseados em recursos naturais. Reitera-se que a evolução do pensamento econômico contribui para explicar a consolidação do Brasil como exportador de carne bovina, considerando tanto suas vantagens estruturais quanto as transformações institucionais e comerciais observadas nas últimas décadas.

2.1.2 Teoria das vantagens absolutas

Partindo do pressuposto de que os países devem se especializar na produção de bens nos quais possuem menor custo absoluto, a teoria das vantagens absolutas, formulada por Adam Smith no final do século XVII, rompe com o intervencionismo mercantilista ao defender o livre comércio como mecanismo de aumento da eficiência produtiva. Verifica-se que a aplicabilidade da abordagem ao setor de carne bovina brasileiro decorre das condições naturais favoráveis, como clima, pastagens extensas e tradição agropecuária, que conferem vantagens produtivas ao país. De acordo com Silva (2023), essas características estruturais conferem ao Brasil elevada produtividade e preços competitivos, elementos que caracterizam a presença de uma vantagem absoluta nesse segmento.

Essa lógica é reforçada por elementos como a ampliação da escala produtiva, o avanço tecnológico e a capacidade de adaptação às exigências dos mercados internacionais, os quais consolidam o Brasil como fornecedor eficiente de proteína animal. A competitividade das exportações brasileiras de carne bovina está diretamente relacionada à estrutura produtiva especializada e à eficiência absoluta alcançada pelos frigoríficos nacionais. O modelo smithiano mantém sua atualidade ao demonstrar que países com condições produtivas vantajosas, como o Brasil, podem expandir suas exportações e fortalecer sua inserção internacional ao explorar setores de alta eficiência produtiva.

2.1.3 Vantagens comparativas de David Ricardo

No desenvolvimento do pensamento clássico, a teoria da vantagem comparativa, elaborada por Ricardo no início do século XVIII, ampliou a compreensão sobre o comércio internacional ao mostrar que mesmo países sem vantagem absoluta podem obter ganhos ao se especializarem na produção de bens em que apresentam menor custo de oportunidade. Em termos conceituais, essa lógica promove uma alocação mais eficiente dos recursos, servindo como base para a especialização racional entre as nações. No caso brasileiro, a teoria ajuda a explicar o desempenho do setor de carne bovina, cuja produção é favorecida pela disponibilidade de território extenso, clima adequado e tradição agropecuária. O uso eficiente desses recursos naturais reduz os custos relativos, assegurando ao país uma posição estratégica nas exportações do produto.

Com algumas ressalvas, deve-se considerar que a vantagem comparativa brasileira também se manifesta na capacidade de concentrar a produção em setores de maior rendimento e importar bens nos quais apresenta menor eficiência relativa. Santos *et al.* (2019) reforça que

a especialização permitiu aos países ampliar sua inserção nos fluxos comerciais internacionais, com destaque para o agronegócio. A carne bovina representa, nesse contexto, uma evidência da teoria ricardiana, ao indicar que é possível obter ganhos expressivos mesmo na presença de desvantagens comparativas em outros setores. A teoria das vantagens comparativas constitui referência teórica para a análise da inserção competitiva do Brasil nas cadeias globais de alimentos.

2.1.4 Modelo Heckscher-Ohlin

Na análise das teorias neoclássicas, o modelo *Heckscher-Ohlin* (H-O) representa um avanço em relação à teoria ricardiana ao vincular as vantagens comparativas às dotações relativas de fatores de produção, como terra, trabalho e capital. De acordo com essa abordagem, os países tendem a exportar bens cuja produção demanda uso intensivo dos fatores que possuem em maior abundância. No caso do Brasil, caracterizado por ampla disponibilidade de terras e recursos naturais, esse modelo se aplica diretamente à estrutura exportadora de carne bovina. Devido a essas condições, a produção pecuária brasileira é intensiva no uso da terra, refletindo a especialização pelo modelo H-O.

Embora útil como base teórica, o modelo apresenta limitações por não considerar fatores como tecnologia, infraestrutura e instituições. Fernandes, Câmara e Sales (2021) observam que a competitividade internacional não pode ser explicada apenas pela dotação de fatores, sendo necessário incorporar elementos como inovação, logística e capacidade institucional. No setor de carne bovina, a inserção internacional do Brasil também depende da adaptação às exigências regulatórias e sanitárias dos mercados. Mediante a algumas ressalvas, o modelo *Heckscher-Ohlin* permanece relevante como instrumento analítico, mas deve ser articulado a abordagens mais abrangentes, que levem em conta os desafios do comércio global contemporâneo.

2.1.5 As novas teorias do comércio internacional

As novas teorias, surgidas a partir da década de 1980, ampliaram o entendimento dos fluxos comerciais ao incorporar fatores como economias de escala, diferenciação de produtos e estratégias empresariais. Em alinhamento com essa perspectiva, esses elementos são fundamentais para explicar a competitividade de empresas brasileiras atuantes no setor de carne bovina. Krugman e Obstfeld (2015) apontam que a competitividade contemporânea está relacionada à capacidade das empresas de inovar, posicionar marcas e explorar mercados

diferenciados. À semelhança disso, frigoríficos como JBS, Minerva e Marfrig adotam estratégias que integram essas premissas teóricas à realidade operacional.

Observa-se um padrão de eficiência produtiva nessas empresas, associado à gestão da qualidade, à adoção de certificações e à inserção em mercados de alta exigência. Guardadas as devidas proporções, é necessário considerar que esse comportamento empresarial confirma que a competitividade transcende a simples dotação de fatores, envolvendo aspectos institucionais, tecnológicos e logísticos. De acordo com Buhse *et al.* (2014), a inserção em cadeias globais de valor exige conformidade com padrões sanitários, ambientais e de rastreabilidade, áreas nas quais o setor de carne bovina brasileira tem avançado progressivamente. Pode-se inferir que as novas teorias oferecem instrumentos analíticos para compreender a dinâmica do comércio internacional, sobretudo em mercados altamente regulados e competitivos.

2.1.6 O comércio internacional na era da globalização

No âmbito da globalização, o comércio internacional passou a ser estruturado por meio de cadeias globais de valor, nas quais as etapas produtivas são fragmentadas e distribuídas entre diferentes países. Esse modelo exige, além da disponibilidade de recursos naturais, capacidade tecnológica, infraestrutura logística e conformidade com padrões regulatórios internacionais. A inserção do Brasil nesse arranjo global depende de sua habilidade em atender às exigências, como rastreabilidade, controle sanitário e padronização de requisitos, que são centrais no setor de carne bovina. Por conseguinte, o cumprimento dessas normas tem sido fundamental para o acesso a mercados com alto grau de exigência, como a União Europeia e a China.

Com algumas ressalvas, é preciso considerar que a competitividade brasileira passou a depender cada vez mais de fatores institucionais e tecnológicos, superando a lógica tradicional baseada unicamente na abundância de fatores produtivos. Sabadin (2006) observa que a modernização do complexo agroindustrial da carne bovina, por meio da profissionalização da cadeia produtiva e dos investimentos em sanidade, consolidou a imagem do Brasil como fornecedor estratégico de proteína animal. Essa transformação revela que a competitividade no comércio internacional contemporâneo está relacionada à capacidade de adaptação às exigências logísticas, sanitárias e regulatórias. O desempenho do Brasil no setor resulta de sua inserção eficiente nas cadeias globais de valor, combinando estrutura produtiva e governança setorial.

2.2 Política comercial internacional

No âmbito das relações econômicas globais, a política comercial internacional compreende a utilização de instrumentos como tarifas, subsídios, barreiras não tarifárias e acordos multilaterais, com o objetivo de regular e incentivar os fluxos comerciais entre países. No caso do Brasil, tais mecanismos são essenciais para viabilizar e ampliar as exportações de carne bovina, especialmente em um cenário global caracterizado por rigorosas exigências sanitárias e disputas comerciais. Ressalta-se que a eficácia da política comercial depende da capacidade do Estado de promover a competitividade sem comprometer os compromissos assumidos em organismos multilaterais. Verifica-se que medidas bem calibradas podem assegurar maior acesso a mercados estratégicos e mitigar os efeitos de barreiras comerciais.

Pode-se considerar que uma política comercial eficiente deve ir além dos incentivos diretos à exportação, contemplando aspectos institucionais e macroeconômicos que influenciam a performance do setor. Aproximando-se de tal entendimento, observa-se que essa integração é indispensável para sustentar o dinamismo exportador em áreas estratégicas, como o agronegócio. A competitividade da carne bovina brasileira está relacionada não apenas às políticas setoriais, mas também à estabilidade cambial, à infraestrutura logística e à reputação internacional do produto.

A política comercial reside na articulação entre variáveis econômicas, institucionais e diplomáticas capazes de sustentar a presença do Brasil nos principais mercados importadores. Analisar os fundamentos que contribuem para interpretar a trajetória da política comercial aplicada ao setor pecuário é essencial para fundamentar a análise empírica que será desenvolvida nas seções posteriores do estudo.

2.2.1 Tarifas e quotas

Na aplicação das práticas de defesa comercial, tarifas e quotas configuram instrumentos tradicionais utilizados por países com o objetivo de proteger setores considerados estratégicos, como o de carnes. As tarifas elevam o custo final dos produtos importados, tornando-os menos competitivos frente à produção nacional, enquanto as quotas impõem limites quantitativos à entrada de mercadorias estrangeiras, restringindo sua participação no mercado doméstico. Essas medidas afetam diretamente a competitividade das exportações brasileiras de carne bovina, ao reduzir seu acesso a determinados mercados e ampliar as barreiras ao comércio internacional.

Segundo Pinheiro (2024), a imposição de tarifas elevadas por países importadores reduz a margem de lucro dos exportadores e dificulta o acesso a mercados estratégicos, sobretudo em

contextos de valorização cambial. Tais barreiras tornam-se ainda mais desafiadoras quando coincidem com choques de demanda ou instabilidades macroeconômicas internacionais. Com algumas ressalvas, é preciso considerar que, além das tarifas, as quotas e as barreiras sanitárias impõem obstáculos significativos à atuação dos exportadores nacionais.

Comparativamente, observa-se que, embora essas medidas frequentemente sejam justificadas com base em critérios técnicos, muitas vezes funcionam como instrumentos de proteção comercial velada, restringindo o comércio com países em desenvolvimento. Contrariamente à ideia de livre mercado, em diversos casos, tais medidas atuam como barreiras não tarifárias, exigindo capacidade institucional, flexibilidade regulatória e negociação diplomática por parte do Brasil. Superar essas restrições é fundamental para garantir a inserção sustentável da carne bovina brasileira em mercados de alto valor agregado.

2.2.2 Subsídios à exportação

Os subsídios à exportação desempenham papel estratégico na promoção da competitividade internacional, sobretudo em economias emergentes que enfrentam limitações estruturais. No Brasil, tais incentivos têm favorecido setores-chave, como o da carne bovina, ao viabilizar financiamentos voltados à modernização logística, sanitária e tecnológica. Os subsídios contribuem para mitigar deficiências históricas na infraestrutura nacional, ao mesmo tempo em que ampliam a capacidade produtiva e a inserção internacional da cadeia pecuária. Como efeito direto disso, esses instrumentos atuam como mecanismos de equalização competitiva diante de países que oferecem maior apoio governamental às suas exportações.

Reitera-se que instituições como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) têm desempenhado uma função relevante no financiamento de projetos voltados à rastreabilidade e à conformidade com as exigências regulatórias internacionais. Esses investimentos não apenas facilitam o acesso a mercados mais exigentes, como também fortalecem a imagem do Brasil como fornecedor confiável e sustentável de proteína animal. Contudo, ressalta-se que políticas devem ser formuladas com cautela, a fim de garantir sua conformidade com as diretrizes da Organização Mundial do Comércio (OMC), especialmente no que diz respeito às normas de concorrência justa. Aproximando-se de um equilíbrio necessário, a compatibilização entre incentivos internos e regras multilaterais é um desafio central para a eficácia da política comercial brasileira.

2.2.3 Acordos comerciais e OMC

Durante as estratégias de inserção internacional, os acordos comerciais bilaterais e multilaterais, juntamente com as normas estabelecidas pela Organização Mundial do Comércio (OMC), compõem o arcabouço institucional que regula as práticas comerciais entre países. Tais instrumentos estabelecem diretrizes para a redução de barreiras tarifárias e técnicas, promovendo maior previsibilidade e segurança jurídica nas trocas internacionais. Os acordos firmados entre o Brasil e países asiáticos e árabes têm sido fundamentais para impulsionar as exportações de carne bovina, ao estabelecer condições mais favoráveis de acesso e permanência em mercados estratégicos.

Em simultâneo, observa-se que o cumprimento das exigências técnicas e sanitárias previstas nos acordos internacionais tem fortalecido a imagem do Brasil como fornecedor confiável de carne bovina segura e de alta qualidade. Nota-se que esses tratados também promovem a harmonização de padrões sanitários e fitossanitários, facilitando o escoamento da produção para países com alto grau de regulação. Por conseguinte, a participação ativa do Brasil em negociações comerciais internacionais é um elemento decisivo para consolidar sua posição entre os maiores exportadores globais de proteína animal, assegurando competitividade e estabilidade nas relações comerciais multilaterais.

2.3 Taxas de câmbio e macroeconomia das economias abertas

Considerando a lógica das economias abertas, a taxa de câmbio é uma variável central na relação entre a economia doméstica e o mercado internacional, afetando diretamente a competitividade das exportações. No caso brasileiro, a carne bovina apresenta elevada sensibilidade às flutuações cambiais, devido à sua vinculação com os preços internacionais e à receita obtida em moeda estrangeira. A valorização do real tende a reduzir a atratividade dos produtos nacionais no exterior, enquanto sua desvalorização aumenta a competitividade. Segundo Moraes, Filho e Coronel (2016), tal efeito é particularmente intenso em commodities agropecuárias, cujos preços são cotados em dólar e altamente expostos à dinâmica do câmbio.

A volatilidade cambial compromete a previsibilidade dos fluxos de receita dos exportadores, dificultando o planejamento de médio e longo prazo. Essas flutuações elevam o risco operacional, exigindo o desenvolvimento de estratégias de *hedge* cambial e políticas macroeconômicas integradas. De acordo com Blanchard e Johnson (2017), a condução da política cambial deve estar alinhada às diretrizes fiscais e monetárias, a fim de assegurar o equilíbrio externo e sustentar a competitividade das exportações. Dessa forma, a taxa de câmbio

configura-se como variável-chave para explicar as oscilações no valor exportado de carne bovina brasileira.

2.3.1 Regimes cambiais

Desde 1999 a política cambial brasileira, adota o regime de câmbio flutuante, no qual o valor do real é determinado pelas forças de mercado. Este sistema conferiu maior flexibilidade à política econômica, permitindo ao país ajustar-se com mais agilidade a choques externos e favorecer o equilíbrio do balanço de pagamentos. Blanchard e Johnson (2017) destacam que o regime de câmbio flutuante contribui para a correção de desequilíbrios externos, mas pode gerar maior volatilidade cambial, o que dificulta o planejamento das atividades voltadas à exportação.

De maneira convergente, no curto prazo, a depreciação do real favorece os exportadores ao baratear os produtos brasileiros em moeda estrangeira. Entretanto, ressalta-se que essa vantagem pode ser compensada pelo encarecimento de insumos importados, afetando as margens de lucro em setores que dependem de componentes externos. Sob outra ótica, diante desse ambiente cambial instável, torna-se necessário o uso de instrumentos financeiros de proteção e estratégias gerenciais específicas. Gradativamente, embora o regime de câmbio flutuante ofereça ganhos de flexibilidade macroeconômica, ele impõe complexidades operacionais à cadeia exportadora de carne bovina.

2.3.2 Determinação da taxa de câmbio

Do ponto de vista macroeconômico da formação cambial, a taxa de câmbio resulta da interação entre múltiplas variáveis macroeconômicas, como fluxos de capitais, política monetária, saldo da balança comercial e expectativas do mercado. No contexto brasileiro, os fluxos cambiais provenientes das exportações de *commodities*, especialmente da carne bovina, exercem papel determinante na valorização ou desvalorização do real. Grandes volumes exportados tendem a pressionar a moeda nacional à valorização, o que pode comprometer a competitividade externa dos produtos brasileiros. Por conseguinte, torna-se essencial implementar políticas econômicas que mitiguem os efeitos colaterais de movimentos cambiais abruptos.

Comparativamente, Lima (2018) ressalta que, embora a desvalorização cambial beneficie as exportações ao tornar os produtos mais baratos no exterior, ela também pode gerar instabilidade e desestimular investimentos produtivos. Vale acrescentar que oscilações frequentes no câmbio reduzem a previsibilidade econômica, dificultando a formulação de

estratégias de longo prazo por parte dos exportadores. Compreender os determinantes da taxa de câmbio é fundamental para avaliar seus efeitos sobre a competitividade da carne bovina brasileira, especialmente em um cenário de elevada interdependência econômica e volatilidade nos mercados globais.

2.3.3 Paridade do poder de compra (PPC)

A paridade do poder de compra (PPC) constitui uma referência teórica para avaliar o alinhamento entre o valor nominal da moeda e seu poder de compra real, com base na comparação dos níveis de preços entre países. Essa abordagem é especialmente relevante para analisar a competitividade das exportações em setores como o da carne bovina, cujos preços são fortemente influenciados pelas flutuações cambiais. Blanchard e Johnson (2017) explicam que uma moeda sobrevalorizada encarece os bens transacionáveis no mercado externo, comprometendo a atratividade dos produtos nacionais.

No campo das estratégias cambiais, a PPC também pode servir como ferramenta de apoio a decisões estratégicas de precificação e alocação de investimentos, sobretudo em setores expostos às variações cambiais. Sabadin (2006) aponta que, no caso brasileiro, o monitoramento da paridade permite compreender melhor o comportamento do real em relação às moedas dos principais países importadores de carne bovina. Como efeito direto disso, é possível ajustar políticas de exportação e estratégias empresariais, minimizando perdas de competitividade. A PPC se configura como um instrumento complementar relevante para a avaliação da inserção cambial do Brasil no comércio internacional.

2.3.4 Efeito *J-Curve*

No contexto dos efeitos cambiais sobre o comércio exterior, o efeito *J-Curve* descreve o comportamento da balança comercial após uma depreciação cambial, mostrando que os benefícios decorrentes dessa desvalorização não ocorrem de forma imediata. Em um primeiro momento, os contratos de exportação firmados antes da variação cambial mantêm seus valores, e os preços dos bens importados aumentam, o que pode levar a uma piora temporária no saldo da balança. Krugman e Obstfeld (2015) explicam que esse descompasso entre os efeitos de curto e longo prazo justifica o formato da curva em “J”, cujo ponto de inflexão indica o início da recuperação do saldo comercial.

Nota-se que, no setor de carne bovina, essa defasagem é particularmente sensível devido à estrutura da cadeia produtiva, que exige prazos mais longos para ajustar a oferta exportável.

Verifica-se que, para converter os ganhos cambiais em aumento efetivo de exportações, é necessário fortalecer a logística e estabelecer canais eficientes de escoamento da produção. O efeito *J-Curve* deve ser incorporado às avaliações de política cambial, pois influencia a temporalidade dos impactos sobre as exportações agropecuárias e, especialmente, sobre a competitividade da carne bovina brasileira.

2.4 Política macroeconômica internacional

A política macroeconômica internacional compreende o conjunto de estratégias fiscais, monetárias e cambiais adotadas pelos países, cujos efeitos se estendem à competitividade dos produtos nacionais no comércio global. Em contextos como o brasileiro, tais políticas influenciam variáveis-chave, como a taxa de câmbio, os níveis de inflação e os fluxos de capitais, impactando diretamente o desempenho de setores exportadores. Blanchard e Johnson (2017) destacam que alterações nas taxas de juros e no câmbio modificam os custos relativos de exportação e importação, afetando a posição externa das economias.

Partindo do pressuposto de que, no setor pecuário, os efeitos dessas políticas refletem-se sobre a rentabilidade, o planejamento produtivo e a capacidade de resposta a choques externos. A volatilidade macroeconômica interfere na precificação internacional e nas decisões de investimento ao longo da cadeia produtiva. Analisa-se que políticas fiscais expansionistas, quando combinadas a câmbio valorizado, tendem a reduzir a competitividade externa, exigindo ações coordenadas entre os diversos instrumentos macroeconômicos. O alinhamento entre política econômica e objetivos comerciais mostra-se essencial para sustentar o desempenho das exportações brasileiras de carne bovina em um ambiente internacional dinâmico.

2.4.1 Trilema da política econômica

Na formulação macroeconômica, o trilema da política econômica, também conhecido como “trindade impossível”, que estabelece que um país não pode manter, simultaneamente, um regime de câmbio fixo, autonomia da política monetária e livre mobilidade de capitais. Sendo assim, é necessário escolher apenas dois desses três objetivos.

Desde 1999, o Brasil optou por priorizar a autonomia da política monetária e a livre circulação de capitais, adotando, como consequência, o regime de câmbio flutuante. Blanchard e Johnson (2017) explicam que, ao adotar um regime de câmbio flutuante, os países passam a dispor de maior flexibilidade para enfrentar choques externos, o que permite utilizar a taxa de juros como instrumento de política monetária.

Em etapas sucessivas, essa escolha expõe o país a oscilações cambiais frequentes, cujos efeitos são particularmente relevantes para a competitividade das exportações brasileiras. Comparativamente, as variações cambiais influenciam diretamente os preços da carne bovina no mercado internacional, exigindo que as empresas adotem estratégias eficazes de mitigação de riscos.

Com base em Krugman e Obstfeld (2015), preservar a estabilidade comercial em economias abertas exige a articulação entre a condução da política monetária e estratégias voltadas ao fortalecimento do setor exportador, de modo a reduzir os impactos de choques externos e assegurar a competitividade internacional. Como efeito direto de sua lógica, a compreensão do trilema contribui para avaliar as limitações e os *trade-offs* enfrentados pela política econômica brasileira no processo de inserção internacional.

2.4.2 Crises cambiais e financeiras

Durante crises econômicas internacionais, as turbulências cambiais e financeiras exercem forte impacto sobre economias emergentes, como o Brasil, especialmente em setores exportadores altamente expostos ao mercado externo. A retração da demanda global, decorrente de eventos como a crise de 2008 ou a desaceleração da China, afetou diretamente o desempenho das exportações brasileiras de carne bovina. Krugman e Obstfeld (2015) destacam que, em um ambiente de interdependência comercial e financeira, choques externos se propagam rapidamente para economias abertas, afetando não apenas os fluxos de comércio, mas também a estabilidade macroeconômica e a eficácia das políticas internas.

Em paralelo a esse cenário, choques financeiros internacionais provocam instabilidade cambial, aumentam o custo do crédito e dificultam o planejamento das exportações. Em cenários de instabilidade externa, a adoção de medidas institucionais voltadas à estabilização cambial e à mitigação de impactos sobre setores sensíveis revela-se uma estratégia fundamental de resposta macroeconômica. À semelhança de outras economias expostas, a resiliência da cadeia exportadora de carne bovina depende da implementação de políticas macroeconômicas anticíclicas e da diversificação dos mercados de destino, com vistas à redução de riscos sistêmicos em períodos de crise.

2.4.3 Política fiscal e monetária em economias abertas

Nas economias abertas, a condução das políticas fiscal e monetária exerce influência direta sobre a taxa de câmbio, os investimentos e a competitividade externa. Blanchard e

Johnson (2017) explicam que taxas de juros elevadas, como a Selic, atraem capital estrangeiro, valorizam o real e, conseqüentemente, reduzem a competitividade das exportações brasileiras. Esse cenário é particularmente desafiador para o setor de carne bovina, cuja rentabilidade é sensível às oscilações cambiais e aos custos financeiros associados.

Como pressuposto de equilíbrio econômico, a combinação de juros altos e desequilíbrio fiscal eleva o risco-país e dificulta o acesso a crédito por parte de produtores e exportadores. Políticas fiscais equilibradas e previsibilidade na condução monetária configuram-se como elementos importantes na manutenção da estabilidade macroeconômica e no fortalecimento do setor exportador. Na perspectiva final, alinhar os objetivos fiscais com estratégias voltadas à competitividade internacional revela-se essencial para garantir a sustentabilidade do comércio exterior da carne bovina brasileira.

2.5 Revisão da literatura

Este presente tópico mostra, sucintamente, um apanhado dos estudos anteriores que exploraram as exportações brasileiras de carne bovina. As referências bibliográficas selecionadas fornecem uma base teórica para investigar a relação entre comércio internacional, câmbio, estrutura produtiva e desempenho exportador do setor de carne bovina do Brasil.

A partir da análise macroeconômica aplicada ao setor externo Moraes, Filho e Coronel (2016), analisaram os efeitos da taxa de câmbio sobre as exportações brasileiras de carne bovina entre 1997 e 2013. Partindo do pressuposto de que a variação cambial impacta diretamente a competitividade externa, os autores aplicaram um modelo *Vector Autoregression* (VAR) com correção de erro (*Vector Error Correction Model – VECM*), com base em séries temporais obtidas do Banco Central do Brasil e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Os resultados indicaram que a depreciação do real tende a estimular as exportações, embora seus efeitos ocorram com defasagem temporal - fenômeno que se alinha à dinâmica do efeito *J-Curve*. Cabe ainda mencionar que, apesar da importância do câmbio, o estudo destaca a necessidade de políticas complementares, como barreiras sanitárias flexíveis e acordos comerciais eficientes, para consolidar o desempenho externo. O estudo evidencia que o câmbio real desvalorizado favorece o setor de carne bovina, mas exige articulação com variáveis institucionais e regulatórias.

O estudo de Fernandes, Câmara e Sales (2021) analisou a competitividade das exportações brasileiras de carne bovina entre 2000 e 2019. Para isso, aplicaram os indicadores de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica (IVCRS) e o Índice de Orientação Regional

(IOR), com base em dados da base COMTRADE da ONU, IBGE e *ComexStat*. O estudo buscou compreender a inserção internacional do Brasil no mercado de carne bovina fresca, congelada e resfriada, com destaque para os principais destinos comerciais e entraves estruturais.

Os resultados evidenciam que o Brasil possui vantagem comparativa significativa no setor, impulsionada pela sua capacidade produtiva, clima favorável e disponibilidade territorial. Entretanto, foram identificadas restrições logísticas, barreiras sanitárias e elevada dependência do transporte terrestre, fatores que reduzem a competitividade diante de mercados exigentes como a União Europeia. O IOR confirmou a centralidade da China, Hong Kong e Oriente Médio como principais mercados. Os autores defendem que a manutenção da posição competitiva requer investimentos em infraestrutura, rastreabilidade e adaptação regulatória.

Lima (2018) analisou os principais determinantes econômicos responsáveis pelo crescimento das exportações brasileiras de carne bovina entre 2005 e 2015. Utilizando um modelo de Vetores Autorregressivos com Correção de Erros (VEC), com identificação estrutural à *la Bernanke*, utilizou-se variáveis como preços ao produtor e ao varejo, volume total produzido, estoque de bovinos, renda interna, demanda externa e taxa de câmbio. A base de dados foi construída a partir de fontes nacionais como CEPEA, IBGE e SISCOMEX.

Os resultados revelaram relações estatísticas significativas: choques positivos nos preços ao varejo e no estoque de bovinos geraram redução nas exportações, enquanto o volume total de carne bovina apresentou efeito positivo. A decomposição da variância indicou que a taxa de câmbio respondeu por cerca de 10,7% da variabilidade das exportações após quatorze trimestres. A demanda externa, variável proposta, demonstrou impacto negativo de baixa magnitude. O estudo reforça a importância da estrutura de oferta e dos preços internos no comportamento do setor exportador, além da influência moderada, porém persistente, das condições macroeconômicas externas.

A partir da análise da demanda internacional pela carne bovina brasileira, Melz *et al.* (2014) investigaram os determinantes que influenciaram o volume exportado entre janeiro de 1995 e junho de 2013. O estudo adotou o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários com quebras estruturais, segmentando o período em cinco regimes distintos para capturar alterações nos coeficientes ao longo do tempo. As variáveis explicativas incluíram os preços internos e externos das carnes bovina, suína e de frango, além da renda interna e da taxa de câmbio real efetiva.

Os resultados mostraram que, em diferentes regimes, a elasticidade da demanda variou em relação às variáveis explicativas, sendo a renda e a taxa de câmbio fatores significativamente

relevantes em diversos momentos. Em alguns períodos, os preços externos mostraram-se inelásticos, enquanto os preços internos da carne bovina apresentaram elasticidade mais pronunciada. O estudo destaca a importância de incorporar choques estruturais nas estimativas para compreender melhor as oscilações da demanda externa. Melz *et al.* (2014) evidenciam, assim, a complexidade da relação entre preços, renda e câmbio, reforçando a necessidade de políticas voltadas à estabilidade macroeconômica e à competitividade da cadeia exportadora.

A partir da elasticidade de transmissão de preços, Silva (2021) investigou a relação entre o preço internacional da carne bovina e os preços médios praticados pelo Brasil nas exportações de carne bovina entre 2003 e 2020. Utilizando como base teórica a Lei do Preço Único e aplicando testes de raiz unitária, cointegração de Johansen e modelo de vetor de correção de erro (VEC), o autor buscou identificar se há integração entre o mercado brasileiro e o mercado internacional em termos de precificação.

Os resultados indicaram a existência de cointegração entre os preços, evidenciando uma relação de longo prazo entre o preço médio internacional e o preço médio FOB brasileiro, com elasticidade estimada em 4,02. Rejeitou-se a hipótese de perfeita transmissão de preços, o que indica que, embora os mercados estejam integrados, a Lei do Preço Único não se verifica de forma plena. Fatores como custos de transação, barreiras comerciais e volatilidade cambial são apontados como condicionantes para a assimetria na transmissão de preços. O estudo contribui para a compreensão da formação de preços no comércio exterior de carne bovina e para a formulação de estratégias comerciais e políticas públicas mais eficazes.

O estudo proposto por Stefanutti (2019) investigou os determinantes das exportações brasileiras de carne bovina entre 2000 e 2018. Utilizando dois modelos VAR (Vetores Autorregressivos), o autor avaliou o impacto das variáveis preço, renda externa, taxa de câmbio real efetiva e capacidade produtiva sobre o valor exportado e sobre a participação do Brasil no comércio mundial do produto. A base de dados foi construída a partir de fontes como MDIC, IPEA e FMI, e todas as variáveis foram transformadas em logaritmo natural.

Os resultados apontaram que os choques positivos de preços e renda externa inicialmente favorecem as exportações e o *market-share*, mas seus efeitos são dissipados ao longo do tempo. A taxa de câmbio apresentou efeito positivo de curto prazo, sugerindo que a depreciação cambial estimula as exportações apenas temporariamente. A produção, como *proxy* da capacidade produtiva, apresentou impacto mais prolongado, ainda que limitado no horizonte de análise. A pesquisa destaca, assim, a sensibilidade das exportações brasileiras de carne bovina às variáveis externas, mas ressalta que esses efeitos não se sustentam estruturalmente, o

que levanta preocupações sobre a volatilidade e os riscos associados à dependência de bens primários na pauta exportadora.

Dessa forma, os trabalhos revisados mostraram a influência da taxa de câmbio, dos preços internos e internacionais e das condições macroeconômicas sobre as exportações brasileiras de carne bovina, que permite identificar a interdependência entre esses fatores. Observar que a depreciação cambial tende a favorecer o setor, ainda que com efeitos defasados e condicionados a aspectos institucionais e estruturais. Aplicar modelos como VAR, VECM e estimativas com quebras estruturais contribui para captar essa dinâmica.

Verificar o impacto de barreiras logísticas, sanitárias e regulatórias sobre a competitividade externa contribui para compreender a complexidade do mercado exportador. Considerar a transmissão imperfeita de preços como fatores que intensificam os desafios do comércio internacional e sustentar a competitividade do setor requer ações integradas entre a política econômica e a estruturais.

CAPÍTULO 3 - DINÂMICA CAUSAL ENTRE O SETOR DE CARNE BOVINA E VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS EVIDÊNCIAS PARA O BRASIL DE 2000 A 2023

Este capítulo tem como objetivo investigar as relações dinâmicas entre o preço nacional da carne bovina, a taxa de câmbio comercial, o valor das exportações e o preço médio das exportações brasileiras de carne bovina, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2023. Para isso, aplica-se o modelo de Vetores Autoregressivos (VAR), associado ao teste de causalidade de Granger, com o propósito de identificar efeitos defasados, vínculos estatísticos e precedência temporal entre as variáveis.

3.1 Fundamentação Metodológica e Resultados

A análise do mercado de carne bovina no Brasil requer a identificação das inter-relações entre variáveis que influenciam sua dinâmica exportadora, especialmente o preço interno da carne bovina, a taxa de câmbio, o valor exportado e o preço médio das exportações. Ao longo das últimas décadas, variações no preço doméstico da carne bovina foram observadas, acompanhadas por flutuações na taxa de câmbio e por mudanças nos preços e volumes negociados no mercado internacional. Investiga-se em que medida o comportamento dessas variáveis está interligado, com atenção às relações temporais de influência mútua e à presença de causalidade estatística.

A seguir, apresenta-se a aplicação de métodos econométricos para captar as interdependências entre variáveis relevantes do setor. O foco recai sobre o preço interno da carne bovina, a taxa de câmbio, o valor das exportações e o preço médio das exportações brasileiras do produto. Parte-se da hipótese de que os preços internacionais e a taxa de câmbio possuem precedência temporal sobre o preço interno e o valor exportado, testada por meio do modelo de Vetores Autoregressivos (VAR) e do teste de causalidade de Granger. O uso dessas metodologias verifica a existência de relações estatísticas, identifica o grau e a direção dessas interações ao longo do tempo.

O capítulo detalha os procedimentos metodológicos adotados para a construção da base de dados, o tratamento das séries temporais, a seleção do número de defasagens, a estimação do modelo VAR e a aplicação dos testes econométricos complementares. Em seguida, são apresentados os critérios utilizados para a seleção do número de defasagens, a estimação do modelo VAR, a aplicação do teste de Granger, a decomposição da variância dos erros de

previsão e a análise baseada nas funções impulso-resposta. A condução dessas etapas fundamenta a discussão sobre os mecanismos de transmissão de choques entre as variáveis, permitindo a identificação de padrões estruturais no comércio de carne bovina.

A análise empírica foi conduzida com base em uma sequência metodológica. Realizou-se o levantamento de dados mensais de janeiro de 2000 a dezembro de 2023, com base em fontes como o Banco Mundial, Banco Central do Brasil, ABIEC e CEPEA. As variáveis selecionadas foram: (i) preço nacional da carne bovina convertido para dólares por quilograma (PNCB_USD_Kg), (ii) taxa de câmbio comercial (TCC), (iii) valor das exportações de carne bovina em dólares (VECB_USD) e (iv) preço médio das exportações da carne bovina em dólares por quilograma (PMEECB_USD_Kg).

Os dados foram submetidos a tratamento, incluindo verificação de consistência estatística, ajuste das variáveis à unidade monetária comum (USD) e análise por meio de representações gráficas das séries em nível. Realiza-se a inspeção visual para detectar padrões de tendência, sazonalidade ou quebras estruturais.

A aplicação do teste de estacionariedade de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) identifica a presença de raiz unitária nas séries temporais. Séries não estacionárias são transformadas por meio da primeira diferença. Representações gráficas das séries transformadas são utilizadas para verificar a estabilidade de médias e variâncias, condição para estimação do modelo.

A seleção do número de defasagens para a modelagem VAR é realizada com base nos critérios de informação de Akaike (AIC), Schwarz (BIC) e Hannan-Quinn (HQC), buscando equilíbrio entre parcimônia e qualidade preditiva.

A estimação do modelo VAR tem como objetivo captar as interações entre as variáveis. A estrutura do modelo permite explicar cada variável por seus próprios valores defasados e pelas defasagens das demais variáveis do sistema.

A decomposição da variância dos erros de previsão permite a quantificação da contribuição relativa de cada variável para a variabilidade das demais ao longo do horizonte de previsão. Trata-se de uma etapa que fornece perspectiva sobre o grau de interdependência entre as variáveis e a contribuição relativa dos choques no sistema.

A aplicação do teste de causalidade de Granger tem como intuito de verificar a existência de relações de precedência temporal entre as variáveis. O teste avalia a significância dos valores defasados de uma variável X na explicação da variável Y. A rejeição da hipótese nula indica presença de causalidade no sentido de Granger. Procedimento que complementa o

modelo VAR e contribui para interpretação das relações entre o preço doméstico da carne bovina, a taxa de câmbio e os indicadores do mercado externo.

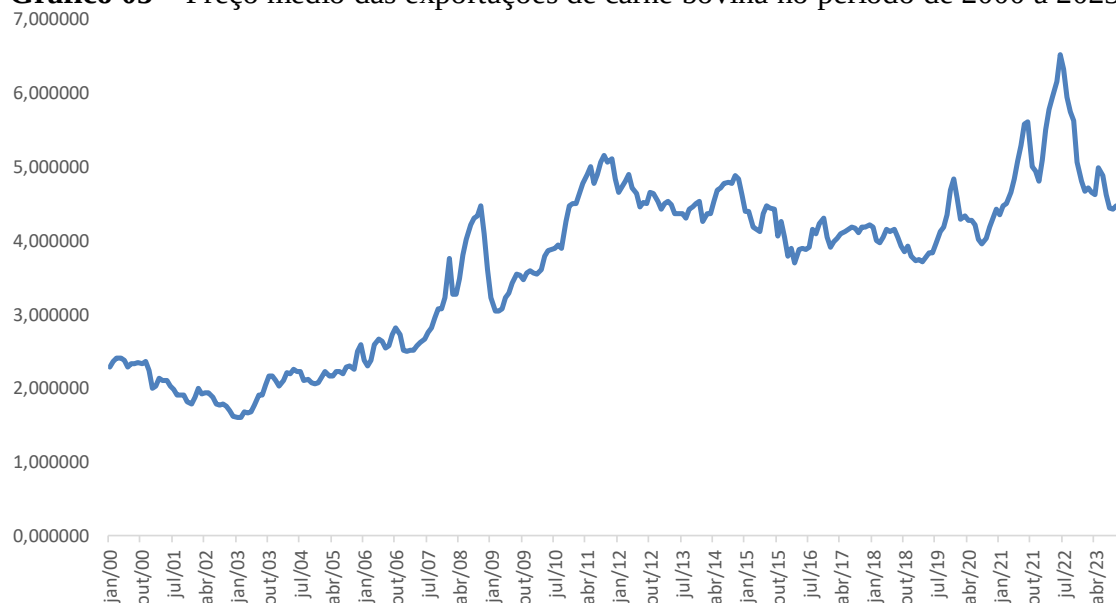
A função impulso-resposta tem como objetivo compreender como choques exógenos em uma variável afetam as demais ao longo do tempo. Essa ferramenta permite avaliar a direção, a intensidade e a duração dos impactos, revelando os canais de transmissão e o comportamento dinâmico do sistema. No contexto do setor de carne bovina, por exemplo, ela possibilita identificar como variações cambiais ou oscilações nos preços internacionais influenciam o mercado doméstico, contribuindo para uma análise mais robusta das interações causais e auxiliando na formulação de políticas econômicas mais eficazes.

3.1.1 Análise Gráfica Exploratória das Séries

O Gráfico 05 apresenta a série do preço médio das exportações da carne bovina em dólares por quilo (PMEECB_USD_Kg), que evidencia uma trajetória ascendente, com oscilações mais pronunciadas a partir da metade do período analisado. A elevação sustentada até 2014 é seguida por maior volatilidade, com picos expressivos observados em 2022.

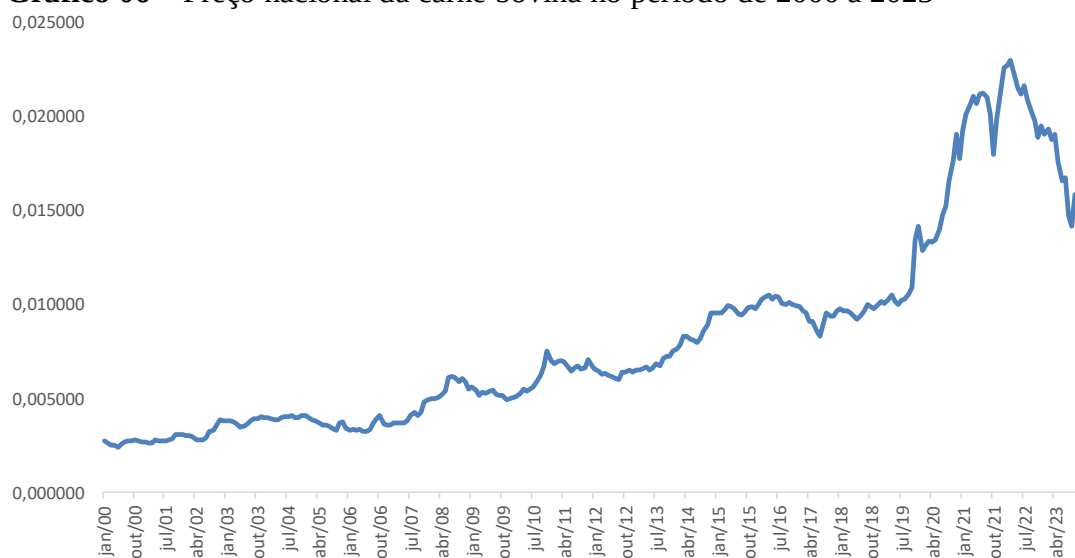
Esse comportamento pode estar associado à valorização do produto brasileiro no mercado internacional, à instabilidade cambial e à elevação da demanda externa em determinados ciclos de crescimento global.

A partir de 2015, observa-se uma intensificação das oscilações nos preços médios das exportações, refletindo a maior exposição da carne bovina brasileira às dinâmicas internacionais de oferta e demanda. Eventos como a crise sanitária global de 2020 e o aumento da procura asiática contribuíram para os picos de preços recentes. Em 2022, o preço médio atingiu seu ponto mais alto no período, indicando um momento de forte valorização do produto. Essa valorização pode ser interpretada como resposta à recomposição dos estoques globais e ao reposicionamento da carne brasileira em mercados exigentes.

Gráfico 05 – Preço médio das exportações de carne bovina no período de 2000 a 2023

Fonte: Dados da pesquisa / Elaboração própria.

O gráfico 06 mostra o comportamento do preço nacional da carne bovina, que revela tendência de alta especialmente a partir de 2015. A aceleração mais intensa nos anos de 2021 e 2022 coincide com pressões inflacionárias internas e restrições na oferta pecuária.

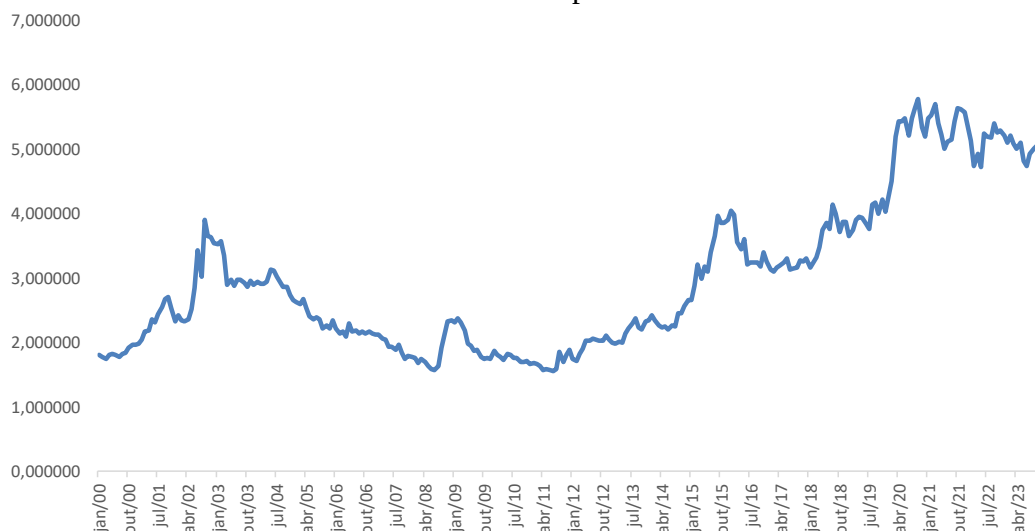
Gráfico 06 – Preço nacional da carne bovina no período de 2000 a 2023

Fonte: Dados da pesquisa / Elaboração própria.

A trajetória é caracterizada por elevações persistentes, com baixa sazonalidade, sugerindo que fatores estruturais e macroeconômicos exercem papel relevante na formação dos preços.

A série representada no gráfico 07 refere-se à taxa de câmbio, expressa em reais por dólar. Observa-se uma trajetória de valorização cambial marcada por três movimentos principais: entre 2002-2003, 2008-2009 e, com maior intensidade, a partir de 2019.

Gráfico 07 – Taxa de câmbio comercial no período de 2000 a 2023



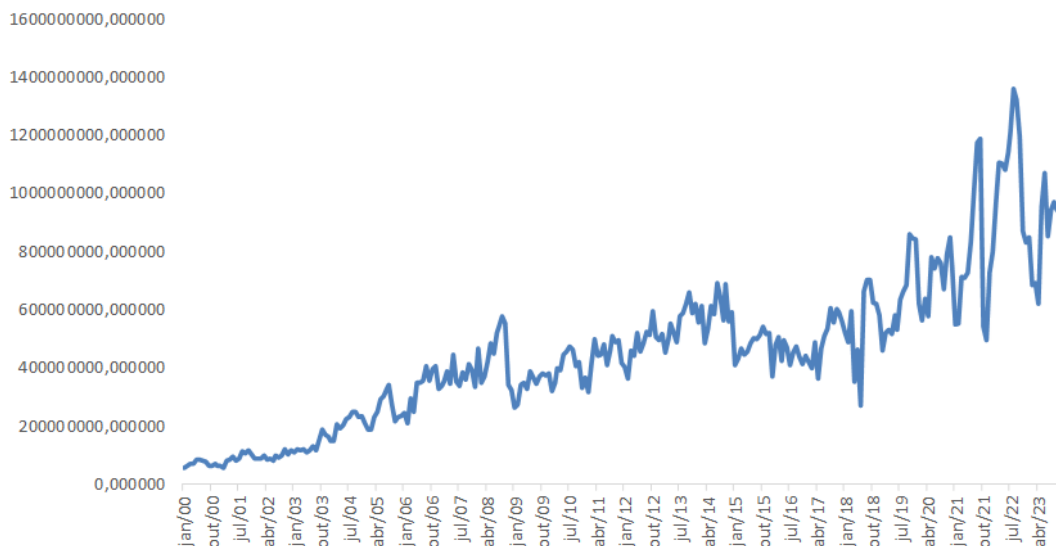
Fonte: Dados da pesquisa / Elaboração própria.

Esses movimentos refletem, entre outros fatores, crises econômicas e políticas domésticas, volatilidade nos mercados internacionais e mudanças nas expectativas quanto à política monetária no Brasil e no exterior.

O Gráfico 08 exibe o valor das exportações de carne bovina (VECB_USD), o qual apresenta tendência de crescimento expressivo ao longo do período analisado. A série é marcada por oscilações acentuadas, com momentos de retração seguidos de recuperações expressivas, especialmente nos últimos cinco anos. Tais movimentos podem ser atribuídos à ampliação da demanda global por proteínas, à inserção competitiva do Brasil nos mercados asiáticos e ao efeito de variações cambiais favoráveis. Essa dinâmica reforça a importância da taxa de câmbio como determinante do desempenho externo do setor.

Esses fatores atuam de forma conjunta para impulsionar o valor exportado, sobretudo em períodos de valorização do dólar. Observa-se, ainda, que a estabilização gradual das cadeias produtivas globais e a flexibilização de restrições comerciais contribuíram para sustentar o ritmo das exportações brasileiras de carne bovina nos últimos anos do período analisado.

Gráfico 08 – Valor das exportações de carne bovina brasileira no período de 2000 a 2023



Fonte: Dados da pesquisa / Elaboração própria.

O valor exportado de carne bovina reflete a interação entre variáveis externas e aspectos estruturais do setor. A tendência de crescimento indica uma trajetória condicionada à competitividade internacional e à dinâmica cambial. Verifica-se que o desempenho exportador está vinculado a fatores sistêmicos que transcendem o ambiente doméstico.

3.2 Testes de Estacionariedade das Séries Temporais

O teste de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) foi aplicado às quatro séries temporais em nível: PNCB_USD_Kg, TCC, VECB_USD e PMEECB_USD_Kg. Os resultados indicam ausência de estacionariedade em todas as variáveis, ver **ANEXO I**. As estatísticas t não ultrapassam os valores críticos para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%.

Para PMEECB_USD_Kg, a estatística t foi de -1.5904, superior ao valor crítico de 10% (-2.5719), com p-valor de 0.4862. Para PNCB_USD_Kg, a estatística t foi de -0.0594, com p-valor de 0.9513. A TCC apresentou estatística t de 0.0683 e p-valor de 0.9628. O VECB_USD apresentou t de -2.4354, também superior ao valor crítico de 10%, com p-valor de 0.1329.

Dado que nenhuma das estatísticas t observadas ultrapassou os valores críticos em qualquer nível de significância convencional, conclui-se que todas as séries são integradas de ordem um, ou seja, não estacionárias em nível. A ausência de estacionariedade impossibilita a aplicação direta do modelo VAR, tornando necessária a diferenciação das séries. A transformação por primeira diferença foi, portanto, adotada como etapa preparatória para garantir a validade estatística da modelagem subsequente.

3.2.1 Testes de estacionariedade em primeira diferença

A aplicação do teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) às séries transformadas por primeira diferença confirma a presença de estacionariedade em todas as variáveis, conforme mostra **ANEXO II**. As estatísticas t calculadas para PMEECB_D (-12.6125), PNCB_D (-13.3567), TCC_D (-17.7308) e VECB_D (-12.0469) são inferiores aos valores críticos de 1%, 5% e 10%, indicando rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária. Os p -valores são nulos até a quarta casa decimal, o que reforça a evidência de que as transformações aplicadas foram suficientes para eliminar a não estacionariedade. Portanto, as séries passaram a satisfazer os requisitos estatísticos para a estimação do modelo VAR.

3.3 Modelagem com Vetores Autoregressivos (VAR)

O modelo de Vetores Autorregressivos (VAR) apresentado por Sims (1980) é uma extensão dos modelos autorregressivos univariados para o contexto multivariado. No modelo VAR, cada variável é expressa como uma função linear dos seus valores defasados e dos valores defasados de todas as outras variáveis do sistema. A expressão da fórmula do modelo VAR de ordem p pode ser expressa de acordo com a Equação 01.

$$Y_t = c + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + \epsilon_t \quad (\text{Equação 01})$$

Onde: Y_t é um vetor ($n \times 1$) contendo as n variáveis do modelo no tempo t ; c é um vetor ($n \times 1$) de constantes; A_i são matrizes ($n \times n$) de coeficientes; Y_{t-1} representa os valores das variáveis no período anterior ($t - 1$), influenciando diretamente Y_t e assim por diante até Y_{t-p} , dependendo do número de defasagens incluídas no modelo; p é o número de defasagens incluídas no modelo e ϵ_t é um vetor ($n \times 1$) de termos de erro.

A modelagem VAR foi estimada com base nas séries estacionárias obtidas por primeira diferença. O **ANEXO III**, exibe a seleção do número ótimo de defasagens, de acordo com os critérios AIC, BIC e HQC, indicou a adoção de sete defasagens. Esse número foi incorporado na estrutura do modelo, que passou a capturar as interações entre as variáveis com base em suas variações passadas.

O **ANEXO IV** exibe os coeficientes estimados do modelo e revela as interdependências estatisticamente significativas. O preço interno da carne bovina (PNCB_D) responde positivamente à sua própria defasagem de primeira ordem (coeficiente de 0,1746) e às defasagens da taxa de câmbio, com coeficientes positivos e estatisticamente significativos para

TCC_D(-3), TCC_D(-4) e TCC_D(-5). A defasagem do preço médio das exportações (PMEECB_D(-1)) apresenta coeficiente positivo, porém não significativo ao nível de 5%, não permitindo afirmar relação estatística robusta com o preço interno. As defasagens do valor das exportações de carne bovina (VECB_D(-4)) e (VECB_D(-6)) apresentam coeficiente positivo e são estatisticamente significantes; também é estatisticamente significativo na defasagem (VECB_D(-2)), porém o coeficiente é negativo.

A variável VECB_D, que representa o valor das exportações, apresenta relações significativas com diversas defasagens de PNCB_D, TCC_D, PMEECB_D e a suas próprias defasagens. Observam-se respostas negativas estatisticamente significativas para as defasagens de PNCB_D(-2), PNCB_D(-3), PNCB_D(-4) e resposta positiva a PNCB_D(-1), além de efeitos relevantes oriundos de TCC_D(-6), PMEECB_D(-1), PMEECB_D(-3) e PMEECB_D(-4), revelando que tanto os preços internos quanto os preços externos e a taxa de câmbio exercem influência nas variações do valor exportado.

O comportamento de PMEECB_D também se mostra influenciado por TCC_D(-1), TCC_D(-2), TCC_D(-3), TCC_D(-4), TCC_D(-5), VECB_D(-3), VECB_D(-6), VECB_D(-7), PMEECB_D(-2), PNCB_D(-1) e PNCB_D(-7), com significância estatística. Esse resultado reforça a hipótese de que o mercado interno e os movimentos cambiais atuam conjuntamente na determinação dos preços médios de exportação.

O comportamento da variável TCC revelou-se relativamente autônoma em relação às demais variáveis do sistema. Observa-se que é influenciada por TCC_D(-2) e PMEECB_D(-2), com significância estatística.

Os coeficientes estimados e a significância estatística das defasagens incluídas no modelo conferem consistência à estrutura de relações dinâmicas captada pelo VAR. As respostas observadas sugerem a existência de canais de transmissão relevantes entre as variáveis, cujos efeitos defasados indicam padrões de retroalimentação e precedência temporal. Aprofundamentos adicionais serão conduzidos por meio de testes de causalidade de Granger e da decomposição da variância dos erros de previsão, permitindo avaliação complementar da direção e intensidade dos vínculos estimados.

Os resultados do modelo VAR apontam para a presença de vínculos estatisticamente significativos entre o preço interno da carne bovina, a taxa de câmbio, o valor das exportações e o preço médio das exportações. Identifica-se que choques na taxa de câmbio têm efeito defasado sobre o preço interno da carne, confirmando a sensibilidade do mercado doméstico a variações cambiais. As defasagens do preço interno exercem influência negativa sobre o valor

das exportações, sugerindo que aumentos prévios no preço nacional podem comprometer a competitividade externa.

As interações detectadas entre o preço médio das exportações e a taxa de câmbio reforçam o papel da valorização cambial como determinante dos preços internacionais praticados, refletindo-se, por sua vez, no desempenho exportador do setor. A influência mútua entre as variáveis mostra a complexidade das relações no sistema agroexportador, com efeitos distribuídos no tempo e amplificados por mecanismos de retroalimentação.

Com base nos resultados obtidos, a hipótese formulada é confirmada: tanto os preços internacionais quanto a taxa de câmbio precedem, em termos temporais, as variações no preço interno da carne bovina e no valor exportado. Portanto, o modelo VAR fornece evidências robustas da presença de causalidade temporal entre as variáveis, justificando sua utilização como ferramenta explicativa na análise da dinâmica econômica do setor de carne bovina no Brasil, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2023.

3.4 Decomposição da Variância dos Erros de Previsão

A decomposição da variância dos erros de previsão permite mensurar, em termos percentuais, quanto das flutuações de cada variável é explicado por choques nas demais variáveis do sistema ao longo do tempo, ver **ANEXO V**. A análise revela que o preço nacional da carne bovina (PNCB_D) é inicialmente explicado exclusivamente por seus próprios choques. A partir do terceiro período, o impacto das demais variáveis se intensifica, sobretudo da taxa de câmbio (TCC) e do preço médio das exportações (PMEECB_D). Ao final do décimo período, cerca de 17,4% da variabilidade do preço interno é explicada por fatores externos ao próprio PNCB_D, com a TCC e o PMEECB_D respondendo, juntos, por mais de 9% dessa variância.

No caso da TCC, verifica-se predominância do impacto de seus próprios choques ao longo de todo o horizonte de previsão, mantendo influência acima de 92% até o décimo período. As demais variáveis exercem influência marginal, embora crescente, indicando que a taxa de câmbio opera de forma relativamente autônoma no sistema modelado.

Para o valor das exportações (VECB_D), os resultados indicam maior sensibilidade a choques oriundos do preço interno (PNCB_D), cuja contribuição para a variância da VECB_D aumenta de 3,9% no primeiro período para 10% no décimo. A TCC tem influência modesta, ao passo que o preço médio das exportações (PMEECB_D) apresenta contribuição crescente, alcançando aproximadamente 9,5% ao final do horizonte analisado. A própria VECB_D

responde por cerca de 78,6% da sua variância no período final, denotando elevada persistência interna, mas com influência relevante das demais variáveis.

A decomposição da variância da $PMEECB_D$ revela estrutura de explicação progressivamente diversificada. No primeiro período, a variabilidade é dominada pela própria $PMEECB_D$, com 75,8%. Com o passar do tempo, o peso dos choques nas outras variáveis se eleva. Ao final do décimo período, a influência conjunta do preço nacional ($PNCB_D$), da taxa de câmbio (TCC) e do valor das exportações ($VECB_D$) representa mais de 45% da explicação da variância de $PMEECB_D$. Esse resultado indica que o preço médio das exportações está condicionado a fatores domésticos e externos, destacando sua vulnerabilidade às oscilações nos preços internos e à dinâmica cambial.

Os resultados obtidos a partir da decomposição da variância confirmam a presença de interações dinâmicas entre as variáveis analisadas. O sistema apresenta estrutura de interdependência assimétrica, na qual cada variável responde, em diferentes intensidades e horizontes temporais, aos choques originados nas demais. As proporções de variância explicada revelam os principais canais de transmissão, indicando que o comportamento do preço interno e do valor exportado de carne bovina é influenciado por fatores externos, como a taxa de câmbio e os preços internacionais. Tais evidências mostram que essas variáveis não evoluem de forma autônoma, mas integram um sistema de retroalimentação, no qual choques específicos se difundem ao longo do tempo.

A análise da variância dos erros de previsão, ao complementar os resultados do modelo VAR, fortalece a hipótese de que há influência mútua e não trivial entre os componentes do setor, com implicações relevantes para o entendimento da formação de preços, da competitividade externa e da sensibilidade do mercado brasileiro de carne bovina frente a oscilações macroeconômicas.

3.5 Teste de Causalidade de Granger

A aplicação do teste de causalidade de Granger fornece informações sobre a precedência temporal entre as variáveis do modelo, permitindo identificar relações causais estatisticamente significativas. Os resultados apresentados no **ANEXO VI** indicam que tanto a taxa de câmbio (TCC) quanto o valor das exportações ($VECB_D$) exercem influência sobre o preço nacional da carne bovina ($PNCB_D$), com p -valores inferiores a 0,05. Isso corrobora a hipótese de que o comportamento do preço interno não é independente, sendo afetado por variações anteriores em variáveis externas.

No caso da taxa de câmbio (TCC), observa-se que apenas o preço médio das exportações (PMEECB_D) apresenta relação causal significativa, com p-valor inferior a 0,05. As demais variáveis não demonstram capacidade preditiva sobre a TCC, sugerindo que está se comporta de forma autônoma em relação ao sistema analisado.

O valor das exportações (VECB_D) mostra-se sensível aos valores defasados do preço interno (PNCB_D) e do preço médio das exportações (PMEECB_D), ambos com significância estatística, enquanto a taxa de câmbio (TCC) não apresenta relação causal relevante sobre essa variável. Por fim, o comportamento do preço médio das exportações (PMEECB_D) é influenciado pelas três variáveis restantes, com destaque para a TCC, cuja relação causal é altamente significativa, reforçando o papel da taxa de câmbio como variável determinante nos preços internacionais praticados.

As relações causais verificadas pelo teste de Granger reforçam os padrões identificados no modelo VAR e na decomposição da variância. Observa-se a existência de vínculos estatisticamente significativos entre o preço interno, a taxa de câmbio, o valor exportado e o preço médio das exportações. Esses resultados validam a hipótese de que os preços internacionais e a taxa de câmbio exercem influência antecedente sobre o preço nacional da carne bovina e o desempenho das exportações brasileiras do setor, confirmando a existência de um sistema dinâmico e interdependente.

3.6 Função Impulso Resposta

A análise das funções impulso-resposta evidencia a existência de relações dinâmicas e assimétricas entre as variáveis do sistema, como mostra o **ANEXO VII**. Os resultados mostram que choques na taxa de câmbio geram efeitos significativos sobre o preço médio das exportações e sobre o preço nacional da carne bovina, com intensidade e sinal distintos ao longo do tempo. O valor exportado se mostra sensível a variações no próprio histórico e nos preços externos, refletindo mecanismos de ajuste ligados à competitividade internacional. As respostas do preço nacional a perturbações externas são evidenciadas, ainda que mediadas por defasagens, o que confirma a hipótese de transmissão entre os mercados interno e externo. As funções impulso-resposta complementam os resultados do modelo VAR, da decomposição da variância e do teste de causalidade de Granger, ao evidenciar que os impactos entre as variáveis não ocorrem de forma simultânea, mas se propagam no tempo, reforçando o caráter interdependente do sistema analisado.

A análise desenvolvida neste capítulo permitiu identificar, com suporte estatístico, a existência de relações dinâmicas entre o preço nacional da carne bovina, a taxa de câmbio, o valor exportado e o preço médio das exportações brasileiras do setor. A partir da estimação do modelo VAR, da decomposição da variância dos erros de previsão, do teste de causalidade de Granger e da função impulso resposta, evidenciou-se que o sistema investigado apresenta retroalimentações e respostas interativas ao longo do tempo, com destaque para o papel da taxa de câmbio e dos preços internacionais como variáveis indutoras de oscilações internas no mercado de carne bovina.

Os resultados confirmam a hipótese proposta no início da investigação, segundo a qual as variações nos preços externos e na taxa de câmbio precedem e influenciam o comportamento do preço interno e do valor exportado. A causalidade estatística identificada entre essas variáveis reforça a relevância de fatores externos na formação de preços e na performance exportadora do setor. As evidências apontam, ainda, para a existência de mecanismos de propagação de choques entre as variáveis, tornando evidente a necessidade de monitoramento das condições macroeconômicas no planejamento de políticas comerciais e de competitividade do agronegócio brasileiro.

CONCLUSÃO

O presente estudo investigou as interações entre o preço interno da carne bovina, a taxa de câmbio, o valor exportado e o preço médio das exportações no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2023. Partiu-se do problema de pesquisa de compreender como as variações na taxa de câmbio e nos preços internacionais da carne bovina influenciam o preço interno e o valor das exportações brasileiras do produto. A hipótese formulada propôs que alterações na taxa de câmbio e nos preços internacionais antecedem e influenciam o comportamento do mercado interno, produzindo efeitos defasados e significativos sobre o setor. Nesse contexto, o objetivo geral consistiu em analisar a relação entre taxa de câmbio, preço médio das exportações, preço interno da carne bovina e valor das exportações do produto, por meio de uma abordagem econométrica que verificasse os vínculos estatísticos e as defasagens temporais entre as variáveis.

A escolha do tema justifica-se pela relevância estratégica da carne bovina na pauta exportadora brasileira e pela necessidade de compreender os mecanismos pelos quais o setor responde a choques externos, especialmente em um cenário de crescente exposição ao mercado internacional. A análise empírica, estruturada com base em um modelo vetorial autorregressivo (VAR), permitiu captar as relações dinâmicas entre as variáveis macroeconômicas e o preço doméstico, validando empiricamente a hipótese proposta. Os testes de causalidade de Granger, a decomposição da variância dos erros de previsão e as funções impulso-resposta mostraram que o preço interno da carne bovina é sensível a choques cambiais e à dinâmica das exportações, respondendo com defasagens que evidenciam a complexidade do sistema econômico analisado.

Os resultados indicaram que os choques não operam de forma isolada, mas se propagam entre as variáveis, acumulando efeitos ao longo do tempo. A função impulso-resposta destacou a importância de considerar a defasagem temporal na formulação de políticas públicas e estratégias de mercado, uma vez que os impactos não são imediatos, mas se disseminam progressivamente. A análise revelou, ainda, que o preço médio das exportações é fortemente influenciado pela taxa de câmbio e pela dinâmica do valor exportado, reforçando o papel das condições externas na formação dos preços relativos.

Conclui-se que o estudo adotado foi capaz de identificar relações causais e dinâmicas consistentes, oferecendo suporte analítico para a formulação de políticas cambiais, comerciais e setoriais. O estudo contribui, assim, para o entendimento dos efeitos das variáveis macroeconômicas sobre o desempenho das exportações brasileiras de carne bovina, ressaltando a importância de abordagens quantitativas na compreensão de setores altamente integrados ao

mercado internacional.

Portanto, essa pesquisa reforça a relevância da incorporação de modelos dinâmicos no acompanhamento do setor agroexportador, possibilitando previsões mais precisas em cenários de volatilidade cambial e variação dos preços internacionais. Ao evidenciar os impactos defasados entre variáveis-chave, a análise contribui para o aprimoramento de estratégias de mitigação de riscos externos e para o delineamento de políticas públicas orientadas à estabilidade e à competitividade das exportações brasileiras de carne bovina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Beef Report 2024: **Perfil da Pecuária no Brasil**. São Paulo: ABIEC, 2024. Disponível em: < https://www.abiec.com.br/wp-content/uploads/beefreport_v2024-qualidademedia_v2.pdf >. Acesso em: 6/03/2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC. **Exportações**. São Paulo: ABIEC, 2025. Disponível em: < <https://abiec.com.br/exportacoes/> >. Acesso em: 5/03/2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais – SGS**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2025. Disponível em: < <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries> >. Acesso em: 5/03/2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Comex Stat – Dados Gerais**. Brasília: MDIC, 2025. Disponível em: < <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral> >. Acesso em: 5/03/2025.

BUHSE, Ana Paula; BENDER FILHO, Reisoli; LOPES, Taize de Andrade Machado; MORAES, Bruna Machado. **Competitividade Das Exportações Da Carne Bovina Dos Países Do Mercosul: Uma Análise A Partir Do Constant-Market-Share**. Perspectiva Econômica, São Leopoldo, v. 10, n. 2, p. 94-106, jul./dez. 2014. Disponível em: < <https://doi.org/10.4013/pe.2014.102.03> >. Acesso em: 05/04/2025.

BLANCHARD, Olivier; JOHNSON, David R. **Macroeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

CASSANO, F. A. **A teoria econômica e o comércio internacional**. Pesquisa & Debate Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política, [S. l.], v. 13, n. 1(21), 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rpe/article/view/12033>. Acesso em: 25/03/2025.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Indicador do boi gordo**. Piracicaba: CEPEA, 2025. Disponível em: < <https://www.cepea.org.br/br/indicador/boi-gordo.aspx> >. Acesso em: 5/03/2025

CICARNE. **Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina 2024-2025**. São Paulo: CiCarne – Centro de Inteligência da Cadeia da Carne Bovina, 2024. Disponível em: < <https://www.cicarne.com.br/documentos> >. Acesso em: 6/04/2025.

CORRÊA DA SILVA, M.; BOAVENTURA, M. V.; SOARES FIORAVANTI, M. C. **História Do Povoamento Bovino No Brasil Central**. Revista UFG, Goiânia, v. 13, n. 13, 2017. Disponível em: < <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48451> >. Acesso em: 24/04/2025.

COUTO, Giovanna Rodrigues. **Produção de bovinos de corte para atender o mercado de carne gourmet. 2020**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020. 79 f. Disponível em: < [https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/335/1/TCC%20GIOVANNA%](https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/335/1/TCC%20GIOVANNA%20COUTO.pdf)

20RODRIGUES%20COUTO.pdf >. Acesso em: 25/04/2025.

FAO. **Meat Market Review: Emerging Trends and Outlook in 2024**. Roma: FAO, novembro 2024. Disponível em: < <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/CD3502EN> >. Acesso em: 6/04/2025.

FERNANDES, Paulo Guilherme Alarcon; CAMARA, Marcia Regina Gabardo da; SALES, Maria de Fátima. **Competitividade Das Exportações Brasileiras De Carne Bovina: 2000 A 2019**. In: Anais do 59º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER) & 6º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (EBPC). Anais...Brasília (DF) UnB, 2021. Disponível em: < <https://doi.org/10.29327/soberebpc2021.344961> >. Acesso em: 05/05/2025.

Gujarati, Damodar N.; Porter, Dawn C. *Econometria Básica*. GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Tabela 3939: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho**. Rio de Janeiro: IBGE, [2025]. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939> >. Acesso em: 5/04/2025.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Exportações Agropecuárias Brasileiras: Desafios E Oportunidades**. Texto para Discussão n. 1967. 2014. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1967.pdf. Acesso em: 01 abr. 2025.

KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice; MELITZ, Marc J. **Economia Internacional**. Tradução de Ana Julia Perrotti-Garcia. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015. ISBN 978-85-430-0452-5.

LIMA, R. P. . **Crescimento das exportações de carne bovina brasileira entre 2005 e 2015: fatores econômicos**. 2018. 84 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018. Disponível em: < <https://repositorio.bc.ufg.br/tedeserver/api/core/bitstreams/d45e6304-fc86-496f-a66f-48b0e2219975/content> >. Acesso em: 02/04/2025.

MACIEL, Jonatan Frota. **Comércio internacional: uma discussão sobre as vantagens comparativas e o desenvolvimento econômico**. 53 f. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: < <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/72823> >. Acesso em: 27/03/2025.

MACHADO MORAES, B. M.; BENDER FILHO, R.; ARRUDA CORONEL, D. **A Influência da taxa de câmbio nas exportações brasileiras de carne bovina in natura**. Perspectivas Contemporâneas, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 01–18, 2016. Disponível em: < <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/perspectivascontemporaneas/article/view/2035> >. Acesso em: 24/04/2025.

Melz, L. J., Marion Filho, P. J., Bender Filho, R., & Gastardelo, T. A. R. . **Determinantes da demanda internacional de carne bovina brasileira: evidências de quebras estruturais**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 52, n. 4, p. 743–760, out. 2014. Disponível em: <

<https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000400007> >. Acesso em: 02/04/2025.

ORNAGHI, Dayana Cristina; PEDROSO, Paulo Segato; CARIA JUNIOR, Sidnei de; PEREIRA, Fernando da Silva. **Análise das Exportações de Carne Bovina Brasileira no Período de 2006 a 2016**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 56., 2018, Campinas. Anais... Campinas: SOBER, 2018. Disponível em: < <https://icongresso.itarget.com.br/tra/arquivos/ser.8/1/8865.pdf> >. Acesso em: 05/03/2025.

PINHEIRO, Ana Julia Alves. **Desempenho Do Setor Exportador De Carne Bovina No Brasil Para O Mercado Asiático: Uma Análise De 2019 A 2023**. 2024. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Comércio Exterior) — Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2024. Disponível em: < <https://bibliotecadigitaldetcc.uepa.br/server/api/core/bitstreams/84b3ee8f-583b-4769-95fb-314bd740713f/content> >. Acesso em: 10/04/2025.

SABADIN, Catiana. **O Comércio Internacional Da Carne Bovina Brasileira E A Indústria Frigorífica Exportadora**. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006. Disponível em: < <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/862> >. Acesso em: 10/04/2025.

SANTOS, Leandro Pereira dos; AVELAR, João Marcos Borges; SHIKIDA, Pery Francisco Assis; CARVALHO, Maria Auxiliadora de. **Agronegócio brasileiro no comércio internacional**. Revista de Ciências Agrárias, v. 39, n. 1, p. 54-69, 2019. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.19084/RCA15065> >. Acesso em: 25/03/2025

STEFANUTTI, Henrique Hoffmann. **Determinantes das exportações brasileiras de carne bovina no período de 2000 a 2018**. 2019. 34 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/27569> >. Acesso em: 27/02/2025

SILVA, Gabriel Bertolino da; OLIVEIRA, Milena Magalhães; CARRARA, Anieli Fagundes. **A Relação Comercial Brasil - União Europeia: Uma Análise Da Exportação Da Carne Bovina Brasileira Entre 2008 E 2021**. In: Anais do 60º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). Anais...Natal (RN) UFRN, 2022. Disponível em: < <https://doi.org/10.29327/sober2022.485252> >. Acesso em: 25/03/2025.

SILVA, Mayconn Senra da. **Exportações de carne bovina durante a pandemia de Covid-19**. 2023. 59 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal Fluminense, Departamento de Ciências Econômicas de Campos, Campos dos Goytacazes, RJ, 2023. Disponível em: < <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/32604/Mayconn%20Senra%20da%20Silva%20%282023%29%2C%20Exporta%C3%A7%C3%B5es%20de%20carne%20bovina%20durante%20a%20pandemia%20de%20Covid-19.pdf?isAllowed=y&sequence=3&utm> >. Acesso em: 25/03/2025.

SILVA, Rafael Rodrigues da. **Análise da elasticidade de transmissão de preços no mercado internacional em relação à carne bovina de exportação no Brasil**. 2021. 33 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia e Mercados) – Universidade Presbiteriana Mackenzie,

São Paulo, 2021. Disponível em: < <https://adelpha-api.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/581b4278-cc40-4152-a149-dd711a9783ca/content> >. Acesso em: 02/04/2025.

SIMS, C. A. **Macroeconomics and reality**. *Econometrica*, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. **A Trajetória Da Pecuária Bovina Brasileira**. *Caderno Prudentino de Geografia*, [S. l.], v. 2, n. 36, p. 26–38, 2015. Disponível em: < <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/2672> >. Acesso em: 25/04/2025.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Washington, D.C.: USDA, Foreign Agricultural Service, abril 2025. Disponível em: < https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf >. Acesso em: 6/04/2025.

WORLD BANK. **Commodity Markets Outlook – Historical Data (Monthly)**. Washington, D.C.: World Bank, 2025. Disponível em: < <https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets> >. Acesso em: 5/03/2025.

ANEXO I – SÉRIES EM NÍVEL

Figura 1 – Teste da raiz unitária em nível do preço médio das exportações em nível

Null Hypothesis: PMEECB_USD_KG has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.590440	0.4862
Test critical values: 1% level	-3.452141	
5% level	-2.871029	
10% level	-2.571897	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Figura 2 – Teste da raiz unitária em nível do preço nacional das exportações em nível

Null Hypothesis: PNCB_USD_KG has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.059486	0.9513
Test critical values: 1% level	-3.452141	
5% level	-2.871029	
10% level	-2.571897	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Figura 3 – Teste da raiz unitária taxa de câmbio em nível

Null Hypothesis: TCC has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.068349	0.9628
Test critical values: 1% level	-3.452066	
5% level	-2.870996	
10% level	-2.571880	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Figura 4 – Teste da raiz unitária do valor das exportações da carne bovina em nível

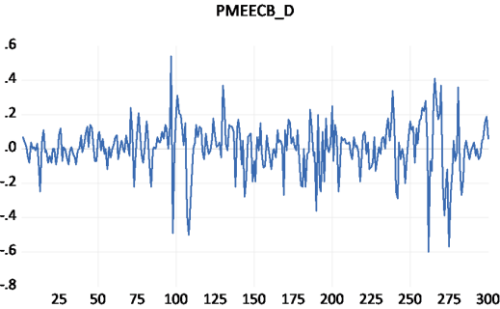
Null Hypothesis: VECB_USD has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.435444	0.1329
Test critical values: 1% level	-3.452066	
5% level	-2.870996	
10% level	-2.571880	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

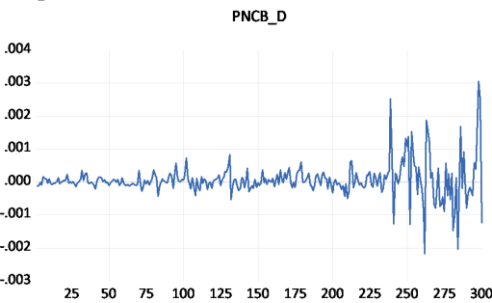
ANEXO II - SÉRIES EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Gráfico 9 - Preço médio das exportações, em primeira diferença



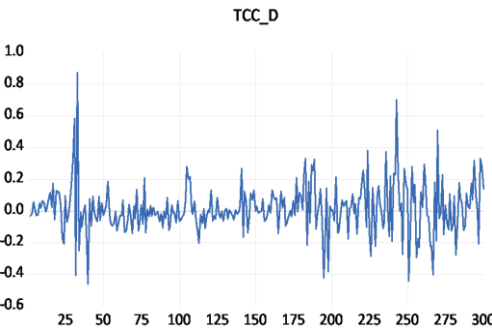
Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 10 - Preço nacional das exportações, em primeira diferença



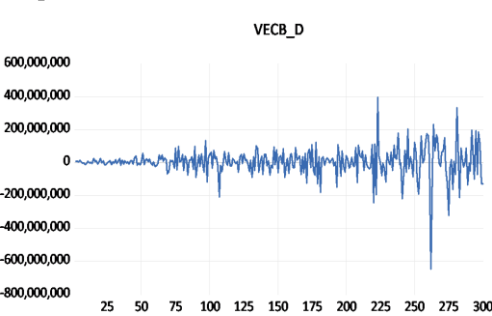
Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 11 – Taxa de câmbio em primeira diferença



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 12 – Valor das exportações em primeira diferença



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 5 – Teste da raiz unitária em nível do preço médio das exportações em primeira diferença

Null Hypothesis: PMEECB_D has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.61250	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.452141	
5% level	-2.871029	
10% level	-2.571897	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Figura 6 – Teste da raiz unitária em nível do preço nacional exportações em primeira diferença

Null Hypothesis: PNCB_D has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.35666	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.452141	
5% level	-2.871029	
10% level	-2.571897	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Figura 7 – Teste da raiz unitária da taxa de câmbio em primeira diferença

Null Hypothesis: TCC_D has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-17.73077	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.452141	
5% level	-2.871029	
10% level	-2.571897	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Figura 8 – Teste da raiz unitária do Valor das exportações em primeira diferença

Null Hypothesis: VECB_D has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.04688	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.452366	
5% level	-2.871128	
10% level	-2.571950	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

ANEXO III – NÚMERO ÓTIMO DE DEFASAGENS

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: PMEECB D PNCB_D TCC D VECB D

Exogenous variables: C

Date: 04/20/25 Time: 14:22

Sample: 1 300

Included observations: 291

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-3653.981	NA	974088.1	25.14077	25.19126*	25.16099
1	-3613.670	79.23644	824214.1	24.97368	25.22614	25.07482*
2	-3591.403	43.15792	789515.2	24.93060	25.38504	25.11265
3	-3560.892	58.29545	714689.3	24.83087	25.48727	25.09383
4	-3536.721	45.51712	675861.0	24.77472	25.63309	25.11859
5	-3515.764	38.89061	653528.6	24.74064	25.80099	25.16542
6	-3492.012	43.42253	620051.4	24.68737	25.94968	25.19305
7	-3473.627	33.10532*	610555.1*	24.67098*	26.13526	25.25757
8	-3463.837	17.36032	637982.1	24.71365	26.37990	25.38116

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

ANEXO IV – MODELO VAR

Vector Autoregression Estimates
Date: 03/12/25 Time: 13:17
Sample (adjusted): 9 300
Included observations: 292 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	PNCB_D	TCC_D	VECB_D	PMEECB_D
PNCB_D(-1)	0.174634 (0.06628) [2.63476]	-10.18148 (21.4231) [-0.47526]	2.17E+10 (1.1E+10) [1.98115]	81.82392 (17.8367) [4.58739]
PNCB_D(-2)	-0.110427 (0.06891) [-1.60239]	-18.98028 (22.2742) [-0.85212]	-2.31E+10 (1.1E+10) [-2.02875]	32.41146 (18.5453) [1.74770]
PNCB_D(-3)	0.125616 (0.07343) [1.71059]	-8.041387 (23.7354) [-0.33879]	-3.65E+10 (1.2E+10) [-3.00038]	29.81375 (19.7618) [1.50865]
PNCB_D(-4)	-0.073019 (0.07524) [-0.97049]	40.48959 (24.3186) [1.66496]	-4.10E+10 (1.2E+10) [-3.29136]	-17.35274 (20.2474) [-0.85703]
PNCB_D(-5)	-0.060461 (0.07252) [-0.83368]	6.058497 (23.4408) [0.25846]	-3.04E+09 (1.2E+10) [-0.25309]	25.92965 (19.5165) [1.32860]
PNCB_D(-6)	-0.066796 (0.07158) [-0.93316]	29.14775 (23.1361) [1.25984]	1.32E+10 (1.2E+10) [1.11814]	12.89231 (19.2629) [0.66928]
PNCB_D(-7)	0.068604 (0.07045) [0.97376]	16.88399 (22.7714) [0.74146]	1.04E+10 (1.2E+10) [0.88818]	39.83067 (18.9592) [2.10086]
TCC_D(-1)	8.13E-05 (0.00019) [0.42715]	-0.047879 (0.06153) [-0.77815]	-30518861 (3.2E+07) [-0.96849]	-0.150586 (0.05123) [-2.93952]
TCC_D(-2)	-4.00E-05 (0.00019) [-0.20645]	0.124821 (0.06266) [1.99201]	-8938360. (3.2E+07) [-0.27853]	-0.186221 (0.05217) [-3.56944]
TCC_D(-3)	0.000533 (0.00020) [2.65259]	0.009022 (0.06497) [0.13888]	33342924 (3.3E+07) [1.00212]	-0.181045 (0.05409) [-3.34708]
TCC_D(-4)	0.000535 (0.00021) [2.55074]	0.010447 (0.06784) [0.15398]	43788163 (3.5E+07) [1.26022]	-0.126103 (0.05649) [-2.23245]
TCC_D(-5)	0.000576 (0.00022) [2.67532]	0.116209 (0.06856) [1.67069]	36472287 (3.6E+07) [1.02381]	-0.124713 (0.05791) [-2.15345]
TCC_D(-6)	0.000204 (0.00022) [0.92599]	0.123585 (0.07124) [1.73477]	94363272 (3.6E+07) [2.58632]	-0.019385 (0.05931) [-0.32682]
TCC_D(-7)	5.80E-05 (0.00022) [0.26838]	-0.103786 (0.06986) [-1.48571]	44640838 (3.6E+07) [1.24775]	-0.054729 (0.05816) [-0.94098]
VECB_D(-1)	-1.98E-13 (4.1E-13) [-0.48588]	-3.41E-11 (1.3E-10) [-0.25834]	-0.380272 (0.06761) [-5.62460]	-3.68E-11 (1.1E-10) [-0.33486]
VECB_D(-2)	-1.02E-12 (4.2E-13) [-2.43500]	-7.69E-12 (1.4E-10) [-0.05659]	-0.248605 (0.06961) [-3.57124]	1.32E-10 (1.1E-10) [1.16263]
VECB_D(-3)	-6.62E-13 (4.3E-13) [-1.53650]	1.82E-10 (1.4E-10) [1.30264]	-0.348969 (0.07137) [-4.88948]	-2.31E-10 (1.2E-10) [-1.99007]
VECB_D(-4)	1.18E-12 (4.4E-13) [2.70648]	1.66E-10 (1.4E-10) [1.17144]	-0.356954 (0.07244) [-4.92744]	-1.83E-10 (1.2E-10) [-1.55273]
VECB_D(-5)	4.80E-13 (4.4E-13) [1.08993]	1.44E-10 (1.4E-10) [1.00940]	-0.170860 (0.07285) [-2.34551]	-1.61E-10 (1.2E-10) [-1.36073]
VECB_D(-6)	1.22E-12 (4.2E-13) [2.87628]	1.78E-10 (1.4E-10) [1.30270]	-0.272150 (0.07015) [-3.87938]	-2.24E-10 (1.1E-10) [-1.96792]
VECB_D(-7)	3.47E-13 (4.2E-13) [0.83334]	1.76E-10 (1.3E-10) [1.30461]	-0.182988 (0.06899) [-2.65252]	-4.27E-10 (1.1E-10) [-3.80471]
PMEECB_D(-1)	0.000339 (0.00025) [1.32899]	0.067722 (0.08235) [0.82232]	1.81E+08 (4.2E+07) [4.29850]	0.111200 (0.06857) [1.62177]
PMEECB_D(-2)	0.000319 (0.00026) [1.20834]	-0.092644 (0.08522) [-1.08710]	51845597 (4.4E+07) [1.18784]	-0.173480 (0.07095) [-2.44468]
PMEECB_D(-3)	0.000149 (0.00026) [0.56668]	0.152243 (0.08482) [1.79499]	1.23E+08 (4.3E+07) [2.83677]	-0.035404 (0.07062) [-0.50136]
PMEECB_D(-4)	-0.000194 (0.00027) [-0.72616]	0.007908 (0.08621) [0.09172]	1.37E+08 (4.4E+07) [3.10578]	0.010105 (0.07178) [0.14078]
PMEECB_D(-5)	0.000138 (0.00026) [0.53520]	0.157618 (0.08308) [1.89715]	-32359269 (4.3E+07) [-0.76050]	-0.003648 (0.06917) [-0.05274]
PMEECB_D(-6)	-4.36E-05 (0.00025) [-0.17666]	-0.193595 (0.07977) [-2.42689]	18711231 (4.1E+07) [0.45800]	-0.011787 (0.06642) [-0.17747]
PMEECB_D(-7)	-0.000152 (0.00023) [-0.65607]	0.001225 (0.07512) [0.01630]	41616902 (3.8E+07) [1.08175]	0.054595 (0.06254) [0.87292]
C	2.51E-05 (3.0E-05) [0.84698]	0.006519 (0.00960) [0.67834]	6954234. (4914552) [1.41503]	0.012301 (0.00799) [1.53867]
R-squared	0.221549	0.158739	0.277158	0.324431
Adj. R-squared	0.138672	0.069175	0.200202	0.252507
Sum sq. resids	6.02E-05	6.293629	1.65E+18	4.362782
S.E. equation	0.000479	0.154694	79226335	0.128796
F-statistic	2.673232	1.772358	3.601493	4.510766
Log likelihood	1833.175	145.9035	-5709.902	199.4019
Akaike AIC	-12.35736	-0.800709	39.30755	-1.167137
Schwarz SC	-11.99220	-0.435552	39.87270	-0.801980
Mean dependent	6.36E-05	0.014963	3507700.	0.008493
S.D. dependent	0.000516	0.160339	88588912	0.148971
Determinant resid covariance (dof adj.)		411525.8		
Determinant resid covariance		270824.9		
Log likelihood		-3483.667		
Akaike information criterion		24.65526		
Schwarz criterion		26.11588		
Number of coefficients		116		

ANEXO V – DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DOS ERROS DE PREVISÃO

Variance Decomposition of PNCB D:					
Period	S.E.	PNCB_D	TCC	VECB_D	PMEECB_D
1	0.000478	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000489	99.22692	0.112232	0.000330	0.660515
3	0.000495	96.85795	0.115131	1.585971	1.440945
4	0.000503	94.57499	2.073649	1.953084	1.398277
5	0.000519	89.00387	3.529027	5.699828	1.767277
6	0.000527	86.30188	5.784856	5.980111	1.933154
7	0.000535	83.83912	5.956531	8.227468	1.976880
8	0.000537	83.60115	5.941887	8.295526	2.161435
9	0.000540	82.69231	5.933235	8.275236	3.099220
10	0.000540	82.59871	5.988398	8.281566	3.131324

Variance Decomposition of TCC:					
Period	S.E.	PNCB_D	TCC	VECB_D	PMEECB_D
1	0.155322	0.307548	99.69245	0.000000	0.000000
2	0.213788	0.427473	99.41527	0.005630	0.151628
3	0.270076	1.127025	98.72860	0.049040	0.095332
4	0.316574	1.388103	98.00439	0.276077	0.331432
5	0.356743	1.097351	97.55870	0.633981	0.709971
6	0.401412	1.077284	95.45731	1.497865	1.967542
7	0.443258	1.459700	94.52662	1.724803	2.288872
8	0.480817	1.957333	93.51188	1.888250	2.642533
9	0.515540	2.275852	92.98020	1.755937	2.988007
10	0.550318	2.450689	92.69459	1.618558	3.236159

Variance Decomposition of VECB D:					
Period	S.E.	PNCB_D	TCC	VECB_D	PMEECB_D
1	79074189	3.858596	0.580441	95.56096	0.000000
2	85226490	5.431018	0.510955	88.22703	5.830998
3	86032459	5.979940	0.589391	87.70583	5.724836
4	88373720	8.068655	0.582921	85.43384	5.914588
5	89639314	8.959832	0.582990	84.60065	5.856529
6	91696622	8.602909	0.676132	81.01354	9.707420
7	93025054	9.463607	1.153795	79.87791	9.504691
8	93588727	9.589405	1.921668	78.95733	9.531598
9	93783340	9.777762	1.961086	78.76906	9.492088
10	94090627	10.00730	1.956384	78.57182	9.464497

Variance Decomposition of PMEECB D:					
Period	S.E.	PNCB_D	TCC	VECB_D	PMEECB_D
1	0.129003	11.75700	0.080019	12.33816	75.82482
2	0.139124	20.36411	2.974175	10.61509	66.04663
3	0.145238	21.23065	7.212430	9.790901	61.76602
4	0.150379	20.27200	9.911161	12.20100	57.61584
5	0.152402	20.13285	10.13540	13.63588	56.09588
6	0.152976	20.05412	10.35442	13.63032	55.96114
7	0.154073	19.80900	10.63598	13.72688	55.82814
8	0.155067	19.87648	10.56568	14.29063	55.26721
9	0.155416	19.78762	10.53067	14.59242	55.08929
10	0.156291	19.62080	10.46589	15.32492	54.58839

Cholesky One S.D. (d.f. adjusted)

Cholesky ordering: PNCB D TCC VECB D PMEECB D

ANEXO VI – TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 03/17/25 Time: 14:20

Sample: 1 300

Included observations: 292

Dependent variable: PNCB_D

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
TCC	19.34828	7	0.0072
VECB_D	31.13147	7	0.0001
PMEECB_D	5.275760	7	0.6264
All		14	---

Dependent variable: TCC

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PNCB_D	6.190387	7	0.5177
VECB_D	4.273416	7	0.7478
PMEECB_D	14.69569	7	0.0401
All		14	---

Dependent variable: VECB_D

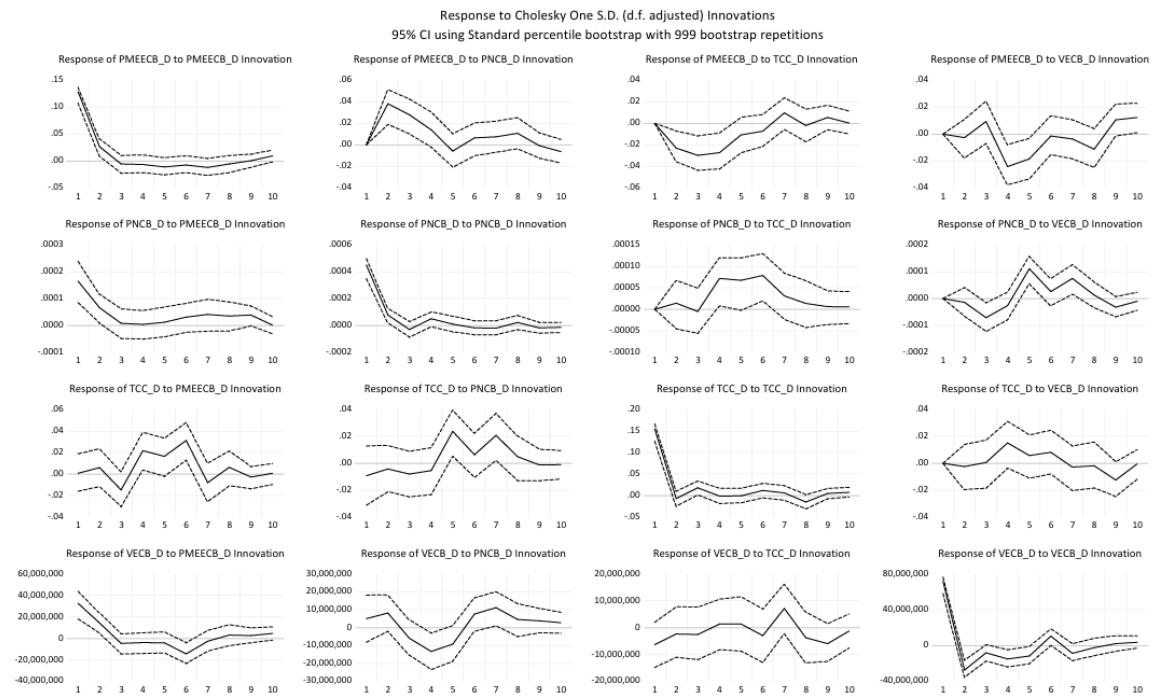
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PNCB_D	27.20534	7	0.0003
TCC	9.969293	7	0.1903
PMEECB_D	34.41252	7	0.0000
All	61.30599	21	0.0000

Dependent variable: PMEECB_D

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PNCB_D	31.51589	7	0.0000
TCC	40.75758	7	0.0000
VECB_D	22.88905	7	0.0018
All		14	---

Test statistics not available for lag coefficients with restrictions

ANEXO VII - FUNÇÃO IMPULSO RESPOSTA

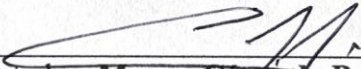


Fonte: Dados da pesquisa

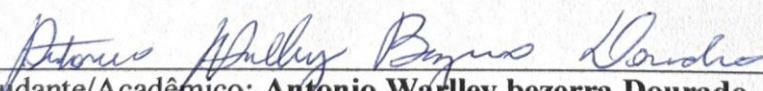
DECLARAÇÃO DE APTIDÃO DO TCC

Declaro, para os devidos fins, que o(a) estudante, **Antonio Warley bezerra Dourado**, matrícula: **2021.2.0021.0026-1**, regularmente matriculado no 8º semestre letivo do Curso de Ciências Econômicas, no turno noturno, da Escola de Direito, Negócios e Comunicação, ESTÁ APTO(A), a apresentar e submeter seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), conforme disposto no Regulamento Geral Dos Trabalhos de Conclusão Dos Cursos De Graduação (TCC) em banca para avaliação.

Goiânia, 06 de junho de 2025.



Professor/Orientador: **Mauro César de Paula**



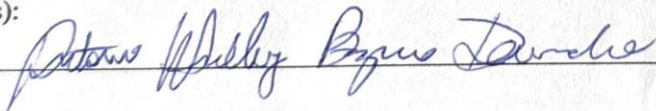
Estudante/Acadêmico: **Antonio Warley bezerra Dourado**

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante **Antonio Warley bezerra Dourado**, do Curso de Ciências Econômicas, matrícula **2021.2.0021.0026-1**, telefone: **98133-8459**, e-mail: **antoniowarley@gmail.com**, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei no 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **Exportações de carne bovina brasileira (2000-2023): a partir do modelo Vetores Autorregressivos - VAR**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SNS); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 06 de junho de 2025.

Assinatura do(s):

autor(es): 

Nome completo do autor: **Antonio Warley bezerra Dourado**

Assinatura do professor-

orientador: 

Nome completo do professor-orientador: **Mauro César de Paula**