

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS OESTE - SEDE SÃO LUÍS DE MONTES BELOS - GO
PÓS GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL E FORRAGICULTURA
MESTRADO PROFISSIONAL

KAIQUE TAVARES DE ALCANTARA

**ANÁLISE ECONÔMICA DE ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE
CORTE EM PASTEJO**

São Luís de Montes Belos - GO

2024

KAIQUE TAVARES DE ALCANTARA

**ANÁLISE ECONÔMICA DE ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE
CORTE EM PASTEJO**

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás-Câmpus Oeste-sede São Luís de Montes Belos, para obtenção do título de Mestre em Produção Animal e Forragicultura.

Linha de pesquisa: Produção Animal e Forragicultura

Orientador: Prof. Dr. Rafael Alves da Costa Ferro

Co-orientador: Prof. Dr. Victor Rezende Moreira Couto

São Luís de Montes Belos - GO

2024

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A347a Alcantara, Kaique Tavares de
Análise econômica de estratégias de suplementação de
bovinos de corte em pastejo / Kaique Tavares de
Alcantara; orientador Rafael Alves da Costa Ferro;
co-orientador Victor Rezende Moreira Couto. -- São Luís
de Montes Belos, 2024.
50 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Produção Animal e
Forragicultura) -- Câmpus Oeste - Sede: São Luís de
Montes Belos, Universidade Estadual de Goiás, 2024.

1. Avaliação econômica. 2. Desempenho produtivo. 3.
Gestão financeira. 4. Recria a pasto. 5. Terminação a
pasto. I. Ferro, Rafael Alves da Costa, orient. II.
Couto, Victor Rezende Moreira, co-orient. III. Título.

KAIQUE TAVARES DE ALCANTARA

**ANÁLISE ECONÔMICA DE ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS
DE CORTE EM PASTEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Oeste, para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal e Forragicultura.

Aprovado em: 30 de outubro de 2024.

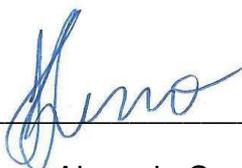
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Rafael Alves da Costa Ferro – UEG



Profa. Dra. Bruna Paula Alves da Silva – UNIGOYAZES



Prof. Dr. Diogo Alves da Costa Ferro – UEG

A Deus, Miguel, a minha querida mãe, aos meus sobrinhos, minha irmã e Letícia, que sempre me incentivam e apoiam. E ao memorável professor Renato Dib (*in memoriam*), que foi um exemplo como pessoa e profissional.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me proporcionou vida, saúde e sabedoria para chegar até este momento.

A minha mãe que sempre me apoiou e com sabedoria sempre se fez presente na minha vida me instruindo de acordo com os valores e princípios sabiamente defendidos por ela.

A família Agrolíder, em especial a pessoa de Leonan e Letícia que incentivaram e apoiaram durante o período do mestrado, não diferente de outros momentos importante de minha vida.

Ao professor Dr. Rafael Alves da Costa Ferro, que é uma referência como profissional, pela brilhante orientação, incentivo e todas as oportunidades que me foram proporcionadas desde os tempos de graduação.

Aos demais docentes e funcionários da querida UEG que desempenham o nobre trabalho de educar,

Ao professor Dr. Victor Rezende Moreira Couto pela colaboração, conselhos e pela amizade.

Aos colegas de mestrado pela parceria, amizade e ensinamentos.

A todos que diretamente ou de forma indireta contribuíram para realização deste trabalho.

...Muito obrigado!!

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

Theodore Roosevelt

RESUMO

Objetivou-se avaliar as respostas produtivas e os indicadores econômicos de bovinos Nelore machos e não castrados, sob diferentes estratégias de suplementação em pastejo com *Urochloa Brizantha* cv. Marandu, nas fases de recria ou terminação, e em diferentes estações do ano. Os dados utilizados para compor esse estudo são resultados individuais de seis experimentos realizados no CEPPEX-UFG, localizado em São Francisco de Goiás-Goiás, que formaram um banco com 864 dados individuais de animais obtidos de acordo com o experimento que fizeram parte. O sistema de produção adotado na propriedade consiste em pastejo sob 16 piquetes de 1 hectare cada, com vedação ao acesso dos animais à área antes de cada período experimental afim de otimizar a disponibilidade da forragem. Foi determinado a partir do consumo de suplemento em função do peso corporal do animal, o consumo diário de suplemento e posteriormente o consumo total para formação dos custos com nutrição. Foi determinado o custo total de cada estratégia, o valor de compra e venda dos animais, e os indicadores econômicos como o custo da @ produzida, ponto de equilíbrio, resultado animal em R\$, resultado animal ao mês em %. Portanto, para os sistemas de suplementação ponderados, os mais viáveis economicamente adotaram níveis de suplementação de 1% e 2% do peso corporal, e obtiveram lucratividade de 14,26% e 7,10%, respectivamente. Houve variabilidade dos resultados mesmo com o mesmo nível de suplementação adotado e na mesma época do ano.

Palavras chave: Avaliação econômica. Desempenho. Gestão financeira. Recria a pasto. Terminação a pasto.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the productive responses and economic indicators of male and non-castrated Nelore cattle under different supplementation strategies in grazing with *Urochloa Brizantha* cv. Marandu, during the rearing or finishing phases, and in different seasons of the year. The data used to compose this study are individual results of six experiments carried out at CEPPEX-UFG, located in São Francisco de Goiás-Goiás, which formed a database with 864 individual data of animals obtained according to the experiment in which they were part. The production system adopted on the property consists of grazing in 16 paddocks of 1 hectare each, with no access of animals to the area before each experimental period in order to optimize forage availability. The daily supplement consumption was determined based on the animal's body weight, and subsequently the total consumption to calculate the nutritional costs. The total cost of each strategy, the purchase and sale value of the animals, and the economic indicators such as the cost of @ produced, break-even point, animal result in R\$, and animal result per month in % were determined. Therefore, for the weighted supplementation systems, the most economically viable adopted supplementation levels of 1% and 2% of body weight, and obtained profitability of 14.26% and 7.10%, respectively. There was variability in the results even with the same supplementation level adopted and at the same time of year.

Keywords: Economic evaluation. Financial management. Pasture finishing. Pasture rearing. Performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de pastagem (em hectares) e o rebanho bovino (em UA) no Brasil.....	15
Figura 2 - Margem líquida da pecuária bovina brasileira ao longo dos anos.....	16
Figura 3 - Ciclo Pecuário.....	18
Figura 4 - Representação dos custos e o resultado na pecuária de recria e engorda de acordo com o sistema de produção no ano de 2023.....	22
Figura 1 - Itens que compõem os custos operacionais de produção estimado para o CEPPEX e suas respectivas participações.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ganho de peso médio diário (kg/dia) de bovinos de corte na fase de recria em diferentes experimentos durante a estação chuvosa.....	18
Tabela 1. Descrição da pastagem de acordo com as médias de composição bromatológica e disponibilidade de pastagem por período.....	29
Tabela 2. Descrição dos estudos com os respectivos desempenhos Zootécnicos observados em função dos diferentes níveis de suplementação e época do ano.....	30
Tabela 3. Preço dos animais e do suplemento.....	35
Tabela 4. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos realizados com animais em terminação a pasto.....	36
Tabela 5. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos realizados com animais no sistema de recria a pasto no período seco do ano....	39
Tabela 6. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos realizados com animais no sistema de recria a pasto no período de transição....	40
Tabela 7. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos realizados com animais no sistema de recria a pasto no período chuvoso.....	42

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Cadeia produtiva e aspectos econômicos da pecuária brasileira	15
2.2 Influencia da pastagem e da suplementação no desempenho animal	18
2.3 Aspectos econômicos e sistema de produção	21
2.4 Gestão de custos e indicadores econômicos	23
CAPÍTULO 2 – ARTIGO 1	28
RESUMO	28
ABSTRACT	30
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E MÉTODOS	32
Animais, área experimental e pastagem	33
Estratégias nutricionais	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS	50

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O Brasil segue liderando o ranking como maior exportador de carne bovina e detendo o maior rebanho comercial, sendo que, 12% dessa população é brasileira, ao passo que produz aproximadamente 14% da carne do mundo. No quesito produção, fica atrás apenas dos Estados Unidos que detém um rebanho cerca de 55% menor, contudo, produzindo 15,7% mais carne no ano de 2023. Isso ocorre devido as diferenças entre os sistemas de produção, a genética dos rebanhos e a adoção de tecnologias não regulamentadas no Brasil (ABIEC, 2024).

Nesse contexto de produção, a distribuição sazonal das chuvas ao longo do ano torna a atividade desafiadora frente aos aspectos climáticos. Como a pecuária nacional é em sua maior parte realizada em sistema de pastejo, as variáveis climáticas influenciam a oferta de alimento e, conseqüentemente, os valores de insumos e de venda dos animais, o que deve ser motivo de atenção por parte dos produtores rurais para que alinhem a estratégia nutricional com a oferta de alimento basal, no caso, a forragem, às oportunidades mercadológicas da atividade (REIS et al., 2012).

A principal estratégia de otimização do uso da forragem é a técnica da suplementação. A suplemento alimentar visa ofertar as quantidades conhecidas dos nutrientes requeridos e deficitários na pastagem garantindo inicialmente o aporte quantitativo dos nutrientes para manutenção e, em seguida, usado como ferramenta para elevar a produção a níveis determinados previamente para o ciclo produtivo em questão (DETMANN, 2022).

A suplementação à pasto, seja ela em qualquer uma das diferentes fases de criação (cria, recria ou terminação) se trata de uma estratégia complexa e que depende de diversos fatores, como os ambientais, genéticos, solo entre outros. Para haver sucesso nos quesitos zootécnicos e econômicos, o entendimento dessas variáveis em consonância com a avaliação dos custos de produção e indicadores econômicos, se tornam imprescindíveis (BARROSO, 2018).

Dessa forma, o alinhamento do conhecimento técnico de produção é composto pelo entendimento mercadológico da atividade, visto que o que mantém o produtor rural na

atividade é o retorno econômico alcançado no sistema produtivo. Para isso, o conhecimento sobre o comportamento do mercado, a diferenciação entre os custos de produção bem como a avaliação dos indicadores econômicos são requisitos indispensáveis para a análise da viabilidade econômica para determinar a implementação de uma tecnologia/estratégia e posterior avaliação da mesma (ARAÚJO FILHO et al., 2019).

Face ao exposto, objetivou-se com essa revisão de literatura abordar os aspectos que influenciam no desempenho zootécnico econômico de bovinos em pastejo, recebendo suplementação alimentar.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Cadeia produtiva e aspectos econômicos da pecuária brasileira

O Brasil conta com aproximadamente 5 milhões de estabelecimentos agropecuários e desse total, cerca de 21% são áreas de pastagens que contabilizam aproximadamente 177 milhões de hectares (IBGE, 2017; LAPIG, 2022). A Figura 1 representa a evolução entre 1985 e 2021 das áreas de pastagem e do rebanho bovino no país. Ressalta-se que a partir do ano de 2006 tendeu à estabilidade nas áreas de pastagens, enquanto houve leve crescimento no rebanho.

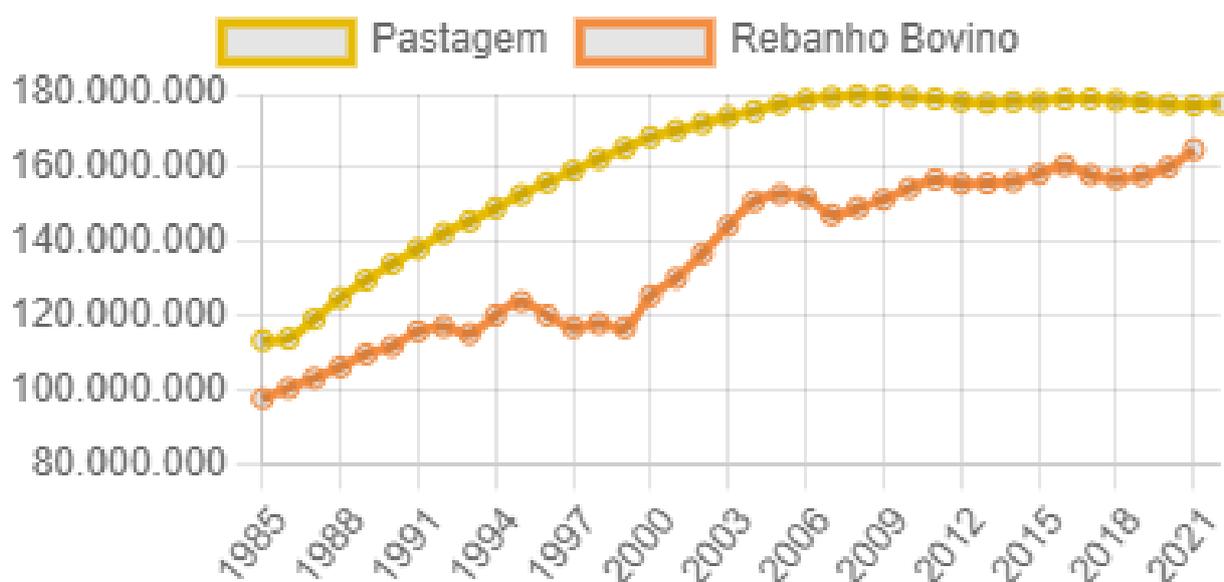


Figura 1 - Área de pastagem (em hectares) e o rebanho bovino (em UA) no Brasil. Fonte: LAPIG, (2022).

Para Gollnow et al., (2018), a redução na expansão de novas áreas é devido ao fortalecimento de políticas contra o desmatamento, apoiada internacionalmente, e que subsidia a ideia da preservação das florestas nativas. Aliado a isso, mecanismos de governança territorial na região norte do país se fizeram mais eficientes aumentando a fiscalização regional por parte dos órgãos responsáveis.

No entanto, no decorrer desse período, o produtor rural teve de se tornar mais eficiente do ponto de vista produtivo. A pressão pela redução na abertura de novas áreas, a valorização da terra e a concorrência por área de outras culturas como a da soja e a cana de açúcar, que em muitos casos se mostram mais rentáveis que a pecuária praticada sem planejamento, apertou a margem de lucro dos produtores, forçando-os a levar em consideração uma produção animal mais precisa e intensificada (FERREIRA et al., 2007; PARENTE et., 2019). Destaca-se na Figura 2, o estreitamento acentuado da margem líquida dos lucros obtidos na pecuária bovina brasileira entre os anos de 1971 e 2020.

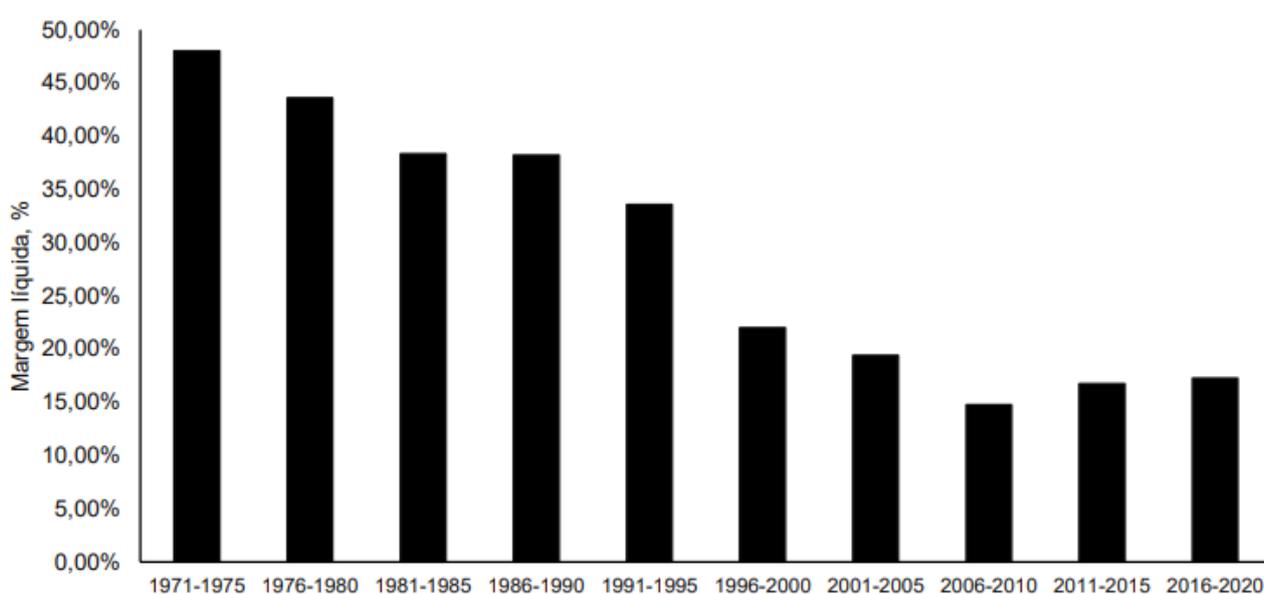


Figura 2 - Margem líquida da pecuária bovina brasileira ao longo dos anos. Fonte: Agroconsult (2018).

Para corroborar com as informações supracitadas, os dados apresentados pela ABIEC (2024) revelam que a redução de área destinada a pastagem foi de 11,3% nos últimos 20 anos, sendo que a produtividade média teve um salto de 36,2 para 65,8 quilos de carcaça por hectare. Outro indicativo de intensificação da cadeia se baseia na idade de abate dos animais acima de 36 meses, que no ano de 2000 representava 55,9% do total de machos abatidos pela indústria, e que em 2023 esse número representou 11,7%.

Nesse cenário, o número de animais terminados à pasto representou 83,4% do total de animais abatidos em 2023 (ABIEC, 2024). Embora tenha havido intensificação na produção de bovinos, a produção está aquém da produtividade que pode ser alcançada, e a principal

causa é atribuída ao manejo de pasto ainda ineficiente na maioria das propriedades, que somam cerca de 100 milhões de hectares de pastagens degradadas (DIAS FILHO et al., 2014).

De maneira semelhante, dados do LAPIG (2022), revelaram números próximos ao classificar a degradação das pastagens em classes, como ausente, intermediário e severo. Aproximadamente 67 milhões de hectares não apresentam nenhum grau de degradação, cerca de 72 milhões de hectares sob degradação intermediário e aproximadamente 37 milhões de hectares apresentam grau severo de degradação. Com isso, se tem que aproximadamente 62% do total da área de pastagem do país se classifica em algum grau de degradação.

Majoritariamente, os bovinos produzidos à pasto no Brasil estão inseridos em sistema extensivo de produção que é caracterizado pela baixa adoção tecnológica, com menor investimento em pastagens e suplementação, quando comparado a sistemas mais intensificados. Contudo, o sistema de produção baseado em pastagens sofre forte influência do clima, solo, manejo de pastagens e genótipo dos animais, sendo que as variáveis climáticas podem afetar significativamente a formação do preço do boi gordo bem como dos insumos inerentes ao sistema de produção (PINATTI, 2008).

Além da influência no curto prazo, os preços na pecuária são impactados por outros dois fatores a prazo longo: ciclo e tendência. O ciclo é formado pela fase descendente, que é quando ocorre a queda no preço da arroba do boi gordo por conta da alta oferta, então o produtor que atua na fase de cria abate as matrizes, na expectativa que haja queda na também no preço dos animais de reposição. A fase seguinte é ascendente que é consequência da anterior, resultando na menor oferta de bezerro para as fases de recria e engorda, o que gera queda na oferta e, conseqüentemente, aumento dos preços. Seguindo o ciclo, ocorre diminuição do abate de fêmeas aumentando a oferta de bezerro e assim de forma cíclica, conforme disposto na Figura 3 (MEDEIROS et al., 2010).

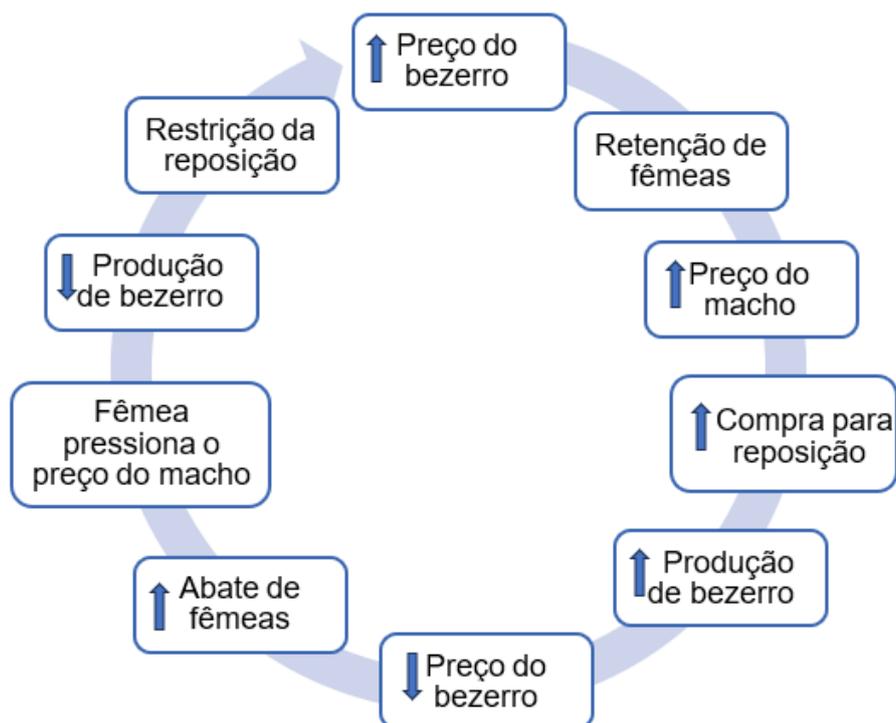


Figura 3 - Ciclo Pecuário. Fonte: Adaptado de Sousa, 2017; Oliveira, 2024.

O ciclo pecuário até a década de 1980 durava em torno de sete a oito anos e, atualmente, apresenta período entre os picos mais curtos próximos de quatro anos. Contudo, o desenvolvimento e inovações na pecuária nos diferentes aspectos que influenciam no tempo de permanência dos animais no sistema de produção, tem resultado na redução no tempo de duração deste ciclo. Por outro lado, essa diminuição gera uma queda no estoque de animais, o que, novamente, aumenta o preço da arroba de boi gordo resultando em maior variabilidade nos preços (SOUSA, 2017; MEDEIROS et al., 2010).

Dessa maneira, o comportamento da oferta e demanda é diretamente ligado ao preço final pago ao pecuarista, determinando o número de animais abatidos e a categoria. É imprescindível que haja por parte do pecuarista o entendimento do funcionamento do ciclo pecuário, possibilitando a melhor tomada de decisão para aquisição de insumos, realização de investimentos e o formato de comercialização dos seus produtos (OLIVEIRA, 2024).

2.2 Influência da pastagem e da suplementação no desempenho animal

A produção animal pode ser definida como o resultado da interação solo-planta-animal-ambiente, e o sucesso na atividade parte do entendimento desses fatores e a correta tomada de decisão (CARVALHO, 2005). No caso da produção sob pastejo, há a exigência da adoção de tecnologias capazes de otimizar a produção forrageira e o aproveitamento por parte do animal desse recurso, visto que nas pastagens tropicais é comum o desbalanço entre os nutrientes requeridos pelos animais e o aporte via pasto. Dessa maneira, é indispensável a suplementação alimentar no intuito de corrigir as deficiências, otimizar o consumo de matéria seca, potencializar aspectos digestíveis e consequentemente o aumento de ganho de peso (REIS et al., 2012).

A produção de ruminantes a pasto é dependente de três diferentes tipos de recursos: nutricionais basais, recursos nutricionais suplementares e recursos genéticos dos animais. Em síntese, parte da consideração dos aspectos genéticos, a escolha dos animais que sejam geneticamente possibilitados ao desempenho frente ao sistema de produção adotado na propriedade. Os recursos nutricionais basais são representados pela pastagem no Brasil, sendo o substrato mais importante para biossíntese dos produtos requeridos pelos ruminantes. Em adição, os recursos nutricionais suplementares são basicamente os suplementos alimentares e servem ao sistema de produção como uma ferramenta idealizadora de metas pré-definidas após o domínio dos demais recursos (DETMANN; PAULINO; VALADARES FILHO, 2010).

Contextualizando a afirmativa supracitada, Cardoso et al. (2020) reuniram resultados de experimentos conduzidos durante a estação chuvosa apresentando o ganho de peso dos animais conforme sua categoria e os diferentes tipos de suplementação conforme disposto na Tabela 1. Os autores observaram variabilidade dos dados apresentados de acordo com diferentes níveis de suplementação, nesse caso é necessário ressaltar fatores importantes como categoria animal, raça, sexo, peso e oferta de forragem.

Tabela 1. Ganho de peso médio diário (kg/dia) de bovinos de corte na fase de recria em diferentes experimentos durante a estação chuvosa.

Sexo	Suplemento*	Grupo	GMD/ kg ¹	Autor
Fêmea	MM ²	Nelore	0,731	Cieslak et al., (2012)
Fêmea	MM	Mestiços	0,490	Carvalho et al., (2019)
Fêmea	0,3% SE ³	Mestiços	0,665	Carvalho et al., (2019)
Macho	MM	Nelore	0,600	Barbero et al., (2015)

Macho	0,3% SE	Nelore	1,150	Barbero et al., (2015)
Macho	0,1% SE	Nelore	0,844	Reis et al., (2011)
Macho	0,3% SE	Nelore	0,940	Reis et al., (2011)
Macho	MM	Nelore	0,854	Vieira et al., (2016)
Macho	0,3% SE	Nelore	0,920	Vieira et al., (2016)
Macho	0,3% SE	Nelore	0,959	Vieira et al., (2016)
Macho	0,3% SPE ⁴	Nelore	0,930	Vieira et al., (2016)

*Quantidade de suplemento em percentual do peso corporal. ¹GMD/kg: ganho médio diário em quilogramas
²MM: mistura mineral; ³SE: suplemento mineral e energético; ⁴SPE: suplemento mineral, proteico e energético. Fonte: Adaptado de Cardoso et al. (2020).

A oferta da forragem e o valor nutritivo podem representar variação média de 50% a 90% no ganho médio diário (GMD) dos animais (REIS e SILVA., 2011) que justifica valores consideráveis no GMD dos animais recebendo suplementos de baixo consumo. Na Tabela 1, observa-se que animais suplementados apenas com mistura mineral (MM) no período das águas tiveram GMD variando entre 0,490 e 0,854 kg dia⁻¹, atribuído ao manejo correto das pastagens, respeitando os aspectos produtivos, tanto animal quanto das plantas, a fim de encontrar o ponto ótimo dessa relação.

É importante ressaltar que, à medida que aumentou a oferta de suplemento houve tendência de incremento no GMD dos animais, o que pode ser justificado pela melhoria na digestibilidade da forragem. Nesse sentido, os sistemas de produção são mensurados pelo desempenho animal, que é determinado principalmente pela ingestão de nutrientes que são dependentes de fatores não nutricionais, como a massa de forragem disponível, altura do pasto e a oferta (DUBEUX et al., 2006).

Ao planejar intensificar a produção e o ganho por área, a estratégia consiste em elevar o consumo do suplemento a níveis capazes de atender além da demanda basal do metabolismo animal, as exigências para ganho, de acordo com as metas economicamente viáveis definidas inicialmente. Ao fornecer suplementação na dieta dos animais, alterações tendem a ocorrer na digestibilidade e conseqüentemente na quantidade da forragem ingerida. Assim, o conhecimento das possíveis interações entre suplemento e consumo animal se faz necessário desde o planejamento (HOFFMAN et al., 2014).

De acordo com Pereira Júnior et al. (2016), o suplemento proteico no período das águas em detrimento ao sal mineral, possibilitou o incremento de 8,1% na receita, por conta

aumento no ganho de peso de bezerros Nelore, suplementados por 84 dias sob pastagem de *Urochloa Brizantha* cv. Xaraés.

2.3 Aspectos econômicos e sistema de produção

A maioria da carne bovina brasileira, é comercializada como *commodity*, e esse tipo de produto apresenta pouca variação de preço, que é alterado por circunstâncias mercadológicas como a oferta e a demanda globais, como discutido anteriormente. Fato evidenciado, nota-se que não há como o produtor controlar o preço do produto que vende, e nesse contexto, a intervenção reside em controlar as variáveis que estão sob domínio do produtor, definindo estratégias de redução de custo de produção e otimização de recursos (BARNEY e HESTERLY., 2011).

A análise econômica na pecuária de corte se torna imprescindível para que o produtor tenha conhecimento detalhado acerca dos fatores da produção, como a terra, mão de obra e capital empregado. Tendo isso como base, identifica-se, então, os gargalos do sistema e possibilita a intervenção, remetendo esforços gerenciais e tecnológicos (LOPES e CARVALHO, 2002; ARAÚJO et al., 2012).

Lopes et al. (2011), defendem que para intensificar um sistema de pecuária de corte, ocorre incremento nos custos variáveis havendo maior desembolso pelo produtor. No entanto, o aumento na produtividade proporciona diluição dos custos fixos e tende elevar o giro no capital investido. Nesse sentido, considerando a suplementação como promotor desse incremento, é importante ressaltar o retorno econômico que a estratégia pode trazer.

Em um levantamento realizado pela Athenagro e publicado pela ABIEC (2024), representado na Figura 4, revela os principais custos e suas respectivas participações no sistema de recria e engorda no ano de 2023. Foi realizado a diferenciação dos custos por nível de tecnologia adotado nas propriedades variando entre: Pecuária Extrativista - com produção de 1-3 @/ha; Baixa Tecnologia - 3-6 @/ha; Média Tecnologia - 6-12 @/ha; Adequada: 12-18 @/ha; Alta Tecnologia - 18-26 @/ha e; Pecuária Intensiva - com produção de 26-38 @/ha.

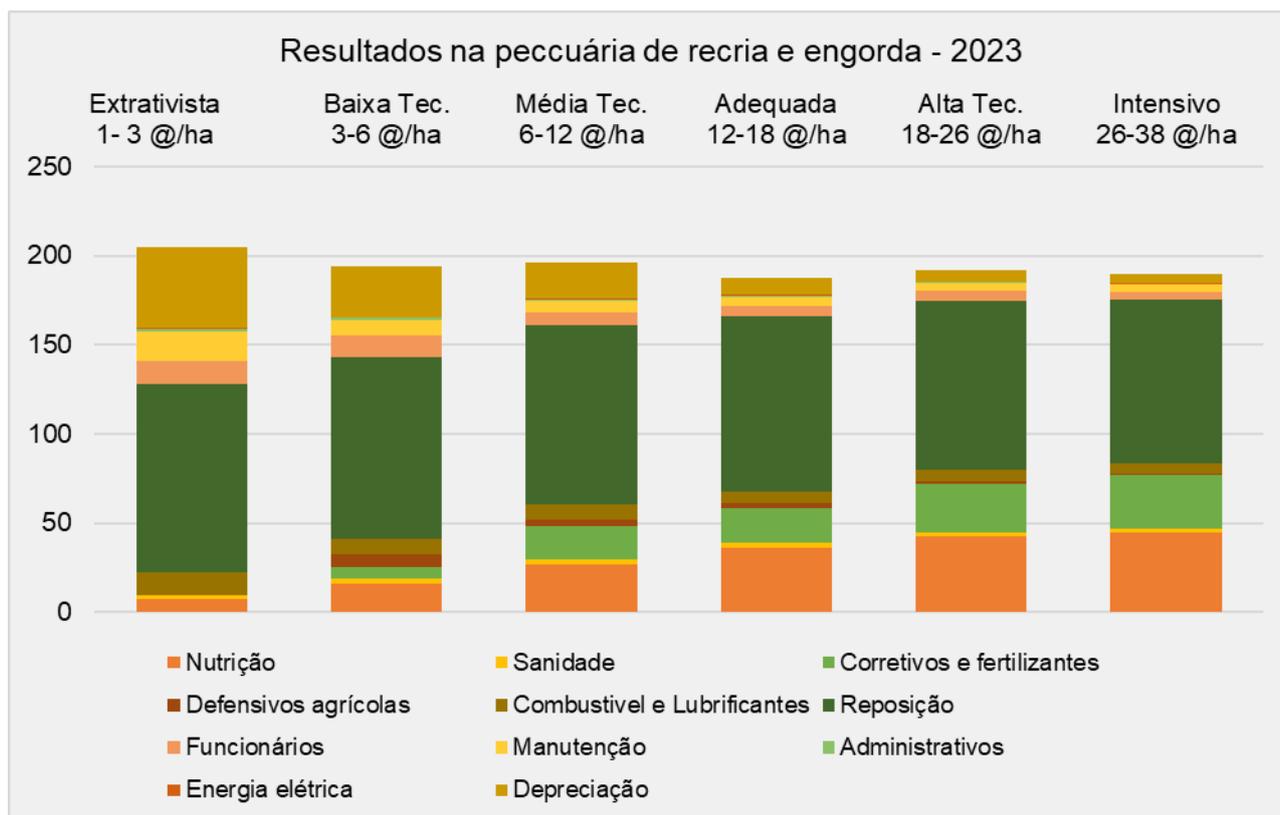


Figura 4 - Representação dos custos e o resultado na pecuária de recria e engorda de acordo com o sistema de produção no ano de 2023.

Fonte: Adaptado de Athenagor (2024) Apud ABIEC (2024).

A Figura 4 corrobora com Lopes et al. (2011). É possível observar que, à medida em que ocorre o incremento tecnológico em um sistema de produção, os custos fixos tendem a ser diluídos, ao passo que se aumenta proporcionalmente os custos variáveis. Especificamente, nota-se de forma mais acentuada o incremento nos gastos com a nutrição, e investimentos nas pastagens são crescentes à medida que o sistema produtivo se distancia da Pecuária Extrativista.

Em condições extrativistas de produção os animais estão sob um sistema de produção com baixa taxa de lotação e, conseqüentemente o desempenho máximo individual pode ser facilitado na época das águas por permitir que os animais selecionem o alimento. Contrariamente, não ocorre o mesmo com a produtividade máxima por área, justificando a implementação de estratégias de suplementação bem como a adubação da pastagem (CARDOSO et al., 2020; DEUBEUX et al., 2017).

As principais contribuições da adoção da gestão de custos dentro de um sistema de produção de bovinos de corte, baseiam-se em identificar o custo real de cada animal, o lucro por período, apurar a rentabilidade esperada no planejamento e a alcançada ao findar o ciclo, identificar qual seria a estratégia mais rentável entre outras inúmeras contribuições para tomada de decisão do gestor (BARBALHO, PEREIRA e OLIVEIRA, 2006).

2.4 Gestão de custos e indicadores econômicos

Para possibilitar uma análise econômica, é imprescindível que seja bem definido os conceitos dos custos para a classificação e determinação de sua interação no sistema de produção. Nesse sentido, Lopes e Carvalho (2002) propuseram a metodologia que utiliza como base o Custo Total (CT), que infere como sendo o gasto necessário para produção, e é subdividido em Custos Fixos (CF) que é o desembolso necessário independentemente da quantidade produzida, como a mão de obra, encargos trabalhistas e contador e; Custos Variáveis (CV) que variam de acordo com a quantidade produzida, como a alimentação dos animais, o investimento no manejo sanitário entre outros. Tem-se então a seguinte fórmula: $CT = CV + CF$.

Para determinar o Custo Total de produção, é preciso considerar a remuneração do capital investido na terra, no capital de giro e remuneração do empresário, para que haja uma estimativa mais próxima do real do que se torna custo dentro de um sistema, e qual a lucratividade do mesmo para que seja possível realizar análise de investimentos (PACHECO et al., 2014).

Já a análise econômica da atividade é realizada após a determinação dos custos de produção e tem como finalidade servir como base para tomada de decisão do empresário rural (LOPES e CAEVALHO, 2002). Para isso, é calculada a Renda Bruta que é o faturamento total em determinado período de tempo alcançado após a venda dos animais. Já a Margem Bruta, se refere ao resultado, podendo ser lucro ou prejuízo, após obter a diferença entre o Custo Total e Renda Bruta. Com isso, é possível avaliar se a receita gerada foi capaz de gerar resultado satisfatório e garantir a continuidade do sistema de produção (BRAGA, 2018).

O resultado (lucro ou prejuízo) é a diferença entre a Renda Bruta e o Custo Total, e que sugere se há sustentabilidade na atividade a longo prazo. O resultado é expresso geralmente em porcentagem, e quando dividido pelo período total do ciclo produtivo infere a taxa de retorno do investimento ao mês, garantindo subsídio para comparação com outras atividades. Esse resultado deve ser suficiente para cobrir todos os custos de produção inclusive o custo do capital investido quando comparado a outro possível investimento (BORGES, 2006).

Outro indicador econômico utilizado é o ponto de equilíbrio. Essa variável indica a divisão do custo total pela quantidade produzida, determinando qual seria o valor de comercialização em que não haveria lucro e nem prejuízo ao produtor. É um indicador importante na pecuária, pois determina o ponto mínimo a ser trabalhado de forma a cobrir as despesas (SEBRAE, 2015).

REFERÊNCIAS

- ABIEC. **Beef Report 2024: Perfil da pecuária no Brasil**. 2024. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>
Acessado em: 10 de nov. 2024.
- ARAÚJO FILHO, H.J.; MALAFAIA, P.; CARVALHO, C.A.B.; GARCIA, F.Z.; SOUZA, V.C.; FERREIRA, R.L.; RISSO, T.L. Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte a pasto, semiconfinados ou em confinamento com dieta de alto grão. **Custos e @gronegócios on line**, v. 15, p. 374-401, 2019.
- ARAÚJO, H.S.; SABBAG, O.J.; LIMA, B.T.M.; ANDRIGHETTO, C.; RUIZ, U.S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.1, p.82-89, 2012.
- BARBALHO, V.F.; PEREIRA, A.C.; OLIVEIRA A.B.S. **Indicadores de controle e desempenho: uma ferramenta de gestão direcionada para a atividade pecuária**. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, VI, 2006, São Paulo. Anais... São Paulo: FEA/USP, 2006.
- BARNEY, J.B.; HESTERLY, W.S. **Administração Estratégica e Vantagem Competitiva: conceitos e casos**. 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 432p.

BARROSO, D. S. **Recria e terminação de novilhos, sob diferentes níveis de suplementação em pastagens**. 2018, 108f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - UESB/BA, Itapetinga, 2018.

BORGES, C.H.P. **Análise Econômica da Empresa Rural: Você Sabe Realmente Como Vai o Seu Negócio**, 2006. Online. Disponível em: <http://m.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/analise-economica-daempresa-rural-voce-sabe-realmente-como-vai-o-seu-negocio-30299n.aspx>. Acesso em: 12 de set. de 2024.

BRAGA, E. **Índices Econômico-Financeiros Sob a Ótica de Finanças**. Online. Disponível em: <http://www.eduardobraga.pro.br/fsa/aulas/Indices2.pdf>. Acesso em: 15 set. de 2024.

CARDOSO, A.D.S.; BARBERO, R.P.; ROMANZINI, E.P.; TEOBALDO, R.W.; ONGARATTO, F.; FERNANDES, M.H.M.D.R.; RUGGIERI, A. C; REIS, R.A. Intensification: A key strategy to achieve great animal and environmental beef cattle production sustainability in Brachiaria grasslands. **Sustainability**, v. 12, n. 16, p. 6656, 2020.

CARVALHO, P.C. F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: MOURA, J.C.; DA SILVA, S. C; DE FARIA, V.P. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Anais... Piracicaba: FEALQ, 2005. p.07-31.

DETMANN, E. **Produziu pasto para a seca. Como aproveitá-lo melhor usando a suplementação?** IN: SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J.A. Todo ano tem seca. Está preparado? Estratégias para produção e uso do pasto na época da seca. São Paulo: Reino Editorial, 2022. 447p.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: DZO-UFV, 2010. p.191-240.

DUBEUX, J.C.B.JR.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V. **Fluxo de nutrientes em ecossistemas de pastagens: Impactos no ambiente e na produtividade**. In: PEDREIRA, C.G.S., DE MOURA, J.C., DA SILVA, S.C., FARIA, V.P. As Pastagens E O Meio Ambiente. Piracicaba: FEALQ, 2006, p. 439–506.

DUBEUX, J.C.B.JR.; SOLLENBERGER, L.E.; MUIR, J.P.; TEDESCHI, L.O.; DOS SANTOS, M.V.; DA CUNHA, M.V.; MELLO, A.C.L.; DI LORENZO, N. Sustainable intensification of livestock production on pastures. **Archivos Latinoamericanos De Producción Animal**. v. 25, n. 3–4, 2017.

FERREIRA, N.C.; FERREIRA, L.G.; MIZIARA, F. Deforestation hotspots in the Brazilian Amazon: evidence and causes as assessed from remote sensing and census data. **Earth Interactions**. v. 11, n. 1, p. 1–16, 2007.

GOLLNOW, F.; HISSA, L.D.B.V.; RUFIN, P.; LAKES, T. Property-level direct and indirect deforestation for soybean production in the Amazon region of Mato Grosso, Brazil. **Land Use Policy**, v. 78, p. 377–385, 2018.

HOFFMANN, A.; MORAES, E.H.B.K.; MOUSQUER, C.J.; SIMIONI, T.A.; GOMER, F.J.; FERREIRA, V.B.; DA SILVA, H.M. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, v. 02, n. 02, p.119-130, 2014.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA - Censo Agropecuário. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6930>>. Acesado em: 10 set. 2024.

LAPIG - Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (2021). Atlas Digital das Pastagens Brasileiras. Disponível em: <https://pastagem.org/index.php/pt-br/>. Acesso em: 10 de set. 2024.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. Custo de produção do gado de corte. **Lavras: UFLA**, v. 47, n. 1, p. 5-47, 2002.

MEDEIROS, S.R.; ALMEIDA, R.; LANNA, D.P.D. **Manejo da recria - Eficiência do crescimento da desmama à terminação**. In: Pires, A.V. Bovinocultura de corte. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

OLIVEIRA, M.L.S.D. **Cenário da pecuária de corte do Rio Grande do Sul**. 2024. 98f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFRS/RS. Porto Alegre, 2024.

PACHECO, S.P.; RESTLE, J.; VALENÇA, G.K.; LEMES, B.D.; MENEZES, F.R.; MACHADO, G.K.G. Análise econômica determinística da terminação em confinamento de novilhos abatidos com distintos pesos. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v. 15, n. 4, p. 420-427, 2014.

PARENTE, L.; MESQUITA, V.; MIZIARA, F.; BAUMANN, L.; FERREIRA. Assessing the pasturelands and livestock dynamics in Brazil, from 1985 to 2017: A novel approach based on high spatial resolution imagery and Google Earth Engine cloud computing. **Remote Sensing of Environment**, v. 232, p. 111301, 2019.

PEREIRA JUNIOR, W.A.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, P.V.R.; SILVA-MARQUES, R.P.; NETO, A.J.; ZERVOUDAKIS, L.K.H. Performance and economic viability

of protein supplementation for grazing cattle steers in the wet and dry-wet transition season.

Semina: Ciências Agrárias, v. 37, n. 1, 2016.

PINATTI, E. Efeitos das cotações do dólar comercial e do índice pluviométrico sobre os preços do boi gordo no estado de São Paulo, no período após plano real. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 77-88, 2008.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A.; AZENHA, M.V.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.642-655, 2012.

REIS, R.A.; SILVA, S.C. **Consumo de forragens**. In Nutrição de Ruminantes; BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G.; Eds.; FUNEP: Jaboticabal, Brasil, 2011; pp. 83–109.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Gestão Financeira**, 2015. Online. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/ponto-deequilibrio,67ca5415e6433410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 12 de set. de 2024.

SOUSA, F.F.I. **Análise do comportamento de mercado do bezerro de corte desmamado dentro do ciclo pecuário**. 2017. 36f. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Zootecnia). UFV/MG. Viçosa, 2017.

1 **CAPÍTULO 2 – ARTIGO 1**

2

3 **ANÁLISE ECONÔMICA DE ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS** 4 **DE CORTE EM PASTEJO**

5

6 Economic analysis of supplementation strategies for beef cattle on grazing

7

8 **RESUMO**

9 No Brasil, os sistemas de produção de bovinos caracterizam-se pela dependência quase que
10 exclusiva do pasto. Com base nesse perfil da produção, torna-se necessário a determinação de
11 metas produtivas e a avaliação econômico-financeira da estratégia de suplementação. Diante
12 disso, objetivou-se avaliar o desempenho econômico das diferentes estratégias de
13 suplementação para animais da raça Nelore, não castrados em sistema de recria ou terminação,
14 sob diferentes níveis de suplementação e estação do ano. Os dados utilizados para compor esse
15 estudo são resultados individuais de seis experimentos realizados no CEPPEX-UFG, localizado
16 em São Francisco de Goiás-Goiás, que formaram um banco com 864 dados individuais de
17 animais, obtidos de acordo com o experimento que fizeram parte. Foi determinado a partir do
18 consumo de suplemento em função do peso corporal do animal, o consumo diário de
19 suplemento e posteriormente o consumo total para formação dos custos com nutrição.
20 Determinou-se o custo total, valor de compra e venda dos animais, e os indicadores econômicos
21 como o custo da @ produzida, ponto de equilíbrio, resultado animal em real (R\$), resultado
22 animal ao mês em %. Portanto, dentre os sistemas de suplementação avaliados, os mais viáveis
23 economicamente adotaram níveis de suplementação de 1% e 2% do peso corporal, e obtiveram
24 lucratividade de 14,26% e 7,10%, respectivamente. Houve variabilidade dos resultados com o
25 mesmo nível de suplementação adotado e na mesma época do ano. O desempenho produtivo

¹Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

26 dos animais mesmo que submetidos ao mesmo nível de suplementação, seja na mesma época
27 do ano ou não, apresenta inconstância por diversos fatores como genético, clima, manejo e peso
28 de entrada.

29 **Palavras-chave:** Avaliação econômica. Desempenho. Gestão financeira. Recria à pasto.

30 Terminação à pasto.

31 **ABSTRACT**

32 In Brazil, cattle production systems are characterized by almost exclusive dependence on
33 pasture. Based on the production profile, it is necessary to determine production goals and
34 perform an economic and financial assessment of the supplementation strategy. Before, the
35 objective was to evaluate the economic performance of different supplementation strategies for
36 non-castrated Nelore animals in a rearing or finishing system, under different supplementation
37 levels and seasons. The data used to compose this study are individual results of six experiments
38 carried out at CEPPEX-UFG, located in São Francisco de Goiás-Goiás, which formed a
39 database with 864 individual animal data obtained according to the experiment in which they
40 were part. The supplement consumption was determined based on the animal's body weight,
41 the daily supplement consumption and subsequently the total consumption to form the
42 nutritional costs. The total cost, purchase and sale value of the animals, and economic indicators
43 such as the cost of @ produced, break-even point, animal result in R\$, and animal result per
44 month in % were determined. Therefore, among the supplementation systems evaluated the
45 most economically viable adopted supplementation levels of 1% and 2% of body weight, and
46 obtained profitability of 14.26% and 7.10%, respectively. There was variability in the results
47 even with the same supplementation level adopted and at the same time of the year. The
48 productive performance of animals, even when subjected to the same level of supplementation,
49 whether at the same time of the year or not, presents inconsistency due to several factors such
50 as genetics, climate, management and entry weight.

51

52 **Key words:** Economic evaluation. Financial management. Pasture finishing. Pasture rearing.
53 Performance.

54

55

INTRODUÇÃO

56
57 O Brasil é um dos mais importantes produtores de carne bovina do mundo. A cada cinco
58 quilogramas (kg) de carne consumida no mundo, pelo menos um teve origem no Brasil.
59 Atualmente é o maior exportador de carne bovina e detentor do maior rebanho comercial do
60 mundo, com mais de 202 milhões de animais. Só no ano de 2022 foram abatidos
61 aproximadamente 41 milhões de cabeças com peso médio de 255 kg de equivalente carcaça.
62 Neste contexto, consideradas as exportações realizadas pelo país no ano em questão, o
63 agronegócio contribuiu com mais de 47% da arrecadação (ABIEC, 2023).

64 Ainda de acordo com dados da ABIEC (2023), 16,6% dos bovinos abatidos foram
65 advindos de confinamentos. Porém, a importância do sistema de pastejo evidencia-se ao traçar
66 um perfil da cadeia de produção de bovinos no país. Nesse sentido, tem-se que a pecuária é um
67 sistema complexo que depende de uma série de fatores dinâmicos que interagem entre si, tais
68 como o genótipo dos animais, preço de insumos, pastagens, suplementos, sanidade, clima, entre
69 outros, o que requer atenção na definição da estratégia (BARROSO, 2018).

70 Ao considerar a pecuária como uma atividade econômica, o empresário rural lança mão
71 de conhecimentos que no passado recente não recebia tanta importância. Contudo, a redução
72 significativa da margem de lucro e a pressão contra a abertura de novas áreas, impulsionou a
73 profissionalização desse setor. Nesse contexto, estratégias de administração e gestão dos
74 recursos devem ser vistas e revistas, se necessário, análises técnicas e financeiras devem ser
75 continuamente reconsideradas com a adoção de simulações de diferentes cenários produtivos
76 durante cada fase do ciclo, garantindo a sustentabilidade financeira dessa atividade
77 (CARVALHO et al., 2009).

78 Dessa forma, a estratégia de suplementação dos animais sob pastejo visa potencializar o
79 desempenho do animal e elevar os índices zootécnicos da propriedade otimizando o uso do
80 pasto na nutrição. Como as forrageiras tropicais predominantes no Brasil por si só são incapazes

81 de fornecer todos os nutrientes necessários para que ocorra desempenho constante desses
82 animais, essa estratégia nutricional se torna viável tanto do ponto de vista de desempenho
83 biológico animal, como da perspectiva financeira (BARROSO, 2018).

84 Nesse contexto, a produção de bovinos de corte vem evoluindo no tocante aos
85 investimentos, planejamento, manejo e nutrição, almejando maior rentabilidade. Dada devida
86 importância econômica e social do setor agropecuário não restrito somente ao cenário nacional,
87 e sim global, se torna relevante a explanação dos custos de produção e determinação de
88 indicadores econômicos (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2019).

89 Face ao exposto, objetivou-se avaliar o desempenho econômico e financeiro de animais
90 em pastejo suplementados sob diferentes níveis, para fase de terminação e recria em diferentes
91 estações do ano.

92 MATERIAL E MÉTODOS

93 Os dados utilizados para compor esse estudo são resultados individuais de seis
94 experimentos realizados no Centro de Pesquisa em Pecuária Extensiva (CEPPEX) da
95 Universidade Federal de Goiás - UFG, localizado na Fazenda Experimental Tomé Pinto
96 (15°50'30.35" S 49°15'40.72" O), no município de São Francisco de Goiás a 100 km de Goiânia,
97 Goiás. O clima da predominante na região é classificado como clima Tropical com estação seca
98 de inverno.

99 Os estudos foram conduzidos entre os anos de 2017 a 2024, sendo que três deles ainda
100 não foram publicados (Silva, 2024^a, Silva 2024^b e Alcantara 2024). A maioria dos experimentos
101 utilizou animais da raça Nelore, exceto Rosa (2023) que trabalhou com animais Nelore Myo,
102 que se trata de animais com ocorrência de dupla musculatura.

103 O banco de dados conta com 864 dados individuais de animais obtidos de acordo com
104 o experimento que fizeram parte. Nesse estudo foram considerados as variáveis de desempenho

105 observado por cada autor, o nível de suplementação ofertada aos animais, a época do ano em
106 que o tratamento foi realizado e a fase de criação, sendo recria ou engorda.

107 Os dados foram organizados em planilha, onde evidenciou-se as variáveis explicativas e
108 dependentes, como o ganho médio diário (GMD), nível de suplementação, dias de tratamento,
109 consumo diário de suplemento, consumo total de suplemento, valor de compra dos animais,
110 valor de venda, custos operacionais de produção, custos variáveis, custo total por
111 animal/tratamento, custo da arroba produzida, ponto de equilíbrio do valor da venda dos
112 animais, receita bruta, lucro líquido, margem de lucro, lucratividade ao mês e arrobas
113 produzidas por hectare (ha).

114 Todos os experimentos citados foram conduzidos mediante aprovação pela Comissão de
115 Ética no uso de Animais (CEUA), dispensando a aprovação deste por se tratar de um estudo
116 meta-analítico.

117 **Animais, área experimental e pastagem**

118 Para compor o grupo de contemporâneos que participaram dos experimentos no
119 CEPPEX, em todos os experimentos foram adquiridos junto a parceiros, animais advindos do
120 mesmo sistema de criação, machos e não castrados, com menor variação possível de peso, idade
121 e composição genética, que é determinado de acordo com o experimento, seja para recria ou
122 terminação.

123 Todos os animais foram submetidos a adaptação prévia por 10 dias, no centro de
124 pesquisa, antes do início do período experimental, identificados por meio de brincos e
125 receberam um protocolo sanitário de controle de endo e ectoparasitas, vacinação contra Raiva
126 e Clostridioses.

127 A área destinada a experimentação a pasto é composta por 16 piquetes de 1 ha cada e
128 formado com *Urochloa Brizantha* cv. Marandu. Usualmente em todos os anos ocorre a vedação
129 e adubação com 45 kg de ureia e 11 kg de Fosfato monoamônico (MAP) antes de cada período

130 experimental (transição águas-seca e transição seca-água) para otimizar o uso da forragem de
131 forma contínua.

132 Os bebedouros possuíam capacidade aproximada para 120 litros de água, equipados com
133 boia, e instalados para atender simultaneamente dois piquetes, e suficiente para que o
134 fornecimento de água fosse à vontade. Os suplementos foram fornecidos diariamente sempre
135 priorizando o mesmo horário em cochos de concretos instalados de forma individual para cada
136 piquete com medidas de 2,5 x 0,5, o que garante o acesso simultâneo de todos os animais.

137 Para determinação da disponibilidade e qualidade da forragem, era realizado em todos
138 os experimentos coleta de amostras da pastagem a cada 28 dias, utilizando um quadrado
139 metálico de 0,25 m² (50 x 50 cm) através de cortes realizados rente ao solo, conforme
140 metodologia descrita por McMeniman (1997). O material coletado era homogeneizado, pesado
141 e encaminhado para determinação de matéria seca e posterior disponibilidade total de matéria
142 seca/ha e as demais análises realizadas.

143 Para esse estudo, como não foram todos os experimentos que disponibilizaram os dados
144 que compõem a Tabela 1, foi padronizado e apresentado como médias, de acordo com o período
145 do ano a fim de haver caracterização da pastagem. As variáveis contidas na tabela mostram
146 uma visão geral da pastagem de acordo com a época do ano, como a disponibilidade (kg/ms/ha),
147 o teor de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), que
148 foram analisadas seguindo o método F-002/2 e F-009/2, respectivamente, de acordo com o
149 manual de análise de alimentos (DETMANN *et al.*, 2021).

150 Posteriormente, essas variáveis foram utilizadas para compor a equação descrita por
151 Paulino *et al.* (2008), para determinação da matéria seca potencialmente digestível (MSpd), e
152 os resultados apresentados na Tabela 1 como média obtida pelos experimentos. Sendo:

153
$$\text{MSpd} = 0,98 \times (100 - \text{FDN}) + (\text{FDN} - \text{FDNi})$$

154 em que: FDN = fibra em detergente neutro; FDNi = fibra em detergente indigestível e; 0,98 é
 155 o coeficiente de digestibilidade potencial esperado para o conteúdo celular.

156

157 Tabela 1. Descrição da pastagem de acordo com as médias de composição bromatológica e
 158 disponibilidade de pastagem por período.

Período	Disponibilidade	MSPd ²	FDN ³	FDNI ⁴
	kg/MS/ha ¹		% MS	
Seca	6187,08	67,24	75,09	32,00
Transição seca- águas	5770,50	71,25	69,96	25,15
Águas	6911,25	69,69	75,29	26,97
Transição águas- seca	5059,29	68,56	72,93	30,90

159 ^{1/} kg/MS/ha: quilogramas de matéria seca por hectare; ^{2/} MSPd: matéria seca potencialmente digestível; ^{3/} FDN: fibra
 160 insolúvel em detergente neutro; ^{4/} FDNI: fibra insolúvel em detergente neutro indigestível.

161

162 **Estratégias nutricionais**

163 Nos experimentos, foram utilizadas diferentes estratégias alimentares durante o ciclo
 164 produtivo a qual o estudo se referia, sendo recria ou terminação (Tabela 2). Com isso, e pela
 165 diferença entre os pesos de entrada dos animais e na taxa de crescimento, foram avaliados por
 166 estratégia de suplementação de acordo com a época do ano. Os planos nutricionais adotados
 167 seja de baixo, médio ou de alto consumo, são facilmente encontrados nos sistemas de produção
 168 do país, o que confere aplicabilidade dessa avaliação de desempenho zootécnico e econômico
 169 dos mesmos.

170

171 Tabela 2. Descrição dos estudos com os respectivos desempenhos Zootécnicos observados em
 172 função dos diferentes níveis de suplementação e época do ano.

Experimento	Nº Animais/ Período ¹	PCI ² (kg)	PCF ³ (kg)	CMSSE ⁴ (% PV)	PB/S ⁵ (%)	GMD ⁶ (kg/dia)	GT ⁷ (kg)
Calaça, 2019	80 – SE ⁸ /TSA ⁹	354,02	531,20	2	18,5	1,332	177,15
Figueiredo, 2021	64 – SE	177,46	246,70	1	26	0,834	69,25
	64 – TSA	246,70	333,15	1	22	1,041	86,45
	64 – AG ¹⁰	333,15	405,60	1	18,7	0,954	72,45
Rosa, 2023	84 – SE	227,00	310,37	1	24	0,794	83,37
	84 – TSA	310,37	401,60	1	20	0,981	91,23
	84 – AG	401,60	465,08	1	18	0,920	63,48
	20 – TAS ¹¹	411,05	498,10	2	17	1,290	87,05
Silva, 2024*	80 – TSA	273,95	368,20	1,4	22	0,913	94,25
	80 – AG	368,20	403,20	1,6	18	1,060	35,00
Silva, 2024* ^b	80 – TAS	403,05	509,08	2	15,5	1,076	109,73
Alcantara, 2024*	40 – AG	239,25	327,25	0,1	30	0,606	88,00
	40 – AG	235,87	333,87	0,3	25	0,657	96,00

173 ^{1/} Número de animais por avaliação e período do ano; ^{2/} PCI (kg): peso corporal inicial em quilogramas; ^{3/} PCF: peso
174 corporal final em quilogramas; ^{4/} CMSSE (% PV): consumo de matéria seca de suplemento com base na matéria seca em
175 porcentagem de peso vivo; ^{5/} PB/S (%): porcentagem de proteína bruta contida no suplemento; ^{6/} GMD: ganho médio
176 diário em quilogramas por dia; ^{7/} GT: ganho total; ^{8/} SE: período de seca; ^{9/} TSA: período de transição seca-águas; ^{10/} AG:
177 período de águas; ^{11/} período de transição águas-secas; experimentos seguidos com o símbolo *, são referentes a dados
178 ainda não publicados.
179

180 A suplementação, independentemente do nível, foi determinada para suprir as
181 deficiências qualitativas da forragem de acordo com as respectivas estações do ano que foram
182 estudadas. Na Tabela 2, é apresentada a estatística descritiva do desempenho dos animais em
183 função da suplementação fornecida de acordo com a estação do ano em questão.

184 Esses dados foram tabulados em planilha do programa Excel® e utilizados para
185 realização das análises econômica e financeira a partir dos indicadores zootécnicos de peso
186 inicial, tempo de suplementação por fase e ganho médio diário. Com base nesses parâmetros
187 foi possível determinar e diferenciar os custos de produção, receitas, lucro, índice de
188 lucratividade.

189 A fim de padronização, foi considerado a estimativa de consumo do suplemento com
190 base no peso vivo do animal, apesar de todos os referidos trabalhos apresentarem o consumo
191 real observado em cada experimento.

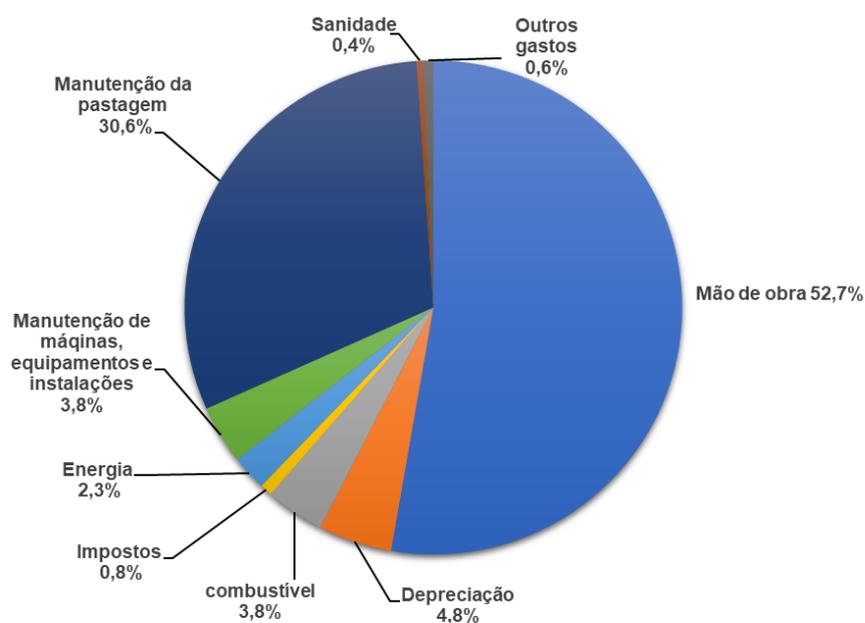
192

193 **Análises econômicas-financeira**

194 Para a estruturação dos custos de produção, com intuito de padronizar o desembolso para
195 custeio operacional da propriedade, esses custos foram tidos como uma constante aos sistemas
196 de produção. Nesse contexto, quanto mais produtivo o sistema for, maior será a diluição desses
197 gastos. Os custos operacionais de produção estão apresentados na Figura 1, com suas
198 respectivas proporções, e é formado pelos gastos com a depreciação das benfeitorias, máquinas,
199 instalações e equipamentos. Para tal, o cálculo de depreciação considerou o valor inicial do
200 bem/equipamento, a expectativa de vida útil em anos e o valor ao fim do período de utilização
201 estimado em 15% do valor inicial.

202

203



204

205 **Figura 1.** Itens que compõem os custos operacionais de produção estimado para o CEPPEX e suas
206 respectivas participações.

207
208 Despesas com a manutenção de máquinas, equipamentos e instalações, combustível e
209 energia elétrica também foram consideradas. Para fins de cálculo, foram estimados todos os
210 custos da propriedade e em seguida atribuído proporcionalmente à área destinada a
211 experimentação, ou seja, os 16 ha que representam aproximados 22% da área útil do CEPPEX,
212 exceto os gastos com sanidade que foram constantes considerando o gasto com 80 animais.

213 Também foram contabilizados os gastos com impostos, mão de obra permanente, que
214 levou em consideração os encargos trabalhistas, férias e décimo terceiro. A capacidade de
215 suporte adotada na área experimental foi estabelecida em 80 cabeças, ou seja, 5 animais/ha, os
216 custos operacionais de produção foram atribuídos a essa quantidade de animais resultando em
217 R\$ 0,50 por animal/dia.

218 Quanto aos custos variáveis, foram considerados os gastos com a aquisição dos animais
219 e suplementação. Em seguida, obteve-se com a soma dos Custos Operacionais de Produção e
220 os Custos Variáveis, o custo total (CT).

221 Para estimar o custo dos suplementos, realizou-se a cotação de produtos comerciais que
222 apresentavam teores de proteína bruta e de consumo semelhante aos indicados pelos estudos.
223 Após estimativa dos custos, considerando o desempenho zootécnico que os animais tiveram de
224 acordo com o período do ano e da suplementação, foi realizado a análise econômica das
225 estratégias.

226 A análise econômica estimou todo o gasto envolvido com o investimento inicial, operação
227 e manutenção, e o valor conseguido ao fim da fase de criação, sendo na recria, o valor do boi
228 magro, e na terminação o valor pago pelo frigorífico. Nesse sentido, os cenários geraram o fluxo

229 de caixa hipotético, a partir do qual estimou-se os indicadores econômicos do sistema de
230 produção avaliado.

231 No Quadro 1 estão descritas as equações utilizadas nesse estudo para compor os custos,
232 receitas e as equações para determinação dos resultados zootécnicos e econômicos.

233

234 Quadro 1. Descrição dos itens para mensuração do desempenho zootécnico, custos e receitas

235 utilizados para o cálculo dos indicadores econômicos estimados por animal.

Indicador	Unidade	Equação
Ganho médio diário (GMD)	kg	Ganho em quilogramas durante o período de tratamento dividido pelo número de dias de tratamento
Peso corporal Médio (PCM-kg)	kg	Peso corporal inicial por peso corporal final
Dias de tratamento	Dias	Data do primeiro dia período de tratamento – data do último dia de tratamento
Consumo suplemento	kg	Peso corporal médio consumo de suplemento estimado em % do peso corporal
Peso final animal	@	Peso corporal ao fim do período de tratamento * rendimento de carcaça / 15
Ganho em @	@	Peso corporal inicial * rendimento de carcaça – peso corporal final * rendimento de carcaça / 15
Produção de @ hectare (@/ha)	@	Ganho em @ por animal * número de animais suportados na área
Custos operacionais de produção	R\$	Despesas com mão de obra + sanidade + outros gastos + manutenção da pastagem + manutenção de máquinas equipamentos e instalações + energia elétrica + impostos + combustível + depreciação
Custos variáveis (CV)	R\$	Valor de aquisição dos animais + gastos com suplementação
Custo total (CT)	R\$	Custos operacionais de produção + custos variáveis
Custos Operacionais de Produção	%	custos operacionais de produção por animal durante o período / custo final total do animal * 100
Custo suplemento	%	Custo total com suplementação durante o período / custo final total do animal * 100
Custo compra dos animais	%	Valor de compra do animal/ custo final total do animal * 100
Suplemento + custos operacionais de produção (R\$/dia)	R\$	Gasto diário com suplementação + custos operacionais de produção por dia
Suplemento + custos operacionais de produção (R\$/trat.)	R\$	Gasto total com suplementação durante o período de tratamento + valor dos custos operacionais de produção durante o período de tratamento

Custo final animal	R\$	Custos operacionais de produção por animal + custos variáveis por animal + valor de compra do animal
Custo da arroba ganha	R\$/@	Custo do tratamento custos operacionais de produção + custos variáveis / ganho em @
Compra animal	R\$	Valor pago pelo mercado no peso do animal de acordo com a categoria * peso vivo no caso de bezerros, garrote e boi magro.
Valor de venda (R\$/animal)	R\$	Peso corporal do animal ao fim do período de tratamento em kg * valor pago pela cotação de mercado por kg de peso corporal no caso de bezerro, garrote e boi magro; para boi gordo: peso corporal final * rendimento de carcaça / 15 * valor da @ de acordo com a cotação de mercado
Ponto de equilíbrio	R\$/@	Custo do animal ao fim do tratamento / peso final do animal em arrobas ao fim do tratamento
Resultado animal	R\$	Valor de venda do animal – custo final do animal
Resultado animal	%	Resultado animal (R\$) / valor de venda do animal *100
Resultado animal (%/a.m)	%	Resultado animal (%) / dias de tratamento * 30,4 (30,4 representa quantos dias tem um mês considerando igualdade entre os 12 meses do ano com a divisão de 365 por 12)

236 Fonte: Adaptado de Ferreira *et al.*, (2009) e Pacheco *et al.*, (2014).

237

238

RESULTADOS E DISCUSSÃO

239 Os valores dos animais utilizados para o presente estudo foi determinado, tanto para o

240 preço de compra como o de venda, na classificação realizada para as diferentes categorias de

241 animais Nelore macho e não castrado que a SCOT Consultoria fornece, tal que, bezerro: animais

242 com média de 12 meses e aproximadamente 240 kg de peso corporal (PC); garrote: 18 meses e

243 aproximadamente 300 kg de peso vivo; boi magro: animais com peso superior a 375 kg; e boi

244 gordo foi considerado animais acima de 18 arrobas de carcaça. Os valores são apresentados

245 juntamente com a cotação dos suplementos na Tabela 3.

246 Para compor o valor das diferentes categorias, foi adotado preço médio informado pela

247 SCOT Consultoria na primeira quinzena do mês de agosto de 2024, na região metropolitana de

248 Goiânia-Goiás. No caso dos suplementos, foi realizado cotação em quatro empresas regionais
249 e adotado uma média dos valores informados.

250

251 Tabela 3. Preço dos animais por categoria e preço dos suplementos por nível de consumo
252 esperado em percentual do peso corporal dos animais.

Animais	Categoria					
	Bezerro (R\$/kg de PC ¹)	Garrote (R\$/kg de PC)	Boi Magro (R\$/kg de PC)	Boi Gordo (R\$/@ de Carcaça ²)		
	8,83	7,74	7,59	221,00		
Suplemento	Consumo Esperado					
	2% (R\$/kg ³)	1,6% (R\$/kg)	1,4% (R\$/kg)	1% (R\$/kg)	0,3% (R\$/kg)	0,1% (R\$/kg)
	1,37	1,30	1,36	1,47	2,67	3,05

253 ¹R\$/kg de PC: Reais por quilograma de peso corporal; ²R\$/@ de Carcaça: Reais por arroba de carcaça; ³/ R\$/kg: Reais
254 por quilograma. Valor dos suplementos cotados em kg de produto comercial para atingir o consumo apresentado pelos
255 experimentos considerando a recomendação dos fabricantes.
256

257 Os valores apresentados para os suplementos na Tabela 3, são altamente variáveis e
258 influenciados pela oferta e demanda dos insumos como o milho, a soja e sorgo. O valor dos
259 animais, seguem a mesma lógica, e como no momento da realização desse estudo havia alta
260 participação de fêmeas no abate de bovinos no cenário nacional, havia então tendência de preço
261 baixo para todas as outras categorias.

262 De forma geral, os custos operacionais de produção representaram média de 2% dos
263 gastos em relação ao custo total, conforme apresentado junto ao desempenho zootécnico
264 econômico de cada estudo. Essas proporções podem ser atribuídas ao baixo investimento
265 necessário em infraestrutura, equipamento e maquinário para o sistema de produção do
266 CEPPEX. Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Pacheco *et al.* (2014), que
267 apresentou média de 1,81% correspondente ao custo fixo entre os lotes, ao realizar um estudo
268 de viabilidade econômica da estratégia de terminação de novilhos da raça Charolês confinados.

269 Os gastos com a suplementação para as estratégias de engorda representaram média de
270 29% do custo total entre os três estudos analisados. Calaça (2019), Silva (2024^{*b}) e Rosa (2023)

¹Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

271 ao suplementar os animais com 2% de consumo com base no peso corporal, encontrou gasto
 272 com a nutrição de cerca de 36,52%, 29,08% e 20,94%, respectivamente, no período de transição
 273 seca-águas. Ao observar a composição dos custos, de forma geral, o gasto com a aquisição de
 274 animais foi de 81,32% em média, variando de 61,97% a 91,43%, conforme apresentado
 275 individualmente nas tabelas de cada experimento avaliado.

276 Nas estratégias de suplementação durante a recria houve diferença na distribuição dos
 277 custos de acordo com o nível adotado. De forma geral, o gasto médio com a suplementação
 278 variou de 5,43% a 20,35%, com média de 13,47%. Já os custos referentes à aquisição dos
 279 animais oscilaram de 78% a 91,43%, com média de 84,72%.

280 Essas proporções na distribuição dos custos variáveis corroboram com Pezente e
 281 Debortoli (2024), analisando animais em sistema de semiconfinamento no Rio Grande do Sul,
 282 em que alimentaram os animais com concentrados, sal mineral, semente de aveia hidratada e
 283 silagem de milho ou de aveia e no inverno recebiam concentrados, sal mineral, e pastagem de
 284 azevém ou aveia, encontraram proporções semelhantes com animais terminados em
 285 semiconfinamento, atribuindo o gasto com a compra dos animais em 86%, 85% e 89% nos
 286 ciclos de 2019, 2020 e 2021, respectivamente, na composição do custo total.

287

288 Tabela 4. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos
 289 realizados com animais em terminação a pasto.

Item	Experimento/Período		
	Calaça, 2019 SE ¹ /TSA ²	Rosa, 2023 TAS ³	Silva, 2024 ^{*b} TAS
1. Desempenho Zootécnico			
Consumo suplemento - % do PC ⁴	2,0	2,0	2,0
PCM – kg ⁵	442,61	454,58	456,06
Dias de tratamento	133	67	102
Consumo suplemento - kg/dia ⁶	8,852	9,092	9,121
Peso final animal - @ ⁷	20,08	19,43	19,68
Ganho - @	8,28	2,90	6,25
GMD - kg/dia ⁸	1,332	1,290	1,076

¹Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

2. Resultado econômico

Custos operacionais de produção - %	1,50	0,84	1,16
Custo suplemento - %	36,52	20,94	29,08
Custo compra dos animais - %	61,97	78,22	69,76
SUP + COP - R\$/dia ⁹	12,63	12,96	13,00
SUP + COP - R\$/trat. ¹⁰	1.681,61	868,50	1.326,35
Compra animal - R\$	2.740,35	3.119,87	3.059,15
Custo final animal - R\$	4.421,95	3.988,37	4.385,50
Custo @ ganha	203,15	299,31	212,18
Ponto de equilíbrio - R\$/@ ¹¹	220,22	205,31	222,79
Valor de venda – R\$/animal	4.437,54	4.293,12	4.350,22
Resultado animal – R\$	15,58	304,76	-35,28
Resultado animal - %	0,35	7,10	-0,81
Resultado animal - %/a.m ¹²	0,08	3,22	-0,24

290 ^{1/} SE: período de seca; ^{2/} TSA: período de transição seca-águas; ^{3/} TAS: período de transição
 291 águas-secas; ^{4/}%/PC: porcentagem em relação ao peso corporal; ^{5/}PCM – kg: peso corporal
 292 médio em quilogramas; ^{6/}kg/dia: quilogramas por dia; ^{7/}@: arrobas; ^{8/}GMD: ganho médio
 293 diário; ^{9/}SUP + CF – R\$/dia: gasto com a suplementação somado com os custos operacionais
 294 de produção em reais por dia; ^{10/}SUP + CF – R\$/trat.: gasto com a suplementação somado
 295 com os custos operacionais de produção em reais durante o período de tratamento; ^{11/}R\$/@:
 296 reais por arroba; ^{12/}%/a.m: porcentagem ao mês; experimentos seguidos com o símbolo *,
 297 são referentes a dados ainda não publicados.
 298

299 Na Tabela 4, é apresentado o desempenho Zootécnico e econômico atribuído aos estudos
 300 que avaliaram estratégias de suplementação a pasto, no período de terminação, com consumo
 301 estimado em 2% de suplemento em relação ao peso corporal.

302 A estratégia utilizada por Calaça (2019), que ocorreu no período de seca e transição seca-
 303 águas, proporcionou maior ganho por animal, bem como de @/ha, podendo ser justificado pela
 304 maior disponibilidade de forragem nesses períodos em detrimento ao período de transição água-
 305 seca, conforme Rosa (2023) e Silva (2024) avaliaram os animais, exposto na Tabela 2.

306 O GMD também foi numericamente maior, sendo de 1,332 kg/dia, contudo, o
 307 desempenho econômico da estratégia não foi tão atrativo, pois apresentou lucro de 15,58 que
 308 apesar de positivo resultou em baixa rentabilidade da estratégia de 0,35%. Considerando os
 309 estudos de Zanetti (2019), concluiu que as decisões de investimento alternativo dos produtores
 310 rurais são tradicionais e conservadoras, como a exemplo da poupança que pouco rende, e nem

311 sempre representa o mercado agropecuário do Brasil. O autor propôs um índice de taxa de
312 desconto do capital investido, ou seja, o custo do capital, mais acurado para realização de
313 análise de investimento no setor, que foi de 10,46% ao ano para o boi gordo.

314 Com isso, foi possível observar resultado positivo para a margem de lucro líquido de
315 0,08% ao mês, que sugere viabilidade econômica à médio prazo por custear o CT, garantindo
316 capital suficiente para repor os bens de produção ao final do ciclo produtivo. Contudo, ao
317 analisar a proposição de Zanetti (2019), para considerar um projeto atrativo este deve apresentar
318 uma taxa mínima de atratividade de 0,87% ao mês, sugerindo que no caso de Calaça (2019) a
319 estratégia não compensou o risco apesar da lucratividade.

320 Dentre as 3 estratégias, apenas a de Silva (2024*²), trabalhando no período de transição,
321 apresentou resultado econômico negativo de R\$ -35,28. Nesse cenário, para haver equilíbrio
322 econômico, o GMD teria de ser de 1,105 kg, ou o valor da diária de tratamento do animal, que
323 leva em conta o CF e o CV que foi de R\$ 13,00, caso fosse de R\$ 12,66, e nesse caso,
324 considerando que os custos fixos atribuídos por cabeça somam R\$ 0,50, o valor do kg do
325 suplemento deveria custar no máximo R\$ 1,33.

326 A estratégia de terminação intensiva a pasto (TIP) utilizada por Rosa (2023) , no período
327 de transição, mostrou-se a mais rentável. O rendimento de carcaça dos animais contribuiu para
328 o desempenho financeiro, que foi na média entre os grupos por ela analisado de 58,5%, onde
329 50% dos animais abatidos eram Nelore Myo heterozigoto, ou seja, apresentavam mutação
330 genética para o gene da Miostatina que expressa a maior musculatura nos animais e incrementa
331 a deposição de músculo tendendo a apresentar maior rendimento de carcaça (ROSA, 2023).

332 Na Tabela 5, os resultados dos trabalhos realizados no período seco do ano com animais
333 no sistema de recria a pasto são evidenciados. O nível de suplementação adotado, ambos de 1%
334 de consumo em relação ao peso corporal, proporcionaram índices zootécnicos distintos, bem
335 como os econômicos.

¹Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

336 A disparidade entre o peso de entrada dos animais pode ser um fator a se considerar, a
 337 diferença nos aspectos quali-quantitativos da forragem que tendem a ocorrer entre os anos apesar
 338 da mesma estação, e a diferença entre o teor de proteína bruta contida nos suplementos sendo
 339 de 26% e 24% para Figueiredo (2021) e Rosa (2023), respectivamente.

340 Ao considerar o período de seca no Centro Oeste brasileiro, tem-se a natural queda no
 341 desempenho produtivo e qualitativo da forragem, que é marcado pelo cessamento quase que
 342 completo das chuvas, além da diminuição da temperatura e luminosidade. Com o avanço desse
 343 período, as plantas entram em senescência, o que acarreta decréscimo na capacidade de
 344 rebrota, alongamento do colmo, emissão de sementes, lignificação da parede celular e que
 345 impacta diretamente no consumo voluntário e na digestibilidade e conseqüentemente no
 346 desempenho do animal (DETTMAN, 2022).

347 Os resultados ponderados por Figueiredo (2021), resultaram em um sistema altamente
 348 lucrativo para a recria no período de seca, o que ocorreu de forma contrária no trabalho de Rosa
 349 (2023). Os animais permaneceram por um período mais longo com GMD aquém do necessário
 350 para que houvesse ao menos equilíbrio entre os gastos e o valor final do animal que seria de
 351 0,934 kg/dia, conforme disposto na Tabela 5.

352

353 Tabela 5. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos
 354 realizados com animais no sistema de recria a pasto no período seco do ano.

Item	Experimento	
1. Desempenho Zootécnico	Figueiredo, 2021	Rosa, 2023
Consumo suplemento - %/PC ¹	1,0	1,0
PCM – kg ²	212,08	268,69
Dias de tratamento	83	105
Consumo suplemento - kg/dia ³	2,121	2,687
Peso final animal - @ ⁴	8,22	10,35
Ganho - @	2,31	2,78
GMD - kg/dia ⁵	0,834	0,794

¹Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

2. Resultado econômico

Custos operacionais de produção - %	2,22	2,12
Custo suplemento - %	13,88	16,80
Custo compra dos animais - %	83,90	81,08
SUP + COP - R\$/dia ⁶	3,62	4,45
SUP + COP - R\$/trat. ⁷	300,72	467,77
Compra animal - R\$	1.566,97	2.004,41
Custo final animal - R\$	1.867,70	2.472,18
Custo @ ganha	130,30	168,32
Ponto de equilíbrio - R\$/@ ⁸	227,12	238,96
Valor de venda – R\$/animal	2.178,36	2.402,26
Resultado animal – R\$	310,66	-69,91
Resultado animal - %	14,26	-2,91
Resultado animal - %/a.m ⁹	5,22	-0,84

355 ¹%/PC: porcentagem em relação ao peso corporal; ²PCM – kg: peso corporal médio em quilogramas; ³kg/dia:
 356 quilogramas por dia; ⁴@: arrobas; ⁵GMD: ganho médio diário; ⁶SUP + CF – R\$/dia: gasto com a suplementação
 357 somado com os custos operacionais de produção em reais por dia; ⁷SUP + CF – R\$/trat.: gasto com a suplementação
 358 somado com os custos operacionais de produção em reais durante o período de tratamento; ⁸R\$/@: reais por arroba;
 359 ⁹%/a.m: porcentagem ao mês; experimentos seguidos com o símbolo *, são referentes a dados ainda não publicados.
 360

361 Nota-se que o custo da arroba produzida ficou bem abaixo do valor de mercado da arroba
 362 comercializada para o garrote (R\$ 232,20), no entanto, por se tratar de animais que iniciaram o
 363 tratamento com valor de compra mais elevado e bezerros que não atingiram ganho de peso
 364 ideal, foi possível observar prejuízo na estratégia de - R\$ 69,91 por animal.

365 Na Tabela 6, que se refere ao sistema de recria dos animais no período de transição seca-
 366 águas, observa-se que dentre os experimentos, que o mais vantajoso foi o de Rosa (2023), que
 367 apresentou maior produção de @ / ha, apesar da pequena diferença entre silva (2024*) com
 368 nível de suplementação superior.

369
 370 Tabela 6. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos
 371 realizados com animais no sistema de recria a pasto no período de transição seca-águas.

Item	Experimento		
1. Desempenho Zootécnico	Figueiredo, 2021	Rosa, 2023	Silva, 2024*

¹Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

Consumo suplemento - %/PC ¹	1,0	1,0	1,4
PCM – kg ²	289,93	355,99	321,08
Dias de tratamento	83	93	103
Consumo suplemento - kg/dia ³	2,90	3,56	4,50
Peso final animal - @ ⁴	11,11	13,39	12,27
Ganho - @	2,88	3,04	3,14
GMD - kg/dia ⁵	1,041	0,981	0,913

2. Resultado econômico

Custos operacionais de produção - %	1,61	1,58	1,66
Custo suplemento - %	13,77	16,60	20,35
Custo compra dos animais - %	84,62	81,82	77,99
SUP + COP - R\$/dia ⁶	4,77	5,74	6,61
SUP + COP - R\$/trat. ⁷	395,92	533,82	682,73
Compra animal - R\$	2.178,36	2.402,26	2.418,98
Custo final animal - R\$	2.574,28	2.936,08	3.101,71
Custo @ ganha	137,39	175,53	217,31
Ponto de equilíbrio - R\$/@ ⁸	231,81	219,33	252,72
Valor de venda – R\$/animal	2.578,58	3.048,17	2.794,64
Resultado animal – R\$	4,30	112,09	-307,07
Resultado animal - %	0,17	3,68	-10,99
Resultado animal - %/a.m ⁹	0,06	1,20	-3,24

372 ¹%/PC: porcentagem em relação ao peso corporal; ²PCM – kg: peso corporal médio em quilogramas; ³kg/dia:
373 quilogramas por dia; ⁴@: arrobas; ⁵GMD: ganho médio diário; ⁶SUP + CF – R\$/dia: gasto com a suplementação
374 somado com os custos operacionais de produção em reais por dia; ⁷SUP + CF – R\$/trat.: gasto com a suplementação
375 somado com os custos operacionais de produção em reais durante o período de tratamento; ⁸R\$/@: reais por arroba;
376 ⁹%/a.m: porcentagem ao mês; experimentos seguidos com o símbolo *, são referentes a dados ainda não publicados.
377

378 O desempenho econômico seguiu a mesma tendência sendo o mais rentável, apesar de
379 Figueiredo (2021) ter alcançado menor custo de produção por arroba. Contudo, ao se analisar
380 o lucro líquido, observa-se margem apertada para o segundo experimento supracitado, e ao
381 considerar a taxa mínima de atratividade já mencionada de 0,87% ao mês, não houve vantagem
382 econômica considerável.

383 Já no sistema de suplementação na recria de 1,4%/PC adotado por Silva (2024), foi
384 possível observar incremento no dispêndio financeiro com alimentação e o menor ganho de
385 peso para a época do ano, que conseqüentemente aumentou o custo da arroba produzida,
386 resultando em prejuízo de - R\$ 307,07 por animal, sendo esse o pior resultado econômico desse

387 estudo. Para manutenção do ganho de peso que foi registrado e para que houvesse garantia do
 388 custeio das despesas, ou seja, o ponto de equilíbrio sem prejuízo nem lucro, a diária desse
 389 tratamento deveria ser de R\$ 3,64, que representa 45% a menos do que foi registrado.

390 Nas estratégias de suplementação do período chuvoso, conforme disposto na tabela 7,
 391 houve a tendencia de piora no resultado econômico à medida que se aumentou o nível de
 392 suplementação, chegando a registrar prejuízo de - R\$ 71,56 por cabeça no experimento de Silva
 393 (2024^a), com suplementação de 1,6% do peso corporal.

394

395 Tabela 7. Estatística descritiva do desempenho Zootécnico e econômico dos diferentes estudos
 396 realizados com animais no sistema de recria a pasto no período de águas.

Item	Experimento				
	Figueiredo, 2021	Rosa, 2023	Silva, 2024*	Alcantara, 2024*	Alcantara, 2024*
1. Desempenho Zootécnico					
Consumo suplemento - %/PC ¹	1,0	1,0	1,6	0,3	0,1
PCM – kg ²	369,38	433,34	385,70	285,87	283,25
Dias de tratamento	76	69	33	145	145
Consumo suplemento - kg/dia ³	3,69	4,333	6,17	0,86	0,28
Peso final animal - @ ⁴	13,52	17,05	13,44	11,13	10,91
Ganho - @	2,42	2,12	1,17	3,20	2,93
GMD - kg/dia ⁵	0,954	0,920	1,060	0,657	0,606
2. Resultado econômico					
Custos operacionais de produção - %	1,25	0,98	0,53	2,91	3,14
Custo suplemento - %	13,64	12,49	8,48	13,33	5,43
Custo compra dos animais - %	85,11	86,53	91,00	83,76	91,43
SUP + COP - R\$/dia ⁶	5,94	6,88	8,54	2,79	1,36
SUP + COP - R\$/trat. ⁷	451,12	474,62	281,98	407,23	198,06
Compra animal - R\$	2.578,58	3.048,17	2.849,87	2.100,39	2.112,58
Custo final animal - R\$	3.029,70	3.522,79	3.131,85	2.507,62	2.310,64
Custo @ ganha	186,80	224,30	241,70	127,26	67,52
Ponto de equilíbrio - R\$/@ ⁸	224,09	227,24	233,02	225,32	211,82
Valor de venda – R\$/animal	3.078,50	3.529,98	3.060,29	2.584,15	2.532,92
Resultado animal – R\$	48,81	7,19	-71,56	76,53	222,28
Resultado animal - %	1,59	0,20	-2,34	2,96	8,78
Resultado animal - %/a.m ⁹	0,63	0,09	-2,15	0,62	1,84

¹Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

397 ¹%/PC: porcentagem em relação ao peso corporal; ²PCM – kg: peso corporal médio em quilogramas; ³kg/dia:
398 quilogramas por dia; ⁴@: arrobas; ⁵/GMD: ganho médio diário; ⁶/SUP + CF – R\$/dia: gasto com a suplementação
399 somado com os custos operacionais de produção em reais por dia; ⁷/SUP + CF – R\$/trat.: gasto com a suplementação
400 somado com os custos operacionais de produção em reais durante o período de tratamento; ⁸R\$/@: reais por arroba;
401 ⁹%/a.m: porcentagem ao mês; experimentos seguidos com o símbolo *, são referentes a dados ainda não publicados.
402

403 A suplementação em altos níveis no período chuvoso de forma geral, não se mostrou
404 vantajosa no presente estudo. Observa-se que, mesmo apresentando resultados econômicos
405 positivos, a suplementação de 1% de consumo em relação ao peso corporal ofertado nos estudos
406 de Figueiredo (2021) e de Rosa (2023) não se mostraram suficiente para atingir a taxa mínima
407 de atratividade ao mês.

408 Os resultados de Rosa (2023) para o GMD, corrobora com Bungenstab *et al.* (2019), com
409 a expectativa de ganho de peso para animais suplementados a este nível que varia de 0,700 a
410 1,000 kg/dia.

411 Para o sucesso na bovinocultura, releva-se o princípio de interação entre o tipo de
412 pastagem e suplemento. Espera-se que a forrageira no período chuvoso apresente capacidade
413 nutritiva quase que suficiente por si só de atender as exigências nutricionais dos animais
414 podendo ainda ser ajustada no objetivo de alcançar a meta de produção pretendida (DETTMAN,
415 2022). Para isso, considerando os aspectos vantajosos relacionados a qualidade e digestibilidade
416 (quando manejada corretamente), a oferta de suplemento alimentar aos animais em baixos
417 níveis se justifica no intuito de maximizar o aproveitamento do pasto.

418 Seguindo esta lógica, nota-se que as estratégias de suplementação adotadas por
419 Alcantara (2024) de 0,1% e 0,3% em relação ao peso vivo, proporcionaram, respectivamente,
420 o menor custo para produção da arroba dentre todos os experimentos destacados neste trabalho,
421 seguido por Figueiredo (2021), em que usou suplementação de 1% com base no peso corporal
422 no período seco do ano.

423 Quanto ao desempenho econômico das estratégias, a mais viável foi de Alcantara (2024)
424 suplementando com 0,1% em relação ao peso corporal que obteve 1,84% de lucratividade ao

425 mês. No comparativo entre lucratividade ao mês de 0,3%/PC do mesmo autor e a de 1%/PC de
426 figueiredo (2021), observa-se similaridade apesar do lucro líquido por animal ter apresentado
427 diferença de 36,23%, o que pode ser atribuído a diferença em dias para que fosse produzido 1
428 arroba de peso vivo baseado no GMD dos animais, o que leva a diluição do resultado animal
429 em porcentagem pelo tempo expresso em meses.

430

431

CONCLUSÕES

432 A suplementação de animais Nelore à pasto, deve ser utilizada inicialmente como uma
433 ferramenta de otimização do recurso forrageiro afim de sanar as deficiências nutricionais, e
434 posteriormente para atingir as metas de produção levando em consideração os aspectos
435 econômicos através da determinação dos custos, por meio de indicadores Zootécnicos e
436 econômicos de interesse do produtor. O desempenho produtivo, mesmo que submetidos ao
437 mesmo nível de suplementação, seja na mesma época do ano ou não, apresenta inconstância
438 por diversos fatores como genético, clima, manejo e peso de entrada.

439

440

REFERÊNCIAS

441 ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beef Report: Perfil da**
442 **Pecuária no Brasil 2023**, 2023.

443 ARAÚJO FILHO, H.J.; MALAFAIA, P.; CARVALHO, C.A.B.; GARCIA, F.Z.; SOUZA,
444 V.C.; FERREIRA, R.L.; RISSO, T.L. Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte
445 a pasto, semiconfinados ou em confinamento com dieta de alto grão. **Custos e @gronegocio**
446 **on line**, v. 15, p. 374-401, 2019.

447 BARROSO, D. S. **Recria e terminação de novilhos, sob diferentes níveis de suplementação**
448 **em pastagens**. 2018, 108f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - UESB/BA, Itapetinga, 2018.

- 449 BUNGENSTAB, D.J.; ALMEIDA, R.G.; LAURA, V.A.; BALBINO, L.C.; FERREIRA, A.D.
450 **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta.** Brasília, DF: Embrapa,
451 2019. Cap. 34. p.567-586.
- 452 CALAÇA, A. M. M. **Probiótico na terminação de bovinos em pastejo durante o período**
453 **da seca.** 2019, 42 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFG/GO, Goiânia, 2019.
- 454 CARVALHO, F. M; RAMOS, E. O; LOPES, M. A. Análise comparativa dos custos de
455 produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004.
456 **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33. n. esp., 2009.
- 457 DETMANN, E. **Produziu pasto para a seca. Como aproveitá-lo melhor usando a**
458 **suplementação?** IN: Santos, M.E.R.; Martuscello, J.A. Todo ano tem seca. Está preparado?
459 Estratégias para produção e uso do pasto na época da seca. São Paulo: Reino Editorial, 2022.
460 447p.
- 461 DETMANN, E.; SILVA, C.F.L.; ROCHA, C.G.; MALBERG, N.N.P.; RODRIGUES, P.P.
462 **Métodos para Análise de Alimentos. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência**
463 **Animal (INCT-CA).** Vol. 2. 2021.
- 464 FIGUEIREDO, C. B. **O nitrato encapsulado aumenta a eficiência de utilização do**
465 **suplemento para bovinos de corte em pastejo.** 2021, 69 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) –
466 UFG/GO, Goiânia, 2021.
- 467 FERREIRA, I.C.; SILVA, M.A.; BARBOSA, F.A.; CARVALHO, A.D.F.; CORREA, G.S.S.;
468 FRIDRICH, A.B.; SOUZA, J.E.R. Avaliação técnica e econômica de diferentes grupos
469 genéticos de bovinos de corte machos superprecoces e do sistema de produção em
470 confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** V. 61, n. 1, p. 243-
471 250, 2009.

- 472 MCMENIMAN, N. P. **Methods of estimating intake of grazing animals**. In: Simpósio sobre
473 tópicos especiais em zootecnia. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34,
474 1997, Juiz de Fora. p. 131-168, 1997.
- 475 PACHECO, S.P.; RESTLE, J.; VALENÇA, G.K.; LEMES, B.D.; MENEZES, F.R.;
476 MACHADO, G.K.G. Análise econômica determinística da terminação em confinamento de
477 novilhos abatidos com distintos pesos. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v. 15, n. 4, p. 420-
478 427, 2014.
- 479 PAULINO, M.F.; DETMANN, E. D.; VALADARES FILHO, S.C. **Bovinocultura funcional**
480 **nos trópicos**. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2. p. 275–305, 2008.
- 481 PEZENTE, J. H. S.; DEBORTOLI, E.C. Determinação de custos e análise de rentabilidade da
482 terminação de bovinos de corte em sistema semiconfinado. **RECIMA21-Revista Científica**
483 **Multidisciplinar**. Jundiaí, v. 5, n. 3, 2024.
- 484 ROSA, A. L. A. **Influência da variante do gene da Miostatina no desempenho de bovinos**
485 **Nelore em pastejo**. 2023, 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFG/GO, Goiânia,
486 2023.
- 487 ZANETTI, J. F. G. **Índice de mercado para o agronegócio brasileiro: proposta de uma**
488 **carteira**. 2019, 83 f. Dissertação (Mestrado em administração) – Unesp/SP, Jaboticabal, 2019.
489