

**ESTRATÉGIAS ALIMENTARES PARA A REDUÇÃO DE DISTÚRBIOS METABÓLICOS EM BOVINOS DE CORTE EM CONFINAMENTO****DIETARY STRATEGIES FOR REDUCING METABOLIC DISORDERS IN CONFINED BEEF CATTLE****ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE TRASTORNOS METABÓLICOS EN GANADO DE CARNE EN CONFINAMIENTO**

<https://doi.org/10.56238/ERR01v10n5-044>

**Leonardo Castro Peres**  
E-mail: leonardocastroperez040@gmail.com

**Thalysson Antonio Fonseca Pereira**  
E-mail: thalyssonantoniofp@gmail.com

**RESUMO**

Este trabalho teve como objeto de estudo as estratégias alimentares aplicadas em bovinos de corte confinados em duas propriedades do município de João Pinheiro, Minas Gerais, com foco na redução de distúrbios metabólicos. O objetivo foi analisar o impacto de diferentes dietas sobre o desempenho produtivo, a eficiência econômica e a ocorrência de distúrbios ruminais leves. A metodologia consistiu em um estudo de caso múltiplo realizado ao longo de 90 dias, envolvendo 20 animais distribuídos em dois grupos, cada qual submetido a uma dieta distinta: a primeira contendo monensina em maior concentração e bicarbonato de sódio como tampão, e a segunda incluindo monensina em menor concentração associada ao fornecimento de levedura. Foram coletados dados de peso inicial e final, consumo de matéria seca, conversão alimentar, eficiência alimentar, custo por quilograma de ganho, custo por arroba e registros de distúrbios metabólicos. Os resultados evidenciaram que a dieta com tamponante proporcionou ganho médio diário superior (1,70 kg/d) e melhor conversão alimentar (7,30 kg MS/kg ganho) em comparação à dieta com levedura, que apresentou 1,62 kg/d de ganho e 7,83 de conversão. Os custos também favoreceram a primeira dieta, com R\$ 9,94/kg de ganho e R\$ 149,14 por arroba, contra R\$ 10,93/kg e R\$ 163,91, respectivamente. Na discussão, os achados foram relacionados às recomendações técnicas que ressaltam a importância da adaptação alimentar, do monitoramento de sobras e da utilização criteriosa de aditivos. As considerações finais destacaram que a adoção de protocolos nutricionais integrando fibra fisicamente efetiva, ionóforos e tamponantes resulta em menor incidência de distúrbios metabólicos, maior eficiência alimentar e redução de custos, consolidando-se como estratégia essencial para sistemas intensivos de terminação.

**Palavras-chave:** Confinamento. Nutrição. Distúrbios.

**ABSTRACT**

This study had as its object of analysis the feeding strategies applied to beef cattle under feedlot conditions in two farms located in João Pinheiro, Minas Gerais, with an emphasis on the reduction of metabolic disorders. The objective was to evaluate the impact of different diets on productive performance, economic efficiency, and the occurrence of ruminal disorders. The methodology

consisted of a case study carried out over 90 days, involving 20 animals divided into two groups, each receiving a distinct diet: the first containing monensin at a higher concentration combined with sodium bicarbonate as a buffer, and the second including a lower concentration of monensin associated with live yeast supplementation. Data collection included initial and final body weight, dry matter intake, feed conversion ratio, feed efficiency, cost per kilogram of gain, cost per arroba, and records of metabolic disorders. The results showed that the buffered diet achieved a higher average daily gain (1.70 kg/d) and better feed conversion (7.30 kg DM/kg gain) compared to the yeast-based diet, which reached 1.62 kg/d and 7.83, respectively. Costs also favored the buffered diet, with R\$ 9.94/kg of gain and R\$ 149.14 per arroba, against R\$ 10.93/kg and R\$ 163.91. In the discussion, the findings were aligned with technical recommendations that stress the importance of gradual dietary adaptation, feed bunk management, and the targeted use of additives. The conclusions highlighted that the integration of physically effective fiber, ionophores, and buffers reduces the incidence of metabolic disorders, improves feed efficiency, and decreases costs, consolidating these strategies as essential for intensive finishing systems.

**Keywords:** Feedlot. Nutrition. Disorders.

## RESUMEN

Este estudio examinó las estrategias de alimentación aplicadas a ganado vacuno de carne confinado en dos propiedades del municipio de João Pinheiro, Minas Gerais, con el objetivo de reducir los trastornos metabólicos. El objetivo fue analizar el impacto de diferentes dietas en el rendimiento productivo, la eficiencia económica y la aparición de trastornos ruminales leves. La metodología consistió en un estudio de casos múltiples, realizado durante 90 días, con 20 animales divididos en dos grupos, cada uno alimentado con una dieta diferente: el primero con una mayor concentración de monensina y bicarbonato de sodio como tampón, y el segundo con una menor concentración de monensina combinada con levadura. Se recopilaron datos sobre el peso inicial y final, el consumo de materia seca, la conversión alimenticia, la eficiencia alimentaria, el costo por kilogramo de ganancia, el costo por arroba y los registros de trastornos metabólicos. Los resultados mostraron que la dieta con agentes tampón proporcionó una mayor ganancia diaria promedio (1,70 kg/día) y una mejor conversión alimenticia (7,30 kg de MS/kg de ganancia) en comparación con la dieta con levadura, que presentó una ganancia diaria de 1,62 kg/día y una conversión de 7,83 kg. Los costos también favorecieron la primera dieta, con R\$9,94/kg de ganancia y R\$149,14 por arroba, en comparación con R\$10,93/kg y R\$163,91, respectivamente. La discusión relacionó los hallazgos con las recomendaciones técnicas, que enfatizan la importancia de la adaptación dietética, el monitoreo de las sobras y el uso prudente de aditivos. Las consideraciones finales destacaron que la adopción de protocolos nutricionales que integran fibra físicamente efectiva, ionóforos y agentes tampón resulta en una menor incidencia de trastornos metabólicos, mayor eficiencia alimentaria y reducción de costos, consolidándose como una estrategia esencial para los sistemas de finalización intensiva.

**Palabras clave:** Confinamiento. Nutrición. Trastornos.

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte no Brasil vinha ocupando posição central na produção de proteína animal, sendo considerada uma das bases da economia agrícola e exportadora do país. Dados oficiais de estatísticas pecuárias revelavam um rebanho de dimensões expressivas, distribuído em diferentes sistemas de produção, com destaque para o confinamento como tecnologia de intensificação. No município de João Pinheiro, em Minas Gerais, esse modelo produtivo encontrava condições favoráveis pela disponibilidade regional de insumos e pela tradição na atividade pecuária, o que justificava a realização de estudos voltados à análise do desempenho dos animais e à ocorrência de distúrbios metabólicos em fazendas locais (IBGE, 2024).

O confinamento de bovinos de corte era compreendido como prática essencial para acelerar a terminação dos animais, permitindo ganhos mais uniformes e previsíveis. Esse sistema, contudo, trazia riscos inerentes ao metabolismo ruminal em razão da elevada inclusão de concentrados e da consequente alteração no equilíbrio fermentativo. Entre as complicações mais frequentes estavam episódios de acidose ruminal, timpanismo e laminites, que resultavam em perdas econômicas consideráveis e na redução do bem-estar dos lotes. Estudos técnicos indicavam que, quando não controlada, a acidose podia prolongar o tempo de confinamento em até 25 dias, reduzir em aproximadamente 150 g/dia o ganho de peso e acarretar prejuízos da ordem de 55 dólares por animal (Embrapa, 2021). Esses dados evidenciavam a relevância de analisar estratégias alimentares que mitigassem tais ocorrências em condições práticas de campo.

O problema de pesquisa formulado residia justamente na necessidade de compreender como determinadas dietas e práticas de manejo poderiam contribuir para reduzir a incidência de distúrbios metabólicos em confinamentos comerciais. Para tanto, foram observadas duas propriedades localizadas em João Pinheiro, onde diferentes formulações dietéticas eram aplicadas durante noventa dias de terminação. Em ambas as unidades, a alimentação apresentava composição semelhante em nutrientes básicos, mas se diferenciava pela inclusão de aditivos como monensina, bicarbonato de sódio e leveduras, cujo efeito sobre a estabilidade ruminal e a eficiência de conversão alimentar vinha sendo discutido na literatura nacional e internacional (Medeiros, 2015; Fajardo, 2022).

O objetivo geral do estudo foi avaliar o impacto das estratégias alimentares adotadas em cada fazenda sobre o desempenho zootécnico, os custos de produção e a incidência de distúrbios metabólicos em bovinos de corte confinados. Como objetivos específicos, buscou-se mensurar o ganho médio diário, a conversão alimentar e a eficiência econômica das dietas testadas; quantificar a ocorrência de eventos clínicos leves relacionados a acidose, timpanismo e laminites; e relacionar os resultados obtidos com as práticas de manejo de cocho, regularidade de fornecimento e controle de sobras. Dessa forma, a pesquisa delimitou-se a oferecer uma análise comparativa entre duas realidades

produtivas locais, possibilitando compreender de que forma ajustes nutricionais e operacionais podiam influenciar diretamente na sanidade e no desempenho dos lotes (Millen e Monsalve, 2025).

A escolha de João Pinheiro como recorte empírico não se deu de forma aleatória. O município destacava-se por reunir propriedades que haviam incorporado sistemas de confinamento em escala comercial, representando, portanto, um campo fértil para observação direta de práticas nutricionais e seus desdobramentos. Além disso, estudos regionais sinalizavam que a adoção de dietas de alto grão, com ou sem aditivos complementares, vinha se tornando comum em Minas Gerais, mas ainda havia lacunas de informações sobre os efeitos práticos dessa intensificação nas condições locais (PUC Goiás, 2022).

A justificativa acadêmica da investigação esteve relacionada à carência de trabalhos que unissem a avaliação zootécnica, econômica e sanitária em fazendas reais de uma mesma região, adotando metodologias comparativas que pudessem ser replicadas em outros cenários. Sob o ponto de vista prático, a relevância esteve em fornecer subsídios técnicos para produtores e consultores que buscavam melhorar o desempenho sem aumentar a incidência de enfermidades metabólicas. A integração de informações sobre consumo, custo por quilo de ganho e indicadores de bem-estar ofereceu um panorama consistente sobre a viabilidade das dietas utilizadas e sobre a necessidade de adoção de protocolos de adaptação alimentar (Ferreira, 2021).

No campo metodológico, a pesquisa se apoiou em procedimentos de estudo de caso múltiplo, utilizando entrevistas com responsáveis pelas fazendas, observações sistemáticas de cocho e análise documental dos registros de consumo e eventos de saúde. A escolha por esse desenho investigativo foi respaldada na literatura de métodos de pesquisa social, que apontava a pertinência de se aprofundar em fenômenos complexos por meio da análise intensiva de unidades delimitadas (Gil, 2017). Com isso, buscou-se construir uma compreensão abrangente, mas enraizada em dados concretos, sobre as relações entre dieta, manejo e saúde em confinamentos bovinos do município.

Por fim, a estrutura do trabalho foi organizada de modo a favorecer a clareza e a progressão lógica da argumentação. Após a presente introdução, a revisão da literatura abordou os principais distúrbios metabólicos, as estratégias alimentares mais utilizadas, os dados oriundos de levantamentos com nutricionistas, além das exigências nutricionais definidas por modelos de referência e dos custos envolvidos na atividade. Em seguida, detalhou-se a metodologia empregada, apresentaram-se os resultados obtidos e discutiram-se as implicações desses achados à luz da bibliografia científica. As considerações finais sintetizaram as contribuições do estudo e apontaram caminhos para futuras investigações.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura constituiu-se como um eixo central do trabalho, uma vez que possibilitou compreender a amplitude dos distúrbios metabólicos em bovinos confinados e as estratégias nutricionais empregadas para reduzi-los. A análise baseou-se estritamente nas referências acadêmicas e técnicas previamente examinadas, garantindo que a exposição se mantivesse ancorada em evidências verificáveis e em fontes reconhecidas pela comunidade científica e produtiva. Nesta seção, o texto foi estruturado em tópicos que abordaram, primeiramente, os principais distúrbios observados em sistemas de confinamento e, em seguida, as práticas alimentares que têm sido aplicadas para mitigá-los.

### 2.1 DISTÚRBIOS METABÓLICOS EM BOVINOS DE CORTE

Os sistemas intensivos de terminação, baseados em elevada proporção de concentrados na dieta, trouxeram consigo desafios fisiológicos que se refletiram diretamente no desempenho e na sanidade dos animais. Entre esses desafios, destacaram-se três distúrbios de maior relevância: acidose ruminal, timpanismo e laminite. Cada um deles apresentava mecanismos distintos, mas interligados, com repercussões zootécnicas e econômicas de grande monta.

A acidose ruminal configurava-se como o distúrbio mais recorrente em confinamentos de alto grau. O excesso de carboidratos rapidamente fermentáveis, associado a uma fibra fisicamente efetiva insuficiente, provocava aumento súbito na produção de ácidos graxos voláteis e de lactato, resultando em queda do pH ruminal. Essa condição alterava o equilíbrio da microbiota e comprometia a digestibilidade dos nutrientes. Revisões técnicas evidenciaram que episódios de acidose não tratados podiam reduzir o ganho médio diário em cerca de 150 gramas, prolongar em aproximadamente 25 dias a permanência dos animais no confinamento e gerar prejuízos estimados em 55 dólares por cabeça (Embrapa, 2021). Esses números, ainda que de caráter referencial, davam a dimensão das perdas associadas a quadros clínicos e subclínicos.

O timpanismo, por sua vez, caracterizava-se pelo acúmulo anormal de gases no rúmen, podendo assumir forma espumosa ou de gás livre. Embora de incidência variável, o distúrbio estava frequentemente relacionado a dietas com elevada densidade energética e fermentação acelerada, que favoreciam a formação de espuma estável. O quadro clínico incluía distensão abdominal, desconforto e, em casos graves, risco de morte por compressão respiratória. As recomendações técnicas da Embrapa salientavam a importância de ajustar a oferta de fibra e o manejo de cocho como medidas primárias de prevenção, deixando o uso de antiespumantes e punções como estratégias de emergência (Embrapa, 2001).

A laminite completava o quadro dos distúrbios mais expressivos. Ela resultava, em grande parte, da liberação de endotoxinas decorrentes da acidose prolongada, afetando a integridade dos

cascos e levando a claudicações. Embora mais discreta em comparação à acidose e ao timpanismo, a laminitide possuía impacto significativo no bem-estar animal e na eficiência de ganho, visto que animais com dificuldade de locomoção apresentavam menor disposição para alcançar cocho e bebedouro, reduzindo o consumo. Segundo Beatriz (2022), a claudicação decorrente desse distúrbio implicava em alterações comportamentais perceptíveis, como tempo deitado prolongado e menor interação social, aspectos que prejudicavam tanto o desempenho quanto os indicadores de bem-estar.

A literatura internacional também apontava que a conjugação desses distúrbios raramente se manifestava de forma isolada. Muitas vezes, episódios leves de acidose criavam condições propícias para o aparecimento subsequente de laminitide, enquanto variações no padrão de consumo predispunham ao timpanismo. A Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH, 2023) reforçava essa visão ao listar indicadores de resultado para o bem-estar em sistemas intensivos, como frequência de claudicação, alterações de comportamento alimentar e taxas de morbidade. Esses parâmetros, aplicados ao monitoramento de confinamentos, tornavam-se úteis não apenas para diagnosticar problemas instalados, mas também para prevenir perdas de produtividade ligadas aos distúrbios metabólicos.

Assim, a literatura analisada evidenciava que os distúrbios metabólicos não deveriam ser tratados como incidentes isolados, mas sim como parte de um quadro complexo, no qual nutrição inadequada, falhas de adaptação e manejo de cocho deficiente atuavam em conjunto. As consequências, por sua vez, não se limitavam à saúde dos animais, mas repercutiam diretamente no desempenho zootécnico, nos custos operacionais e na imagem da atividade junto a consumidores atentos às práticas de bem-estar animal.

## 2.2 ESTRATÉGIAS ALIMENTARES NO CONFINAMENTO BOVINO

A prevenção de distúrbios metabólicos em confinamento passava, obrigatoriamente, pela adoção de estratégias alimentares fundamentadas em ciência e validadas por práticas de campo. A literatura consultada destacava alguns eixos centrais dessas estratégias: uso adequado de volumosos e concentrados, protocolos de adaptação alimentar, aplicação de aditivos e manejo preciso do cocho.

O equilíbrio entre volumosos e concentrados constituía-se como o primeiro pilar da formulação de dietas. Conforme descrito por Fajardo (2022), os volumosos, caracterizados pelo alto teor de fibra, asseguravam o estímulo à mastigação e à produção de saliva, elementos indispensáveis à manutenção do pH ruminal. Já os concentrados, definidos pelo baixo teor de fibra e pela elevada densidade energética e proteica, eram essenciais para acelerar os ganhos de peso, mas aumentavam o risco de acidose e timpanismo se utilizados sem o contrapeso de fibra fisicamente efetiva. Por isso, a definição da proporção ideal entre esses dois componentes dependia não apenas da categoria animal, mas também da qualidade do volumoso disponível e do objetivo produtivo estabelecido.



Outro aspecto destacado pela literatura era a importância dos protocolos de adaptação. A transição busca de dietas ricas em volumoso para aquelas com predominância de concentrado estava diretamente associada ao aparecimento de acidose. Para mitigar esse risco, recomendava-se adotar esquemas graduais, com duração de três a quatro semanas, utilizando de duas a cinco dietas intermediárias administradas por cinco a dez dias cada (Medeiros, 2015). Essa abordagem, conhecida como step-up, permitia que a microbiota ruminal se ajustasse progressivamente, reduzindo a produção excessiva de lactato e aumentando a resiliência do animal às mudanças de substrato. Alternativamente, estratégias como o *two-ration blending* vinham sendo testadas, consistindo na mistura progressiva de duas formulações distintas até alcançar a proporção final desejada (Millen e Monsalve, 2025).

Os aditivos também ocupavam papel relevante no controle dos distúrbios. A monensina, ionóforo amplamente utilizado, contribuía para direcionar a fermentação ruminal, aumentando a produção de propionato e reduzindo a incidência de acidose. Ferreira (2021) salientava que o uso desse aditivo estava disseminado em grande parte dos confinamentos brasileiros, muitas vezes em associação com virginiamicina, com o objetivo de potencializar o efeito antimicrobiano seletivo. Já o emprego de tamponantes, como o bicarbonato de sódio, vinha sendo reconhecido por sua capacidade de neutralizar os ácidos acumulados no rúmen, favorecendo a estabilidade do pH (Embrapa, 2021). Por fim, as leveduras ativas, como *Saccharomyces cerevisiae*, mostravam resultados positivos ao promover a estabilização da microbiota, aumentar a disponibilidade de nutrientes e estimular a resposta imune (Zhang et al., 2024).

O manejo de cocho completava o conjunto de práticas de prevenção. Segundo recomendações técnicas da Embrapa (2001), a regularidade no fornecimento, com desvios de no máximo quinze minutos em relação ao horário previsto, e a manutenção de sobras dentro da faixa de 2 a 5% eram considerados parâmetros ideais. Esse controle evitava flutuações no consumo que poderiam desencadear picos fermentativos e distúrbios subsequentes. Além disso, a homogeneidade da mistura e o dimensionamento adequado dos cochos eram apontados como medidas de base para garantir ingestão uniforme pelos animais, reduzindo a competição e o risco de seleção de partículas.

Essas estratégias, quando analisadas em conjunto, revelavam que o confinamento eficiente dependia de uma conjunção de práticas coerentes, capazes de alinhar desempenho produtivo, custo e saúde animal. A literatura mais recente, representada por levantamentos de nutricionistas atuantes no Brasil, indicava que mais de 90% dos profissionais priorizavam o milho como principal grão, 92,7% recorriam ao uso de coprodutos e 85,3% monitoravam a fração de fibra fisicamente efetiva das dietas (Millen e Monsalve, 2025). Tais números corroboravam a percepção de que, embora o princípio de intensificação fosse comum, os ajustes nutricionais e operacionais eram cada vez mais determinantes para o sucesso do confinamento.



Assim, a revisão das estratégias alimentares demonstrava que a mitigação de distúrbios metabólicos não se limitava a uma prática isolada, mas exigia a integração entre formulação equilibrada, adaptação gradual, uso criterioso de aditivos e manejo rigoroso de cocho. A aplicação consistente desses fundamentos refletia diretamente em menor incidência de distúrbios, maior previsibilidade de ganho e melhor eficiência econômica, consolidando-se como caminho indispensável para sistemas intensivos de terminação.

### 2.3 NUTRIÇÃO E DISTÚRBIOS METABÓLICOS

A compreensão das estratégias nutricionais aplicadas em confinamentos brasileiros ganhou força a partir de inquéritos realizados com nutricionistas especializados. Esses levantamentos, conduzidos em diferentes momentos, permitiram identificar tendências na formulação de dietas, na adoção de aditivos e nas práticas de manejo de cocho. Ao comparar as informações obtidas em 2009, 2014 e 2025, observou-se uma evolução consistente rumo à intensificação, ao uso crescente de coprodutos e ao refinamento dos protocolos de adaptação.

O primeiro estudo de alcance nacional foi realizado em 2009 com 31 nutricionistas atuantes no país. O questionário aplicado, composto por 94 perguntas, revelou que mais de metade dos clientes não utilizava o manejo de cocho como ferramenta de controle de ingestão. Além disso, 36,6% das propriedades forneciam ração mais de quatro vezes ao dia, sinalizando preocupação com a estabilidade do consumo, mas também com a variabilidade operacional. O levantamento apontou ainda que o nutriente energético mais comumente adotado como unidade de formulação era o TDN, e que os principais gargalos estavam relacionados à disponibilidade de mão de obra qualificada e de equipamentos adequados (Vasconcelos e Galyean, 2009).

Cinco anos depois, outro inquérito com o mesmo número de profissionais trouxe resultados que reforçaram tendências. O universo amostral representava aproximadamente 3,16 milhões de animais atendidos por ano, com média de 121.682 bovinos por nutricionista. A amplitude, entretanto, era grande: o menor número foi de 2.000 cabeças, e o maior chegou a 1,5 milhão. Essa diversidade expressava a heterogeneidade do setor. O estudo confirmou que o TDN continuava sendo a base energética das formulações, mas registrou maior utilização de dados oriundos do NRC de 1996 e das publicações do *Journal of Animal Science* como referência técnica. Apesar de avanços, ainda persistia a constatação de que o manejo de cocho não era prática disseminada entre os confinadores, e que a frequência de fornecimento superior a quatro vezes ao dia mantinha-se em parte significativa das unidades (Oliveira e Millen, 2014).

Mais recentemente, em 2025, um novo levantamento ampliou o alcance e a atualização dos dados. Participaram 36 nutricionistas responsáveis por mais de seis milhões de bovinos confinados,

que representava aproximadamente 79,8% do total de animais terminados em sistemas intensivos no Brasil. Os resultados evidenciaram transformações marcantes. O milho consolidou-se como principal grão, presente em 91,7% das dietas, mas cresceu o uso do milho úmido ou reidratado, alcançando 34,3%. Os coprodutos passaram a ser empregados em 92,7% das propriedades, e pela primeira vez o DDG apareceu como principal fonte proteica. O monitoramento da fibra fisicamente efetiva foi incorporado por 85,3% dos clientes, demonstrando avanço no controle do risco de acidose. Quanto aos aditivos, a monensina seguia dominante, utilizada em cerca de 70% das formulações, mas a associação com virginiamicina passou a ser observada em 13,3% dos casos. Práticas de bem-estar também se tornaram mais comuns: 53,1% das fazendas utilizavam aspersores e 18,8% implantavam sistemas de sombreamento, medidas que se refletiram na redução de doenças respiratórias de 71,4% para 59,4% em comparação ao inquérito anterior (Millen e Monsalve, 2025).

Esses trabalhos recentes demonstraram que a nutrição em confinamento no Brasil avançava para modelos mais técnicos, integrando conhecimento científico com práticas de manejo. As transformações indicadas não apenas refletiram maior sofisticação na formulação de dietas, mas também apontaram para a incorporação de estratégias que conciliavam desempenho, sanidade e bem-estar animal.

Apesar dos progressos registrados nos levantamentos nacionais e na produção acadêmica, ainda persistiam lacunas que justificavam novas pesquisas. A principal delas dizia respeito à integração de variáveis zootécnicas, econômicas e de bem-estar em um mesmo delineamento. Grande parte dos estudos avaliava apenas o desempenho produtivo ou a adoção de determinadas práticas, deixando em segundo plano as repercussões sobre os custos e sobre os indicadores de saúde dos animais.

Outro ponto carente de aprofundamento era a avaliação de diferentes aditivos em condições práticas de campo. Embora a monensina estivesse consolidada como ionóforo de eleição, os efeitos combinados com outros aditivos, como virginiamicina, leveduras e tamponantes, careciam de estudos sistemáticos. As pesquisas internacionais destacavam o potencial das leveduras em modular a microbiota ruminal e melhorar a resposta imune, mas os resultados ainda precisavam ser traduzidos em parâmetros econômicos claros no contexto brasileiro (Zhang et al., 2024).

Também se identificava uma lacuna no que tange ao uso de coprodutos. Embora os levantamentos recentes apontassem ampla adoção do DDG como principal fonte de proteína, faltavam ensaios controlados que demonstrassem, em condições brasileiras, os limites seguros de inclusão sem comprometer a estabilidade ruminal. A literatura sugeria que o aproveitamento de subprodutos era vantajoso economicamente, mas ainda havia risco de variação na composição e de impactos metabólicos que não estavam totalmente esclarecidos (Parra apud Henrique, 2022).



Do ponto de vista do bem-estar, observava-se ausência de indicadores padronizados para avaliar a relação entre manejo nutricional e resposta comportamental. A WOAH (2023) já havia definido métricas de resultado, como frequência de claudicação, velocidade de saída e vocalização em currais, mas a adoção prática desses parâmetros em confinamentos brasileiros era limitada. Essa lacuna impedia a comparação entre sistemas e dificultava a formulação de recomendações mais precisas.

Nesse cenário, pesquisas conduzidas em localidades específicas, como o município de João Pinheiro, surgiam como oportunidade de preencher parte dessas ausências. Ao documentar o efeito de diferentes dietas sobre desempenho, custos e incidência de distúrbios metabólicos em fazendas reais, estudos locais poderiam complementar a visão macro dos inquéritos nacionais e oferecer subsídios mais aplicáveis a realidades regionais.

#### 2.4 CUSTOS E INDICADORES ECONÔMICOS DO CONFINAMENTO

Os custos da alimentação sempre representaram a maior parcela das despesas de um confinamento. Estimativas recentes apontavam que a soma da aquisição dos animais e da ração podia atingir cerca de 85% do custo total de produção, o que reforçava a necessidade de monitoramento rigoroso desses componentes (Ferreira, 2021). Nesse contexto, as escolhas nutricionais tinham impacto direto não apenas no desempenho dos lotes, mas também na viabilidade econômica do sistema.

A literatura especializada defendia que a análise econômica deveria ir além do custo absoluto da dieta, considerando o valor do nutriente oferecido. Assim, recomendava-se calcular o custo por unidade de energia metabolizável ou proteína bruta efetivamente fornecida, de modo a comparar diferentes ingredientes de maneira justa. Essa perspectiva era especialmente importante em regiões onde coprodutos estavam disponíveis, já que esses insumos poderiam reduzir o custo final por arroba, mesmo apresentando variações de composição (Sartorello, 2022).

Outro indicador de destaque era o custo por quilo de ganho. Ao relacionar a despesa alimentar diária com o ganho médio obtido, esse índice possibilitava comparar dietas em termos de eficiência econômica. Quando associado ao cálculo do custo por arroba, tornava-se ferramenta fundamental para o produtor avaliar se determinada estratégia era sustentável frente ao mercado. Estudos recentes mostravam que pequenas diferenças na conversão alimentar podiam se traduzir em diferenças expressivas no custo por quilo de ganho, especialmente em sistemas de grande escala (Millen e Monsalve, 2025).

Além disso, a padronização do cálculo dos custos ainda era um desafio. Sartorello (2022) argumentava que a heterogeneidade nos métodos dificultava a comparação entre confinamentos e sugeriu a adoção de modelos que considerassem tanto custos diretos quanto indiretos. Entre os diretos, incluíam-se ração, medicamentos e mão de obra, enquanto os indiretos englobavam depreciação de

instalações, manutenção de equipamentos e custos financeiros. A ausência de metodologia padronizada, entretanto, permanecia como obstáculo à análise comparativa mais robusta.

Por fim, observava-se que a eficiência econômica não podia ser dissociada da saúde animal. Distúrbios metabólicos, mesmo quando leves, representavam acréscimos no custo por arroba, uma vez que reduziam o ganho médio diário e aumentavam o tempo de permanência no confinamento. A integração entre nutrição adequada, manejo eficiente e análise de custos surgiu, portanto, como condição indispensável para a sustentabilidade dos sistemas intensivos de terminação.

### **3 METODOLOGIA**

A presente pesquisa foi conduzida como um estudo de caso múltiplo em confinamentos de bovinos de corte localizados no município de João Pinheiro, Minas Gerais. A escolha por essa abordagem se justificou pela possibilidade de analisar em profundidade realidades produtivas distintas, observando o impacto de estratégias alimentares sobre o desempenho, os custos e a incidência de distúrbios metabólicos. Conforme salientado por Gil (2017), a estratégia de estudo de caso permite compreender fenômenos complexos em seu contexto específico, explorando variáveis interdependentes que dificilmente seriam captadas por métodos exclusivamente quantitativos.

#### **3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

O período de observação estendeu-se de 1º de junho a 1º de setembro de 2025, totalizando noventa dias de confinamento. Foram acompanhadas duas propriedades distintas, aqui denominadas Fazenda A e Fazenda B. Em cada uma delas foram selecionados dez bovinos adultos, totalizando vinte animais avaliados. Essa amostra permitiu estabelecer comparações diretas entre dietas diferenciadas, ainda que mantidas sob condições similares de manejo e ambiente. As pesagens de referência foram realizadas nos dias 0, 30, 60 e 90 do período experimental, fornecendo base para o cálculo dos ganhos de peso e das demais variáveis zootécnicas.

#### **3.2 COMPOSIÇÃO DAS DIETAS**

As duas propriedades adotaram dietas próprias, cujas composições, expressas na matéria seca, foram rigorosamente registradas. A Dieta A, utilizada na Fazenda A, apresentou na fase de adaptação 62,0% de MS, 14,0% de proteína bruta, 72,0% de nutrientes digestíveis totais, 34,0% de FDN e 20,0% de FDA, além da inclusão de monensina (30 ppm) e bicarbonato de sódio (0,5%). Na fase de engorda, os valores ajustaram-se para 64,0% de MS, 13,5% de PB, 73,5% de NDT, 33,0% de FDN e 19,0% de FDA. Já a Dieta B, fornecida na Fazenda B, apresentou na adaptação 61,0% de MS, 14,5% de PB, 71,0% de NDT, 35,0% de FDN e 21,0% de FDA, incluindo monensina (24 ppm) e levedura (1

g/animal/dia). Na fase de engorda, ajustou-se para 63,0% de MS, 14,0% de PB, 72,5% de NDT, 34,0% de FDN e 20,0% de FDA.

### 3.3 ROTINAS DE MANEJO ALIMENTAR

O fornecimento de ração seguiu programação diária padronizada, com monitoramento rigoroso da regularidade. O desvio médio em relação ao horário-alvo foi de aproximadamente 14 minutos em ambas as fazendas, índice considerado adequado segundo as recomendações técnicas. As sobras de matéria seca foram registradas sistematicamente, mantendo-se dentro da faixa esperada de 2 a 5% da oferta. A oferta média diária de MS foi de 12,66 kg por cabeça na Fazenda A e 13,03 kg por cabeça na Fazenda B, valores compatíveis com o consumo observado e ajustados conforme a evolução do peso vivo dos animais.

### 3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

Foram mensuradas variáveis de desempenho zootécnico, como peso vivo inicial (PV D0), peso vivo final (PV D90), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS, em kg/dia e em % do PV), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA). Também foram calculados indicadores econômicos, como custo de alimentação por animal/dia, custo por quilograma de ganho e custo por arroba produzida, a partir dos preços médios da matéria seca: R\$ 1,38/kg na Dieta A e R\$ 1,42/kg na Dieta B.

Adicionalmente, foi elaborado um Índice de Manejo, variando de 0 a 2, que sintetizou cinco componentes: regularidade de fornecimento, sobras de MS, adesão à adaptação alimentar, condições de cocho e disponibilidade de água. Valores mais baixos indicaram maior consistência de manejo. Eventos metabólicos foram monitorados e classificados de acordo com sintomas clínicos observados: acidose subclínica (hiporexia e fezes pastosas), timpanismo leve (distensão ruminal discreta) e laminite leve (claudicação).

### 3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE

As informações de peso vivo foram obtidas por meio de balança eletrônica aferida periodicamente. O CMS foi calculado a partir da diferença entre oferta e sobra de MS. Os custos foram computados com base no consumo médio individual e nos valores unitários das dietas. Os eventos metabólicos foram registrados em planilhas padronizadas pelos tratadores e posteriormente validados pela equipe técnica.

Na análise dos dados, foram empregados procedimentos estatísticos básicos para comparação entre os dois grupos independentes. Testes de médias, como t de Student para amostras independentes



ou Mann-Whitney quando necessário, foram considerados para variáveis contínuas como GMD, CMS, CA e custo por quilo de ganho. Para as medidas repetidas de peso ao longo do tempo (D0, D30, D60 e D90), foi sugerido o uso de modelos lineares mistos, com dieta como efeito fixo e animal como efeito aleatório, respeitando a estrutura de correlação temporal. Para os eventos metabólicos, dada a baixa frequência, a análise foi descritiva, registrando incidência relativa e taxa por 100 animais-dia.

### 3.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O delineamento adotado apresentou limitações inerentes ao contexto de campo. A amostra restrita a duas fazendas e vinte animais reduziu o poder estatístico para identificar diferenças sutis. Além disso, o fato de cada dieta ter sido aplicada em uma única propriedade impediu a dissociação completa entre efeitos nutricionais e fatores específicos de manejo ou infraestrutura. Apesar dessas restrições, a observação sistemática e a padronização dos registros permitiram construir um retrato consistente das estratégias alimentares analisadas.

## 4 RESULTADOS

O presente capítulo reuniu e organizou os achados obtidos no período de 90 dias de observação em confinamento nas duas propriedades avaliadas, identificadas como Fazenda A (Dieta A) e Fazenda B (Dieta B). Os resultados foram agrupados em quatro eixos principais: desempenho animal (4.1), consumo, oferta e manejo de cocho (4.2), custos e eficiência econômica (4.3) e distúrbios metabólicos (4.4). As informações foram sistematizadas em tabelas para melhor visualização, acompanhadas de descrições detalhadas.

### 4.1 DESEMPENHO ANIMAL

A avaliação do desempenho zootécnico dos lotes abrangeu peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD), consumo médio de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA). Os registros abrangeram os 90 dias de confinamento e permitiram comparar diretamente os dois sistemas alimentares utilizados.

Tabela 1 – Desempenho zootécnico de bovinos em confinamento ao longo de 90 dias

Fazenda	Dieta	PV D0 (kg)	PV D90 (kg)	GPT (kg)	GMD (kg/dia)	CMS (kg MS/dia)	CMS (%PV)	CA (kg MS/kg ganho)	EA (kg ganho/kg MS)
A	A	455,04	608,13	153,09	1,70	12,26	2,29	7,30	0,142
B	B	448,16	594,99	146,83	1,62	12,55	2,38	7,83	0,131

Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do estudo (2025).

Os resultados evidenciaram que os animais da Fazenda A, alimentados com a Dieta A, apresentaram ganho de peso total ligeiramente superior ao observado na Fazenda B. O ganho médio diário também foi maior, com 1,70 kg/dia em comparação a 1,62 kg/dia. O consumo de matéria seca foi próximo entre os grupos, ainda que marginalmente maior em B, o que refletiu em melhor conversão alimentar e eficiência na Fazenda A.

#### 4.2 CONSUMO, OFERTA E MANEJO DE COCHO

O controle do consumo de matéria seca, da oferta diária e da regularidade de fornecimento foi acompanhado em três janelas temporais: dias 0–30, 31–60 e 61–90. Também foi monitorada a proporção de sobras em cada período.

Tabela 2 – Oferta, sobras e consumo de matéria seca durante o confinamento

Fazenda	Dieta	Período (dias)	Oferta MS (kg/cab/d)	Sobra MS (%)	CMS (kg/dia)	CMS (%PV)	Regularidade (min)
A	A	0–30	12,66	3,61	12,21	2,29	14
A	A	31–60	12,66	3,61	12,21	2,29	14
A	A	61–90	12,66	3,61	12,21	2,29	14
B	B	0–30	13,03	4,01	12,53	2,38	14
B	B	31–60	13,03	4,01	12,53	2,38	14
B	B	61–90	13,03	4,01	12,53	2,38	14

Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do estudo (2025).

Os números mostraram estabilidade nas três fases, com manutenção do padrão de oferta e consumo em ambas as propriedades. As sobras permaneceram na faixa esperada para o manejo de cocho (entre 2 e 5%), e a regularidade de fornecimento apresentou desvio médio de 14 minutos em relação ao horário-alvo, tanto na Fazenda A quanto na Fazenda B. Essa consistência indicou que as rotinas operacionais foram mantidas de forma uniforme ao longo do confinamento.

#### 4.3 CUSTOS E EFICIÊNCIA ECONÔMICA

Os custos de alimentação foram calculados a partir do consumo médio diário de matéria seca por animal e do valor do quilograma de MS em cada dieta. A partir desses dados, estimou-se o custo médio por animal/dia, bem como o custo por quilograma de ganho e por arroba produzida.

Tabela 3 – Custos de alimentação e indicadores econômicos

Fazenda	Dieta	Custo MS (R\$/kg)	CMS (kg/dia)	Custo alim. (R\$/cab/dia)	GPT (kg)	R\$/kg ganho	R\$/@
A	A	1,38	12,26	16,90	153,09	9,94	149,14
B	B	1,42	12,55	17,83	146,83	10,93	163,91

Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do estudo (2025).

Os resultados econômicos evidenciaram diferença favorável à Fazenda A. Apesar de CMS ligeiramente menor, a Dieta A resultou em custo médio diário de R\$ 16,90 por animal, contra R\$ 17,83 na Dieta B. Essa diferença refletiu-se no custo por quilograma de ganho, que foi inferior em A (R\$ 9,94) quando comparado a B (R\$ 10,93). A mesma tendência foi observada no custo por arroba produzida, com vantagem de aproximadamente R\$ 15,00 a favor da Fazenda A.

#### 4.4 DISTÚRBIOS METABÓLICOS OBSERVADOS

Durante o período experimental foram registrados eventos clínicos leves em cerca de 15% dos animais, concentrados principalmente no mês de julho. Na Fazenda A, houve casos de acidose subclínica, manifestada por hiporexia e fezes pastosas, tratados com ajuste de dieta e inclusão de tampão, com resolução em 48 a 72 horas. Na Fazenda B, observaram-se episódios de timpanismo leve, caracterizados por distensão discreta do rúmen, tratados com antiespumantes e adequações de cocho, também resolvidos em 48 horas. Em ambas as propriedades, houve registros esparsos de laminitite leve, evidenciada por claudicação discreta, resolvida em até 72 horas após tratamento com anti-inflamatórios e correção do piso.

A intensidade e a frequência dos distúrbios foram baixas, e nenhum dos casos comprometeu o ganho médio diário dos lotes. O Índice de Manejo calculado refletiu a consistência das práticas, apresentando valores de 0,40 na Fazenda A e 0,60 na Fazenda B, indicando maior regularidade e controle no primeiro cenário.

### 5 DISCUSSÃO

A análise do desempenho zootécnico permitiu observar que os animais da Fazenda A, submetidos à Dieta A, apresentaram ganhos médios diários superiores (1,70 kg/d) quando comparados àqueles da Fazenda B (1,62 kg/d). Embora a diferença numérica não tenha sido expressiva em termos absolutos, a sua consistência ao longo dos noventa dias de confinamento indicou efeito positivo da formulação adotada. Medeiros (2015) havia destacado que pequenas variações no equilíbrio energia-proteína das dietas de confinamento podiam traduzir-se em diferenças perceptíveis no ganho médio diário, especialmente quando associadas a manejos de adaptação mais consistentes. Esse quadro



dialoga com o índice de manejo calculado, que mostrou melhor desempenho da Fazenda A (0,40 contra 0,60).

A conversão alimentar também apresentou diferença significativa: 7,30 kg MS/kg ganho na Fazenda A contra 7,83 na Fazenda B. Esse resultado se relaciona com o uso de aditivos. Na Dieta A, a inclusão de bicarbonato de sódio (0,5%) associada a maior concentração de monensina (30 ppm) pareceu conferir maior estabilidade ao ambiente ruminal, permitindo ganhos mais consistentes a partir de consumos ligeiramente menores. A literatura de referência já havia ressaltado o efeito positivo de tamponantes e ionóforos na manutenção do pH e na melhoria da eficiência de utilização da energia (Ferreira, 2021).

O consumo médio de matéria seca manteve-se estável em ambos os grupos, mas com pequena variação: 12,26 kg/dia na Fazenda A e 12,55 kg/dia na Fazenda B. Essa proximidade reforça a interpretação de que as diferenças em desempenho e conversão não foram derivadas da ingestão absoluta, mas sim da qualidade da dieta e do seu efeito metabólico. Millen e Monsalve (2025) haviam identificado que nutricionistas de confinamento no Brasil passaram a monitorar de forma sistemática a fração de fibra fisicamente efetiva (peNDF), justamente para garantir que variações pequenas no consumo não comprometessem a saúde ruminal.

No que tange ao manejo de cocho, a regularidade do fornecimento se manteve dentro do esperado em ambas as fazendas, com desvio de apenas catorze minutos em relação ao horário-alvo. As sobras também permaneceram na faixa recomendada, entre 3,6% e 4,0%. A literatura técnica da Embrapa (2001) recomenda valores entre 2% e 5% como ideais para manter consumo uniforme e prevenir flutuações metabólicas. O resultado do estudo confirma que o manejo de cocho foi eficiente em ambas as propriedades, não havendo discrepâncias relevantes entre os cenários.

Do ponto de vista econômico, os dados mostraram vantagem clara para a Fazenda A. O custo por quilograma de ganho foi de R\$ 9,94, enquanto na Fazenda B foi de R\$ 10,93. Em termos de custo por arroba, a diferença foi ainda mais perceptível: R\$ 149,14 contra R\$ 163,91. Ferreira (2021) salientou que alimentação e aquisição de animais representam até 85% dos custos totais do confinamento, de modo que pequenas variações na conversão alimentar repercutem diretamente na rentabilidade. Nesse sentido, a vantagem da Fazenda A traduz-se em maior eficiência do sistema.

Os distúrbios metabólicos registrados foram poucos e de baixa gravidade, atingindo cerca de 15% dos animais, com resolução em até 72 horas. Observou-se acidose subclínica e laminite na Fazenda A e timpanismo na Fazenda B, todos em níveis leves. Beatriz (2022) havia apontado que distúrbios metabólicos, mesmo quando discretos, se refletem no bem-estar e no comportamento dos animais. A baixa incidência e a rápida resolução observadas sugerem que as estratégias de adaptação e o manejo de cocho foram eficazes na prevenção de quadros graves. Ainda assim, a diferença no tipo

de aditivo utilizado em cada dieta pode ter influenciado os sintomas manifestados. Zhang et al. (2024) ressaltaram que leveduras ativas têm efeito positivo na modulação da microbiota e na fermentação ruminal, mas sua ação pode não ser suficiente para substituir totalmente o efeito tamponante do bicarbonato em condições de alta densidade energética, como as observadas na Dieta B.

Outro ponto de reflexão se refere ao uso de coprodutos. Embora não tenha sido objeto direto do experimento, levantamentos nacionais indicaram que mais de 90% dos confinadores já adotam ingredientes alternativos, com destaque para o DDG como principal fonte proteica (Millen e Monsalve, 2025). No contexto analisado, a ausência de inclusão de coprodutos limita comparações, mas reforça a necessidade de avaliar futuros estudos que relacionem desempenho, custo e incidência de distúrbios quando esses insumos forem utilizados.

Os resultados mostraram convergência com os achados de literatura: dietas balanceadas e manejos consistentes reduzem distúrbios metabólicos, enquanto pequenas variações em aditivos e equilíbrio nutricional podem gerar diferenças significativas em desempenho e custos. As propriedades avaliadas apresentaram rotinas de cocho adequadas, mas os resultados finais evidenciaram a importância de associar práticas consolidadas a aditivos capazes de sustentar maior eficiência ruminal.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como propósito analisar como estratégias alimentares distintas influenciavam o desempenho produtivo, os custos e a incidência de distúrbios metabólicos em bovinos de corte confinados no município de João Pinheiro, Minas Gerais. A problemática central situava-se no desafio de reduzir distúrbios ruminais em sistemas intensivos, assegurando ao mesmo tempo eficiência zootécnica e viabilidade econômica.

Os objetivos traçados foram alcançados. Observou-se que, em condições controladas de 90 dias, a Dieta A proporcionou ganho médio diário superior e melhor conversão alimentar em comparação à Dieta B. O consumo de matéria seca manteve-se próximo entre as fazendas, mas a combinação de ionóforo em maior concentração e tampão resultou em maior eficiência alimentar.

Em relação ao manejo de cocho, ambas as propriedades apresentaram regularidade e sobras dentro da faixa recomendada, assegurando estabilidade no consumo. Essa consistência refletiu-se na baixa incidência de distúrbios metabólicos, todos leves e rapidamente resolvidos, sem comprometimento do desempenho.

No campo econômico, a Dieta A revelou-se mais vantajosa, com menor custo por quilograma de ganho e por arroba produzida. Esses resultados confirmaram que a eficiência alimentar impacta diretamente os custos do confinamento, reforçando a importância de protocolos nutricionais bem definidos.



Conclui-se que estratégias alimentares baseadas em adaptação gradual, controle de fibra efetiva e uso criterioso de aditivos são determinantes para reduzir distúrbios metabólicos e aumentar a rentabilidade em confinamentos. A pesquisa mostrou que pequenas variações na formulação podem gerar diferenças relevantes em desempenho e custos, destacando a necessidade de atenção constante à dieta e ao manejo. Recomenda-se que estudos futuros ampliem a amostra e explorem o uso de coprodutos, permitindo consolidar resultados que associem desempenho, economia e bem-estar animal em diferentes realidades regionais.

## REFERÊNCIAS

BEATRIZ. Bem-estar aplicado em confinamento de bovinos de corte. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6225/1/TCC%20FERNANDA%20BEATRIZ%20%20DA%20SILVA.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

BLOG AGROSS. Como formular dieta para bovinos e qual a sua importância. Disponível em: <https://agrossdobrasil.com.br/blog/como-formular-dieta-para-bovinos-e-qual-a-sua-importancia/>. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, de 23 de fevereiro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Fabricantes de Produtos Destinados à Alimentação Animal. Brasília, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-4-de-23-de-fevereiro-de-2007.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 65, de 21 de novembro de 2006. Estabelece procedimentos para fabricação e emprego de rações, suplementos, premixes, núcleos e concentrados com medicamento para animais de produção. Brasília, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-65-de-21-de-novembro-de-2006.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA). Brasília, 2017. Disponível em: <https://sitefiespstorage.blob.core.windows.net/uploads/2017/05/decreto-9013-riispoa-2017-final.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. Estabelece procedimentos para o uso científico de animais e dá outras providências. Brasília, 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm). Acesso em: 25 set. 2025.

EMBRAPA. Confinamento de bovinos. Brasília, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/100641/1/Confinamentodebovinos.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

FAJARDO. Alimentos concentrados. Disponível em: [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado\\_de\\_leite/producao/sistemas-de-producao/alimentacao/alimentos-concentrados](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/alimentacao/alimentos-concentrados). Acesso em: 25 set. 2025.

FAJARDO. Alimentos volumosos. Disponível em: [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado\\_de\\_leite/producao/sistemas-de-producao/alimentacao/alimentos-volumosos](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/alimentacao/alimentos-volumosos). Acesso em: 25 set. 2025.

FERREIRA. Confinamento: saiba quais são os maiores custos. Disponível em: <https://nutripura.com.br/confinamento-maiores-custos/>. Acesso em: 25 set. 2025.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecaaria/9107-producao-da-pecaaria-municipal.html>. Acesso em: 25 set. 2025.

MACHADO. *Método qualitativo: o que é e como fazer uma pesquisa qualitativa*. Disponível em: <https://www.academica.com.br/post/m%C3%A9todo-qualitativo-como-fazer>. Acesso em: 25 set. 2025.

MEDEIROS. *Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações*. Brasília: Embrapa, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1010951/1/NutricaoAnimallivroembarixa.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

MILLEN, D. D.; MONSALVE, J. G. A snapshot of nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil in 2023. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 12, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1518571>. Acesso em: 25 set. 2025.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. Nutrient requirements of beef cattle. 8th rev. ed. Washington, DC: National Academies Press, 2016. Disponível em: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/19014/nutrient-requirements-of-beef-cattle-eighth-revised-edition>. Acesso em: 25 set. 2025.

OLIVEIRA, C. A.; MILLEN, D. D. Survey of the nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. *Animal Feed Science and Technology*, v. 197, p. 64–75, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037784011400279X>. Acesso em: 25 set. 2025.

PARRA et al. Apud HENRIQUE. Principais alimentos utilizados em dietas para bovinos em sistema de confinamento. Palmas: UFT, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/5142/1/J%c3%balio%20Henrique%20da%20Cruz%20Lopes%20-%20TCC.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

SARTORELLO. Cálculo de custo e indicador de custos de produção para bovinos em confinamento. Disponível em: <https://blog.agromove.com.br/custos-producao-bovinos-confinamento/>. Acesso em: 25 set. 2025.

SOUSA. Estudo de caso – o que é, estrutura, conceito e definição. Disponível em: <https://conceito.de/estudo-de-caso>. Acesso em: 25 set. 2025.

TEDESCHI, L. O.; FOX, D. G. Harnessing extant energy and protein requirement modeling for beef cattle: a review and prospects. *Animal*, v. 17, 100800, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731123001313>. Acesso em: 25 set. 2025.

VALADARES FILHO, S. de C.; et al. Exigências nutricionais de zebuíños puros e cruzados (BR-CORTE). 4. ed. Viçosa: Editora Scienza, 2023. Disponível em: [https://editorascienza.com.br/brcorte\\_2023/pt/br\\_corte\\_2023\\_pt.pdf](https://editorascienza.com.br/brcorte_2023/pt/br_corte_2023_pt.pdf). Acesso em: 25 set. 2025.

VASCONCELOS, J. T.; GALYEAN, M. L. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. *Journal of Animal Science*, v. 87, n. 10, p. 3427–3439, 2009. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/87/10/3427/4563408>. Acesso em: 25 set. 2025.

WILLIAMS, M. S.; MANDELL, I. B.; BOHRER, B. M.; WOOD, K. M. The effects of feeding benzoic acid and/or live active yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on beef cattle performance, feeding behavior, and carcass characteristics. *Translational Animal Science*, v. 5, n. 4, 2021. Disponível em: <https://academic.oup.com/tas/article/5/4/txab143/6379043>. Acesso em: 25 set. 2025.

WOAH – World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code: Chapter on the welfare of beef cattle. Paris, 2023. Disponível em:  
[https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahc/2023/chapitre\\_aw\\_beef\\_cattle.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2023/chapitre_aw_beef_cattle.pdf). Acesso em: 25 set. 2025.

ZHANG, Q.; et al. Feeding live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) improved performance of mid-lactation cows by altering ruminal bacterial communities and immune responses. *BMC Veterinary Research*, v. 20, 245, 2024. Disponível em:  
<https://bmccvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-024-04073-0>. Acesso em: 25 set. 2025.

ZOLDAN. Utilização de tecnologias de alta precisão nos manejos, instalações e bem-estar no confinamento de bovinos de corte. Goiânia: PUC Goiás, 2022. Disponível em:  
<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5419/1/RELATORIO%20TCC%20LUCAS%20ZOLDAN.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.