BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

GUSTAVO SILVA SANTOS

ANÁLISE DO CICLO DA PECUÁRIA BOVINA E SUA RELAÇÃO COM OS PREÇOS REGIONAIS DA ARROBA EM COMPARAÇÃO AO INDICADOR CEPEA NA REGIÃO DE MURIAÉ-MG

MURIAÉ

2026.

GUSTAVO SILVA SANTOS

ANÁLISE DO CICLO DA PECUÁRIA BOVINA E SUA RELAÇÃO COM OS PREÇOS REGIONAIS DA ARROBA EM COMPARAÇÃO AO INDICADOR CEPEA NA REGIÃO DE MURIAÉ-MG

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como requisito parcial à obtenção de título Bacharel em Medicina Veterinária, do Centro Universitário Faminas – FAMINAS.

Orientador: Prof. Dsc. Carlos Mattos Teixeira Soares

MURIAÉ

2026

SANTOS, Gustavo

ANÁLISE DO CICLO DA PECUÁRIA BOVINA E SUA RELAÇÃO COM OS PREÇOS REGIONAIS DA ARROBA EM COMPARAÇÃO AO INDICADOR CEPEA NA REGIÃO DE MURIAÉ-MG / Gustavo Santos; Carlos Mattos Teixeira Soares (orient.). - Muriaé, MG, 2026.
47p.

Orientador: Prof. Carlos Mattos Teixeira Soares.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário FAMINAS, 2026.

1. Bovinocultura de corte. 2. Diferencial de base. 3. Indicador CEPEA/B3. 4. Taxa de abate de fêmeas. 5. Zona da Mata mineira. I. MATTOS TEIXEIRA SOARES, Carlos , Prof. , orient. II. Título.

Catalogação da Publicação
Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do Centro Universitário FAMINAS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a). Bibliotecária Cristina de Souza Maia CRB6- 2294

GUSTAVO SILVA SANTOS

ANÁLISE DO CICLO DA PECUÁRIA BOVINA E SUA RELAÇÃO COM OS PREÇOS REGIONAIS DA ARROBA EM COMPARAÇÃO AO INDICADOR CEPEA NA REGIÃO DE MURIAÉ-MG

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como requisito parcial à obtenção de título Bacharel em Medicina Veterinária, do Centro Universitário Faminas – FAMINAS.

BANCA EXAMINADORA

Dsc. Carlos Mattos Teixeira Soares
Centro Universitário Faminas - Muriaé

Dsc. Thayne de Oliveira Silva
Centro Universitário Faminas - Muriaé

Msc. Gilberto Guimarães Lourenço
Médico Veterinário

NOTA: 98,6

MURIAÉ

2026.

DEDICATÓRIA

Dedico, primeiramente, a Deus, pela força e sabedoria ao longo desta jornada. Aos meus pais, Érica e Valdecir, pelo apoio e incentivo, e aos meus avós, Adenir e Abelar, pelos ensinamentos e por estarem presentes em minha trajetória. A todos, minha gratidão.

Gustavo Silva Santos

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, discernimento e determinação ao longo de toda esta jornada.

À minha mãe, Érica, pelo incentivo constante e por sempre estar ao meu lado, acreditando no meu potencial e me dando suporte para encarar qualquer desafio. Sua confiança foi fundamental para que eu chegasse até o fim deste objetivo.

Ao meu pai, Valdecir, pelo exemplo de trabalho duro, firmeza e caráter. Seus ensinamentos práticos e a postura perante a vida me moldaram e continuam sendo referência para as minhas decisões.

Aos meus avós, Abelar e Adenir, pela herança moral, pela firmeza de valores e pelo exemplo de vida e integridade que sustentam a nossa família.

À minha namorada, Carol, por sempre estar do meu lado, me apoiando com firmeza, incentivando minhas conquistas e compartilhando tantos momentos importantes desta caminhada.

Ao meu orientador, Professor Carlos, por toda a disponibilidade, paciência, ensinamentos, sabedoria e pela parceria de sempre, além de ser uma referência como professor e profissional.

Aos amigos e familiares, pelo apoio de sempre, pelos conselhos nas horas certas e pela parceria firme ao longo de toda essa trajetória.

A todos, meu respeito e minha gratidão.

Gustavo Silva Santos

RESUMO

SANTOS, Gustavo Silva. Análise do ciclo da pecuária bovina e sua relação com os preços regionais da arroba em comparação ao indicador CEPEA na região de Muriaé-MG. 2026. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário FAMINAS, Muriaé, 2026.

O preço da arroba (@) do boi gordo constitui o parâmetro econômico de maior relevância para o planejamento orçamentário da pecuária de corte, sendo o Indicador CEPEA/B3 (referência São Paulo) utilizado como balizador nacional de comercialização. No entanto, em microrregiões como Muriaé, na Zona da Mata mineira, agentes de mercado relatam empiricamente a existência de distorções de base (basis) com desvalorização sistemática das cotações locais. Este trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica temporal dos preços da arroba e a composição do abate em um estabelecimento frigorífico de Muriaé-MG, confrontando os valores praticados com o Indicador CEPEA/B3 e avaliando a influência da participação de fêmeas na formação do diferencial regional. O delineamento da pesquisa caracterizou-se como quantitativo, observacional e retrospectivo, compreendendo uma série temporal contínua de 33 meses (janeiro de 2024 a setembro de 2026) que abrangeu 91.833 bovinos abatidos (43.744 machos e 48.089 fêmeas). Foram mensurados os preços médios mensais, a Taxa de Abate de Fêmeas (TAF) e o diferencial de base regional absoluto e percentual. A verificação inferencial foi conduzida por modelos lineares em níveis e em primeiras diferenças com matriz de covariância robusta à autocorrelação e heterocedasticidade pelo estimador de Newey-West (HAC-2). O preço médio dos machos na unidade foi de R$277,12/@ frente a R$301,67/@ da referência paulista, constatando-se deságio em 100% dos meses avaliados. A média temporal do diferencial percentual foi de -8,46% ($IC95: -11,37, p < 0,001$), com amplitude entre -23,89% (janeiro de 2024) e -0,38% (outubro de 2024). A TAF média mensal fixou-se em 52,47% (participação agregada de 52,37%). No modelo em primeiras diferenças, a variação da TAF não apresentou associação linear contemporânea estatisticamente significante com a alteração do diferencial de base regional ($\beta = -0,0238; p = 0,664;\ R^2 = 0,003$). As variações conjunturais dos preços locais e da referência apresentaram co-movimento positivo ($\gamma = 0,8147; p < 0,001; R^2 = 0,619$), denotando integração direcional com os sinais macroeconômicos nacionais. Conclui-se que o frigorífico avaliado em Muriaé opera sob deságio médio estrutural em relação a São Paulo — justificado pelos custos de frete, escala fabril voltada ao abastecimento interno regional e padrão heterogêneo do rebanho de dupla aptidão —, sem que a proporção mensal de fêmeas abatidas dite, de forma isolada e imediata, a paridade de preços com o indicador paulista.

Palavras-chave: Bovinocultura de corte; diferencial de base; Indicador CEPEA/B3; Taxa de abate de fêmeas; Zona da Mata mineira.

ABSTRACT

SANTOS, Gustavo Silva. **Analysis of the cattle cycle and its relationship with regional prices per arroba compared to the CEPEA indicator in the region of Muriaé-MG**. 2026. 42 f. Undergraduate Thesis (Bachelor of Veterinary Medicine) – Centro Universitário FAMINAS. Muriaé, 2026.

The price per arroba (@) of finished cattle is the most decisive economic parameter for beef cattle financial management in Brazil, with the CEPEA/B3 Index (São Paulo reference) serving as the nationwide pricing benchmark. However, in microregions such as Muriaé, in the Zona da Mata of Minas Gerais, market agents empirically report persistent basis discounts relative to national quotations. This study aimed to analyze the temporal dynamics of cattle prices and slaughter composition at a packing plant in Muriaé-MG, comparing local quotations with the CEPEA/B3 Index and testing the relationship between female slaughter share and regional basis differentials. A quantitative, observational, and retrospective design was applied across a continuous 33-month time series (January 2024 to September 2026), encompassing 91,833 slaughtered cattle (43,744 steers and 48,089 females). Monthly average prices, the Female Slaughter Rate (FSR), and absolute and percentage basis differentials were computed. Statistical inference was conducted through linear models in levels and first differences, utilizing Newey-West heteroskedasticity and autocorrelation consistent standard errors (HAC-2). Steer prices at the facility averaged R$277.12/@ compared with R$301.67/@ for the São Paulo benchmark, with discounts observed in 100% of the months. The temporal mean basis discount was -8.46% (95% CI: -11.37% to -5.56; $p < 0.001$), ranging from -23.89% (January 2024) to -0.38% (October 2024). The monthly average FSR reached 52.47% (aggregate female share of 52.37%). In the first-difference regression model, monthly FSR fluctuations exhibited no statistically significant linear association with changes in the basis discount (($\beta = -0{,}0238; p = 0{,}664; R^2 = 0{,}003$). Month-to-month price adjustments showed strong directional co-movement with national quotations ($\gamma = 0{,}8147; p < 0{,}001; R^2 = 0{,}619$). In conclusion, the monitored processing plant in Muriaé operated under a persistent structural basis discount relative to São Paulo, driven by freight costs, domestic regional plant scale, and the heterogeneous conformation of dual-purpose herds, while short-term female slaughter rates did not dictate regional price parity in isolation.

Keywords: Beef cattle; Basis differential; CEPEA/B3 Index; Female slaughter rate; Zona da Mata of Minas Gerais.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Evolução temporal das cotações mensais nominais do Boi Gordo Local (Macho), Vaca Gorda Local (Fêmea) e indicador CEPEA informado (jan/2024 a set/2026). 32
Figura 2 - Comportamento temporal da base percentual mensal da praça de Muriaé-MG em relação ao Indicador CEPEA informado. A linha tracejada denota a média temporal de −8,46% e a linha contínua superior representa a paridade nula. 33
Figura 3 - Volume mensal de bovinos abatidos por sexo (painel superior) e evolução temporal da Taxa de Abate de Fêmeas – TAF (painel inferior). A linha tracejada indica a média mensal de 52,47%. 34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas mensais das cotações, abates, TAF e diferenciais de base (jan/2024 – set/2026; n=33). 31
Tabela 2 - Comparação descritiva pareada para janelas de nove meses (janeiro a setembro de 2024, 2025 e 2026). 36
Tabela 3 - Estimativas dos modelos em nível para o diferencial de base (estimador Newey-West HAC-2; n=33). 37
Tabela 4 - Modelo em primeiras diferenças para a variação da base percentual frente à variação da TAF (n = 32; R^2 = 0,0027; estimador HAC-2). 37
Tabela 5 - Co-movimento mensal dos preços em primeiras diferenças (ΔPMacho $\sim \Delta PCEPEA; n =$ 32; estimador HAC-2). 38

LISTA DE ABREVIATURAS

CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CEPEA/B3	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada e bolsa de valores do Brasil
@	arroba
ESALQ/USP	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo
SIF	Serviço de Inspeção Federal
TAF	Taxa de Abate de Fêmeas
DP	Desvio-Padrão amostral
HAC	*Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent* (Erros-padrão robustos à heterocedasticidade e autocorrelação)
IC95%	Intervalo de Confiança de 95%
p.p.	Pontos percentuais
SVAR	*Structural Vector Autoregression* (Vetores Autorregressivos Estruturais)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

2. JUSTIFICATIVA 13

3. OBJETIVOS 13

3.1 Objetivo Geral 13

3.2 Objetivos Específicos 13

4. HIPÓTESES 14

5. REFERENCIAL TEÓRICO 14

5.1 PANORAMA DA BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL E EM MINAS GERAIS 14

5.1.1 Importância socioeconômica e evolução do rebanho 15

5.1.2 Caracterização dos sistemas de produção: cria, recria e engorda 16

5.2 A DINÂMICA DO CICLO PECUÁRIO PLURIANUAL E A FORMAÇÃO DE PREÇOS 17

5.2.1 Fundamentos biológicos e a defasagem temporal da oferta bovina 18

5.2.2 Fases do ciclo: retenção e liquidação de fêmeas e impactos sobre a reposição 18

5.2.3 O comportamento recente do ciclo pecuário e os choques de mercado 19

5.3 FORMAÇÃO DE PREÇOS, INDICADORES E TRANSMISSÃO ESPACIAL 20

5.3.1 O Indicador do Boi Gordo CEPEA/Esalq como referência de mercado 20

5.3.2 Conceito de diferencial de base (Basis) e sua relação com o ágio e o deságio de praça 21

5.3.3 Fatores determinantes do diferencial de base regional 22

5.4 A CADEIA DA CARNE BOVINA NA ZONA DA MATA MINEIRA: O CASO DE MURIAÉ 23

5.4.1 Panorama da pecuária de corte regional e canais de comercialização 23

5.4.2 O papel dos frigoríficos locais e a influência da estrutura industrial 24

5.5 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO E INSERÇÃO DO ESTUDO NA LITERATURA 25

6. METODOLOGIA 26

6.1 ESTRATÉGIA GERAL DE PESQUISA 26

6.2 CONTEXTO DA PESQUISA 27

6.3 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA E DELINEAMENTO TEMPORAL 27

6.4 COLETA DE DADOS E CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS ANALÍTICAS 28

6.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA E TESTE DE HIPÓTESES 29

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES 31

7.1 CARACTERIZAÇÃO DESCRITIVA DA AMOSTRA E DINÂMICA DE PREÇOS 31

7.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS PREÇOS E DO DIFERENCIAL DE BASE 32

7.3 COMPOSIÇÃO BIOLÓGICA DO ABATE E PARTICIPAÇÃO DE FÊMEAS 34

7.4 ANÁLISE COMPARATIVA EM JANELAS PAREADAS 35

7.5 TESTES DE HIPÓTESES 36

7.5.1 Hipótese 1: Existência de Deságio Médio Regional Significativo 36

7.5.2 Hipótese 2: Associação entre a Mudança na TAF e a Mudança no Diferencial de Base 37

7.5.3 Análise Exploratória de Co-movimento de Preços 38

7.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 38

7.6.1 Transmissão de Preços, Formação da Base e Contexto da Pecuária Mineira e de Muriaé 38

7.6.2 A desconexão entre TAF Local e a Formação da Base 39
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS **41**
REFERÊNCIAS **43**

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte desempenha um papel de destaque na economia do agronegócio brasileiro, sendo um dos setores com maior capacidade de movimentação financeira, geração de empregos e fixação do homem no campo. Na administração das propriedades rurais, o preço da arroba (@) do boi gordo é a variável econômica de maior impacto sobre a receita do produtor. Oscilações nesse valor determinam diretamente a margem de lucro e norteiam investimentos em tecnologias (como suplementação mineral, confinamento e inseminação artificial), além de definirem o momento ideal de compra e venda de insumos e reposição de animais.

Como balizador oficial de mercado, o Indicador do Boi Gordo CEPEA/B3 (desenvolvido pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da ESALQ/USP) é utilizado nacionalmente como a principal referência de preços. Ele serve de base para liquidação de contratos futuros na bolsa de valores, análises macroeconômicas de governos e balizamento de negociações diretas entre pecuaristas e indústrias. Contudo, o Indicador CEPEA reflete a realidade de transações centralizadas majoritariamente no estado de São Paulo.

Na rotina prática da região de Muriaé, na Zona da Mata mineira, observa-se historicamente um fenômeno conhecido na economia agropecuária como distorção de base (*basis*). Pecuaristas locais relatam de forma empírica que os preços efetivamente praticados pelos frigoríficos da região são frequentemente inferiores aos divulgados pelo CEPEA. Essa assimetria ocorre devido a fatores estruturais regionais, que incluem:

i. Estrutura do mercado: a menor densidade de indústrias frigoríficas de grande porte (reduzindo a concorrência na compra do boi em pé);
ii. Custos logísticos: as despesas relacionadas ao transporte de animais e escoamento da produção até os grandes centros consumidores;
iii. Características dos sistemas de produção: a predominância de sistemas extensivos e de propriedades com exploração de dupla aptidão (carne e leite), que geram lotes com menor padronização e rendimento de carcaça em comparação ao padrão paulista.

Somado a isso, a formação de preços é fortemente influenciada pelo ciclo plurianual da pecuária bovina, um movimento econômico caracterizado por fases alternadas de alta e baixa de preços que dura, em média, de 5 a 7 anos. O motor desse ciclo é a retenção ou o descarte de matrizes (fêmeas). Quando o preço do bezerro está alto, o produtor retém as vacas para reprodução, diminuindo a oferta de animais para abate e elevando o preço da arroba (fase de alta). Quando o mercado fica saturado de bezerros, o preço despenca, tornando a cria

desinteressante; o produtor passa então a descartar fêmeas para gerar caixa, inundando os frigoríficos e derrubando o preço da arroba do boi gordo (fase de baixa).

A análise do número de abates de fêmeas na região de Muriaé funcionará como um indicador indireto fundamental para identificar em qual fase do ciclo pecuário a região se encontra. Compreender matematicamente se o mercado regional funciona como um ecossistema isolado ou se ele replica com exatidão as ondas de alta e baixa do ciclo nacional é um passo crucial para o desenvolvimento do setor local.

2. JUSTIFICATIVA

Este estudo justifica-se, portanto, pela necessidade de documentar cientificamente as distorções entre o mercado regional de Muriaé-MG e o balizador nacional CEPEA. Os resultados fornecerão dados estatísticos robustos para que produtores, zootecnistas, médicos-veterinários e gestores locais possam refinar suas ferramentas de planejamento orçamentário, melhorando o poder de barganha na comercialização e evitando prejuízos decorrentes do uso de uma métrica nacional que pode não representar a liquidez financeira da Zona da Mata mineira.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a dinâmica temporal do ciclo da pecuária bovina na região de Muriaé-MG e sua correlação direta com a formação dos preços regionais da arroba em comparação com o Indicador do Boi Gordo CEPEA.

3.2 Objetivos Específicos

- Mensurar historicamente os preços da arroba praticados pelas indústrias frigoríficas da região de Muriaé-MG e confrontá-los mensalmente com os valores do Indicador CEPEA;
- Determinar o deságio percentual médio da praça regional em relação à referência nacional;
- Verificar o comportamento do ciclo pecuário regional por meio do levantamento do volume de abates de machos e fêmeas;
- Avaliar o impacto estatístico da taxa de descarte de fêmeas locais sobre a desvalorização ou valorização da arroba na região;
- Identificar e discutir os principais fatores microeconômicos e logísticos locais (como sazonalidade forrageira e custos de transporte) que influenciam a formação do preço regional;

- Fornecer subsídios para que profissionais das ciências agrárias possam elaborar estratégias de comercialização mais precisas e adequadas à realidade socioeconômica regional.

4. HIPÓTESES

Hipótese Nula (H_0): Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os preços regionais da arroba bovina na região de Muriaé-MG e os valores divulgados pelo Indicador CEPEA, demonstrando que o índice nacional reflete com fidelidade a realidade local.

Hipótese Alternativa (H_a): Existem diferenças significativas entre os mercados. Os preços regionais da arroba praticados em Muriaé-MG são inferiores aos do Indicador CEPEA na maior parte do tempo (presença de deságio crônico). Além disso, o volume de abate de fêmeas local exerce influência direta na cotação regional, demonstrando que a região apresenta características de ciclo pecuário com dinâmica e velocidade próprias.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 PANORAMA DA BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL E EM MINAS GERAIS

A bovinocultura de corte constitui uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, apresentando expressiva participação na geração de renda, emprego e divisas e ocupando posição de destaque no mercado internacional de carne bovina. A dimensão da cadeia produtiva está associada tanto à disponibilidade de recursos naturais e à extensão territorial do país quanto à evolução dos sistemas de produção, da genética, da nutrição, do manejo e da gestão das propriedades rurais (Carvalho; Zen, 2017; Gomes; Farias; Silva Neto, 2025).

O Brasil apresenta um dos maiores rebanhos bovinos do mundo e ocupa posição de destaque na produção e nas exportações de carne bovina. Dados recentes evidenciam a dimensão da atividade: em 2023, o rebanho brasileiro alcançou aproximadamente 238,6 milhões de cabeças, enquanto as exportações ultrapassaram 2,3 milhões de toneladas de carne bovina (Fernandes et al., 2025). Esses indicadores reforçam a importância da atividade não apenas para o abastecimento interno, mas também para a inserção do país no comércio internacional de produtos agropecuários.

A evolução da bovinocultura brasileira, entretanto, não pode ser compreendida somente pelo crescimento do rebanho. Ao longo das últimas décadas, a cadeia passou por mudanças relacionadas à profissionalização da atividade, à busca por maior produtividade e à necessidade de redução dos custos de produção. Carvalho e Zen (2017) destacam que as transformações ocorridas na cadeia de pecuária de corte modificaram a forma como produtores e indústrias

passaram a administrar seus negócios, aumentando a importância da eficiência produtiva, da gestão e da capacidade de adaptação às condições de mercado.

Nesse processo, também ocorreu maior incorporação de tecnologias relacionadas à nutrição, à sanidade, às pastagens e ao melhoramento genético. A busca por maior produtividade por unidade de área e por redução do tempo necessário para a terminação dos animais passou a constituir um elemento importante da competitividade da pecuária brasileira. Carvalho (2017) destaca que, ao longo dos anos, houve aumento da produtividade dos sistemas de produção, com redução da área necessária para determinado contingente de matrizes e aumento do peso dos bezerros produzidos.

Em Minas Gerais, a bovinocultura apresenta importância econômica e produtiva associada à diversidade de sistemas de produção e às características regionais do estado. Na Zona da Mata Mineira, a atividade está inserida em uma estrutura produtiva marcada pela presença de propriedades de diferentes escalas e pela proximidade com importantes centros consumidores, o que influencia os canais de comercialização e as condições de formação dos preços recebidos pelos produtores.

Dessa forma, compreender a bovinocultura de corte em uma perspectiva regional exige considerar não apenas as condições produtivas dos estabelecimentos, mas também a maneira como os animais são comercializados, a estrutura das indústrias frigoríficas e a distância em relação aos principais mercados consumidores. Esses elementos tornam-se particularmente relevantes na análise dos diferenciais de preços entre mercados regionais e praças utilizadas como referência nacional, como o Indicador CEPEA/B3.

5.1.1 Importância socioeconômica e evolução do rebanho

A pecuária de corte exerce papel relevante na economia brasileira por sua participação na geração de renda, emprego e valor dentro da cadeia do agronegócio. Almeida et al. (2025) destacam a expressiva participação da cadeia da carne bovina na economia nacional, enquanto estudos recentes reforçam a importância da bovinocultura para a geração de valor e para a dinâmica do agronegócio brasileiro.

Além de sua importância econômica, a atividade apresenta relevante dimensão social, uma vez que envolve diferentes agentes ao longo da cadeia produtiva, desde fornecedores de insumos e produtores rurais até frigoríficos, transportadores, comerciantes e consumidores. Dessa maneira, alterações nas condições de produção ou nos preços dos animais podem produzir efeitos sobre diferentes elos da cadeia.

O crescimento e a transformação do rebanho brasileiro estiveram associados à modernização dos sistemas produtivos. Segundo Fernandes et al. (2025), o rebanho nacional atingiu 238,6 milhões de cabeças em 2023, acompanhado por expressivo volume de produção e exportação de carne bovina. Esses dados demonstram a dimensão alcançada pela cadeia e ajudam a contextualizar a importância dos mecanismos econômicos responsáveis pela formação dos preços do gado.

Paralelamente à expansão da atividade, ocorreu uma transformação na organização produtiva. Carvalho e Zen (2017) destacam que a pecuária de corte brasileira passou por mudanças importantes desde a década de 1990, com maior necessidade de profissionalização e eficiência econômica. O produtor passou progressivamente a considerar aspectos relacionados à produtividade, aos custos, à utilização dos recursos e à rentabilidade da propriedade.

A intensificação dos sistemas produtivos também esteve relacionada à concorrência pelo uso da terra com outras atividades agropecuárias. A incorporação de tecnologias de nutrição, manejo de pastagens, sanidade e genética possibilitou aumentar a produtividade dos sistemas e reduzir o tempo necessário para a produção de animais destinados ao abate (Carvalho, 2017).

Essas transformações possuem relação direta com a formação dos preços, uma vez que alterações na produtividade e no tempo de terminação podem modificar o volume e o ritmo de entrada de animais no mercado. Assim, a análise econômica da pecuária deve considerar as características biológicas e produtivas da atividade em conjunto com os fatores que determinam sua comercialização.

5.1.2 Caracterização dos sistemas de produção: cria, recria e engorda

A bovinocultura de corte é organizada em diferentes etapas produtivas, que podem ser conduzidas de forma especializada por diferentes produtores ou integradas em uma mesma propriedade por meio do sistema de ciclo completo. Entre as principais etapas encontram-se a cria, a recria e a engorda ou terminação (Embrapa, 2020).

A fase de cria compreende o período que envolve à reprodução das matrizes e à produção dos bezerros até o desmame. Nessa etapa, os índices reprodutivos possuem importância fundamental para a eficiência do sistema, uma vez que determinam a quantidade de bezerros produzidos e a capacidade de reposição do rebanho. Entre os principais indicadores relacionados à cria estão as taxas de prenhez e de desmame, o intervalo entre partos e a idade ao primeiro parto.

A recria tem início após o desmame e compreende o período de desenvolvimento do animal até que este apresente condições adequadas para a terminação. Essa etapa está fortemente relacionada à disponibilidade e à qualidade das pastagens, à suplementação alimentar e às condições climáticas. Em sistemas predominantemente a pasto, períodos de menor disponibilidade de forragem podem reduzir o ganho de peso e prolongar o tempo necessário para que o animal alcance o peso adequado para a terminação (Moraes, 2021).

A engorda ou terminação constitui a etapa final da produção, na qual se busca alcançar o peso e o acabamento de carcaça adequados ao mercado. O processo pode ocorrer em pastagens, sistemas de semiconfinamento ou confinamento, dependendo das características da propriedade, dos custos dos insumos e das condições de mercado. A utilização de sistemas mais intensivos pode reduzir o tempo de terminação e permitir maior controle sobre o ganho de peso dos animais (Embrapa Gado de Corte, 2020).

Quanto ao nível tecnológico e ao sistema alimentar, a produção pode apresentar características extensivas, semi-intensivas ou intensivas. Os sistemas extensivos apresentam maior dependência das pastagens e, em determinadas situações, ciclos produtivos mais longos. Os sistemas semi-intensivos combinam pastagem com suplementação alimentar, especialmente em períodos de menor disponibilidade de forragem. Já os sistemas intensivos utilizam maior nível de controle nutricional e podem incluir confinamento na etapa de terminação (Moraes, 2021; Embrapa Gado de Corte, 2020).

A existência dessas diferentes formas de produção é importante para a compreensão da dinâmica de oferta de bovinos para abate. Sistemas com diferentes níveis de produtividade e duração do ciclo respondem de maneira distinta às variações nos preços, nos custos dos insumos e nas condições climáticas. Consequentemente, as características produtivas podem influenciar tanto a quantidade de animais disponibilizada para o mercado quanto o momento em que essa oferta ocorre.

5.2 A DINÂMICA DO CICLO PECUÁRIO PLURIANUAL E A FORMAÇÃO DE PREÇOS

A formação de preços na bovinocultura de corte apresenta particularidades decorrentes da natureza biológica da atividade. Diferentemente de atividades produtivas em que a oferta pode ser rapidamente ajustada às condições de mercado, a produção de bovinos envolve períodos relativamente longos entre a decisão de reprodução e a disponibilidade do animal terminado para o abate.

Essa característica contribui para a existência do denominado ciclo pecuário, marcado por períodos de valorização e desvalorização dos animais e por alterações no tamanho e na

composição do rebanho. A literatura mostra que as decisões tomadas pelos produtores em determinado momento podem produzir efeitos sobre a oferta somente alguns anos depois, contribuindo para a ocorrência de oscilações cíclicas nos preços (Fernandes *et al*. 2025; Renesto, 2022).

5.2.1 Fundamentos biológicos e a defasagem temporal da oferta bovina

A dinâmica da oferta bovina é condicionada pelo tempo necessário para reprodução, crescimento e terminação dos animais. O período entre a reprodução das matrizes e a disponibilidade de animais terminados para abate faz com que a produção não consiga responder imediatamente às alterações nos preços. Essa característica pode ser relacionada ao princípio econômico conhecido como Teoria da Teia de Aranha (Cobweb Model), segundo o qual decisões de produção tomadas em determinado período podem produzir efeitos sobre a oferta em períodos posteriores. Na bovinocultura, a existência de defasagens biológicas torna essa relação especialmente relevante.

O processo produtivo envolve a reprodução das matrizes, a gestação, o nascimento e desmame do bezerro, a recria e, posteriormente, a terminação. Dessa forma, uma alteração nos incentivos econômicos à produção não resulta necessariamente em uma alteração imediata na quantidade de carne disponível para o mercado. Essa defasagem contribui para que movimentos de preços tenham efeitos posteriores sobre as decisões dos produtores. Quando os preços são considerados atrativos, aumenta o incentivo à retenção de matrizes e à expansão da produção futura.

Em sentido contrário, quando as condições econômicas se deterioram, pode ocorrer aumento do descarte de fêmeas, ampliando a oferta no curto prazo e reduzindo a capacidade produtiva futura do rebanho. Portanto, o comportamento dos preços na pecuária deve ser analisado considerando não apenas as condições presentes de oferta e demanda, mas também as decisões tomadas em períodos anteriores e seus efeitos sobre a estrutura futura do rebanho.

5.2.2 Fases do ciclo: retenção e liquidação de fêmeas e impactos sobre a reposição

Um dos principais mecanismos associados ao ciclo pecuário é a decisão dos produtores quanto à retenção ou ao descarte das fêmeas. A matriz apresenta uma característica particular dentro do sistema produtivo: pode permanecer no rebanho como ativo reprodutivo ou ser comercializada para abate.

Em períodos de preços favoráveis, a atividade de cria tende a apresentar maior atratividade econômica. Nesse contexto, o produtor possui incentivo para reter fêmeas, reduzindo temporariamente o número de animais enviados ao abate. A menor oferta imediata

de fêmeas pode contribuir para a sustentação dos preços do boi gordo, enquanto a menor disponibilidade de animais de reposição pode elevar o preço dos bezerros (Sousa, 2018; Renesto, 2022).

A retenção de matrizes, entretanto, produz consequências posteriores. O aumento do número de fêmeas reprodutivas pode ampliar a produção de bezerros nos anos seguintes, aumentando progressivamente a disponibilidade de animais para recria e engorda. Quando essa oferta cresce de forma significativa, os preços dos animais de reposição podem sofrer pressão, reduzindo a rentabilidade da atividade de cria.

Em períodos de preços favoráveis, a atividade de cria tende a apresentar maior atratividade econômica. Nesse contexto, o produtor possui incentivo para reter fêmeas, reduzindo temporariamente o número de animais enviados ao abate. Essa redução na oferta de fêmeas pode contribuir para a valorização dos animais destinados ao abate, enquanto a maior retenção de matrizes pode reduzir a disponibilidade imediata de bezerros para reposição e favorecer a elevação de seus preços, dependendo das condições de oferta e demanda (Sousa, 2018; Renesto, 2022).

Estudos sobre o ciclo pecuário evidenciam justamente essa relação entre o comportamento do rebanho, o abate de fêmeas, os preços do boi gordo e os preços dos animais de reposição. Fernandes et al. (2025), ao analisar a pecuária de corte no estado do Acre, identificaram alterações na participação das fêmeas no abate associadas às diferentes fases do ciclo, demonstrando que particularidades regionais podem modificar a manifestação do ciclo sem eliminar sua lógica geral. Assim, embora o ciclo pecuário apresente características nacionais, sua intensidade e duração podem variar conforme as condições produtivas e mercadológicas de cada região.

5.2.3 O comportamento recente do ciclo pecuário e os choques de mercado

A dinâmica contemporânea da pecuária brasileira demonstra que os ciclos não são determinados exclusivamente por fatores biológicos. Alterações na demanda internacional, no câmbio, nos custos dos insumos, nas condições climáticas e nas políticas comerciais podem modificar a intensidade dos movimentos de valorização e desvalorização.

Carvalho (2026) destaca que o crescimento das exportações e a crescente participação da China introduziram novos elementos na formação dos preços do boi gordo. A demanda externa passou a exercer influência significativa sobre a capacidade de pagamento da indústria, fazendo com que o mercado brasileiro responda não somente à oferta doméstica, mas também às condições do mercado internacional.

Esse processo é relevante porque choques de demanda podem alterar o equilíbrio entre oferta e procura em diferentes momentos do ciclo. Uma elevação da demanda externa pode aumentar a competição entre frigoríficos pela matéria-prima e sustentar os preços dos animais. Por outro lado, uma retração das exportações pode aumentar a disponibilidade de carne no mercado interno e reduzir a capacidade de pagamento da indústria.

O estudo de Gomes, Farias e Silva Neto (2025) reforça a importância da interação entre variáveis de oferta e demanda na compreensão da dinâmica da bovinocultura brasileira. Os autores mostram que fatores como estoque animal, produtividade, preços e exportações estão relacionados ao comportamento do setor e demonstram a possibilidade de incorporar diferentes dimensões na análise da atividade pecuária.

Dessa forma, o ciclo pecuário deve ser compreendido como um fenômeno dinâmico, no qual os mecanismos biológicos do rebanho interagem com fatores econômicos e mercadológicos. Essa interação é fundamental para compreender por que os preços observados em uma determinada região podem apresentar comportamento diferente daquele verificado em uma praça de referência nacional.

5.3 FORMAÇÃO DE PREÇOS, INDICADORES E TRANSMISSÃO ESPACIAL

A formação do preço da arroba do boi gordo resulta da interação entre oferta e demanda, mas também sofre influência das condições de comercialização, da estrutura da indústria frigorífica, dos custos de transporte e da inserção dos diferentes mercados regionais.

Em um país com grande extensão territorial e significativa diversidade entre regiões produtoras, é esperado que os preços não sejam idênticos em todas as praças. A existência de diferenças regionais torna necessária a utilização de indicadores de referência capazes de permitir comparações entre mercados.

Nesse contexto, os indicadores de preços produzidos pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/Esalq-USP) assumem papel relevante para o acompanhamento do mercado da pecuária de corte.

5.3.1 O Indicador do Boi Gordo CEPEA/Esalq como referência de mercado

O Indicador do Boi Gordo CEPEA/Esalq constitui uma importante referência para o acompanhamento das cotações do boi gordo no mercado brasileiro. A utilização de uma praça de referência permite acompanhar a evolução dos preços e estabelecer comparações com os valores observados em outras regiões. A existência de um indicador amplamente divulgado contribui para reduzir a assimetria de informações entre os agentes do mercado, permitindo que produtores, frigoríficos e demais participantes acompanhem a evolução das cotações e utilizem

essas informações como referência nas negociações.

A relevância da praça de São Paulo também está relacionada à sua importância no mercado físico e financeiro da pecuária brasileira. Assim, as cotações observadas nessa região podem ser utilizadas como parâmetro para avaliar o comportamento dos preços em outras praças produtoras. Entretanto, utilizar uma referência nacional não significa que os preços regionais devam apresentar o mesmo valor. As diferenças entre mercados podem resultar de fatores relacionados à localização, aos custos de transporte, à estrutura da indústria, à oferta e demanda local e ao destino comercial da produção. Essa diferenciação é justamente o ponto de partida para a análise do diferencial de base regional.

5.3.2 Conceito de diferencial de base (Basis) e sua relação com o ágio e o deságio de praça

O diferencial de base, ou *basis*, corresponde à diferença observada entre o preço praticado em determinada praça e o preço de uma praça de referência. No caso da bovinocultura brasileira, a comparação pode ser realizada entre a cotação regional e o Indicador do Boi Gordo CEPEA/Esalq.

É importante distinguir esse conceito do ágio ou deságio do bezerro em relação ao boi gordo. Embora ambos expressem relações entre preços, trata-se de fenômenos diferentes. O ágio ou deságio do bezerro refere-se à relação entre categorias distintas de animais, enquanto o diferencial de base refere-se à diferença entre localizações geográficas ou praças de comercialização.

O diferencial de base pode ser expresso em termos absolutos ou percentuais. Para uma análise percentual, pode-se considerar a diferença entre o preço praticado na praça regional e o preço da praça de referência, dividida pelo preço da referência e multiplicada por 100:

$$\text{Diferencial de Base (\%)} = \left(\frac{P_{\text{Local}} - P_{\text{CEPEA}}}{P_{\text{CEPEA}}}\right) \times 100 \quad \text{Eq.1}$$

Quando o resultado é negativo, a cotação regional apresenta deságio em relação à praça de referência. Quando é positivo, observa-se um ágio regional. A análise desse indicador permite verificar não apenas se existe diferença entre os preços, mas também a magnitude dessa diferença e sua evolução ao longo do tempo.

O estudo de Fernandes et al. (2025) constitui uma referência relevante nesse sentido. Ao analisar o mercado do Acre, os autores demonstraram que o diferencial entre a praça regional e São Paulo pode ser influenciado por fatores estruturais, especialmente custos logísticos e escala produtiva. Portanto, a existência de um diferencial de base não deve ser interpretada automaticamente como uma ineficiência do mercado. A diferença pode refletir custos e características específicas da região analisada.

5.3.3 Fatores determinantes do diferencial de base regional

A literatura permite identificar diferentes fatores capazes de influenciar o diferencial de preços entre praças pecuárias. Entre eles, destacam-se os custos logísticos, a estrutura e a escala das indústrias frigoríficas, a oferta de animais, as condições de demanda e o destino comercial da carne.

O primeiro fator refere-se aos custos logísticos. A distância entre as propriedades rurais, os frigoríficos e os centros consumidores influenciam os custos associados à comercialização dos animais e dos produtos processados. Quanto maiores forem os custos de transporte e as dificuldades de acesso aos mercados, maior pode ser a pressão sobre o preço recebido pelo produtor.

O segundo fator está relacionado à estrutura industrial. A presença de frigoríficos com diferentes escalas e diferentes níveis de inserção nos mercados pode alterar o grau de competição pela compra dos animais. Indústrias com maior escala e acesso a mercados mais amplos podem apresentar maior capacidade de pagamento em determinadas circunstâncias.

O terceiro fator envolve o destino comercial da carne. A inserção em mercados de maior remuneração pode aumentar a capacidade de pagamento pela matéria-prima, principalmente quando existem demandas específicas por características de idade, peso, acabamento ou qualidade.

A literatura recente evidencia que as transformações provocadas pelo mercado internacional podem alcançar inclusive regiões que não possuem participação direta nas exportações. Fernandes et al. (2025) observaram, no caso do Acre, que mudanças associadas à demanda internacional e ao denominado “boi China” produziram efeitos sobre práticas produtivas e padrões de comercialização regionais.

Além desses fatores, devem ser considerados a oferta e a demanda locais. Uma região com grande disponibilidade de animais e menor número de compradores pode apresentar condições de negociação diferentes de uma região na qual exista maior competição entre frigoríficos. Dessa forma, o diferencial de base deve ser entendido como resultado da interação entre condições locais e movimentos observados no mercado nacional. Essa perspectiva permite analisar uma praça regional sem isolá-la do comportamento mais amplo da pecuária brasileira.

5.4 A CADEIA DA CARNE BOVINA NA ZONA DA MATA MINEIRA: O CASO DE MURIAÉ

A análise de uma praça específica exige considerar as características econômicas, produtivas e geográficas da região. A Zona da Mata Mineira apresenta particularidades relacionadas ao relevo, à estrutura fundiária, aos sistemas produtivos e à proximidade com importantes centros consumidores.

Nesse contexto, a microrregião de Muriaé constitui um recorte relevante para o estudo da formação dos preços da arroba do boi gordo. A região está inserida em uma área de transição e conexão entre diferentes mercados consumidores, apresentando atividade pecuária associada tanto à produção de bovinos quanto a sistemas de dupla aptidão. As características regionais podem influenciar a comercialização dos animais e, consequentemente, a diferença entre os preços praticados localmente e aqueles observados em praças de referência.

5.4.1 Panorama da pecuária de corte regional e canais de comercialização

A pecuária desenvolvida na região de Muriaé está inserida em uma estrutura produtiva diversificada, caracterizada pela presença de propriedades rurais de diferentes tamanhos e por sistemas de produção que podem combinar atividades de corte, leite e dupla aptidão.

As características geográficas da Zona da Mata, incluindo o relevo mais acidentado e a presença de propriedades de pequeno e médio porte, contribuem para uma estrutura produtiva distinta daquela observada em regiões caracterizadas por grandes propriedades especializadas na produção de gado de corte (ALMG, 2018).

A comercialização dos animais pode ocorrer por diferentes canais, incluindo negociações diretas entre produtores e frigoríficos, participação de intermediários e utilização de leilões e outros mecanismos de comercialização. A escolha do canal pode depender do tamanho do lote, da qualidade dos animais, das condições de mercado e da necessidade de liquidez do produtor.

No mercado regional, diferentes categorias de animais podem ser comercializadas, entre elas o boi gordo, a vaca gorda e animais jovens destinados à reposição ou à terminação. O boi gordo representa uma das principais referências para a comercialização de animais terminados, sendo utilizado como parâmetro nas negociações com a indústria frigorífica. A vaca gorda apresenta importância particular na dinâmica do ciclo pecuário, pois parte das fêmeas destinadas ao abate corresponde ao descarte de matrizes. Dessa forma, alterações na quantidade de fêmeas encaminhadas ao abate podem fornecer informações sobre a fase do ciclo pecuário.

Já os animais jovens destinados à reposição ou à terminação estão diretamente relacionados às fases de cria e recria e, portanto, às expectativas futuras de produção. A relação entre os preços dessas categorias e o preço do boi gordo pode produzir informações importantes sobre as condições econômicas de diferentes etapas da cadeia. Nesse sentido, a estrutura de comercialização regional deve ser considerada na análise dos preços, uma vez que o valor recebido pelo produtor não depende exclusivamente do comportamento da cotação nacional.

5.4.2 O papel dos frigoríficos locais e a influência da estrutura industrial

Os frigoríficos exercem papel central na cadeia da carne bovina porque constituem um dos principais pontos de ligação entre os produtores e o mercado consumidor. A capacidade de abate, a localização das plantas, o nível de inspeção sanitária e o destino da produção podem influenciar as condições de comercialização dos animais.

A estrutura de inspeção sanitária estabelece diferentes possibilidades de comercialização. Enquanto estabelecimentos submetidos ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) podem atender mercados interestaduais e, quando habilitados, mercados internacionais, estabelecimentos submetidos aos sistemas estadual ou municipal possuem limitações correspondentes ao âmbito de comercialização permitido pela legislação aplicável. Essa diferenciação pode produzir efeitos sobre a formação dos preços porque a inserção em mercados mais amplos pode modificar a capacidade de comercialização da carne e, consequentemente, a competição pela compra de animais.

Carvalho (2017) destaca que as transformações ocorridas na indústria frigorífica brasileira contribuíram para mudanças na organização da cadeia, incluindo maior concentração industrial e alterações nas relações entre fornecedores e compradores. A concentração e a diferenciação entre plantas frigoríficas podem, portanto, interferir nas condições de negociação entre produtores e indústrias.

No contexto regional, os frigoríficos voltados predominantemente ao mercado interno podem apresentar estrutura de comercialização diferente daquela das plantas habilitadas para exportação. Consequentemente, as condições de pagamento pela matéria-prima podem variar de acordo com a possibilidade de acesso a diferentes mercados consumidores. Entretanto, a existência de diferenças entre os preços praticados em Muriaé e o Indicador CEPEA/Esalq não deve ser presumida como resultado único de um determinado fator. Custos logísticos, escala industrial, oferta local, concorrência entre compradores, qualidade dos animais e destino da carne podem atuar conjuntamente sobre o preço.

Por essa razão, torna-se necessário mensurar empiricamente o diferencial observado na praça estudada, em vez de considerá-lo previamente como constante ou estruturalmente determinado.

5.5 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO E INSERÇÃO DO ESTUDO NA LITERATURA

A literatura apresentada permite compreender que a formação do preço da arroba do boi gordo é resultado de uma dinâmica complexa, na qual fatores biológicos, econômicos e mercadológicos estão inter-relacionados. O ciclo pecuário estabelece uma importante restrição temporal à resposta da oferta, fazendo com que decisões relacionadas à retenção ou ao descarte de matrizes produzam efeitos que se manifestam ao longo de diferentes períodos.

Ao mesmo tempo, as transformações ocorridas nos sistemas de produção, o aumento da produtividade e a maior integração da pecuária brasileira ao mercado internacional modificaram as condições em que os preços são determinados. A demanda externa, os custos dos insumos, o câmbio e as características da indústria frigorífica passaram a interagir de maneira mais intensa com os mecanismos tradicionais do ciclo pecuário. Carvalho (2026) destaca, nesse sentido, que a demanda internacional passou a exercer influência direta sobre a formação do preço do boi gordo, acrescentando novas variáveis à dinâmica tradicional de oferta e demanda.

Os estudos recentes também demonstram que os efeitos dessas transformações não são necessariamente homogêneos entre as diferentes regiões brasileiras. A análise realizada por Fernandes et al. (2025) no estado do Acre evidencia que o comportamento do ciclo pecuário e dos preços apresenta particularidades regionais e que o diferencial de base em relação à praça de São Paulo pode ser influenciado por fatores como logística, escala produtiva e características locais.

Essa constatação é particularmente importante para o presente estudo. Embora exista uma literatura consolidada sobre o ciclo pecuário brasileiro e sobre a formação dos preços do boi gordo, as especificidades de cada praça podem produzir diferentes resultados de comercialização. Portanto, a utilização de uma referência nacional, como o Indicador CEPEA/Esalq, não elimina a necessidade de compreender como os preços se comportam em mercados regionais específicos.

Nesse sentido, identifica-se uma oportunidade de aprofundamento da discussão sobre a formação regional dos preços da arroba, especialmente em localidades cuja dinâmica produtiva e estrutura de comercialização apresentam características próprias. A microrregião de Muriaé, inserida na Zona da Mata Mineira, constitui um recorte relevante nesse contexto, considerando

sua estrutura produtiva, seus canais de comercialização e sua inserção regional.

Assim, o presente estudo insere-se na continuidade das discussões existentes sobre ciclo pecuário, formação de preços e transmissão espacial dos preços, deslocando o olhar da dinâmica nacional para uma praça regional específica. A proposta não parte da premissa de que o mercado de Muriaé necessariamente apresenta um determinado comportamento, mas busca identificar e mensurar empiricamente o diferencial entre os preços praticados na região e o indicador de referência, observando sua evolução no período analisado.

A contribuição do estudo, portanto, está em aproximar a discussão teórica sobre a formação dos preços da realidade de um mercado regional, permitindo verificar se os mecanismos identificados pela literatura nacional também se manifestam na microrregião de Muriaé e em que intensidade. Dessa forma, os resultados poderão contribuir para ampliar a compreensão sobre as relações entre a dinâmica nacional do mercado pecuário e as condições específicas de comercialização observadas em uma praça regional.

6. METODOLOGIA

6.1 ESTRATÉGIA GERAL DE PESQUISA

O presente estudo caracterizou-se como uma pesquisa quantitativa, observacional, retrospectiva e descritivo-analítica, fundamentada na compilação e modelagem de séries temporais secundárias referentes ao mercado físico de comercialização e abate de bovinos na microrregião de Muriaé, mesorregião da Zona da Mata de Minas Gerais.

O desenho investigativo buscou confrontar as cotações regionais efetivamente praticadas pela indústria local com o Indicador do Boi Gordo CEPEA/Esalq, utilizado como referência para o acompanhamento dos preços no mercado físico, mensurando a magnitude do diferencial de base regional (*basis*) e avaliando a existência de associação contemporânea entre as oscilações na proporção de fêmeas abatidas e o comportamento desse diferencial.

Adotou-se uma janela temporal contínua de 33 meses (janeiro de 2024 a setembro de 2026), totalizando 33 observações mensais em nível ($n = 33$) e 32 pares em primeiras diferenças ($n = 32$). A delimitação assegurou a padronização das métricas operacionais e o pareamento temporal estrito entre a série regional e o indicador nacional. O caráter observacional e retrospectivo decorreu do uso de registros administrativos e comerciais já consolidados, sem interferência ou manipulação experimental sobre os preços ou sobre a escala de abate da indústria.

6.2 CONTEXTO DA PESQUISA

O estudo foi contextualizado na microrregião de Muriaé, polo agropecuário e econômico relevante da Zona da Mata mineira. A geografia regional é caracterizada pelo relevo acidentado (mar de morros) e pela predominância fundiária de pequenas e médias propriedades rurais. Historicamente, a pecuária local estruturou-se em torno da bovinocultura de leite e de regimes mistos de dupla aptidão (cruzamentos industriais e absorventes entre raças zebuínas e taurinas leiteiras), convivendo com sistemas semi-intensivos de cria, recria e engorda de bovinos de corte voltados ao abastecimento de polos urbanos regionais e dos estados vizinhos do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

A unidade amostral regional correspondeu às operações comerciais e industriais de uma planta frigorífica com registro sob inspeção sanitária oficial em Muriaé-MG (Frigorífico Sabor de Minas). O estabelecimento atua na compra direta de lotes de produtores rurais da Zona da Mata mineira e regiões limítrofes, realizando o abate, a desossa e a distribuição de carne bovina para o varejo regional. A escolha da referida planta decorreu de sua representatividade no fluxo de abate local e da disponibilidade de uma base contínua de registros comerciais ao longo dos 33 meses investigados.

Como referência para comparação dos preços regionais, adotou-se o Indicador do Boi Gordo CEPEA/Esalq (desenvolvido pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – Cepea, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo). O indicador é calculado com base em informações de negócios realizados no mercado físico, conforme os critérios metodológicos estabelecidos pelo Cepea, e constitui uma referência amplamente utilizada no acompanhamento das cotações do boi gordo.

6.3 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA E DELINEAMENTO TEMPORAL

A amostra agregada reuniu a totalidade dos registros operacionais da unidade frigorífica entre janeiro de 2024 e setembro de 2026, totalizando 91.833 bovinos abatidos. A segregação biológica por sexo registrou 43.744 machos (47,63%) e 48.089 fêmeas (52,37%).

Do ponto de vista inferencial, ressalta-se que as 91.833 cabeças representam o universo físico processado que confere robustez e representatividade ao volume industrial, mas a unidade analítica para os testes de hipóteses econométricas é o mês-calendário ($n = 33$). Os dados foram tabulados e agregados mensalmente para garantir o sigilo concorrencial e a confidencialidade das transações individuais de pecuaristas e fornecedores.

As variáveis operacionais e financeiras compiladas mensalmente foram:

i. Preço médio nominal praticado para a arroba (@) do boi gordo (machos), expresso em R$/@;
ii. Preço médio nominal praticado para a arroba (@) da vaca gorda (fêmeas), expresso em R$/@;
iii. Número mensal de machos abatidos (cabeças);
iv. Número mensal de fêmeas abatidas (vacas e novilhas, em cabeças);
v. Volume total de abates mensais (cabeças/mês);
vi. Cotação média mensal informada do Indicador do Boi Gordo CEPEA/B3 (R$/@).

6.4 COLETA DE DADOS E CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS ANALÍTICAS

Os dados regionais foram extraídos dos registros de recebimento e notas de compra de gado do frigorífico colaborador. A série do CEPEA/B3 foi obtida a partir das cotações públicas do indicador físico à vista de São Paulo. A partir da base primária integrada, foram matematicamente construídos os indicadores operacionais e econômicos fundamentais:

A partir da base de dados integrada, foram construídos os seguintes indicadores fundamentais:

a) Taxa de Abate de Fêmeas (TAF)

A proporção mensal de matrizes e novilhas no abate total foi calculada conforme a Equação 2:

$$TAF(\%) = \left(\frac{\text{Número de fêmeas abatidas}}{\text{Número total de bovinos abatidos}}\right) \times 100 \qquad \text{Eq.2}$$

A TAF expressa a composição biológica do abate, servindo de métrica indireta para avaliar momentos de retenção (valores reduzidos) ou liquidação de fêmeas (valores elevados) no ciclo regional.

A proporção mensal de matrizes e novilhas no abate total foi calculada conforme a Equação 3:

$$TAF_t = \left(\frac{\text{Abate de Fêmeas}_t}{\text{Abate Total}_t}\right) \times 100 \qquad \text{Eq.3}$$

A TAF expressa a composição biológica da escala de abate. Adicionalmente, diferenciou-se a média aritmética simples das TAFs mensais da TAF agregada censitária:

$$\text{TAF}_{\text{agregada}} = \left(\frac{\sum_{t=1}^{33} \text{Fêmeas}_t}{\sum_{t=1}^{33} \text{Total}_t}\right) \times 100 \qquad \text{Eq.4}$$

b) Diferencial de Base Absoluto ($B_{R\$,t}$) Mensura o desvio monetário direto entre o preço regional do boi gordo e a cotação de referência paulista:

$$B_{R\$,t} = P_{\text{Macho},t} - P_{CEPEA,t} \quad \text{Eq.5}$$

c) Diferencial de Base Percentual (b_t)

Métrica que normaliza o diferencial espacial em função do nível de preços da praça de referência:

$$b_t = \left(\frac{P_{\text{Macho},t} - P_{CEPEA,t}}{P_{CEPEA,t}}\right) \times 100 \quad \text{Eq.6}$$

Valores de $b_t < 0$ expressam deságio percentual da praça de Muriaé frente a São Paulo; valores positivos ($b_t > 0$)denotam ágio regional. A comparação principal de base restringe-se estritamente aos machos, mantendo a paridade de categoria biológica com o Indicador do Boi Gordo CEPEA/B3.

6.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA E TESTE DE HIPÓTESES

Os procedimentos quantitativos e computacionais foram executados por meio do Microsoft Excel, do software de análise estatística Jamovi e da IA Julius para organização dos dados. A estruturação analítica contemplou quatro etapas consecutivas:

Etapa 1: Estatística Descritiva e Análise em Janela Pareada: Foram estimadas métricas de tendência central (média aritmética e mediana), dispersão (desvio-padrão amostral, valores mínimos e máximos) e amplitudes percentuais para os 33 meses. Para controlar a forte estacionalidade climática e forrageira típica do Sudeste brasileiro e contornar a assimetria temporal do ano de 2026 (concluído em setembro), realizou-se a comparação descritiva pareada entre janelas temporais idênticas de nove meses: janeiro a setembro de 2024, janeiro a setembro de 2025 e janeiro a setembro de 2026.

Etapa 2: Teste da Hipótese 1 (Existência de Deságio Médio Regional): Avaliou-se a hipótese nula de que a cotação regional não diverge, em média, da referência paulista, contra a hipótese alternativa bilateral de existência de diferencial de base médio significativo:

$$\begin{cases} H_0: \mu_b = 0 \\ H_1: \mu_b \neq 0 \end{cases}$$

O parâmetro b foi estimado pelo ajuste linear da série com termo de intercepto constante:

$$b_t = \mu_b + u_t \quad \text{Eq.7}$$

Modelo idêntico foi estimado para a base absoluta monetária ($B_{R\$,t} = \mu_B + \varepsilon_t$).

Tendo em vista que dados mensais de preços agropecuários exibem dependência serial e agrupamento de variância residual, o modelo foi estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com matriz de covariância robusta à autocorrelação e heterocedasticidade pelo estimador de Newey-West (HAC), adotando-se *kernel* de Bartlett e janela de defasagem L=2, com correção de amostra finita $[n/(n-k)]$. Foi conduzida análise de sensibilidade estendendo as defasagens de 1 a 4 períodos para avaliar a robustez inferencial.

Etapa 3: Teste da Hipótese 2 (Associação entre Descarte de Fêmeas e Diferencial de Base):

Para verificar se variações mensais no volume de fêmeas enviadas ao frigorífico atuam na ampliação ou no estreitamento do deságio regional da arroba, testou-se:

$$\begin{cases} H_0: \beta = 0 \\ H_1: \beta \neq 0 \end{cases}$$

Para neutralizar tendências determinísticas espúrias e componentes integrados de longo prazo que inflacionam correlações em séries temporais em nível, estimou-se uma regressão linear em primeiras diferenças ($x_t = x_t - x_{t-1}$), para $n = 32$ observações:

$$\Delta b_t = \alpha + \beta \Delta TAF_t + \varepsilon_t \qquad \text{Eq.8}$$

onde $b_t = b_t - b_{(t-1)}$ e $TAF_t = TAF_t - TAF_{(t-1)}$.O coeficiente angular mensura a alteração esperada, em pontos percentuais (p.p.) na variação do deságio regional para cada incremento de 1 p.p. na variação da TAF. A inferência foi conduzida com erros-padrão robustos HAC-2 ao nível de significância de $\propto = 0{,}05$.

Etapa 4: Avaliação Exploratória de Co-movimento de Preços

De modo exploratório e descritivo, avaliou-se o grau de alinhamento direcional entre o mercado de Muriaé e o balizador de São Paulo através do coeficiente de correlação de Pearson (r) em primeiras diferenças e pelo ajuste da regressão:

$$\Delta P_{\text{Macho},t} = \alpha_0 + \gamma \Delta P_{CEPEA,t} + \nu_t \quad \text{Eq.9}$$

O parâmetro descreve o co-movimento conjuntural imediato entre as oscilações da arroba de São Paulo e da praça mineira, sem assumir identificação causal estrita.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 CARACTERIZAÇÃO DESCRITIVA DA AMOSTRA E DINÂMICA DE PREÇOS

No período compreendido entre janeiro de 2024 e setembro de 2026 (n=33 meses), foram abatidos 91.833 bovinos no estabelecimento industrial Frigorífico Sabor de Minas, sediado em Muriaé-MG. O processamento mensal apresentou média de 2.782,82 cabeças, oscilando entre a mínima de 1.654 cabeças (novembro de 2024) e a máxima operacional de 3.729 cabeças (junho de 2026), com desvio-padrão amostral de 589,97 cabeças. Os parâmetros descritivos da amostra encontram-se sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas mensais das cotações, abates, TAF e diferenciais de base (jan./2024 – set/2026; n=33).

Variável	Média	Mediana	DP amostral	Mínimo	Máximo
Preço macho (R$/@)	277,12	290,00	49,28	190,00	350,00
Preço fêmea (R$/@)	254,09	270,00	46,12	170,00	320,00
CEPEA informado (R$/@)	301,67	313,51	44,36	220,70	362,77
Abates machos (cab.)	1325,58	1341,00	345,31	792,00	2037,00
Abates fêmeas (cab.)	1457,24	1440,00	338,93	852,00	1995,00
Abates totais (cab.)	2782,82	2873,00	589,97	1654,00	3729,00
TAF (%)	52,47	51,59	5,64	41,21	62,44
Base (R$/@)	-24,55	-22,25	14,95	-59,65	-1,13
Base (%)	-8,46	-7,65	5,50	-23,89	-0,38
Macho − fêmea (R$/@)	23,03	20,00	4,99	15,00	35,00

Fonte: Dados da pesquisa (2026). Valores arredondados para fins de apresentação.

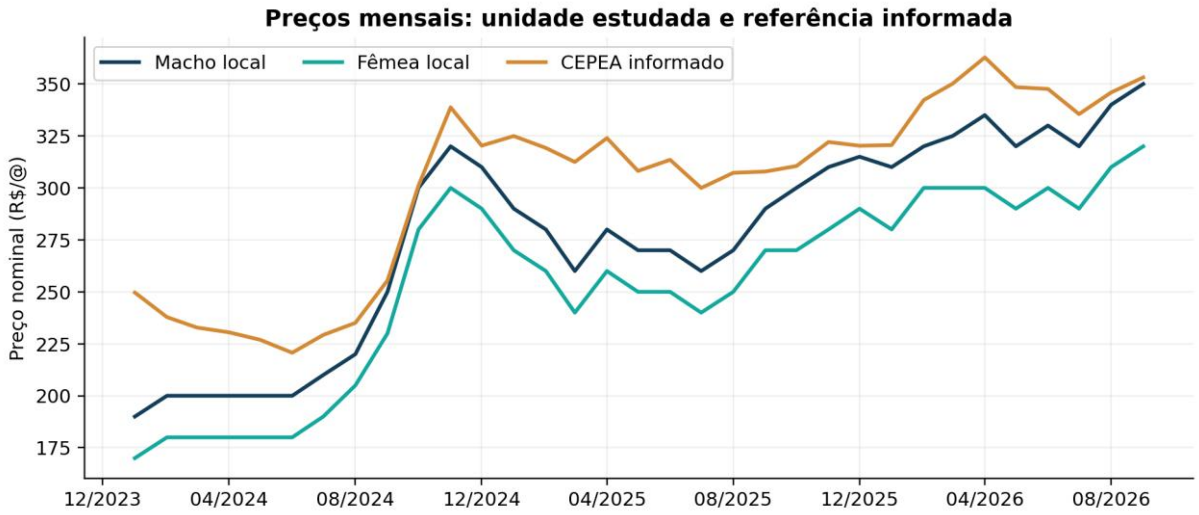
O preço médio mensal do boi gordo em Muriaé fixou-se em R277,12/@,contra R$ 301,67/@ do Indicador CEPEA/B3, denotando uma diferença média monetária de -R24,55/@.A cotação regional dos machos registrou expressiva amplitude, variando de R$ 190,00/@ (janeiro de 2024) a R350,00/@(setembro de 2026),com desvio-padrão de R$49,28/@. O índice de São Paulo acompanhou a trajetória com menor variabilidade relativa (desvio-padrão de R44,36/@),oscilando entre R$220,70/@ (junho de 2024) e R$ 362,77/@ (abril de 2026).

A vaca gorda regional registrou preço médio de R254,09/@,mantendo um deságio interno médio constante em relação ao macho regional de R 23,03/@ (desconto médio percentual de 8,31%). Esse diferencial reflete o menor rendimento de carcaça, o acabamento e os padrões frigoríficos associados às fêmeas de descarte, padrão amplamente documentado na literatura pecuária nacional.

7.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DOS PREÇOS E DO DIFERENCIAL DE BASE

A evolução temporal das cotações nominais evidencia que o preço do boi gordo em Muriaé operou sistematicamente abaixo da referência paulista em todos os 33 meses analisados (Figura 1).

Figura 1 - Evolução temporal das cotações mensais nominais do Boi Gordo Local (Macho), Vaca Gorda Local (Fêmea) e indicador CEPEA informado (jan./2024 a set/2026).



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Como se observa na Figura 1, os preços praticados na microrregião de Muriaé e a cotação paulista apresentaram elevado paralelismo em suas oscilações. Em níveis, o coeficiente de correlação linear de Pearson atingiu 0,954. Quando avaliadas as primeiras diferenças mensais (ΔPreço Macho vs. ΔCEPEA informado) procedimento que neutraliza tendências espúrias de longo prazo, a correlação permaneceu expressivamente positiva e robusta em 0,787.

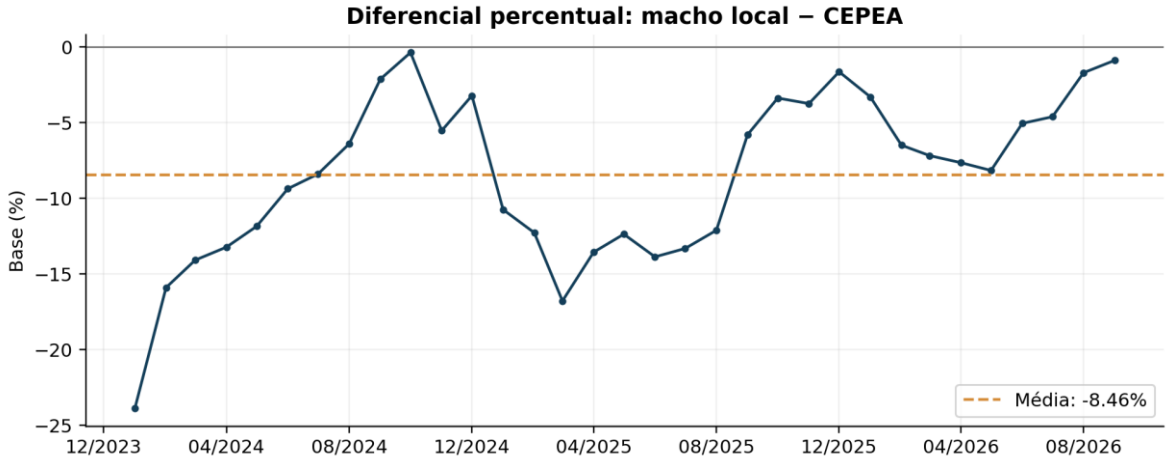
Essa aderência de curto prazo confirma que o frigorífico local responde rapidamente aos sinais de oferta e demanda consolidados na praça paulista, embora esse co-movimento não configure, isoladamente, transmissão causal estrita ou Co integração estrutural.

Paralelamente, a cotação da vaca gorda local acompanhou rigorosamente o comportamento do macho terminado, mantendo um diferencial médio absoluto de R$ 23,03/@

(DP = R$ 4,99/@). Essa estabilidade de margem reflete a precificação intrínseca da indústria frente a rendimentos de carcaça e acabamento inferiores em lotes de descarte de matrizes na região.

Apesar da forte correlação direcional, a intensidade do deságio regional demonstrou expressiva variabilidade ao longo do horizonte temporal, refutando a premissa prática de que o mercado regional opere sob uma dedução fixa e paramétrica (Figura 2).

Figura 2 - Comportamento temporal da base percentual mensal da praça de Muriaé-MG em relação ao Indicador CEPEA informado. A linha tracejada denota a média temporal de −8,46% e a linha contínua superior representa a paridade nula.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

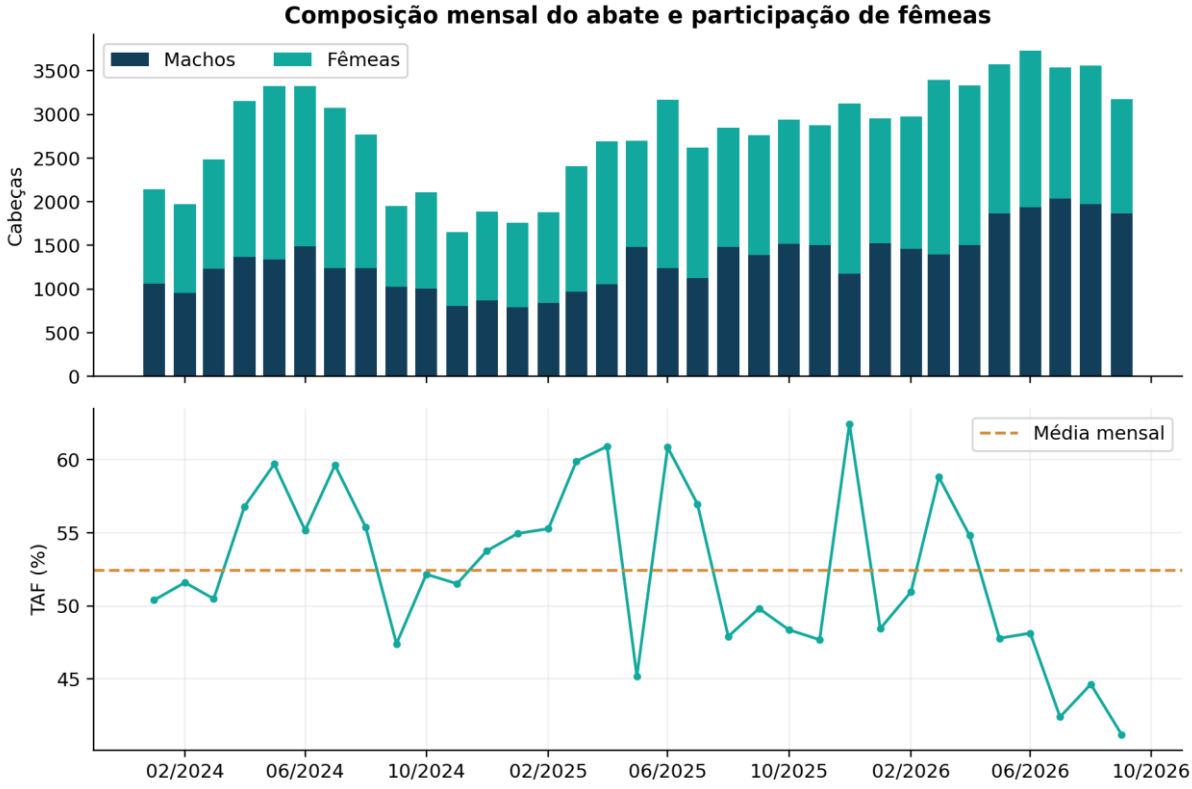
A base percentual mensal registrou média amostral de −8,46% (mediana de −7,65% e desvio-padrão de 5,50 pontos percentuais). Conforme ilustrado na Figura 2, o deságio regional atingiu sua maior amplitude negativa no início do período, em janeiro de 2024, fixando-se em −23,89% (uma defasagem absoluta de −R$ 59,65/@). Em contrapartida, o estreitamento máximo da base ocorreu em outubro de 2024, momento em que o preço local atingiu R$ 300,00/@ frente a R$ 301,13/@ da referência, alcançando uma quase paridade com deságio residual de apenas −0,38% (−R$ 1,13/@).

Essa trajetória evidencia dois ciclos distintos de convergência: uma forte recuperação ao longo de 2024, seguida por uma nova rodada de abertura do deságio no primeiro semestre de 2025 (com valores em torno de −13% a −16%) e um fechamento gradual a partir de meados de 2025 até setembro de 2026 (−0,89%). Tais flutuações confirmam que choques de demanda doméstica, disponibilidade regional de animais e momentos específicos de recomposição de escalas industriais modulam continuamente o valor efetivo da arroba na microrregião.

7.3 COMPOSIÇÃO BIOLÓGICA DO ABATE E PARTICIPAÇÃO DE FÊMEAS

A caracterização da composição dos lotes processados pela indústria frigorífica constitui um termômetro operacional das decisões de descarte e do fluxo de reposição na Zona da Mata mineira. Ao longo dos 33 meses avaliados, a unidade abateu um total de 91.833 bovinos, distribuídos em 43.744 machos (47,63%) e 48.089 fêmeas (52,37%). A evolução do volume mensal e da proporção sexual dos abates está representada na Figura 3.

Figura 3 - Volume mensal de bovinos abatidos por sexo (painel superior) e evolução temporal da Taxa de Abate de Fêmeas – TAF (painel inferior). A linha tracejada indica a média mensal de 52,47%.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

O volume total de abates mensais variou de 1.654 cabeças (novembro de 2024) a 3.729 cabeças (junho de 2026), com uma média operacional de 2.782,82 cabeças/mês (Tabela 2). O fluxo de machos apresentou média de 1.325,58 animais/mês (mínimo de 792 e máximo de 2.037 cabeças), enquanto o abate de fêmeas situou-se em patamar médio superior, com 1.457,24 cabeças/mês (mínimo de 852 e máximo de 1.995 cabeças).

A Taxa de Abate de Fêmeas (TAF) mensal média fixou-se em 52,47% (desvio-padrão de 5,64 p.p.), indicando que as fêmeas representaram a maioria das carcaças processadas na unidade (Figura 3). A participação feminina apresentou amplitude considerável: o ponto

máximo foi alcançado em dezembro de 2025 (62,44%), enquanto o valor mínimo da série ocorreu em setembro de 2026 (41,21%).

A análise conjunta dos painéis da Figura 3 indica que os aumentos na TAF ocorreram frequentemente associados a quedas relativas na entrega de lotes de machos terminados (como nos primeiros semestres de 2024 e 2025). No contexto da microrregião de Muriaé, esse comportamento reflete a sazonalidade forrageira e o perfil dos sistemas de produção regionais, nos quais predominam propriedades de dupla aptidão leiteira e corte extensivo. Ao final da estação de monta e nos períodos de transição águas-seca, pecuaristas realizam diagnósticos de gestação e desmamam os bezerros, destinando ao abate matrizes vazias, inférteis ou de baixa produção leiteira para aliviar a capacidade de suporte das pastagens e formar caixa financeiro imediato.

Contudo vale ressaltar, que a TAF mensura exclusivamente o fluxo da matéria-prima admitida nos currais do estabelecimento amostrado. Sem um inventário censitário do rebanho de cria regional, estratificação etária e acompanhamento zootécnico de novilhas de corte versus vacas de descarte, a TAF fabril deve ser interpretada como um indicador da dinâmica operacional da planta e da oferta estacional, e não como uma medida isolada da taxa de liquidação de todo o plantel reprodutivo da região.

7.4 ANÁLISE COMPARATIVA EM JANELAS PAREADAS

A fim de eliminar interferências de fatores estacionais inerentes ao regime pluviométrico sobre a oferta forrageira e permitir a comparabilidade rigorosa entre os três anos agrícolas, estruturou-se o confronto direto das janelas equivalentes de nove meses (janeiro a setembro) de 2024, 2025 e 2026 (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação descritiva pareada para janelas de nove meses (janeiro a setembro de 2024, 2025 e 2026).

Indicador	Jan–Set/2024	Jan–Set/2025	Jan–Set/2026
Número de Meses Homólogos	9	9	9
Preço Médio Boi Local (R$/@)	207,78	274,44	327,78
Indicador CEPEA/B3 Médio (R$/@)	235,36	313,04	345,16
Diferencial de Base Percentual Médio (%)	**-11,70**	**-12,32**	**-5,01**
TAF Média Mensal (%)	54,06	54,63	**48,58**
TAF Agregada Censitária (%)	54,77	54,59	**48,53**
Abate Total Acumulado (cab.)	24.212	22.815	**30.225**
Abate de Machos Acumulado (cab.)	10.952	10.360	15.556
Abate de Fêmeas Acumulado (cab.)	13.260	12.455	14.669

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A comparação temporal pareada revela aspectos determinantes da dinâmica setorial:

i. **Recuperação de Preços e Fechamento da Base:** Entre os períodos de 2024 e 2026, a cotação regional média do boi gordo avançou expressivos 57,75% (passando de R207,78/@ para R$327,78/@). Simultaneamente, o deságio médio em relação a São Paulo reduziu-se de -11,70% em 2024 e -12,32% em 2025 para **-5,01%** na janela de 2026, evidenciando compressão do diferencial regional em um ambiente de preços nominais elevados;

ii. **Escala Operacional e Redução da TAF em 2026:** A janela de 2026 exibiu incremento acentuado no processamento físico da planta (+32,48% em relação a 2025, totalizando 30.225 cabeças). Contudo, esse salto de volume foi liderado primordialmente pela oferta de machos terminados, que cresceu 50,15% (de 10.360 para 15.556 cabeças). Consequentemente, a TAF média recuou 6,05 p.p. (de 54,63% para 48,58%), caracterizando uma mudança estrutural na composição do abate da unidade observada.

7.5 TESTES DE HIPÓTESES

7.5.1 Hipótese 1: Existência de Deságio Médio Regional Significativo

O teste da Hipótese 1 avaliou se o preço regional diverge estatisticamente da referência paulista ($H_0: \mu_B = 0$ contra $H_1: \mu_B \neq 0$). Os parâmetros estimados por regressão com

intercepto e erros-padrão robustos HAC de Newey-West (2 defasagens) são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Estimativas dos modelos em nível para o diferencial de base (estimador Newey-West HAC-2; n=33).

Métrica da Base	Parâmetro	Estimativa Pontual	EP (HAC-2)	IC95%	t de Student	p bilateral
Base Percentual (bt, %)	Intercepto (μ_b)	-8,4626	1,4271	[−11,3694;−5,5557]	-5,93	< 0,0001
Base Absoluta ($B_{R\$,t}$)R$/@	Intercepto (μ_B)	−R$ 24,5479	3,8633	[-32,4171; − 16,6787]	-6,35	< 0,0001

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Com base nos resultados inferenciais, rejeita-se categoricamente a Hipótese Nula (H_0) ($p = 0{,}00000133$para a base percentual e $p = 0{,}00000045$ para a base em reais).

O Intervalo de Confiança de 95% para o diferencial percentual situa-se estritamente em terreno negativo [-11,37% ; -5,56%], confirmando a existência de deságio regional sistemático e estatisticamente significante na praça avaliada ao longo dos 33 meses.

7.5.2 Hipótese 2: Associação entre a Mudança na TAF e a Mudança no Diferencial de Base

Para avaliar se o descarte de fêmeas na unidade dita contemporaneamente a variação da base regional, ajustou-se o modelo linear em primeiras diferenças para as 32 variações mensais consecutivas ($H_0: \beta = 0$ contra $H_1: \beta \neq 0$), estimou-se o modelo em primeiras diferenças pela Eq.8. (Tabela 4).

Tabela 4 - Modelo em primeiras diferenças para a variação da base percentual frente à variação da TAF (n = 32; $R^2 = 0{,}0027$; estimador HAC-2).

Termo	Coeficiente	Erro Padrão HAC	IC95% HAC(2)	Estatística *t*	p
Intercepto (α)	0,7120	0,6246	[-0,5637;1,9876]	1,14	0,2634
Variação da TAF (ΔTAF)	-0,0238	0,0542	[-0,1346;0,0863]	-0,44	0,6637

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A estimativa pontual indicou que um aumento de 10 p.p. na variação da TAF entre meses consecutivos associou-se a uma diminuição marginal de 0,24 p.p. na base regional. Entretanto, com valor-$p = 0{,}6637$ ($p > 0{,}05$), não se rejeita a Hipótese Nula **(H_0)** ao nível de significância de 5%.

O intervalo de confiança a 95% abrange valores nulos e positivos [-0,1346 ; +0,0869],

evidenciando a ausência de significância estatística na relação linear contemporânea. O baixo coeficiente de determinação ($R^2 = 0{,}0027$) reforça que variações de curto prazo na proporção de vacas abatidas na unidade local não foram determinantes para explicar as flutuações do diferencial de base regional frente a São Paulo.

7.5.3 Análise Exploratória de Co-movimento de Preços

O modelo em primeiras diferenças estimando a transmissão conjuntural de preços entre a praça de referência e o mercado regional revelou forte alinhamento (Tabela 5):

Tabela 5 - Co-movimento mensal dos preços em primeiras diferenças ($\Delta P_{\text{Macho}} \sim \Delta P_{CEPEA}; n = 32$; estimador HAC-2).

Termo	Coeficiente	Erro-Padrão HAC	t de Student	p-valor	IC 95% Inferior	IC95 sup
Intercepto (α_0)	2,3650	1,8561	1,27	0,2124	-1,4257	6,1557
ΔP_{CEPEA} (γ)	0,8147	0,1091	7,47	< 0,0001	0,5919	1,0375

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

O coeficiente $\gamma = 0{,}8147 (p < 0{,}001)$ e a correlação de 0,787 em primeiras diferenças (0,954 em nível) evidenciam que uma oscilação de R$1,00/@ no indicador de São Paulo é acompanhada, em média, por uma variação de R$ 0,81/@ no boi de Muriaé. Essa relação expressa elevado sincronismo direcional e sensibilidade do mercado local às tendências nacionais.

7.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

7.6.1 Transmissão de Preços, Formação da Base e Contexto da Pecuária Mineira e de Muriaé

A confirmação estatística de que o mercado do boi gordo em Muriaé operou sob um deságio médio sistemático de -8,46% em relação ao Indicador CEPEA/B3 ao longo de 33 meses alinha-se aos fundamentos da teoria econômica da transmissão espacial de preços agropecuários (Carvalho; Zen, 2017).

A praça de São Paulo congrega a maior densidade de plantas frigoríficas de grande escala do país, além de centralizar as operações de liquidação física e financeira dos contratos da bolsa B3. Por essas razões, o Indicador CEPEA/B3 atua como âncora formadora de expectativas para as demais unidades da federação (Carvalho, 2023). O elevado co-movimento identificado neste estudo ($\gamma = 0{,}8147$ e correlação de 0,787 em primeiras diferenças) corrobora que a pecuária de Muriaé não constitui um mercado isolado, respondendo com

agilidade às forças macroeconômicas de oferta agregada e demanda que balizam o setor em nível nacional.

Contudo, a coexistência entre integração direcional e deságio médio negativo reflete as assimetrias microeconômicas e logísticas que distinguem a pecuária da Zona da Mata mineira dos polos industriais paulistas e do Centro-Oeste:

i. *Estrutura Industrial e Escala:* Em São Paulo, o parque industrial é majoritariamente composto por complexos sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) habilitados para exportação global (em especial o "Padrão China", que remunera animais jovens com sobrepreço). Em contrapartida, em Muriaé e no leste mineiro, os estabelecimentos processadores voltam-se primariamente ao mercado interno e ao consumo varejista regional (ALMG, 2018). Frigoríficos regionais operam com margens de refino mais estreitas e menor capacidade de alavancagem de subprodutos industriais (couro, sebo, miúdos e farinhas), o que deprime a capacidade de pagamento na compra do boi gordo em pé.

ii. *Custos Logísticos Topografia e Frete:* O transporte rodoviário de gado gordo em Minas Gerais enfrenta o relevo acidentado típico da Zona da Mata, impondo custos operacionais de frete e desgaste de frota sensivelmente superiores aos observados nas malhas planas paulistas ou do Centro-Oeste. Esses custos de frete do animal vivo da fazenda até a indústria, bem como o escoamento refrigerado até os centros metropolitanos de Belo Horizonte ou Rio de Janeiro, são repassados aos pecuaristas na forma de desconto sobre o valor bruto da arroba.

iii. *Padrão Genético e Perfil de Rebanho de Dupla Aptidão:* Diferentemente do confinamento especializado paulista baseado em Nelore padrão ou cruzamento industrial homogêneo, a pecuária de Muriaé e de sua microrregião é historicamente moldada pela transição com a bacia leiteira. Observa-se elevada participação de animais cruzados (mestiços Holandês-Zebu e Girolando) e regimes alimentares extensivos a pasto. Esses lotes frequentemente apresentam conformação de carcaça e acabamento de cobertura de gordura mais heterogêneos, resultando em menor rendimento de gancho na indústria e justificando o diferencial de base apurado.

7.6.2 A desconexão entre TAF Local e a Formação da Base

O teste da Hipótese 2 demonstrou a ausência de associação linear significante entre a variação da Taxa de Abate de Fêmeas mensal na planta e a variação contemporânea do diferencial de base ($\beta = -0{,}0238; p = 0{,}664$).

Na teoria clássica do ciclo plurianual da pecuária bovina, a liquidação de matrizes é consagrada como o motor endógeno que amplifica a oferta total de carne, deprimindo o preço da arroba e gerando as fases de baixa do mercado (Sousa, 2018; Renesto, 2022). Todavia, a não rejeição da hipótese nula em nível local esclarece uma distinção metodológica crucial entre a dinâmica macroeconômica agregada e a escala microeconômica fabril:

- *Escala Geográfica e Arbitragem:* A liquidação de matrizes deprime preços quando ocorre de forma sincronizada e em escala estadual ou nacional. No contexto de uma única planta frigorífica em Muriaé, as oscilações mensais da TAF refletem acomodações da estratégia operacional da indústria (compras de oportunidade) e decisões zootécnicas estacionais de manejo dos criadores (como o descarte de vacas vazias no diagnóstico de gestação pós-estação de monta, entre abril e junho).
- *Preponderância das Forças Nacionais de Mercado:* Como demonstrado pela modelagem de transmissão, o vetor exógeno ditado pelo CEPEA/B3 e a macroeconomia pecuária nacional exercem influência esmagadora sobre o preço da arroba praticado em Muriaé ($R^2 = 0{,}619$), sobrepondo-se amplamente a choques localizados de oferta de vacas na bacia compradora do frigorífico.
- *Composição do Abate e Mercados Distintos:* Conforme evidenciado pela Tabela 1, o preço da vaca gorda local transita em patamar próprio, descolado em média R$ 23,03/@ do macho. Como a base de paridade avaliada nesta pesquisa confronta o preço do boi gordo local (macho) com o balizador de boi de São Paulo, o fluxo de fêmeas para o abate não contamina de forma direta e mecânica a precificação do macho terminado, desde que haja demanda ativa para a carne com osso no mercado consumidor atendido.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou a dinâmica de preços e o fluxo de abates em um estabelecimento frigorífico do município de Muriaé-MG entre janeiro de 2024 e setembro de 2026, confrontando as cotações regionais com o Indicador do Boi Gordo CEPEA/B3 e avaliando a possível associação entre a participação de fêmeas nos abates e a formação do diferencial de base.

Os resultados evidenciaram a existência de deságio médio estrutural e estatisticamente significante na praça de Muriaé em relação a São Paulo:

i. O boi gordo local operou sob deságio em 100% dos 33 meses investigados, registrando média de R$277,12/@ frente a R$301,67/@ da referência paulista;
ii. A média temporal do diferencial de base percentual foi de -8,46% (IC95%: -11,37% a -5,56%; $p < 0{,}0001$), equivalente a uma desvalorização média absoluta de -R$ 24,55/@;
iii. O diferencial regional não é rígido, oscilando entre -23,89% e -0,38%, o que reflete a sensibilidade das margens frigoríficas às flutuações na liquidez e concorrência local;
iv. As cotações mensais de Muriaé apresentaram estreito alinhamento conjuntural com o indicador CEPEA/B3 ($\gamma = 0{,}8147; p < 0{,}0001; R^2 = 0{,}619$), confirmando a integração direcional do mercado regional aos sinais macroeconômicos do setor;
v. Não foi observada associação linear contemporânea significante entre a variação da Taxa de Abate de Fêmeas (TAF média de 52,47%) e a variação do diferencial de base ($\beta = -0{,}0238; p = 0{,}664$), demonstrando que o descarte de fêmeas na unidade industrial não determina, de forma isolada e no curto prazo, o comportamento do deságio do boi macho em relação a São Paulo.

Como recomendações zootécnicas e econômicas aplicadas, adverte-se que médicos-veterinários, gestores e pecuaristas da Zona da Mata mineira não devem adotar a cotação do CEPEA/B3 de forma direta para o cálculo de fluxo de caixa e viabilidade de investimentos (confinamentos ou suplementações), também não aplicar um desconto fixo arbitrário. Recomenda-se a inclusão de um deságio orçamentário prudencial de segurança entre 8% e 10% nos planejamentos de médio prazo, monitorando a conjuntura das escalas industriais locais nos momentos de tomada de decisão comercial.

Como limitações, destacam-se a utilização de dados provenientes de um único estabelecimento frigorífico e a restrição da série temporal a 33 meses, período que não permite avaliar um ciclo pecuário plurianual completo nem generalizar os resultados para todo o mercado da Zona da Mata mineira. Para estudos futuros, recomenda-se incorporar séries históricas mais extensas e dados de múltiplos frigoríficos da região, além de incluir variáveis explicativas

adicionais, como custos de transporte, preços de bezerros de reposição e características de tipificação das carcaças. Essas informações poderão contribuir para análises econométricas mais abrangentes, incluindo investigações sobre relações de longo prazo entre os mercados e possíveis mecanismos de transmissão de preços.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ramon Patrick de; RAMOS, Fernando Alves Soares; PEREIRA, Saulo G. **Dinâmica de preços no ciclo pecuário: o ágio e deságio da arroba do bezerro em relação ao boi gordo.** *Scientia Generalis*, Patos de Minas, v. 6, n. 2, p. 482-490, 2025. DOI: 10.22289/sg.V6N2A50. Disponível em: https://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/769 Acesso em: 25 set. 2026.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ALMG). **Panorama da pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata**. Belo Horizonte: ALMG, 2018. Disponível em: https://politicaspublicas.almg.gov.br/temas/carne/entenda/informacoes_gerais.html. Acesso em: 25 set. 2026.

CARVALHO, Thiago Bernardino de. **Indicador do boi gordo CEPEA/B3: instrumento consolidado de reduções de incerteza e oportunismo de mercado**. Opinião Cepea, 27 out. 2023. Disponível em: https://www.cepea.org.br/br/opiniao-cepea/indicador-do-boi-gordo-cepea-b3-instrumento-consolidado-de-reducoes-de-incerteza-e-oportunismo-de-mercado.aspx. Acesso em: 23 ago. 2026.

CARVALHO, Thiago Bernardino de. **A cota chinesa e a nova formação de preços na pecuária brasileira**. Opinião Cepea, 15 jul. 2026. Disponível em: https://www.cepea.org.br/br/opiniao-cepea/a-cota-chinesa-e-a-nova-formacao-de-precos-na-pecuaria-brasileira.aspx. Acesso em: 23 ago. 2026.

CARVALHO, Thiago Bernardino de; ZEN, Sérgio de. **A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências**. Revista iPecege, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017. DOI: 10.22167/r.ipecege.2017.1.85. Disponível em: https://revista.ipecege.org.br/Revista/article/view/109/77 . Acesso em: 23 ago. 2026.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Indicador do boi gordo CEPEA/ESALQ**. Piracicaba: CEPEA/USP, 2024. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/boi-gordo.aspx. Acesso em: 1 set. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistemas de produção para a bovinocultura de corte.** Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: https://www.embrapa.br/gado-de-corte/sistemas-de-producao. Acesso em: 22 set. 2026.

FERNANDES, Emanuela Costa; ROSA, Bruna Laurindo; VALENTIM, Judson Ferreira; GOMES, Francisco Carlos da Rocha; LAMBERTUCCI, Daniel Moreira. **Dinâmica de indicadores da pecuária bovina de corte na Amazônia: evidências do estado do Acre (2013-2024)**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 63, e295238, 2025. DOI: 10.1590/1806-9479.2025.295238. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/zYCWvfYvfPtVzCyp4Jsk4LC/abstract/?lang=pt. Acesso em: 22 set. 2026.

GAMEIRO, Augusto Hauber. **Transmissão de preços e diferenciais de base na pecuária de corte brasileira.** Pirassununga: FZEA/USP, 2022. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/003128276. Acesso em: 22 set. 2026.

GOMES, Raquel Oliveira; FARIAS, Hilder André Bezerra; SILVA NETO, Waldemiro Alcântara da. **Transição para uma bovinocultura de corte sustentável no Brasil: uma análise SVAR**. Revista de Economia e Agronegócio, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 1-20, 2025. DOI: 10.25070/rea.v23i3.20529. Disponível em: Repositório Institucional UFG. Acesso em: 22 out. 2026.

MALAFAIA, Guilherme Cunha; CONTINI, Elísio; DIAS, Fernando Rodrigues Teixeira; GOMES, Rodrigo da Costa; MORAES, Ariane Elias Leite de. **Cadeia produtiva da carne bovina: contexto e desafios futuros.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2021. 45 p. (Documentos, 291). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1132914/1/DOC-291-Final-em-Alta.pdf. Acesso em: 22 out. 2026.

MORAES, Ariane Elias Leite de. **Manejo alimentar e sistemas de recria na pecuária de corte tropical.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2021. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 12 ago. 2026.

OLIVEIRA, Mariana Luz Silva Diniz de. **Cenário da pecuária de corte do Rio Grande do Sul. 2024**. 98 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/276252/001205727.pdf. Acesso em: 12 ago. 2026.

RENESTO, Tiago Monteira. **Análise do ciclo pecuário no Brasil e seus impactos sobre o mercado do boi gordo**. 2022. Monografia (Graduação em Engenharia Agronômica) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2022. Disponível em: https://uspdigital.usp.br/ . Acesso em: 25 out. 2026.

RODRIGUES, Aline Caroline. **Papel das informações públicas no mercado futuro de boi gordo brasileiro**. 2024. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2024. Disponível em: https://locus.ufv.br. Acesso em: 29 set. 2026.