

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n07e1629>

Viabilidade econômica e produção de bovinos de corte com dieta de alto grão e convencional em confinamento

Jaqueline Eliane de Moraes^{1*}, Simone Cristina Camargo², João Eduardo de Moraes³

¹Acadêmica da Universidade União Dinâmica das Cataratas, Departamento de Medicina Veterinária, Paraná, Brasil.

²Professora, União Dinâmica de Faculdades Cataratas, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

³Médico Veterinário, Santa Helena, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: jaquelineelianedemoraes@gmail.com.

Resumo. A bovinocultura de corte no Brasil destaca-se pela produção em grande escala sendo vital para o comércio interno e exportação. No entanto, há a necessidade de melhorias na produtividade e rentabilidade do setor. O modelo extensivo, apesar da demanda territorial, apresenta baixo uso de tecnologias e gestão problemática. A pecuária intensiva minimiza esses problemas, oferecendo maior eficiência produtiva, reduzindo a idade de abate do gado, otimizando o uso do espaço na propriedade. A escolha da dieta em sistemas de confinamento visa melhorar a razão custo/benefício. A pesquisa busca comparar o desempenho de animais submetidos a diferentes dietas na terminação de bovinos Nelore em confinamento, considerando ingestão, desempenho produtivo, características de carcaça e viabilidade econômica. Para a condução do experimento, foram utilizados 20 bovinos da raça Nelore. Os animais foram divididos em dois grupos de 10 animais, onde um recebeu o tratamento composto por ração e volumoso e o outro dieta de alto grão. Para o ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT) e tempo de confinamento, não houve efeito dos tratamentos. Contudo, observa-se efeito do rendimento de carcaça entre as dietas o qual irá impactar de forma direta na viabilidade econômica da produção de bovinos de corte, uma vez que o frigorífico paga por arroba de carcaça.

Palavras-chave: Bovinocultura de corte, confinamento, nutrição animal

Economic viability and production of cattle in confinement under high-grain and conventional diets

Abstract. Brazilian beef cattle farming stands out for its large-scale production, playing a vital role in national and international trade. Despite this, there is a need for improvement in productivity and profitability. The extensive model, despite territorial demand, exhibits low use of technologies and problematic management. Intensive livestock farming minimizes these issues, offering greater production efficiency by reducing the age at which cattle are finished and optimizing the use of space on the property. The choice of diet in confinement systems aims to enhance the cost/benefit ratio. This research aims to compare the performance of Nelore cattle subjected to different diets during the finishing phase in confinement, considering intake, productivity, carcass characteristics, and economic viability. For the experiment, 20 Nellore cattle were used, divided into two groups of 10 animals, where one received the treatment of feed + forage, and the other a high-grain diet. For the variables of average daily gain (ADG), total weight gain (TWG), and feed-lot time, there was no effect ($P < 0.05$) from the treatments. However, an effect ($P < 0.05$) on carcass yield between diets was observed, directly impacting the economic viability of beef cattle production, as the abattoir pays per kilogram (cwt) of carcass.

Keywords: Beef cattle, feedlot, animal nutrition

Introdução

A bovinocultura de corte brasileira se caracteriza pela produção de carne em grande escala, contando com 6,5 milhões de cabeças de bovinos terminados em confinamento ([ANUALPEC, 2023](#)), com grande destaque para o comércio nacional. Contudo, ainda há necessidade de melhorias e inovações no processo de produção, a fim de atingir melhores índices de produtividade e rentabilidade ([Almeida et al., 2019](#); [EMBRAPA, 2019](#); [Pires, 2010](#); [Prado & Moreira, 2002](#)).

Segundo o censo realizados pela DSM de confinamento, o número de animais confinados aumentou 2% do ano de 2020 para 2021 ([ANUALPEC, 2023](#)), apresentando grande benefício econômico para o país, uma vez que o setor é responsável por gerar grande número de empregos, pois fornece as matérias-primas para abastecer as agroindústrias, as indústrias do couro e os frigoríficos ([Owens, 2007](#); [Prado, 2010](#); [Prado & Moreira, 2002](#)).

O território brasileiro conta com uma grande demanda de áreas próprias para a produção de gado no modelo extensivo; porém, este é caracterizado por um baixo emprego de tecnologias, uma menor produção por área e, geralmente, possui variados problemas na gestão ([Ferraz & Felício, 2010](#)). Na realidade, em uma pecuária intensiva, a maior parte desses problemas podem ser minimizados ([Carvalho & Zen, 2017](#)). Na busca por maior produção, em um menor espaço e custo baixo, o sistema de confinamento intensivo apresenta algumas vantagens atrativas para o produtor, como o aumento da eficiência produtiva do rebanho, onde o animal apresenta uma capacidade de engorda maior e mais rápida ([Alencastro Filho et al., 2017](#); [Ito et al., 2012](#)). Logo, a idade de término do gado é reduzida e, conseqüentemente, também os custos referentes ao tempo de manutenção do animal na fazenda ([Tamate et al., 1978](#)). Soma-se a isso, a utilização de um espaço delimitado dentro da propriedade, permitindo que os demais espaços sejam utilizados para cultivos diversos, inclusive para as culturas necessárias à produção de ração e volumosos, fornecidos aos animais confinados ([Alencastro Filho et al., 2017](#); [Lima et al., 2015](#); [Santos et al., 2013](#); [Varella et al., 2009](#)).

Segundo [Pacheco et al. \(2016\)](#) e [Soares et al. \(2015\)](#), a escolha da dieta fornecida nos sistemas de confinamento são pautadas por melhorar a razão custo/benefício do sistema de criação. Assim, a razão volumoso/concentrado do alimento fornecido aos animais varia em função da sazonalidade e dos preços desses produtos no mercado no momento da aquisição ([Mandarino et al., 2013](#); [Missio et al., 2009, 2010](#); [Moletta et al., 2014](#)).

Existem diferentes formulações de dietas e, em geral, a porcentagem de volumoso nas dietas de terminação em confinamento corresponde a uma média de 28,8%, com concentrações médias sugeridas de fibra detergente neutro (FDN) em torno de 26,4%, embora existam dietas compostas apenas por grão inteiro ([Bassi et al., 2012](#); [Costa et al., 2019](#); [Marcondes et al., 2010](#); [NRC, 2016](#)). Essa dieta é denominada de “alto grão”, formulada com 85% de grão de milho e 15% de pellet de núcleo mineral-proteico energético ([Dias et al., 2016](#); [Matos et al., 2024](#); [Rivaroli et al., 2020](#)). As dietas de alto grão ganharam espaço nos meios de produção de carne bovina por proporcionar aos animais melhor taxa de conversão alimentar e ganho de peso, permitindo a engorda com menor tempo de confinamento ([Jiao et al., 2017](#); [Krehbiel et al., 2000](#); [Rivaroli et al., 2020](#)). Também, é responsável por acelerar a deposição de gordura, auxiliando na obtenção de carcaças de melhor qualidade, proporcionando ao produtor adentrar em comércios mais exigentes e alcançar um valor melhor pelo produto ([Matos et al., 2023, 2024](#); [Rivaroli et al., 2020](#); [Tavares, 2018](#)).

A dieta de alto grão, quando implementada sem a adequada adaptação dos animais, pode gerar graves conseqüências e prejuízos ([Lima et al., 2021](#); [Mantovani & Ramos, 2019](#); [Paulino et al., 2013](#)), como acidose ruminal, causando alterações nas estruturas macroscópicas e histológicas do tecido ruminal, laminar e coxim digital. Estas afecções levam o animal a um menor consumo de alimento diário e, conseqüentemente, pior conversão alimentar, além de ser possível ocasionar a morte, resultando em prejuízos consideráveis na produção ([Mülling et al., 2006](#); [Reck et al., 2020](#)).

A intensificação da produção em conjunto com a viabilidade econômica é um caminho para alcançar a sustentabilidade na bovinocultura de corte. Desta forma, alguns trabalhos vêm sendo realizados com objetivo de avaliar o desempenho produtivo e a viabilidade econômica do uso da dieta de alto grão em diferentes regiões do Brasil ([Aguiar et al., 2015](#)). [Cardoso, 2012](#); [Costa et al., 2019](#); [Dias et al., 2016](#); [Krehbiel et al., 2000](#); [Rivaroli et al., 2020](#); [Tavares, 2018](#)). Contudo, para que a dieta de alto grão seja

uma alternativa no sistema de confinamento, é necessário que haja mais estudos associando o desempenho produtivo dos animais com a viabilidade econômica da produção, uma vez que há oscilações tanto do custo do grão de milho, como do valor pago pela arroba do boi.

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito das dietas de alto grão e convencional sobre o desempenho produtivo e rendimento de carcaça em bovinos da raça Nelore em confinamento. Além disso, foi avaliar a viabilidade econômica das dietas utilizadas.

Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Santa Helena, Paraná, Brasil, localizado na latitude: 24° 54' 11.2" ' Sul e longitude: 54° 18' 07.4" ' oeste ([Figura 1](#)). A propriedade trabalha com animais em confinamento, seguindo o sistema de galpão fechado em baias coletivas de 3 m x 15 m, totalizando 45 m² (4,5 m²/cabeça). Os cochos de alimentação possuem um espaçamento por animal de 40 cm x 50 cm. As baias possuem piso de concreto para facilitar a limpeza de dejetos, bebedouros com enchimento automático e cochos de alimentação.

Santa Helena é um município da unidade federativa Paraná, Brasil. Seu território é composto 100% pelo bioma Mata Atlântica, a temperatura média anual é de 25° C, podendo variar de 14 a 33° C durante o ano. As precipitações mensais variam de 30 milímetros para lugares mais secos a 150 milímetros em lugares mais úmidos.



Figura 1. Fazenda Agro Morais localizada no Município de Santa Helena, Paraná, Brasil. Propriedade com confinamento comercial de bovinos de corte onde os animais foram terminados. Estrutura física de estação experimental: **1** – Galpão de confinamento, **2** – Curral de manejo com balança e tronco de contenção, **3** – Área destinada a produção de silagem, **4** – Galpão de Máquinas.

O presente estudo foi composto por duas etapas, sendo que a primeira no confinamento, onde os animais foram submetidos às diferentes dietas e realizadas as coletas de dados, enquanto a segunda ocorreu no frigorífico, após o abate dos animais.

Inicialmente, os animais foram divididos em dois grupos com 10 animais. Posteriormente, todos os animais foram identificados com brincos numerados, pesados e avaliados novamente quanto ao Escore de condição corporal (ECC), utilizando a escala de 1 a 5, para registro individual dos dados zootécnicos, sendo 1 para a bovinos extremamente magros e 5 para bovinos extremamente gordos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Foram utilizados no total 20 animais, distribuídos aleatoriamente em dois tratamentos, constituídos de dietas distintas ([Figura 2](#)). O tratamento da Dieta 1 era composto por ração e volumoso. A ração continha 15% de núcleo, milho moído (69%), casca de soja (5%), grão de soja (5%), ureia (4%) e 2% de sal comum ([Tabela 1](#)). O tratamento da Dieta 2 era constituído por uma dieta de alto grão, com 85% de milho, grão inteiro mais 15% de núcleo peletizado ([Tabela 2](#)). Cada animal foi considerado uma unidade amostral.



Figura 2. Distribuição dos animais de acordo com a dieta ofertada.
Lado esquerdo Dieta 1 – Ração e volumoso e **lado direito**
 Dieta 2 – dieta de alto grão

Tabela 1. Características nutricionais do núcleo fornecido na Dieta 1 – Ração e volumoso

	Unidade	MIN.	MAX.
Cálcio	g/kg	180	190
Fósforo	g/kg	16	
Flúor	mg/kg		160
Vitamina A	UI/kg	90000	-
Vitamina D3	UI/kg	25000	-
Vitamina E	UI/kg	300	-
Sódio	g/kg	51	-
Magnésio	mg/kg	8000	-
Enxofre	g/kg	20	-
Manganês	mg/kg	874	-
Zinco	mg/kg	1880	-
Cobalto	mg/kg	20	-
Cobre	mg/kg	800	-
Iodo	mg/kg	33	-
Selênio	mg/kg	12	-
Monensina sódica	mg/kg	930	-

Fonte: [Salus Nutrição Animal \(2023\)](#).

Tabela 2. Características nutricionais do núcleo peletizado fornecido na Dieta 2 – Alto grão.

	Unidade	MIN.	MAX.
Proteína bruta	%	33	-
Extrato etéreo	%	1,5	-
FDN	%	60	-
FDA	%	14	-
MM	%	-	22
Monensina sódica	Mg/kg	150	-

Fonte: [Agraria Nutrição Animal \(2023\)](#).

No primeiro dia, os animais foram pesados, numerados e distribuídos nas baias em seus respectivos tratamentos, onde permaneceram até o abate. Os animais foram submetidos a um período de adaptação, com duração de 15 dias para dieta de alto grão e 21 dias para dieta de ração e volumoso. O objetivo da adaptação foi acostumar os animais às dietas do experimento, ao ambiente e ao manejo.

Durante o processo de adaptação das dietas, foram fornecidos quatro tratos diários. Após esse período, os bovinos receberam as dietas dos tratamentos por 170 dias, totalizando aproximadamente cinco meses e meio de confinamento, onde a dieta total foi parcelada em três tratos (pela manhã, início de tarde e fim da tarde – 8h, 12h e 17h, respectivamente).

Para o período de adaptação dos animais que receberam a dieta convencional foi o utilizado o protocolo descrito na [tabela 3](#).

Ao longo do experimento foi coletado amostras da silagem utilizada na dieta para análise bromatológica dos alimentos oferecidos aos bovinos. O pellet fornecido juntamente com o milho na dieta de alto grão teve origem comercial e o restante dos ingredientes que compuseram a Dieta 1 foram produzidos na propriedade.

Tabela 3. Protocolo de adaptação da dieta 1 aos animais confinados

Dias	Volumoso, %	Concentrado, %
1º ao 7º dia	70	30
8º ao 14º dia	55	45
15º ao 21º dia	40	60
>21º até o abate	20	80

Para o período de adaptação dos animais que receberam a dieta de alto grão foi o utilizado o protocolo descrito na [tabela 4](#).

Tabela 4. Protocolo de adaptação da dieta 2 (alto grão) aos animais confinados

Dias	% da dieta de alto grã, % do PV	% de volumoso, % do PV
1º ao 4º dia	1,20	0,80%
5º ao 8º dia	1,40%	0,60%
9º ao 12º dia	1,60%	0,40%
13º ao 15º dia	1,80%	0,20%
> 15º	2,00%	0,00%

¹PV – Peso vivo, MS – Matéria seca.

A ingestão de água foi fornecida *ad libitum* por meio de bebedouros automáticos. A quantidade de alimento fornecido foi calculada em função do consumo de 2,5% do PV de MS. O ajuste da quantidade oferecida da dieta levou em consideração o ganho médio de peso dos animais (GMD) e a leitura de cocho. A leitura de cocho foi realizada diariamente, cerca de 20 minutos antes da primeira refeição do dia, onde foram pesadas as sobras, registradas e ajustadas de forma que as mesmas não ultrapassem 5 a 10% da dieta total fornecida. Durante o experimento os animais foram submetidos a cinco pesagens, para ajuste da dieta.

Foram avaliados o ganho de peso total, o ganho médio diário, conversão alimentar, rendimento de carcaça, espessura da gordura subcutânea, aspecto macroscópico de rúmen, fezes dos animais durante adaptação à dieta e viabilidade econômica.

O ganho peso diário (GPD) dos animais foi calculado pelo ganho de peso dos animais nos dias de confinamento acima do peso de entrada. O ganho médio diário (GMD) em kg/dia foi calculado da seguinte forma: $GMD = (\text{Peso ao abate} - \text{PC inicial}) / \text{dias de confinamento}$. A conversão alimentar foi avaliada pelo cálculo de alimento total consumido, dividido pelo peso adquirido pelos animais nos dias de confinamento.

A avaliação de rendimento de carcaça dos animais foi realizada após o abate dividindo o peso da carcaça (soma das duas meias carcaças resultantes do abate) pelo peso vivo do animal e, posteriormente, multiplicado o resultado da divisão por 100, possibilitando a obtenção do rendimento expresso em porcentagem.

A espessura de gordura subcutânea foi obtida medindo com o auxílio de um paquímetro, traçando uma linha imaginária correspondente ao maior diâmetro da superfície exposta do músculo *Longissimus dorsi*, seguido da marcação de outra linha cortando a primeira a $\frac{3}{4}$ de distância de sua extremidade cranial. O grau de marmorização do músculo *Longissimus dorsi* foi classificado em cinco diferentes graus de marmorização: 1) praticamente ausência de marmoreio, 2) poucos traços de marmoreio, 3) pequeno a moderado marmoreio, 4) marmoreio moderado a ligeiramente abundante e 5) marmoreio abundante ([Rubiano et al., 2009](#)).

A avaliação das fezes dos animais foi feita através da observação durante os dias de experimento, buscando avaliar desempenho e saúde ruminal dos bovinos, para esta avaliação foi utilizado o escore

das fezes de 1 a 5. Realizou-se a análise de consistência, formato das fezes, presença de alimentos inteiros ou mau digeridos.

No final do experimento durante o abate foi avaliado aspecto ruminal dos animais dos dois grupos experimentais, sendo realizado o exame macroscópico com registro fotográfico individual dos rúmens, buscando observar possíveis ocorrência de ruminite.

O teste para verificar a normalidade dos dados foi o Shapiro-Wilk, no software SISVAR 5.8, a 5% de probabilidade de erro (Ferreira, 2011). As variáveis com normalidade dos dados foram avaliadas pelo teste F na análise de variância (ANOVA), para verificar os efeitos das dietas (Dieta 1 e Dieta 2). Quando significativo na ANOVA, às médias foram comparadas por meio do teste de Tukey. O nível de 5% de significância foi adotado em todos os testes de hipóteses. As análises estatísticas foram realizadas pelo aplicativo computacional SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Para o ganho médio diário, ganho de peso total, rendimento de carcaça e tempo de confinamento, os critérios de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e os pressupostos de homoscedasticidade (Royston, 1982), normalidade e independência, foram considerados para as análises estatísticas, sendo todos aceitos (Freeman & Carpenter, 2017). Desta forma, para estas variáveis procedeu-se a análise de variância. O resumo da análise de variância dos valores de probabilidade (P) relacionados às fontes de variação incluídas no modelo estatístico encontra-se na [tabela 5](#).

Tabela 5. Resumo da análise de variância das variáveis: Ganho de peso médio diário (GMD – kg/dia⁻¹), Ganho de peso total (GPT – kg), Rendimento de carcaça (RC, %), Tempo de confinamento (TC – dias). Santa Helena, Paraná, Brasil

FV ²	GL ³	QM ¹			
		GMD, kg dia ⁻¹	GPT, kg	RC, %	TC, dias
Tratamento	1	0,07 ^{ns}	22,05 ^{ns}	36,45*	288,80 ^{ns}
Resíduo	18	0,03	813,83	4,50	802,16
Total	19				
CV ⁴ (%)		15,98	19,14	3,96	19,52

Nota: ¹QM – Quadrado médio; ²F.V. – Fonte de variação; ³GL – Grau de liberdade; ⁴CV – Coeficiente de Variação; ^{ns}- não significativo pelo teste F; *- Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Para o ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT) e tempo de confinamento, não houve efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos. Contudo, observa-se maior ($P < 0,05$) rendimento de carcaça para os animais do tratamento alto grão ([Tabela 5](#)).

O ganho médio diário, é uma variável que deve ser verificada em uma propriedade de bovinos de corte, por estar associada ao tempo de permanência dos animais na fazenda ([Alencastro Filho et al., 2017](#)). Quanto maior for o ganho de peso diário, menor será o tempo de confinamento e consequentemente menores são os custos de produção. Os dados de GMD, obtidos nas dietas avaliadas ([Tabela 6](#)), foram semelhantes aos encontrados por [Bassi et al. \(2012\)](#), que obtiveram GMD de 1,04 kg dia⁻¹ em zebuínos. Contudo, foi inferior aos encontrados por [Dias et al. \(2016\)](#), 1,34 kg dia⁻¹, em Nelore. Ambos os trabalhos utilizaram dieta de alto grão. Sabe-se que a raça é um dos fatores que influencia no ganho de peso.

Na avaliação da eficiência de produção em sistema de confinamento, deve-se levar em consideração o ganho de peso total dos animais. As médias de ganho de peso total, encontradas nesse trabalho, não diferiram ($P > 0,05$) entre eles ([Tabela 6](#)).

Tabela 6. Ganho médio diário, ganho de peso total, rendimento de carcaça, tempo de confinamento. Santa Helena, Paraná, Brasil

Tratamentos	GMD, kg dia	GPT, kg	RC, %	TC, dias
Dieta 1, convencional	1,02±0,15 a	144,63±28,45 a	52,03±1,90a	143,63±26,84 a
Dieta 2, alto grão	1,12±0,20 a	146,63±25,77 a	54,81±2,38b	134,13±26,23 a
D.M.S.	0,16	26,80	1,99	26,61

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Sobre o rendimento de carcaça, os animais que receberam dieta de alto grão, obtiveram maior porcentagem, comparado aos animais que receberam a dieta convencional ([Tabela 6](#)). Os dados obtidos nesse trabalho, corroboram com os encontrados por ([Araújo Filho, 2019](#)), para rendimento de carcaça

de bovinos machos castrados, ½ sangue Nelore x Angus, em dieta de alto grão que foi de 55,1%, sendo esse valor, superior ao encontrado pelos mesmos autores para bovinos a pasto com suplementação mineral (52,2%). De acordo com [Paulino et al. \(2013\)](#), a dieta de alto grão tende a aumentar o rendimento de carcaça, por ser uma dieta mais concentrada.

O rendimento de carcaça irá impactar de forma direta na viabilidade econômica da produção de bovinos de corte, uma vez que o frigorífico paga por kg (arroba), de carcaça. O rendimento de carcaça é influenciado por diferentes fatores, não sendo somente o tipo de dieta fornecida ao animal, mas também a raça, o sexo e inclusive o grau de acabamento de carcaça ([Silva & Cangussu, 2020](#)).

Os valores médios das variáveis do peso de entrada e de saída dos animais, peso de carcaça, bem como espessura de gordura subcutânea e conversão alimentar encontram-se na [Tabela 7](#).

Tabela 7. Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos nelore submetidos a dieta de alto grão e convencional terminados em confinamento

Variáveis	Dietas	
	Alto Grão	Convencional
Número de animais	10	10
Peso inicial, kg	241,6	248,1
Peso final, kg	383,3	382,4
Peso de carcaça, kg	208,4	200,0
Espessura de gordura de cobertura, mm	0,72	0,52
Conversão alimentar	7,13	7,75
Peso final, @, kg	13,89	13,33

Os animais submetidos a dieta de alto grão apresentaram uma melhor conversão alimentar e espessura de gordura quando comparados com o grupo submetido a dieta convencional. O alto teor de energia proporciona ganho de peso acelerado, melhor acabamento e rendimento de carcaça, melhor conversão alimentar, tornando o confinamento rentável.

Em um estudo realizado por [Paulino et al. \(2013\)](#) concluíram que uma dieta sem a oferta de volumoso resultou em animais com trato gastrointestinal menor, o que resulta em um maior rendimento de carcaça. Os autores correlacionaram isto com uma melhor eficiência no uso de energia metabolizável resultando em maior transferência de peso corporal em ganho de carcaça.

Os animais tratados com a dieta de alto grão apresentaram uma média de 0,72 mm de espessura de gordura subcutânea, quando comparados com os animais tratados com a dieta convencional que apresentaram 0,52 mm de gordura, diferença de 38,5%. Isso acontece pelo fato de que dietas com altas concentrações de concentrado, terão uma maior fermentação ruminal de amido, o que leva ao aumento de propionato, levando a secreção de insulina e está aumenta a síntese de gordura e proteína, inibindo a degradação gordura e proteína em nível tecidual, resultando em uma maior deposição de gordura entremeadada entre as fibras musculares alterando significativamente as características da carcaça ([Antunes et al., 2011](#); [Nussio et al., 2011](#)).

As dietas com valores altos de concentrado apresentam vantagens, porém, possuem, maiores riscos, pois os animais ficam mais sujeitos a alterações metabólicas durante o tratamento principalmente quando o manejo nutricional é feito incorretamente. É importante que o período de adaptação da dieta seja respeitado e feito corretamente, com cuidados quanto a quantidade de alimentos fornecido, horários de trato e monitoramento de comportamento dos animais, escore de fezes e consumo de alimento, assim qualquer evento que possa comprometer a saúde do animal será observado com antecedência ([Paulino et al., 2013](#)).

As características das fezes (forma e consistência) podem auxiliar muito na detecção de alterações no trato gastrointestinal e problemas metabólicos em bovinos. Fezes amolecidas, podem indicar que está ocorrendo excesso nitrogênio, baixa degradabilidade e acelerada taxa de passagem do amido no rúmen devido às fontes alimentares. Por outro lado, se as fezes são muito firmes, sugere-se que há excesso fibras na dieta, sendo assim a avaliação de escore de condição fecal pode ser um bom indicativo de como a dieta escolhida possa estar afetando os animais ([Gomes et al., 2014](#); [Silva et al., 2012](#)). Durante o tratamento o escore de fezes foi observado diariamente, o escore de fezes dos animais ao longo do experimento foi de 2 e 3, sendo considerado um valor aceitável para o tipo de dieta de grão inteiro, onde muito amido fecal chega no intestino delgado, não sendo observado nenhum tipo de distúrbio metabólico nos animais. Acredita-se que a ausência de distúrbios se deve ao fato de os animais terem realizado 15

dias de adaptação à dieta (Aguiar et al., 2015; Dias et al., 2016; Reck et al., 2020). Observa-se na [figura 3A e 3B](#), o aspecto das fezes dos animais submetidos a dieta de alto grão e dieta convencional.

A Presença de milho nas fezes dos animais tratados com a dieta alta em concentrado é normal, principalmente em períodos de adaptação (Aguiar et al., 2015). Um estudo feito por Caetano (2008), onde se analisou os níveis de amido encontrado nas fezes de animais tratados com dietas contendo diferentes proporções de concentrado, foi observado que o não processamento do milho e a menor utilização do amido no trato gastrointestinal alcança maior teor de amido nas fezes. Observou-se também uma relação entre a quantidade de amido nas fezes e o horário da coleta de amostras, onde os maiores teores de amido nas fezes foram durante as primeiras horas após o fornecimento da dieta e com o decorrer do tempo ocorreu uma queda no teor de amido.

Após o abate dos animais foi realizada a análise macroscópica do tecido ruminal, em ambos os tratamentos não foram encontradas lesões, ou sinais de inflamação ([Figura 3C e 3D](#)).

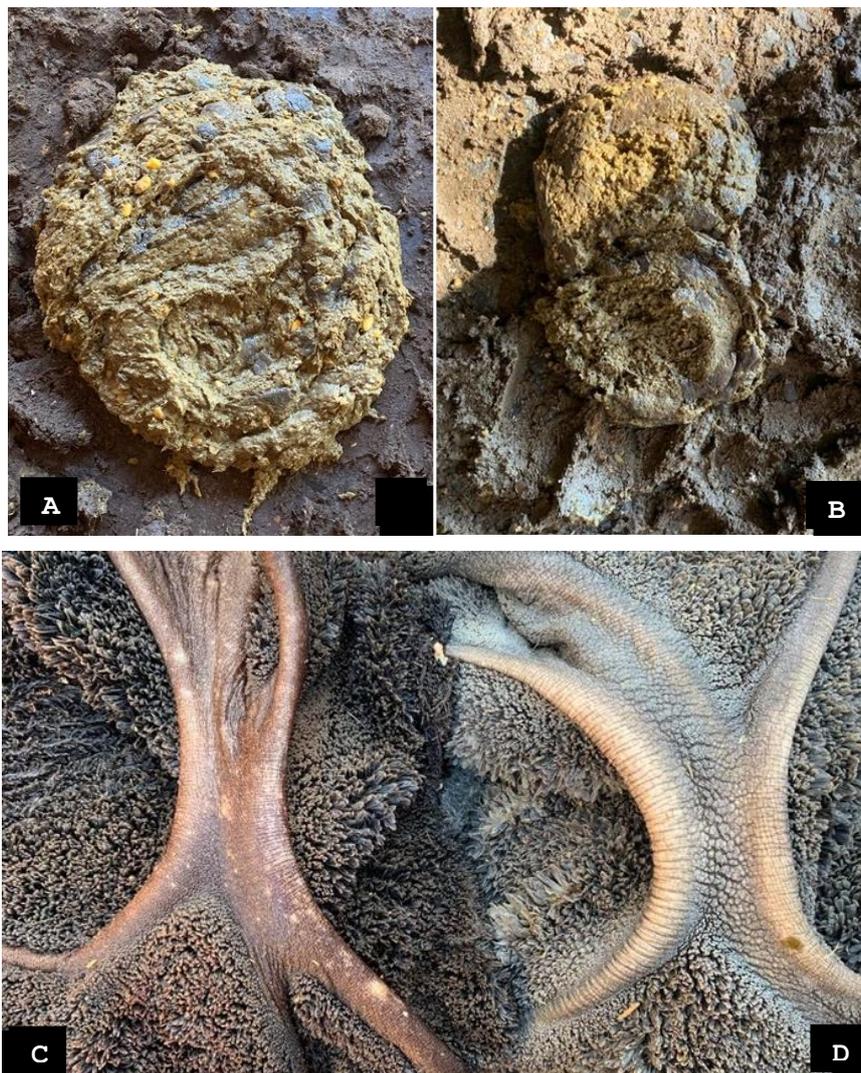


Figura 3. Aspecto das fezes dos animais em período de adaptação as dietas e aspecto macroscópico de rúmen dos animais submetidos a diferentes dietas no confinamento. **A:** Fezes de animais que receberam dieta de alto grão; **B:** fezes de animais que receberam dieta convencional no confinamento. **C:** Rúmen de um animal que recebeu dieta convencional. **D:** Rúmen de um animal que recebeu dieta de alto grão.

O rumem dos animais que receberam dieta de alto grão apresentaram uma coloração mais clara, possivelmente pelas altas taxas de amido na dieta que levam a alteração do pH ruminal destes animais. Segundo (Valadares Filho & Pina, 2011), o aumento de carboidratos fermentáveis no rúmen acarreta em maior crescimento microbiano, que poderá resultar em uma maior fermentação ruminal, resultando em um aumento na produção de ácidos graxos voláteis de cadeia curta (AGCC), estes se não absorvidos

pelas paredes ruminais podem diminuir o pH do rúmen, influenciando na sobrevivência dos microrganismos ruminais.

O uso de dietas ricas em carboidrato como a de alto grão (dieta exclusiva de milho inteiro), estão entre as estratégias utilizadas para melhorar o desempenho produtivo de animais confinados, pois dentre os inúmeros benefícios está a redução no tempo de confinamento destes animais ([Aguiar et al., 2015](#); [Araújo Filho, 2019](#); [Cardoso, 2012](#); [Dias et al., 2016](#)).

As adaptações a dieta devem ser feitas de forma gradual para adaptar o ambiente ruminal de um ambiente de digestão de fibra (degradação de carboidratos estruturais) para digestão de amido (degradação de carboidratos não estruturais), garantindo a eficiência alimentar e evitando complicações. Também tem por objetivo regular a taxa de fermentação dos microrganismos ruminais, evitando seu crescimento demasiado ([Paulinho, 2010](#)).

A viabilidade econômica da atividade produtiva é avaliada através de parâmetros como os custos de produção como alimentação, aquisição dos animais e custo operacional e os preços de venda do produto como a remuneração obtida com a comercialização. O resultado pode gerar diversos indicadores que irão auxiliar na análise de rentabilidade da unidade produtiva ([CONAB, 2010](#)). Observa-se na [Tabela 8](#), o estudo da viabilidade econômica das dietas convencional e de alto grão.

Tabela 8. Viabilidade econômica da produção de bovinos Nelore em confinamento sob dieta de alto grão e convencional

Variáveis	Dietas	
	Alto grão	Convencional
Valor por animal, R\$	2.094,00	2.128,00
Custo dieta/boi/período, R\$	1.030,54	938,16
Custo total boi/ período, R\$	3.124,73	3.066,34
Margem de lucro/boi, R\$	534,50	429,30

Valor da arroba (R\$): 255,00; preço do milho 0,83 (R\$/kg).

A dieta de alto grão apresentou um custo maior que a convencional, contudo, obteve maior margem de lucro por boi. A viabilidade econômica é um parâmetro importante a ser avaliado tendo em vista as alterações previstas para o mercado agrícola, pois segundo [Dias et al. \(2016\)](#), tanto a carne bovina como milho são commodities agrícolas e sofrem influência do mercado externo, sendo assim, estão sujeitos a variação de preço, o preço pago pelo produtor no milho em relação ao valor ganho na arroba são fatores importantes para determinar a viabilidade do sistema escolhido.

Conclusões

Os animais submetidos as diferentes dietas obtiveram desempenho produtivo semelhante, indicando a eficiência do uso da dieta de alto grão, quando for economicamente viável comparada à dieta convencional no confinamento. A dieta de alto grão promove um melhor acabamento e um maior rendimento de carcaça e, conseqüentemente, impacta de forma direta na viabilidade econômica da produção de bovinos de corte, uma vez que o frigorífico paga por arroba de carcaça. A dieta de alto grão apresentou um custo maior que a convencional, contudo, obteve maior margem de lucro por boi.

Animais que são adaptados corretamente a dieta de alto grão, tendem a não apresentar distúrbios metabólicos. Os aspectos econômicos, sofrerão influência direta do preço da arroba e dos grãos, o que irá determinar a atividade ou escolha da dieta lucrativa ou não.

Referências bibliográficas

- Aguiar, A. C. S., Pinto, R., Serrano, M. T. L., Fausto, G. C., Neto, N. T. F., & Araújo, L. F. (2015). Desempenho de bovinos de corte alimentados com dieta de alto grão de milho. *ANAIS SIMPAC*, 5(1), 349–354.
- Agraria Nutrição Animal (2023). <https://www.agraria.com.br/nutricao-animal/bovino-de-corte/golden-beef/golden-beef-concentrado-38>
- Alencastro Filho, A., Silva, W. V., Vasconcelos, B. F., Taveira, R. Z., & Carvalho, F. E. (2017). Ganho em peso médio diário de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte. *PUBVET*, 11(1), 87–90. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v11n1.87-90>.

- Almeida, J. V., Francischini, R., Fonseca, F., & Bett, V. (2019). Rastreabilidade na bovinocultura brasileira: Condições e benefícios. *PUBVET*, *13*, 1–14.
- Antunes, R. C., Rodrigues, N. M., Saliba, E. O. S., Santos, F. A. P., Pedroso, A. M. (2011). Metabolismo de carboidratos não estruturais. In T. T. Berchielli, A. V Pires, & S. G. Oliveira (Eds.), *Nutrição de Ruminantes* (Vol. 1, Issue 2th ed., pp. 239–264). FUNEP.
- ANUALPEC. (2023). *Anuário da Pecuária Brasileira* (20th ed., Vol. 1). Instituto FNP.
- Araújo Filho, H. J. (2019). Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte a pasto, semiconfinados ou em confinamento com dieta de alto grão. *Custos e Agronegócio*, *15*, 374–401.
- Bassi, M. S., Ladeira, M. M., Chizzotti, M. L., Chizzotti, F. H. M., Oliveira, D. M., Neto, O. R. M., Carvalho, J. R. R., & Neto, Á. A. N. (2012). Grãos de oleaginosas na alimentação de novilhos zebuínos: Consumo, digestibilidade e desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, *41*(2), 353–359. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000200018>.
- Caetano, M. (2008). Estudo das perdas de amido em confinamentos brasileiros e do uso do amido fecal como ferramenta de manejo de bovinos confinados. Piracicaba. 2008. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-28072008-152702/publico/mariana.pdf>. Acesso em 28 de novembro de 2023.
- Cardoso, E. O. (2012). *Dieta de alto grão para bovinos confinados: Viabilidade econômica e qualidade da carne*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- Carvalho, T. B., & Zen, S. (2017). A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. *Revista IPEcege*, *3*(1), 85–99. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22167/r.ipecege.2017.1.85>.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. (2010). Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab. Brasília: Conab, 2010.
- Costa, C. F., Bricchi, A. L. C., Millen, D. D., Goulart, R. S., Pereira, I. C., Estevam, D. D., Perdigão, A., Martins, C. L., & Arrigoni, M. D. B. (2019). Feedlot performance, carcass characteristics and meat quality of Nellore bulls and steers fed Zilpaterol hydrochloride. *Livestock Science*, *227*. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.07.017>.
- Dias, A. M., Oliveira, L. B., Ítavo, L. C. V., Mateus, R. G., Gomes, E. N. O., Coca, F. O. C. G., Ítavo, C. C. B. F., Nogueira, É., & Menezes, B. B. (2016). Terminação de novilhos Nelore, castrados e não castrados, em confinamento com dieta alto grão. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, *17*, 45–54. <https://doi.org/10.1590/s1519-99402016000100005>.
- EMBRAPA. Dieta rica em concentrado pode levar à acidose ruminal em confinamento bovino. 2019 Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47644587/dieta-rica-em-concentrado-pode-levar-a-acidose-ruminal-em-confinamento-bovino>, Acesso em 25 de novembro de 2023.
- Ferraz, J. B. S., & Felício, P. E. (2010). Production systems – An example from Brazil. *Meat Science*, *84*(2), 238–243. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.06.006>.
- Ferreira, D. F. (2011). SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, *35*(6), 1039–1042. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- Freeman, S. C., & Carpenter, J. R. (2017). Bayesian one-step IPD network meta-analysis of time-to-event data using Royston-Parmar models. *Research Synthesis Methods*, *8*(4). <https://doi.org/10.1002/jrsm.1253>.
- Gomes, I. P. O., Thaler Neto, A., Córdova, H. A., Parizotto Filho, R., França, M., & Simon, E. E. (2014). Aleitamento intensificado para bezerros da raça holandesa: desempenho, consumo, conversão alimentar e escore de consistência fecal. *Archives of Veterinary Science*, *19*(4), 65–71. <https://doi.org/10.5380/avs.v19i4.36601>.
- Ito, R. H., Valero, M. V., Prado, R. M., Rivaroli, D. C., Perotto, D., & Prado, I. N. (2012). Meat quality from four genetic groups of bulls slaughtered at 14 months old. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, *34*(4), 425–432. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v34i4.14728>.
- Jiao, P. X., Wei, L. Y., Walker, N. D., Liu, F. Z., Chen, L. Y., Beauchemin, K. A., & Yang, W. Z. (2017). Comparison of non-encapsulated and encapsulated active dried yeast on ruminal pH and

- fermentation, and site and extent of feed digestion in beef heifers fed high-grain diets. *Animal Feed Science and Technology*, 228, 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.04.001>.
- Krehbiel, C. R., Kreikemeier, K. K., & Ferrell, C. L. (2000). Influence of *Bos indicus* crossbreeding and cattle age on apparent utilization of a high-grain diet. *Journal of Animal Science*, 78(6), 1641–1647. <https://doi.org/10.2527/2000.7861641x>.
- Lima, R., Gomes, J., Silva, E., Miranda, T., Aquino, R., & Silva, A. (2015). Desempenho de novilhos de origem leiteira na pecuária de corte em diferentes sistemas de criação: Revisão. *PUBVET*, 9(4), 182–188. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v9n4.182-188>.
- Lima, H. L., Santin Júnior, I. A., Zampar, A., Soldá, N. M., Bottin, F. L., Tomasi, T., & Cucco, D. C. (2021). Diferentes sistemas de terminação e seus efeitos na carcaça e carne de novilhos Angus superprecoces. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 15(1). <https://doi.org/10.26605/medvet-v15n1-2388>.
- Mandarino, R. A., Barbosa, F. A., Cabral Filho, S. L. S., Lobo, C. F., Silva, I. S., Oliveira, R. V., Diogo, J. M. S., & Guimarães Júnior, R. (2013). Desempenho produtivo e econômico do confinamento de bovinos zebuínos alimentados com três dietas de alto concentrado. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65, 1463–1471. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352013000500027>.
- Mantovani, H. P., & Ramos, A. (2019). Comparativo de ganho de peso e rendimento de carcaça entre puros de origem e cruzamentos industriais, utilizando dietas de alto grão: Região oeste do Paraná. In *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG* (Vol. 2, Issue 2).
- Marcondes, M. I., Chizzotti, M. L., Valadares Filho, S. C., Gionbelli, M. P., Paulino, P. V. R., & Paulino, M. F. (2010). Exigências nutricionais de energia para bovinos de corte. In S. C. Valadares Filho, M. I. Marcondes, M. L. Chizzotti, & P. V. R. Paulino (Eds.), *Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados BR-CORTE* (Vol. 2, pp. 85–111). Universidade Federal de Viçosa.
- Matos, A. M., Duarte, V., Carvalho, V. M., Prado, R. M., Cardoso, M. A. P., Vital, A. C. P., Costa e Silva, L. F., Monteschio, J. O., Guerrero, A., & Prado, I. N. (2024). Effects of monensin only, monensin and virginiamycin combination, or monensin and a blend of organic trace mineral and yeast on meat quality of crossbred bulls finished in feedlot individual pens and fed with high-grain diets. *Food Science and Technology*, 44(e00108), 1–8. <https://doi.org/10.5327/fst.00108>.
- Matos, A. M., Duarte, V., Tagiariolli, M. A., Bonin, E., Vital, A. C. P., Guerrero, A., Prado, R. M., Costa e Silva, L. F., Ávila, V. D., Carvalho, V. M., & Prado, I. N. (2023). Meat acceptability of crossbred bulls fed a high-grain feedlot diet with antimicrobial compounds and a blend of organic trace minerals and yeast. *Animal Production Science*, 63(2), 85–95. <https://doi.org/10.1071/AN22092>.
- Missio, R. L., Brondani, I. L., Alves Filho, D. C., Silveira, M. F., Freitas, L. S., & Restle, J. (2010). Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(7), 1571–1578. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000700025>.
- Missio, R. L., Brondani, I. L., Freitas, L. S., Sachet, R. H., Silva, J. H. S., & Restle, J. (2009). Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(7), 1309–1316.
- Moletta, J. L., Prado, I. N., Fugita, C. A., Eiras, C. E., Carvalho, C. B., & Perotto, D. (2014). Características da carcaça e da carne de bovinos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e alimentados com três níveis de concentrado. *Semina: Ciências Agrárias*, 35(2), 1035–1049. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n2p1035>.
- Mülling, C. K. W., Green, L., Barker, Z., Scaife, J., Amory, J., & Speijers, M. (2006). Risk factors associated with foot lameness in dairy cattle and a suggested approach for lameness reduction. *World Buiatrics Congress*, 24.
- NRC. (2016). *Nutrient Requirements of Beef Cattle, 8th Revised Edition*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/19014>
- Nussio, L. G., Campos, F. P., & Lima, M. L. M. (2011). Metabolismo de carboidratos estruturais. In T. Berchielli, A. V Pires, & S. G. Oliveira (Eds.), *Nutrição de Ruminantes* (Issue 2th ed., pp. 193–238). FUNEP.

- Owens, F. (2007). Adaptação de gado confinado a dietas ricas em grãos: distúrbios metabólicos e desempenho. *Simpósio sobre bovinocultura de corte*, 6, 221–235.
- Pacheco, P. S., Fabricio, E. A., & Camera, A. (2016). Análise conjunta de indicadores financeiros na viabilidade econômica de confinamento de bovinos no Rio Grande do Sul em diferentes épocas do ano. *AGROPAMPA*, 1(1).
- Paulino, P. V. R., Oliveira, T. S., Gionbeli, M. P., & Gallo, S. B. (2013). Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. *Revista Científica de Produção Animal*, 15(2). <https://doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v15n2p161-172>.
- Pires, A. V. (2010). *Bovinoicultura de corte* (FEALQ, Ed.; Vol. 1). FEALQ.
- Prado, I. N. (2010). Introdução a bovinocultura de corte. In I. N. Prado (Ed.), *Produção de bovinos de corte e qualidade da carne* (Vol. 1, pp. 9–18). Eduem.
- Prado, I. N., & Moreira, F. B. (2002). *Suplementação de bovinos no pasto e alimentos usados na bovinocultura* (Vol. 1). Eduem.
- Reck, A. M., Pontarolo, D. V., Coelho, A. M., Artner, B., Neumann, M., & Bertagnon, H. G. (2020). Complicações após ruminocentese em bovinos de engorda submetidos à dieta de alto grão. *PUBVET*, 14(3), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n3a531.1-8>.
- Rivaroli, D. C., Campo, M. M., Sañudo, C., Guerrero, A., Jorge, A. M., Vital, A. C. P., Valero, M. V., Prado, R. M., & Prado, I. N. (2020). Effect of an essential oils blend on meat characteristics of crossbred heifers finished on a high-grain diet in a feedlot. *Animal Production Science*, 60(4), 595–602. <https://doi.org/10.1071/AN18620>.
- Rubiano, G. A. G., Beni Arrigoni, M., Martins, C. L., Rodrigues, É., Gonçalves, H. C., & Angerami, C. N. (2009). Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(12). <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200027>.
- Santos, H. P., Fontaneli, R. S., Spera, S. T., & Dreon, G. (2013). Conversão e balanço energético de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária, sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.5039/agraria.v8i1a1392>.
- Silva, A. A., & Cangussu, S. A. V. (2020). A importância da criação de bovinos de corte com foco no rendimento de carcaças bovinas. In *Agronomia: Jornadas Científicas - Volume 1*. <https://doi.org/10.37885/200400079>.
- Silva, H. L., França, A. F. S., Ferreira, F. G. C., Fernandes, É. S., Landim, A., & Carvalho, E. R. (2012). Indicadores fecais de bovinos Nelore alimentados com dietas de alta proporção de concentrado. *Ciência Animal Brasileira*, 13(2). <https://doi.org/10.5216/cab.v13i2.5732>.
- Soares, J. C. R., Barcellos, J. O. J., Queiroz Filho, L. A. V., Oaigen, R. P., Canozzi, M. E. A., Camargo, C. M., Drumond, L. C. D., & Braccini Neto, J. (2015). Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte em pastagem irrigada. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 67(4). <https://doi.org/10.1590/1678-4162-7340>.
- Salus Nutrição Animal (2023). <https://salusgroup.com.br/produtos>.
- Tamate, H., Yoneya, S., Sakata, T., Oyo, S., & Kato, M. (1978). Calves fed on high-concentrate rations: An experimental survey. *Tohoku Journal of Agricultural Research*, 29(1), 29–37.
- Tavares, N. C. O. (2018). *O impacto nutricional sobre o rúmen, tecido laminar e coxim digital de bovinos de corte confinados*. Universidade Federal de Pelotas.
- Valadares Filho, S. C., & Pina, D. S. (2011). Fermentação ruminal. In T. T. Berchielli, A. V. Pires, & S. G. Oliveira (Eds.), *Nutrição de Ruminantes* (Issue 2th ed., pp. 161–192). FUNEP.
- Varella, A. C., Porfírio-da-Silva, V., Ribaski, J., Soares, A. B., Moraes, A., Moraes, H., Saibro, J. C., & Barro, R. S. (2009). Estabelecimento de plantas forrageiras em sistemas de integração floresta-pecuária no Sul do Brasil. In R. S. Fontaneli, H. P. Santos, & R. S. Fontaneli (Eds.), *Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira* (Vol. 1, pp. 283–328). EMBRAPA.

Histórico do artigo:**Recebido:** 23 de abril de 2024**Aprovado:** 14 de maio de 2024**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.