

UNIVERSIDADE DE UBERABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E PRODUÇÃO ANIMAL NOS  
TRÓPICOS

JANAINA SALES DE ARAUJO

**DESEMPENHO PRODUTIVO E DE CARCAÇA DE GRUPOS GENÉTICOS DE  
BOVINOS UTILIZANDO SUPLEMENTAÇÃO COM MAGNÉSIO E DOIS  
SISTEMAS INTENSIVOS DE CRIAÇÃO A PASTO.**

UBERABA  
2024



JANAINA SALES DE ARAUJO

**DESEMPENHO PRODUTIVO E DE CARCAÇA DE GRUPOS GENÉTICOS DE  
BOVINOS UTILIZANDO SUPLEMENTAÇÃO COM MAGNÉSIO E DOIS  
SISTEMAS INTENSIVOS DE CRIAÇÃO A PASTO.**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Mestre em Sanidade e Produção  
Animal nos Trópicos da Universidade de Uberaba.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Costa Venturini.

Coorientador: Prof Dr Eustáquio Resende Bittar

UBERABA  
2024

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

- Araujo, Janaina Sales de.
- A15d Desempenho produtivo e de carcaça de diferentes grupos genéticos de bovinos utilizando suplementação com magnésio e sistemas intensivos de criação a pasto (RIP e TIP) / Janaina Sales de Araujo. – Uberaba, 2023. 39 f. : il., color.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade de Uberaba. Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos.  
Orientador: Prof. Dr. Guilherme Costa Venturini.  
Coorientador: Prof. Dr. Eustáquio Rezende Bittar.
1. Bovinos. 2. Bovinos – Suplementação alimentar. 3. Novilhos. 4. Pastejo rotativo. I. Venturini, Guilherme Costa. II. Bittar, Eustáquio Rezende. III. Universidade de Uberaba. Programa de Pós -Graduação em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos. IV. Título.
- CDD 636.2

Tatiane da Silva Viana – Bibliotecária – CRB-6/3171

JANAINA SALES DE ARAÚJO

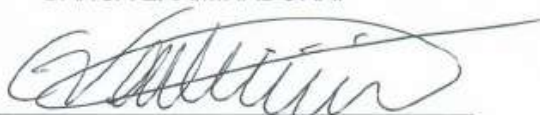
DESEMPENHO PRODUTIVO E DE CARCAÇA DE GRUPOS GENÉTICOS DE BOVINOS  
UTILIZANDO SUPLEMENTAÇÃO COM MAGNÉSIO E DOIS SISTEMAS INTENSIVOS DE  
CRIAÇÃO A PASTO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos da Universidade de Uberaba.

Área de concentração: Sanidade e Produção Animal nos Trópicos

Aprovada em: 31/10/2024

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Guilherme Costa Venturini  
Universidade de Uberaba



Prof. Dr.ª Joely Ferreira Figueiredo Bittar  
Universidade de Uberaba

Documento assinado digitalmente

gov.br

FELIPE NOGUEIRA DOMINGUES

Data: 05/11/2024 17:19:08-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Felipe Nogueira Domingues  
Instituto de Ciências Agrárias (ICA)  
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha  
e Mucuri - Campus Unaí



*“Deficiências podem ser usadas como desculpas, ou consideradas degraus a serem galgados rumo a uma meta estabelecida.”*

*(NAPOLEON HILL, 2009).*





## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar desempenho produtivo e de carcaça de diferentes grupos genéticos de bovinos utilizando suplementação com magnésio e sistemas intensivos de criação a pasto (RIP/TIP e TIP). No primeiro trabalho foi utilizado 180 novilhos da raça Nelore e 180 novilhos mestiços leiteiros distribuídos entre quatro grupos experimentais. Dois lotes foram divididos em 90 animais e destinados ao grupo controle. Os demais animais formaram distribuídos em dois lotes de 90 animais cada, formando dois grupos tratamento que receberam o antiácido natural a base de magnésio. Os animais foram pesados individualmente no início e com pesagem intermediária até completarem o final do período de suplementação (100 dias) com jejum prévio. Os parâmetros avaliados foram: peso inicial, final e da carcaça quente. Foi observado haver diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para peso final e peso da carcaça quente. Os animais que receberam a suplementação apresentaram maiores médias para as duas características sendo que, peso final as médias foram 559,30 kg (controle) vs 580,33 (suplementados) e para peso da carcaça quente 311,29 kg (controle) e 323,10 kg (suplementados). Conclui que a suplementação com antiácido natural a base de magnésio pode melhorar as características de desempenho e carcaça aumentando consideravelmente a produtividade e lucratividade da criação. No segundo trabalho avaliou-se o desempenho bovino em sistema RIP/TIP contra TIP. Foi utilizada uma área de 4 piquetes contendo 37 hectares cada com a finalidade de recria e terminação a pasto e outro, terminação de bovinos a pasto. Em tais hectares, foram colocados 142 animais (bovinos Aberdeen) sendo 71 animais no lote RIP/TIP e 71 animais no lote TIP. Foi observado que as médias das características peso intermediário dos sistemas RIP/TIP ( $532,89 \pm 28,79$ ) e TIP ( $527,96,51 \pm 38,83$ ), além do peso final  $564,79 \pm 31,22$  e  $554,51 \pm 43,00$ , respectivamente, não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os sistemas. Não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre peso da carcaça quente e rendimento de carcaça entre os sistemas intensivos de pastejo. Porém, observou-se superioridade no sistema intensivo a pasto envolvendo desde a recria até a terminação quando comparado o retorno sobre o investimento (ROI) dos dois sistemas, sendo que RIP/TIP apresentou um rendimento mensal de 1,46% a mais do que o sistema TIP. Com isso, conclui-se que utilizar da intensificação da criação a pasto traz retornos financeiros positivos levando ao sucesso da criação, independentemente do sistema. Porém, se possível for, o criador poderia ter maiores rentabilidades quando utilizar de tal sistema desde a recria até a terminação.

**Palavras-chave:** Novilhos Anelados. Pastejo Rotacionado. Suplementação Mineral.



## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the productive and carcass performance of different genetic bovine groups using magnesium supplementation and intensive grazing systems (RIP/TIP and TIP). In the first study, 180 Nellore steers and 180 crossbred dairy calves were used, distributed among four experimental groups. Two lots were divided (90 animals each group) and assigned to the control group. The other animals were distributed in two lots of 90 animals each, forming two treatment groups that received the natural magnesium-based antacid. The animals were weighed individually at the beginning and with intermediate weighing until they completed the end of the supplementation period (100 days) with prior fasting. The following parameters were evaluated: initial weight, final weight and hot carcass weight. After statistical analysis, there was a significant difference ( $P < 0.05$ ) for final weight and hot carcass weight. The animals that received the supplementation showed higher averages for the two traits, and for final weight the averages were 559.30 kg (control) vs 580.33 (supplemented) and for hot carcass weight 311.29 kg (control) and 323.10 kg (supplemented). With this, it can be concluded that the supplementation with natural magnesium-based antacid can improve the performance and carcass traits, considerably increasing the productivity and profitability of the creation. In the second study, bovine performance was evaluated in an intensive rearing system RIP/TIP and TIP. An area of 4 paddocks containing 37 hectares each was used for rearing and finishing on pasture and another, finishing cattle on pasture. In these hectares, 142 animals (Aberdeen cattle) were placed, 71 animals in the RIP/TIP lot and 71 animals in the TIP lot. It was observed that the averages of the intermediate weight traits of the RIP/TIP ( $532.89 \pm 28.79$  kg) and TIP ( $527.96.51 \pm 38.83$  kg) systems, in addition to the final weight  $564.79 \pm 31.22$  kg and  $554.51 \pm 43.00$  kg, respectively, did not show significant differences ( $P > 0.05$ ) between systems. Also, it was observed that there were no significant differences ( $P > 0.05$ ) between hot carcass weight and carcass yield between intensive grazing systems. However, there was superiority in the intensive pasture system involving from rearing to finishing when comparing the return on investment (ROI) of the two systems, with RIP/TIP presenting a monthly yield of 1.46% more than the TIP system. With this, it is concluded that using the intensification of creation on pasture brings positive financial returns leading to successful creation, regardless of the system. However, if possible, the breeder could have greater profitability when using such a system from rearing to finishing.

**Keywords:** Ringed steers. Rotated Grazing. Mineral Supplementation.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Comparação de médias entre tratamentos por grupo genético para característica peso final aplicando o teste Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). ..... 21
- Figura 2.** Comparação de médias entre tratamentos por grupo genético da característica peso da carcaça aplicando o teste Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). ..... 22



## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1.</b> Estatística descritiva das características de desempenho dos animais sem suplementação e com suplementação a base de magnésio..... | 21 |
| <b>Tabela 1.</b> Estatística descritiva das características de desempenho e carcaça dos animais manejados no sistema RIP/TIP e TIP.....             | 31 |
| <b>Tabela 2.</b> Comparação das médias das características de desempenho e carcaça dos animais manejados no sistema RIP/TIP e TIP. ....             | 32 |
| <b>Tabela 3.</b> Retorno sobre o Investimento (ROI) dos manejos RIP/TIP e TIP.....  | 33 |





## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1.1 INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.1 SUPLEMENTAÇÃO DE RUMINANTES .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.2 MINERAIS .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.3 MAGNÉSIO (mg) .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2.4 MANEJO ALIMENTAR NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.5 RECRIA INTENSIVA A PASTO (RIP) .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2.6 TERMINAÇÃO INTENSIVA A PASTO (TIP) .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3 REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>CAPÍTULO 3 - COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE BOVINOS CRIADOS EM<br/>DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTENSIVA A PASTO .....</b> | <b>27</b> |
| <b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>  | <b>29</b> |
| <i>LOCAL .....</i>   | <i>29</i> |
| <i>SEPARAÇÃO DOS LOTES .....</i>   | <i>29</i> |
| <i>CONTROLE SANITÁRIO .....</i>  | <i>30</i> |
| <i>ÁREA EXPERIMENTAL .....</i>   | <i>31</i> |
| <i>ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</i>   | <i>31</i> |
| <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>34</b> |



## **1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1.1 INTRODUÇÃO**

O Brasil possui cerca de 224 milhões de cabeças bovinas colocando-se em primeiro lugar, seguido pela Índia (193,2 milhões) e China (120,9 milhões) (FAOSAT, 2021). No tocante a criação animal, o país se destaca por tratar-se de um país de clima tropical, com pastagens melhoradas geneticamente para cada ambiente e, por isso, apresenta a forrageira como seu principal alimento. No entanto, apesar da melhora genética das pastagens e do sistema de criação a pasto apresentar um menor custo, muitas vezes, o manejo utilizado tem demonstrado ser limitante quanto a eficiência produtiva do rebanho pois, muitas propriedades no Brasil não apresentam boas práticas de manejo (THIAGO; VALLE; SILVA, 2000).

Sendo assim, a utilização de diferentes ingredientes e formulações de dietas são aspectos de constante importância no setor da bovinocultura. Com isso, há busca por utilizar recursos alimentícios diferenciados conjuntamente com a utilização de lotação rotacionada ou pastos melhorados na criação de grandes ruminantes. A lotação rotacionada é o sistema de pastejo em que se divide a área de pastagem em piquetes, com períodos de ocupação e descanso pré-determinado segundo o tipo de forrageira utilizada (COSTA, 2007). Neste sistema, é importante seguir corretamente o período de pastejo de acordo com o crescimento da planta forrageira (MORAIS, 1995) e assim, é possível atingir os objetivos de ganho de peso esperados (LOMAZZI et al., 2017).

Outra forma da busca pelo sucesso na produção de proteína animal a pasto seria o uso de suplementação, isso porque, ao longo do ano, percebe-se oscilações em quantidade e qualidade de massa forrageira devido a influência de variáveis ambientais. Além disso, gramíneas tropicais sob pastejo, raramente podem ser consideradas como dieta balanceada, no que diz respeito as proporções de nutrientes exigidas pelos animais. Porém, vale ressaltar que, para se utilizar de tal suplementação, é necessário haver grande disponibilidade de matéria seca, mesmo que esta esteja com uma qualidade nutricional baixa (GURGEL et al., 2018).

De acordo com a Instrução Normativa 12/2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, os suplementos autorizados para bovinos, por exemplo, são os suplementos minerais; suplementos minerais com ureia; suplementos minerais proteicos e; suplementos minerais proteicos energéticos; podendo ser prontos para uso ou para mistura (BRASIL, 2004).

Reis et al. (2012) ponderando sobre os impactos do manejo das pastagens e da suplementação sobre características qualitativas e quantitativas da forragem produzida e dos nutrientes a serem fornecidos, via suplementos, sobre o desempenho de bovinos observaram que, o uso de suplementação possibilita corrigir deficiências de nutrientes da forragem, contribui consequentemente para maximizar as atividades dos micro organismos ruminais permitindo assim que, o animal, expresse o potencial genético para ganho de peso. Descuidar dos requerimentos minerais dos ruminantes poderá trazer problemas metabólicos, decréscimo no desempenho produtivo do rebanho, assim como, problemas no sistema reprodutivo e fertilidade dos animais (SILVA, 2021).

Para não ocorrer estes problemas no sistema digestivo e reprodutivo da criação, deve-se conhecer além das deficiências minerais da planta forrageira e, da biodisponibilidade e fonte utilizada como suplemento, é importante conhecer as exigências nutricionais de cada categoria animal, seu potencial produtivo e, sua condição metabólica (SILVA, 2021), mas que esta nunca seja fornecida além das exigências diárias das categorias, pois isso aumentaria os custos de produção (MEDEIROS; GOMES; BUNGERNSTAB, 2015).

Desta forma, a relevância deste estudo prende-se à necessidade de se formular estratégias nutricionais que resultem no ganho de peso, sendo que a base do planejamento é basilar para afiançar objetivos no abate do lote de animais. Um determinado produto empregado no momento correto alavanca o ganho de peso ou até mesmo impede que se tenha perda de peso na seca. Assim, com o exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de novilhos da raça Nelore e novilhos leiteiros mestiços em pastejo rotacionado e suplementados com antiácido natural a base de magnésio, assim como avaliar dois sistemas de pastejo sistema de recria intensiva a pasto conjuntamente com terminação intensiva a pasto (RIP/TIP) e terminação intensiva a pasto (TIP) no município de Ouro Preto do Oeste – Rondônia.

Este trabalho encontra-se dividido em três capítulos. O primeiro capítulo corresponde às presentes considerações gerais em que é exposta a problemática da investigação e a sua pertinência, bem como uma revisão de literatura sobre os principais conceitos e uma problematização dos seus impactos nos assuntos abordados. No segundo capítulo está apresentado o artigo intitulado: Desempenho produtivo de novilhos da raça nelore e novilhos leiteiros mestiços em pastejo rotacionado e suplementados com antiácido natural a base de magnésio. No terceiro e último capítulo, engloba o artigo intitulado: Diagnóstico comparativo do desempenho bovino em sistema de recria intensiva a pasto conjuntamente com terminação intensiva a pasto (RIP/TIP) e terminação intensiva a pasto (TIP).

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 SUPLEMENTAÇÃO DE RUMINANTES**

A pecuária brasileira é assinalada pelo emprego de pastagens como a fundamental base de alimento para os bovinos. Contudo, esse tipo de alimentação de modo independente não é satisfatório para aprovisionar todos os nutrientes necessários aos animais (EMBRAPA,1995).

Os déficits nutricionais dos pastos são intensificados na época da seca devido ao avanço no processo de maturação das pastagens e ocasionando, no caso das deficiências mais severas, resultando em patologias dos animais. Portanto, torna-se necessário a utilização da suplementação adequada para adicionar à dieta dos bovinos os nutrientes deficientes nas forrageiras, assegurando o consumo dos minerais essenciais (EMBRAPA,1995).

Baruselli (2018) relatou que animais foram suplementados pela primeira vez com cloreto de sódio por volta de 120 anos a.C. No Brasil, os relatos do referido autor indicam que o sal branco foi a suplementação principal durante muitos anos sendo substituído por cinzas juntamente com cloreto de sódio. Logo, nos anos 1970, iniciou-se o uso de suplementos contendo cálcio e fósforo sem separação por categoria animal, o que ocorreu nos anos de 1990. Com isso, levou-se a implementação de sistemas de produção certificados e aprovados pelo MAPA, como as BPFs (Boas Práticas de Fabricação), garantindo a segurança e qualidade dos suplementos.

Segundo a Instrução Normativa nº 15/2009 do MAPA, suplemento alimentar é classificado como uma mistura combinada com algum ingrediente ou aditivo, fornecida direta ou diluída para os animais, com a finalidade de melhorar o balanço nutricional. Segundo Brasil (2009), um suplemento nada mais é do que uma complementação alimentar que atende as necessidades específicas dos animais para aumentar seu desempenho.

Sabe-se que os minerais essenciais ao organismo representam cerca de 5% (cinco por cento) do peso total do corpo do animal e por isso, são componentes importantes nas dietas do gado em geral e estão diretamente ligados à sua produtividade (MCDOWELL, 1999). Neste contexto, pode ser dividido quantitativamente em três categorias, os macrominerais, microminerais e traços, dependendo da sua concentração no organismo (SILVA, 2019).

Um elemento mineral é considerado essencial quando a sua falta no organismo provoca redução no desempenho e na saúde do animal. No caso dos bovinos, os macro elementos essenciais são o Cálcio (Ca), Fósforo (P), Potássio (K), Magnésio (Mg), Sódio (Na), Cloro (Cl)

e o Enxofre (S). E os microelementos são o Ferro (Fe), Cobre (Cu), Cobalto (Co), Iodo (I), Manganês (Mn), Zinco (Zn), Selênio (Se), Molibdênio (Mo) e Flúor (F) (BÉRTOLI, 2010).

Segundo a Instrução Normativa nº 12/2004 do MAPA, os suplementos destinados a bovinos são classificados quanto à sua forma de uso, podendo ser de pronto uso ou para mistura, e quanto à sua composição, podendo ser denominados como: Suplemento Mineral, Suplemento Mineral com Ureia, Suplemento Mineral Proteico e Suplemento Mineral Proteico Energético (BRASIL, 2004).

## 2.2 MINERAIS

Os minerais apresentam algumas funções importantes no organismo animal. Uma delas é relacionado à sua participação como componente estrutural dos tecidos (Ca, P e Mg), a outra seria função eletrolítica para manutenção do equilíbrio ácido-base referente a pressão osmótica e permeabilidade das membranas celulares (Ca, P, Na, Cl) e, por fim, atuam como ativadores de processos enzimáticos (Mg, Cu, Mn) e/ou integram na estrutura de metaloenzimas (Zn, Mn) e vitaminas (Co) (TOKARNIA et al., 2000).

Vale ressaltar que, para os minerais atenderem suas funções no organismo animal, deve atender as exigências dos animais como dito anteriormente. Para tal, é necessário fornecê-lo associado ao concentrado, em cochos cobertos, ou com a quantidade suficiente de matéria seca proveniente da forragem uma vez que, o animal, não irá consumir voluntariamente segundo as suas necessidades nutricionais, se o mesmo for oferecido livremente (NEIVA, 2000). Porém, os animais conseguem regular as necessidades diárias resolvendo as carências destes minerais e os níveis que podem ser tóxicos a estes indivíduos por meio da regulação da absorção e excreção.

A prevalência de condições carentes classificadas como marginais, caracterizadas por sintomas clínicos pouco expressivos e inespecíficos, limita a importância da avaliação de sintomas causados pela carência de determinados minerais (KANEKO et al., 1997; BALARIN et al., 1998 apud BASTOS, 2014). Para que isso não ocorra desde a década de 1970, diagnósticos de perfil metabólico nos rebanhos bovinos são amplamente empregados. A composição bioquímica do plasma sanguíneo é um fiel reflexo da conjuntura metabólica dos tecidos animais, avaliando ocorrência de lesões teciduais e perturbações no funcionamento dos órgãos, assim como, verificar se determinados animais estariam adaptados diante de desafios nutricionais e fisiológicos e desequilíbrios metabólicos específicos, incluindo aqueles de origem nutricional (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2003).

### 2.3 MAGNÉSIO (Mg)

O Magnésio (Mg) é um cátion intracelular essencial, participando de diversos processos enzimáticos de mais de 300 enzimas no corpo, incluindo fosfatases e enzimas do metabolismo energético (BASTOS, 2014).

Essencial na regulação da permeabilidade da membrana mitocondrial, o Mg desempenha um papel crucial no controle das alterações ultraestruturais associadas à sua deficiência. Um dos primeiros sinais de deficiência de magnésio é o inchaço e perturbações nas cristas mitocondriais. Surpreendentemente, mesmo em diferentes estados fisiológicos ou fisiopatológicos, a concentração intracelular de  $Mg^{2+}$  tende a permanecer constante. (ROSOL; CAPEN, 1997).

Grande quantidade deste mineral pode ser encontrada nos ossos. Além disso, o equilíbrio adequado entre íons, cálcio e magnésio, é fundamental para o funcionamento adequado do músculo cardíaco, músculo esquelético e tecido nervoso. O magnésio também desempenha um papel ativo em diversos sistemas enzimáticos, onde atua como cofator, sendo notável a sua participação em processos em que o tiamina-pirofosfato também está envolvido (BASTOS, 2014). Além disso, o Mg pode ser utilizado como proposta estratégica para minimizar impactos adversos na fertilidade devido ao estresse por calor (DEL RÍO-AVILÉS et al., 2022) assim como para auxiliar no desempenho animal à campo (LOUDON et al., 2021)

Mokolopi (2019) avaliou a quantidade de minerais essenciais em pastagem nativa e seus efeitos nos escores de condição corporal e massa corporal de bovinos na África do Sul e concluiu que quantidades de Mg diminuí significativamente ( $P < 0,05$ ) no período das secas sendo assim necessária à sua suplementação em cocho para os animais a fim de se melhorar o escore de condição corporal e massa corporal. Outros estudos verificaram que dietas contendo adição de Mg pode aumentar produção de leite pós-parto (ERDMAN *et al.*, 1980), regular o metabolismo energético via diminuição de ácidos graxos não esterificados (ATAOLLAHI *et al.*, 2018) assim como, estabilizar concentrações de glicose no sangue (AHMED *et al.*, 2021).

### 2.4 MANEJO ALIMENTAR NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE

A grande diversidade ambiental existente no Brasil faz com que existam uma enorme gama de sistemas de produção de proteína de origem animal. Neste contexto tem-se utilizado sistemas como o extensivo onde a forrageira é o único alimento dos animais, o semi-intensivo

onde além das pastagens é fornecida uma suplementação e intensivo onde, além da pastagem e suplementação, é usado também o confinamento (CEZAR *et al.*, 2005).

Conforme destacado por Barcellos *et al.*, (2013), devido à expansão da atividade agrícola em regiões anteriormente ocupadas por pecuaristas de produção limitada ou moderada, verifica-se uma elevação dos valores das terras e dos custos de oportunidade. Nesse cenário, o arrendamento das áreas emerge como a opção mais atrativa para os proprietários de terra. Neste contexto, para que a pecuária possa continuar avançando como uma atividade econômica viável, gerando renda para os pecuaristas e lucros para os investidores, é essencial aumentar a produtividade. Para tal, é necessário implementar uma gestão organizada do sistema, adoção de inovações tecnológicas e adaptação às demandas do mercado.

Diante do cenário de globalização em que se encontra o mundo, um mercado cada vez mais competitivo surge como nova realidade, no agronegócio não é diferente e é necessário que o produtor se insira nesse contexto. Para que isso ocorra o pecuarista tem que encarar a propriedade rural como uma empresa, adotando um novo posicionamento com postura de empresário rural, buscando sempre maior rentabilidade e produtividade da sua empresa (LOPES *et al.*, 2013).

Criadores de todo o Brasil tem adotado estratégias para melhorar a eficiência e a produtividade da bovinocultura de corte no país; como o confinamento, o semiconfinamento e a suplementação, todas sendo utilizadas para reduzir o ciclo de produção, obter carcaças mais bem acabadas e por consequência realizar um uso mais sustentável da terra e dos recursos naturais (LIMA, 2014). Andrade *et al.* (2015) ressaltam a predominante utilização de suplementação durante períodos de escassez de matéria seca, como na estação da seca. Além disso, os autores observaram que através da correção das deficiências nutricionais do pasto por meio da suplementação, é viável alcançar desempenhos aprimorados e diminuir a idade de abate dos animais.

Com isso, a suplementação em pastagens na fase de terminação de bovinos emerge como uma opção ao método convencional de confinamento durante as estações secas. Essa abordagem envolve o uso de suplementos energéticos e proteicos, com níveis de consumo variando de baixos a altos (BARONI *et al.*, 2010; MORETTI, 2015). É visto ainda que, independentemente da fase de criação, seja recria ou engorda, a suplementação reduz idade ao abate (ANDRADE *et al.*, 2015), aumenta taxa de desfrute aumentando o giro de capital investido (REIS *et al.*, 2009).



## **2.5 RECRIA INTENSIVA A PASTO (RIP)**

O Programa de Intensificação de Recria (RIP) consiste em um esquema de suplementação implementado durante a fase de recria dos animais. Essa fase compreende o período que se inicia após o desmame e se estende até o momento em que os animais entram na etapa de terminação ou engorda, momento em que são denominados como "bois magros".

A prática de criação intensiva viabiliza a entrada de um maior número de animais na fase de engorda em um intervalo temporal reduzido, resultando em um acréscimo na disponibilidade de animais prontos para o processo de engorda. O tempo despendido na fase de criação dos animais é reconhecido como um ponto crítico em muitas propriedades rurais. Nesse contexto, a formulação de estratégias destinadas a diminuir o período de alimentação, otimizar a eficácia do sistema produtivo e elevar a rentabilidade dessa etapa se torna uma questão de relevância primordial para a indústria pecuária do país. (RIBEIRO, 2014).

Duas abordagens de suplementação se destacam, o suplemento proteico e o suplemento proteico-energético. De acordo com as observações de Darido (2021), em fazendas que optam pela suplementação à base de proteína, há uma demanda reduzida por cochos de maiores dimensões, uma vez que os animais consomem quantidades inferiores de suplemento. Como resultado, os custos de investimento também se mostram mais baixos. Porém, é esperado que o rendimento fique aquém daquele alcançado com a suplementação proteico-energética. Para essa abordagem, é necessária a instalação de cochos cobertos, uma vez que o consumo se dá de forma mais gradual e as porções são distribuídas em intervalos mais espaçados, permitindo até mesmo um fornecimento a cada 2 a 3 dias.

Nas propriedades que optam pela suplementação de cunho proteico-energético, é necessária a disponibilidade de cochos de dimensões ampliadas, uma vez que os animais consomem o suplemento de maneira mais substancial e rápida. Em outras palavras, se o consumo é mais elevado, o investimento financeiro necessário também aumenta, resultando, por conseguinte, em um desempenho superior em relação ao emprego da suplementação proteica. Porém, Moraes et al. (2012) avaliaram aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo ureia e concluíram que a análise econômica dos suplementos, quando comparada ao tratamento sem ureia, evidenciou uma eficácia financeira mais pronunciada ao nível de 2,4% de ureia.

## **2.6 TERMINAÇÃO INTENSIVA A PASTO (TIP)**

A Pastagem de Terminação Intensiva (TIP) representa um método de aprimoramento do gado para o abate, incorporando a filosofia do confinamento ao ambiente de pasto. Na formulação nutricional, as quantidades requeridas de energia, proteína e minerais para atender as demandas dos animais nessa etapa são oferecidas diretamente nos pastos, utilizando cochos estrategicamente posicionados (SILVA et al., 2009; REIS et al., 2012; GOMES et. al., 2015).

A TIP representa uma tática alimentar que viabiliza a exploração tanto da precocidade quanto do lucro no sistema produtivo. A incorporação de concentrado altamente consumível durante a fase de terminação não apenas aprimora a qualidade da carcaça e diminui a idade no momento do abate, como também conduz a um incremento na taxa de lotação e à aceleração do ciclo de capital da propriedade (BRITO et al., 2019).

Avaliando a qualidade da carne de bovinos recriados em pastagens associada a suplementação e terminação a pasto ou no confinamento Ferrari (2016), ressaltou a urgência de acentuar a intensidade produtiva das pastagens visando ampliar o ganho de peso dos animais em um período mais curto. Para tal, é necessário se atentar a alguns pontos como adequação da pressão de pastejo, quantidade e qualidade e massa foliar da forragem, altura de entrada e saída da pastagem, além da avaliação do solo para adubação e da suplementação dos animais.

Leite (2020) avaliando Influência da recria e da utilização de suplementação na terminação intensiva a pasto de novilhas da raça Nelore observou impacto positivo no peso corporal sendo este superior (375 kg) quando comparado aos animais recriados em ambiente de confinamento (366kg). Além disso, o ganho de peso médio diário também se apresentou maior quando utilizado suplementação (13,5%) do que o grupo controle. Por fim, o autor concluiu que dentro de sistemas de terminação intensiva a pasto, com a incorporação suplementação, os animais provenientes de recria intensiva a pasto demonstraram maior eficácia em relação aos outros grupos. Nos casos em que os animais recriados a pasto passam pela terminação sem a adição de suplementos, há uma diminuição perceptível no rendimento da parte traseira do animal.

### **3 REFERÊNCIAS**

AHMED, M.H.; WILKENS, M.R.; GANTER, M.; BREVES, G. Serum parameters related to mineral homeostasis and energy metabolism in ewes kept on different dietary magnesium supply during the transition period. *Res. Vet. Sci.*, p.124-136, 2021.

ANDRADE, A. T.; ROSSI, R. C.; STIVAL, V. P.; OLIVEIRA, E. A.; SAMPAIO, A. A. M.; ROSA, B. L. : Diferentes suplementos na terminação de bovinos nelore em pastagem diferida de *Brachiaria Decumbens* no período da seca. **Boletim de Industria Animal**, Nova Odessa [online] n.2, p. 91-101, 2015; v.72, n. 2. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/456>

ATAOLLAHI, F.; FRIEND, M.; MCGRATH, S.; BHANUGOPAN, M. Effect of maternal mineral supplementation with calcium and magnesium on immune response and energy regulation of ewes and their lambs. In Proceedings of the 2018 MerinoLink Annual Conference and Field Day, Goulburn, Australia, 20 June 2018.

BARCELLOS, J. O. J.; DE ANTONI, D. P.; RIBEIRO, E. L. A. . Tendências recentes na pecuária gaúcha: estudo exploratório sobre os fatores determinantes da atividade pecuária no Rio Grande do Sul. **Revista Parcerias Estratégicas**, v.18, n.37, p. 25, 2013.

BARUSELLI, M. S. Histórico da suplementação mineral de bovinos de corte e de Leite no Brasil. Associação Brasileira das indústrias de Suplementos Minerais (ASBRAM). São Paulo, 2018. Disponível em: <https://asbram.org.br/wp4/nossahistoria/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BASTOS, A. V. Níveis séricos de cálcio, fósforo e magnésio em vacas leiteiras com suplementação de sal mineral em alimento atrativo ou ad libitum. 37 f. Monografia (Curso de Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

BÉRTOLI, C. D. Nutrição animal aplicada e alimentação dos animais domésticos. Camboriú: Instituto Federal Catarinense, 2010. 10 p. (Apostila). Disponível em: <https://xdocs.com.br/doc/nutricao-apostila-com-tabelas-loxxkrqm33ox>. Acesso em: 21 jan. 2023.

BOTTS, R.L.; HEMKEN, R.W.; BULL, L.S. Effect of dietary sodium bicarbonate and magnesium oxide on production and physiology in early lactation. **J. Dairy Sci.** v.63, p. 923 - 930, 1980..

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 12/ MAPA**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 02 dez. 2004. Assunto: Suplementos destinados a bovinos.

BRASIL. Instrução Normativa nº 22, de 02 de junho de 2009. Regulamenta a embalagem, rotulagem e propaganda dos produtos destinados à alimentação animal. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 04 jun. 2009b. Seção 1. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivosalimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-22-de-2-de-junho-de-2009.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BRITO, J. M. **Avaliação nutricional e metabólica de bovinos Nelore em terminação intensiva à pasto com aditivos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, 2019.

CEZAR, I. M.; DE QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. D. S.; GARAGORRY, F. L.; COSTA, F. P. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2005..

COSTA, L. N. **Manejo de Pastagens Tropicais**. Macapá:, 2007.

DARIDO, J. L. A. **Encantador de bois: pecuarista nasceu “calçado na botina” e virou referência em bem-estar**. Disponível em: <https://www.girodoboi.com.br/destaques/encantador-de-bois-pecuarista-nasceu-calcado-na-botina-e-virou-referencia-em-bem-estar/>.

DEL RÍO-AVILÉS AD, CORREA-CALDERÓN A, AVENDAÑO-REYES L, MACÍAS-CRUZ U, THOMAS MG, ENNS RM, SPEIDEL SE, SÁNCHEZ-CASTRO MA, ZAMORANO-ALGANDAR R, LÓPEZ-CASTRO PA, LUNA-NEVÁREZ P. Mineral supplementation (injectable) improved reproductive performance in Holstein cows managed in a warm summer environment. **Reprod Domest Anim.**, 2022 Aug;57(8):839-848. doi: 10.1111/rda.14125. Epub 2022 Apr 25. PMID: 35434829.

EMBRAPA. **Suplementação Mineral Racional**. Embrapa. Campo Grande, 1995. Disponível em: <https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD13.html>. Acesso em: 15 mar. 2023.

FAOSTAT. 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (s.d.). Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>

FERRARI, A.C. **Qualidade da carne de bovinos recriados em pastagens associada a suplementação e terminação a pasto ou no confinamento**. Universidade Estadual Paulista –

UNESP Campus Jaboticabal. Jaboticabal – SP. 2016. Disponível em:<[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138281/ferrari\\_ac\\_me\\_jabo.pdf;jsessionid=76AE40CD2094F9A09BE5684F774FF581?sequence=3](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138281/ferrari_ac_me_jabo.pdf;jsessionid=76AE40CD2094F9A09BE5684F774FF581?sequence=3)>.

GOMES, R. C.; NUÑEZ, A. J. C.; MARINO, C. T.; DE MEDEIROS, S. R. **Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento. In: Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações.** Brasília, DF. Embrapa, 22 p., 2015.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.: Anais do 1º Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 73-89, Porto Alegre, 2003.

GURGEL, A. L. C.; DIFANE, G. S.; ROBERTO, F. F. S.; DANTAS, J. L. S. Suplementação estratégica para animais em pasto. **Pubvet**, [s.l.], v. 12, n. 4, a 62, p.1-10, Abr., 2018.

HAYS, V. W.; SWENSON, M. J. Ossos e Minerais. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. Dukes. Fisiologia dos Animais Domésticos, cap. 29, p. 471 – 487, 11. ed. GUANABARA KOOGAN, 1996.

LEITE, W.Q. **Influência da recria e da utilização de gordura protegida na terminação intensiva a pasto de novilhas Nelore.** 2021. 39p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal-SP.

LOMAZZI, A. J.; NUNES, R. X.; PINTO, W. M. M. S.; PITON, G. C.; GUIMARÃES, C. R. R.; CERQUEIRA, F. B. Pastejo rotacionado para criação de bovinos de corte no estado do Tocantins. **Natural Resources**, v.7, n. 1, p. 43-60, 2017.

LOPES, M. C.; RIBEIRO, A. D. B; NOGUEIRA, T. M.; DEMEU, A. A.; BARBOSA, F. A: Análise econômica da terminação de bovinos de corte em confinamentos no estado de Minas Gerais: estudo de caso. **Rev. Ceres**, Viçosa [online] 2013; V. 60, n.4, 465-473: Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rceres/v60n4/04.pdf>

LOUDON K.M.W., TARR, G.; LEAN, I.J.; MCLERIE, L.; LEAHY, N.; PETHICK, D.W.; GARDNER, G.E.; MCGILCHRIST., P. Short term magnesium supplementation to reduce dark

cutting in pasture finished beef cattle. **Meat Sci.** 2021 Oct;180:108560. doi:10.1016/j.meatsci.2021.108560. Epub 2021 May 17. PMID: 34029856.

MCDOWELL, L. R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais, enfatizando o Brasil - 1999.** University of Florida Press, f. 46, 1999. 92 p.

MEDEIROS, S. R.; GOMES, R.C.; BUNGERNSTAB, D. J. **Nutrição de bovino de corte.** Brasília, DF: EMBRAPA, 2015.

MOKOLOPI, B.G. Phosphorus, calcium, and magnesium contents of pasture and their effect on body condition scores and body mass of communal cattle depending on natural pasture of Mogosane Village, of the North-West Province, South Africa. **Trop Anim Health Prod.**, 2019 Sep;51(7):2067-2071. doi: 10.1007/s11250-019-01908-z. Epub 2019 Jun 4. PMID: 31165433; PMCID: PMC6695353.

MORAIS, Y. J. B. **Forrageiras: Conceitos, formação e manejo.** Guaíba: Agropecuária, 1995.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDASKIS, J.T.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, K.A.K. Aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1278-1284, 2012.

MORETTI, M.H. **Estratégias alimentares para a recria e terminação de tourinhos Nelore.** 2015. ii, 107 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/124016>>.

NEIVA, R. S. Manejo da vaca em lactação – considerações, p.137-172. In: Produção de Bovinos Leiteiros – Planejamento, Criação, Manejo. UFLA, 496 p. 2000.

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**, Salvador, v.13, n.3, p.642-655, 2012.

RIBEIRO. **6 estratégias para melhorar os ganhos na recria de bovinos de corte.** 2014. Disponível em: <<https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-corte/6-estrategias-melhorar-ganhos-recria-corte/>>.

ROSOL, T. J.; CAPEN, C. C., Calcium-Regulating Hormones and Diseases of Abnormal Mineral (Calcium, Phosphorus, Magnesium) Metabolism. p. 619-702, In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 5. ed., 932 p. Academic Press, 1997.

SILVA, F. F. D.; SÁ, J. F. D.; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p. 371-389, 2009.

SILVA, E. I. C. **Nutrição e Suplementação Mineral de Bovinos de Corte**. Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, [S.l.,s.n.], 2021.

SILVA, E. L. Suplementação mineral para bovinos de corte. Colinas do Tocantins, 2019. 30 p Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Agropecuária Sustentável) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Disponível em: <http://www.ifto.edu.br/colinas/campus-colinas/ensino/biblioteca/acervo/trabalhos-deconclusao-de-curso/especializacao-em-agropecuaria-sustentavel/2019/ercilia-liborio-dasilva.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SOUSA, J. C. **Aspectos da suplementacao mineral de bovinos de corte**. 1981.

THIAGO, L.R.L.S.; VALLE, L.C.S.; SILVA, J.M.. Uso de B. brizantha cv. Marandu, P. purpureum cv. Cameroon e P. maximum cv. Mombaça em pastejo rotativo, visando produção intensiva de carne. *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 37, 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: SBZ, São Paulo: Videolar, 2000. CD-ROM, Oral. Forragicultura 0391.

TOKARNIA, C. H., DÖBEREINER, J.; PEIXOTO P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. Pesquisa Veterinária Brasileira, [s.l.], v.20, n.3, p.127-138, 2000.

ZHANG Z, WANG X, JIN Y, ZHAO K, DUAN Z. Comparison and analysis on sheep meat quality and flavor under pasture-based fattening contrast to intensive pasture-based feeding system. *Anim Biosci*. 2022 Jul; 35(7):1069-1079. doi: 10.5713/ab.21.0396. Epub 2022 Jan 21. PMID: 35073664; PMCID: PMC9271384.

## **CAPÍTULO 2 - DESEMPENHO PRODUTIVO DE NOVILHOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS SUPLEMENTADOS COM ANTIÁCIDO NATURAL A BASE DE MAGNÉSIO**

### **PRODUCTIVE PERFORMANCE OF STEERS FROM DIFFERENT GENETIC GROUPS SUPPLEMENTED WITH NATURAL MAGNESIUM-BASED ANTACID**

#### **Resumo**

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de novilhos da raça nelore e novilhos leiteiros mestiços em pastejo rotacionado e suplementados com antiácido natural a base de magnésio. Foram utilizados 360 novilhos sendo 180 da raça Nelore e 180 novilhos mestiços leiteiros sendo separados em dois lotes (90 animais da raça Nelore e 90 animais da raça leiteira mestiça) para grupo controle assim como, para o grupo tratado com antiácido natural a base de magnésio, em piquetes de 37 ha, formados por Mombaça cv. Xaraés. A cada unidade experimental e controle foi destinado casualmente apenas um tipo de suplemento concentrado. O antiácido natural à base de magnésio utilizado foi pHix-up®. As análises estatísticas foram realizadas para avaliar o peso inicial e final além do rendimento de carcaça dos animais com o uso de antiácido natural a base de magnésio em pastejo rotacionado aplicando o teste estatístico de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). Foi observado que os animais que receberam a suplementação apresentaram superioridade no peso final ( $p < 0,05$ ) (679,69kg Nelore e 582,18 kg Cruzados) comparado aos animais sem suplementação, assim como, para o peso da carcaça, sendo aqueles suplementados, com resultados superiores (323,52kg Nelore e 321,07 kg Cruzados) comparado àqueles sem suplementação. Com isso, pode-se concluir que a suplementação com antiácido natural a base de magnésio durante a etapa de engorda é capaz de aumentar seu ganho de peso diário levando a um nível superior de rendimento de carcaça no momento do abate.

**Palavras-chave:** Cruzados leiteiros; Nelore; Peso da carcaça; Peso corporal final.



## **Abstract**

The aim of the present study was to evaluate the performance of Nelore breed steers and crossbred dairy steers under rotational grazing supplemented with a natural magnesium-based antacid. A total of 360 steers were used, with 180 belonging to the Nelore breed and 180 being crossbred dairy steers. They were separated into two batches (90 animals of Nelore breed and 90 animals of crossbred dairy breed) for the control group, as well as for the group treated with a natural magnesium-based antacid, in paddocks of 37 hectares, composed of Mombaça cv. Xaraés. Only one type of concentrated supplement was randomly allocated to each experimental and control unit. The natural magnesium-based antacid used was pHix-up®. Statistical analyses were performed to assess the initial and final weight as well as the carcass yield of animals using magnesium-based natural antacid in rotational grazing, applying the Tukey statistical test at a 5% probability level ( $p < 0.05$ ). It was observed that the animals receiving supplementation showed superiority in final weight ( $p < 0.05$ ) (679.69 kg Nelore and 582.18 kg Crossbreeds) compared to unsupplemented animals. Similarly, in carcass weight, the supplemented ones had higher results (323.52 kg Nelore and 321.07 kg Crossbreeds) compared to those without supplementation. Therefore, it can be concluded that supplementation with natural magnesium-based antacid during the fattening stage can increase their daily weight gain, leading to a higher level of carcass yield at the time of slaughter.

**Key-words:** Dairy Crossbreeds; Nelore; Carcass Weight; Final Body Weight.

## 1. Introdução

O pastejo rotacionado é um sistema de pastejo onde a área de pastagem é dividida em piquetes, que são utilizados por certo período, chamado de período de ocupação. Ao término deste período, os animais são transferidos para o próximo piquete e o piquete anterior entrará em período de descanso<sup>(1)</sup>. O intervalo de pastejo pode oscilar conforme o desenvolvimento da planta forrageira permitindo, assim, alcançar as metas almejadas de ganho de peso<sup>(2)</sup>. Além do uso de técnicas de pastejo rotacionado, pode-se lançar mão do uso de suplementação. Isso porque, ao longo do ano, percebem-se oscilações na quantidade e qualidade de massa forrageira devido a influência de variáveis.

Por isso, gramíneas tropicais sob pastejo raramente podem ser consideradas como dieta balanceada, no que diz respeito as proporções de nutrientes exigidas pelos animais. A condição básica para uso da suplementação é que haja elevada disponibilidade de massa forrageira na pastagem, mesmo sendo de baixa qualidade <sup>(3)</sup>.

De acordo com a Instrução Normativa 12/2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, os suplementos autorizados para bovinos são: suplemento mineral; suplemento mineral com ureia; suplemento mineral proteico; suplemento mineral proteico energético; podendo ser prontos para uso ou para mistura<sup>(4)</sup>.

Ponderando sobre o efeito da suplementação de minerais no desempenho do leite, variáveis séricas, fermentação ruminal e microbiota do rúmen de vacas leiteiras em transição pesquisadores observaram que o uso de suplementação possibilita corrigir deficiências de nutrientes da forragem, contribuindo para maximizar as atividades dos microrganismos ruminais, permitindo que o animal expresse o potencial genético para ganho, podendo apresentar melhoria na qualidade obtida<sup>(5)</sup>.

Visto que as pastagens e forragens não satisfazem plenamente as demandas minerais dos bovinos, especialmente durante períodos de escassez, a suplementação mineral se revela como uma medida crucial e indispensável para assegurar o sucesso na produção de carne e leite. Desconsiderar as necessidades minerais dos bovinos pode resultar no surgimento de modificações metabólicas intimamente ligadas ao rendimento produtivo do grupo, além de potenciais influências, tanto leves quanto significativas, sobre o sistema reprodutivo e a fertilidade dos animais<sup>(6)</sup>.

A elaboração de suplementos minerais desempenha um papel crucial na correção de desequilíbrios e carências de elementos essenciais nas dietas dos animais criados em sistema de engorda a pasto. Portanto, para desenvolver um suplemento mineral apropriado, é imprescindível possuir um conhecimento abrangente das deficiências e desproporções minerais específicas da região. Além disso, é essencial compreender as exigências nutricionais dos animais de acordo com seu estado produtivo e perfil metabólico, considerando também a condição mineral dos alimentos fundamentais, como gramíneas, forragens e leguminosas. A análise da composição das fontes minerais e sua biodisponibilidade também se mostra fundamental para esse processo<sup>(6)</sup>.

Uma abordagem de suplementação bem-sucedida consistiria em direcionar os esforços para otimizar tanto o consumo quanto a digestibilidade da forragem disponível, especialmente em situações de abundância. No entanto, é crucial manter em mente que o suplemento não deve oferecer nutrientes que ultrapassem as necessidades dos animais, já que isso resultaria em um aumento desnecessário nos custos<sup>(7)</sup>.

Desta forma, a relevância deste estudo prende-se a necessidade de se formular estratégias nutricionais que resultem no ganho de peso, sendo que a base do planejamento é basilar para afiançar objetivos no abate do lote de animais. Um determinado produto empregado no momento correto alavanca o ganho de peso ou até mesmo impede que se tenha perda de peso na seca. Portanto, a utilização de suplementação a base de magnésio aliada ao pastejo rotacionado tem trazido inúmeros benefícios no desempenho animal. Assim, com o exposto acima, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de novilhos da raça nelore e novilhos leiteiros mestiços em pastejo rotacionado e suplementados com antiácido natural a base de magnésio, no município de Ouro Preto do Oeste – Rondônia.

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Uso dos dados**

A coleta de informações fenotípicas não é classificada como experimento, uma vez que as intervenções estão alinhadas com as práticas agrícolas, conforme estipulado pela lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. Esta legislação, no inciso VII do § 1º do inciso 225 da Constituição Federal do Brasil, estabelece diretrizes para o uso científico de animais<sup>(8)</sup>.

Portanto, não seria obrigatória a avaliação de um comitê de ética, por se tratar de uso de conjunto de dados provenientes de um sistema de produção comercial, com o consentimento do proprietário dos animais.

## 2.2. Local

Este experimento foi conduzido na Fazenda JJ, localizada no município de Ouro Preto do Oeste – Rondônia, entre os meses de setembro de 2022 a dezembro de 2022.

## 2.3. Separação dos lotes

Foram utilizados 180 novilhos da raça Nelore e 180 novilhos mestiços leiteiros distribuídos entre quatro grupos experimentais. Dois lotes foram divididos e destinados ao Grupo controle contendo cada grupo 90 animais da raça Nelore e 90 animais da raça leiteira mestiça. Assim também foi realizado para o grupo tratamento (90 animais de cada grupo) que receberam antiácido natural a base de magnésio.

Os animais foram pesados individualmente no início e com pesagem intermediária até completar o final do período de suplementação (100 dias) sem jejum prévio. No início do semiconfinamento os animais foram identificados individualmente por meio de brincos numerados e alocados no mesmo lote de pastagem.

## 2.4. Controle sanitário

Ao início do experimento todos os animais foram submetidos ao controle de endoparasitas e ectoparasitas com Carbarila e propoxur, vacinados contra Clostridioses, aplicado 10ml subcutâneo de vitamina B12.

## 2.5. Área experimental

A área experimental destinada aos animais da raça Nelore foi constituída de 4 piquetes de 37 ha, formados por Mombaça cv. Xaraés. Todos os piquetes eram providos de cochos para

fornecimento do suplemento, com 45 cm de comprimento linear por animal, necessário para permitir acesso suficiente aos animais em suplementação.

O lote de animais foi manejado em lotação alternada utilizando dois piquetes. Foi assumido altura média do dossel de 0,90 centímetros para a entrada dos animais no piquete, o que corresponderá a 95% de interceptação de luz, como determinado por outros pesquisadores<sup>(9)</sup>. Os animais permaneceram por um período de ocupação definido no piquete, baseado na altura de resíduo pós pastejo de 40 cm.

## 2.6. Área de pastagem

A disponibilidade de forragem foi realizada com a determinação da altura da forragem em 5 pontos em cada piquete com amostragem em quadrado metálico 0,80x0,80m na altura média de cada piquete (cortada rente ao solo), homogeneizada e retirada duas alíquotas, uma para disponibilidade de matéria seca total/hectare e outra para fracionamento e análise da disponibilidade de MS de lâmina foliar verde, lâmina foliar seca, colmo verde e colmo seco/ha em cada piquete experimental<sup>(10)</sup>.

## 2.7. Suplementação

A cada unidade experimental e controle foi destinado casualmente apenas um tipo de suplemento concentrado, contendo na sua dieta: 10% de caroço de algodão, 30% de DDG (*Dried Distillers Grains* – Grãos Secos de Destilaria), 56,5% de milho e 3,5% de Guabinúcleo (formulado com 4,5% de fósforo, macro e microelementos minerais (dentre eles o cromo orgânico), vitaminas A, D e E, bem como vitaminas do complexo B. Como melhorador de desempenho e de eficiência alimentar o núcleo apresenta em sua composição a Lasalocida Sódica. A cada 1.000 kg, terá: 100 kg de caroço de algodão, 300 kg de DDG, 565 kg de milho e 35 kg de núcleo. A quantidade de ração fornecida foi sempre crescente dependendo do período em suplementação com 1% do Peso Vivo em ração em todo o período de suplementação.

Nos primeiros 14 dias foi observado o escore de fezes para acompanhar a evolução da adaptação dos animais semi-confinados. Todos os dias foram feitos controles do consumo e eficiência alimentar do suplemento fornecido por meio da pesagem do material restante no cocho.

## 2.8. Utilização do antiácido natural a base de magnésio

O antiácido natural à base de magnésio utilizado foi pHix-up® produzido pela TIMAC Agro®, (Grupo Roullier), que fabrica e comercializa fertilizantes de alta tecnologia. Neste produto o Cinetic-39 foi empregado juntamente com o antiácido (pHix-up).

Unindo uma cinética de ação veloz e duradoura contra a acidose ruminal, juntamente com a mais elevada capacidade de neutralização de ácidos, a tecnologia Cinetic-39 incorpora uma rápida e contínua atuação contra a acidose, aliada à máxima capacidade de neutralizar ácidos presentes no rúmen. Essa tecnologia incorpora dois fatores essenciais para a gestão da acidose: sua cinética de ação, que assegura que o pH do rúmen alcance níveis ideais uma hora após a alimentação e se mantenha apropriado ao longo do dia, e sua capacidade de neutralizar ácidos a um valor de 39 miliequivalente por grama. Isso garante a salvaguarda do rebanho contra a acidose, ao mesmo tempo que maximiza a produtividade leiteira.

## 2.9. Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas para avaliar o peso inicial e final além do rendimento de carcaça dos animais com o uso de antiácido natural a base de magnésio em pastejo rotacionado. Para tal, foi utilizado o software Rstudio<sup>(10)</sup> utilizando o teste de Tukey considerando nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ). A estatística descritiva dos dados foi desenvolvida pelo mesmo software e obteve os resultados abaixo (Tabela 1).

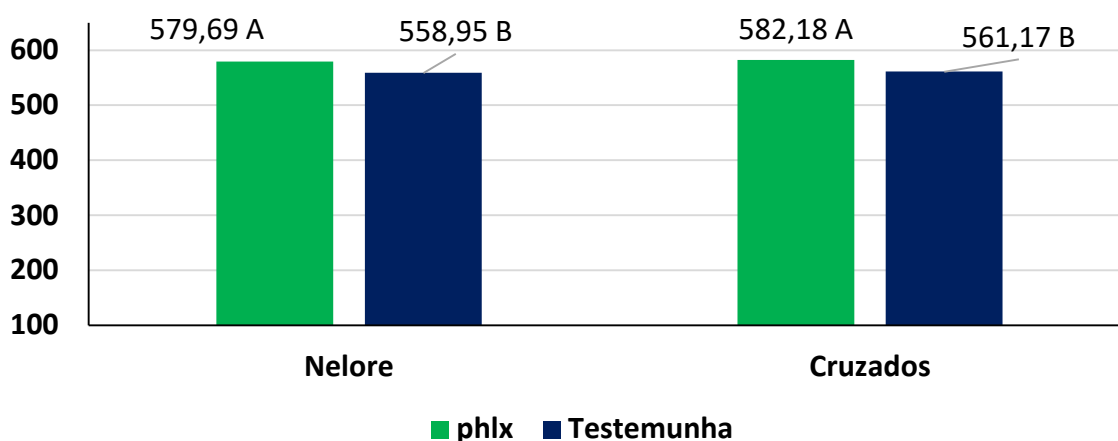
**Tabela 1** - Estatística descritiva das características de desempenho dos animais sem suplementação e com suplementação a base de Magnésio.

| Característica | Nelore   |       |        |        |      |
|----------------|----------|-------|--------|--------|------|
|                | M        | DP    | MIN    | MAX    | CV   |
| PI             | 428,49   | 21,70 | 380,00 | 485,00 | 5,06 |
| PF             | 568,72   | 31,18 | 500,00 | 660,00 | 5,48 |
|                | Cruzados |       |        |        |      |
|                | M        | DP    | MIN    | MAX    | CV   |
| PI             | 436,02   | 20,39 | 390,00 | 475,00 | 4,68 |
| PF             | 573,95   | 35,25 | 500,00 | 680,00 | 6,14 |

PI = Peso Inicial; PF = Peso final; M = média; DP = Desvio-padrão; MIN= Valor mínimo; MAX = Valor máximo; CV = Coeficiente de variação

### 3. Resultados e Discussão

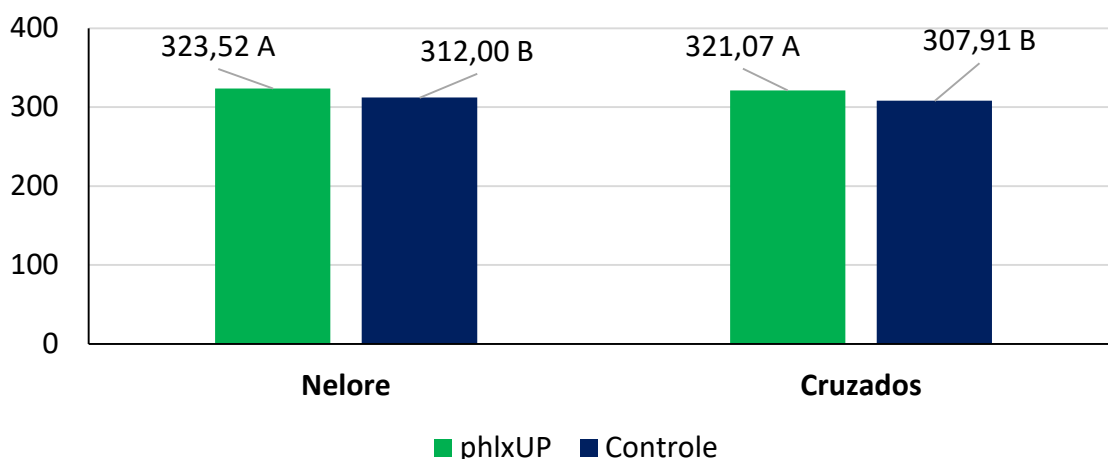
Com relação às descrições dos romaneios estudados, a análise indicou que dentro dos grupos genéticos, os animais que receberam a suplementação phlx apresentaram superioridade no peso final ( $p<0,05$ ) (679,69kg Nelore e 582,18 kg Cruzados) comparado aos animais sem suplementação (558,95 kg Nelore e 561,17 kg Cruzados) (Figura 1).



**Figura 1.** Comparação de médias entre tratamentos por grupo genético para característica peso final aplicando o teste Tukey a 5% de probabilidade ( $p<0,05$ ).

A análise dos dados que comparou as médias do peso da carcaça também indicou haver diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre os grupos controle e suplementados para a característica

(Figura 2). Observou-se que o peso da carcaça dos animais com suplementação, tiveram melhores resultados (323,52kg Nelore e 321,07 kg Cruzados) comparado àqueles sem suplementação (312,00 kg Nelore e 307,91 kg Cruzados).



**Figura 2.** Comparação de médias entre tratamentos por grupo genético da característica peso da carcaça aplicando o teste Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Estes resultados, provavelmente, se devem ao fato da suplementação com antiácido natural a base de Magnésio em pastejo rotacionado auxiliar em processos digestivos e diminuição de estresse. Estudos avaliando a quantidade de minerais essenciais em pastagem nativa e seus efeitos nos escores de condição corporal e massa corporal de bovinos na África do Sul concluíram que a quantidades de Mg diminuí significativamente ( $P < 0,05$ ) no período das secas sendo assim necessária à sua suplementação em cocho para os animais a fim de se melhorar o escore de condição corporal e massa corporal<sup>(11)</sup>. Outros estudos verificaram que dietas contendo adição de Mg pode aumentar produção de leite pós-parto<sup>(12)</sup> auxiliando em um melhor peso a desmama, regular o metabolismo energético via diminuição de ácidos graxos não esterificados<sup>(13)</sup> podendo levar a diminuição destes ácidos graxos não esterificados em uma maior eficiência no metabolismo de lipídios, podendo resultar em impactos positivos sobre o ganho de peso assim como, estabilizar concentrações de glicose no sangue<sup>(14)</sup>.

Flutuações na qualidade e quantidade da alimentação fornecida aos bovinos ao longo do ano influenciam os indicadores zootécnicos apresentaram resultados semelhantes ao presente estudo<sup>(15)</sup>. Para aprimorar esses indicadores, torna-se essencial implementar uma suplementação mineral que corresponda às necessidades dietéticas dos animais. Segundo o levantamento realizado sobre suplementação mineral para bovinos de corte é importante ter em mente que fatores como idade, estado fisiológico, categoria animal, entre outros, podem



influenciar diretamente nas exigências minerais dos animais e consequentemente afetar indiretamente no desempenho dos animais à pasto<sup>(16)</sup>. Muitos profissionais ligados a pecuária têm consciência deste fato. No entanto, é essencial adotar uma abordagem mais detalhada para estabelecer métodos mais direcionados de suplementação para esses rebanhos. Isso visa alcançar resultados mais gratificantes tanto em relação à suplementação quanto do ponto de vista econômico<sup>(17)</sup>.

Estudo avaliando o desempenho e análise econômica de novilhos Nelore submetidos a diferentes estratégias de suplementação alimentar nas fases de recria e engorda concluíram que a adição suplementar de proteína, energia e minerais ao pasto ou durante o confinamento demonstrou a capacidade de diminuir a idade de abate dos animais, oferecendo uma opção economicamente sustentável para a criação de gado de corte<sup>(18)</sup>. Outro estudo relacionado a suplementação mineral de bovinos também observaram que animais recebendo suplementação mineral tiveram maiores ganhos de peso comparados aos animais sem suplementação<sup>(19)</sup>. Além disso, é ressaltado que esta superação levou a um incremento na receita de 25% consequentemente aumentando a produtividade animal<sup>(20)</sup>.

Em se tratando do peso da carcaça, a suplementação se demonstrou ser eficiente, uma vez que o pecuarista recebe por rendimento de carcaça (RC). Com isso, é visto que, o RC é um dos muitos fatores que afetam o valor de um animal abatido pois, a princípio, os bovinos eram comercializados com base no peso corporal, mas hoje, a comercialização é feita com base no peso de carcaça quente. Portanto, é importante entender os sistemas de precificação de gado para abate e a variabilidade dos preços.

De acordo com estudo envolvendo características de carcaça e características de novilhos Angus x Nelore muito jovens no Agreste Potiguar, foi observado que animais suplementados apresentam maior ganho de peso e, em média, produzem carcaças com maior cobertura de gordura e qualidade de carne superior, quando comparados aos animais não suplementados<sup>(21)</sup>. Outro estudo avaliaram o desempenho e características de carcaça de animais Nelore e Nelore x Angus suplementados com magnésio, sendo observado que animais apresentaram maiores médias de peso ( $P < 0,01$ ) e maior ganho médio diário (GMD) (0,96 kg vs. 0,84 kg) quando suplementados<sup>(22)</sup>. Também foi observado em outro trabalho que a composição corporal de novilhas altera de acordo com o nível de alimentação, indicando que a ingestão de suplementos minerais aumenta o peso da carcaça e a gordura corporal<sup>(23)</sup>.

## 5. Conclusão

A hipótese alternativa (H1) é confirmada, ou seja, houve diferenças significativas quanto as características avaliadas dos dois grupos (controle vs suplementados) dentro de cada grupo genético. A suplementação com antiácido natural a base de magnésio durante a etapa de engorda é capaz de aumentar seu ganho de peso diário levando a um nível superior de rendimento de carcaça no momento do abate em frigorífico comercial. Além disso, vale concluir que algumas estratégias de manejo nutricional incluindo a suplementação com magnésio podem ser implementadas para se obter o sucesso produtivo em novilhos de corte. Por fim, o uso correto de suplementos minerais, pode trazer maiores receitas por meio da superior produtividade do sistema de criação.

## Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Agradecimentos (opcional)

Os autores agradecem a fazenda JJ pela concessão dos dados para ser utilizado na dissertação de mestrado, a CAPES e FAPEMIG.

## Referências

1. MENDES, L. G. R. .; MARTINS, A. D. .; FREIRE, A. I. . Rotational pasture management in beef cattle with emphasis on animal welfare. *Res., Soc. Dev.*, 2022, 11(7):e42311730159. doi: :<https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.30159>.
2. TESK, C. R. M.; PEDREIRA, B. C.; PEREIRA, D. H.; PINA, D. S.; RAMOS, T. A.; MOMBACH, M. A. Impact of grazing management on forage qualitative characteristics: a review. *Scient. Elect. Archiv.*, 2018, 11(5):188–197. doi:<https://doi.org/10.36560/1152018667>
3. GURGEL, A. L. C.; DIFANE, G. S.; ROBERTO, F. F. S.; DANTAS, J. L. S. Suplementação estratégica para animais em pasto. *Pubvet*, 2018, 12(4):1-10. doi: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a62.1-10>
4. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 12/ MAPA. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 02 dez. 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/IN12.2004.pdf>
5. GUO, C.; KONG, F.; LI, S.; WANG, X.; SUN, X.; DU, W.; DAI, D.; WANG, S.; XIE, B.; XU, X. Effect of Alkaline Mineral Complex Buffer Supplementation on Milk Performance, Serum Variables, Rumen Fermentation and Rumen Microbiota of Transition Dairy Cows. *Fermentation*, 2023, 9(9):792. doi: <https://doi.org/10.3390/fermentation9090792>
6. SILVA, E.I.C. Alimentação pré-desmame e pós-desmame de fêmeas ovinas de reposição. *Rev. Univer. Bras.*, 2023, 1(2):073-095. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8341763>

7. MEDEIROS, S. R.; GOMES, R.C.; BUNGERNSTAB, D. J. Nutrição de bovino de corte. Brasília, DF: EMBRAPA, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1010951/1/NutricaoAnimallivroembaixa.pdf>
8. BRUNES, L.C.; BALDI, F.; OLIVEIRA E COSTA, M. F.; LOBO, R. B.; BRITO LOPES, F.; MAGNABOSCO, C. U. Efeito da idade a primeira concepção como critério de seleção em características de crescimento e carcaça em bovinos Nelore. *Cienc. Anim. Bras.*, 2023, 25, 2023. doi: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v25e-75632Pe-ISSN>
9. CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C. BUENO, A.A.O.; UEBELE, M.C.; BUENO, F.O.; HODGSON, J.; SILVA, G.N.; MORAIS, J.P.G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaca under four grazing managements. *Tropical Grasslands*, 2006, 40(3): 165-176. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/279888164>
10. R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.
11. MOKOLOPI, B.G. Phosphorus, calcium, and magnesium contents of pasture and their effect on body condition scores and body mass of communal cattle depending on natural pasture of Mogosane Village, of the North-West Province, South Africa. *Trop Anim. Health Prod.*, 2019, 51(7):2067-2071. doi: <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01908-z>.
12. ERDMAN, R. A.; BOTTS, R. L.; HEMKEN, R. W.; BULL, L. S. Effect of dietary sodium bicarbonate and magnesium oxide on production and physiology in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 1980, 63(6):923-930. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)83027-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)83027-X)
13. ATAOLLAHI, F.; FRIEND, M.; MCGRATH, S.; DUTTON, G.; PETERS, A.; BHANUGOPAN, M. Maternal supplementation of twin bearing ewes with calcium and magnesium alters immune status and weight gain of their lambs. *Vet. Anim. Sci.*, 2020, 9:100097 doi: <https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100097>
14. AHMED, M.H.; WILKENS, M.R.; GANTER, M.; BREVES, G. Serum parameters related to mineral homeostasis and energy metabolism in ewes kept on different dietary magnesium supply during the transition period. *Res. Vet. Sci.*, 2021, 134:124-136. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.11.016>
15. SOCREPPA, L. M.; MORAES, E. H. B .K.; MORAES, K. A. K.; OLIVEIRA, A.S.; DROSGHIC, L. C. A. B.; BOTINI, L. A.; STINGUEL, H. Glicerina bruta para bovinos de corte em pastejo no período das águas:viabilidade produtiva e econômica. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, 2015, 16(1):232-243. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402015000100024>
16. GIACOMEL, A.; FREITAS, T.C.; COSTA, A.L.B.; SBARDELOTTO, E.M.; BERGMANN, E.; DEBORTOLI, E.C. Suplementação mineral para bovinos de corte – uma revisão sistemática. *Res., Soc. Dev.*, 2022, 11(3):e39211326616. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26616>
17. PEIXOTO, P. V.; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. *Pesq. Vet. Bras.*, 2005, 25(3):195-200. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2005000300011>
18. BICALHO, F.L.; BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; CABRAL FILHO, S.L.S.; LEÃO, J.M.; LOBO, C.F. Performance and economic analysis of Nelore submitted to different strategies for supplementary feeding during rearing and fattening. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 2014, 66 (4):1112-1120. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-6369>.
19. MARQUES, J.; ZAWADZKI, F.; NETO, F.S.C.; GROFF, A.M.; PRADO, I.N.; SILVA, R.E. Effects of supplemental feeding of crossbred calves on their weaning weight and on pregnancy rate of their multiparous Nelore dams. *Arch. Latinoam. Prod. Anim*, 2006, 13(3):92-96. Disponível em: [https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs\\_files/article/view/1](https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/1).

20. OLIVEIRA, E. R.; PAIVA, P. C. A.; BABILÔNIA, J. L.; GABRIEL, A. M. A.; MONÇÃO, F. P.; NASCIMENTO, F. A. Desempenho de novilhos suplementados com misturas minerais na região de mato grosso. *Acta Sci.– Anim. Sci.*, 2014, 36(3):329-336. doi: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v36i3.22499>
21. FAÇANHA, D. A. E.; LEITE, J.H.G.M.; QUEIROGA, R.D.C.R.E.; COSTA, R.G.; GARRUTI, D.D.S.; SILVA, T.L.D.S. Carcass and meat characteristics of very young Angus x Nelore steers in the Agreste Potiguar region. *Rev. Cienc. Agron.*, 2014, 45(3):612–619. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000300024>
22. LADEIRA, A. C. R.; P. V. R. PAULINO, S. A. FERREIRA, L. R. S. AND T. C. C. Performance and carcass traits of Nellore and Nellore × Angus steers fed whole shelled corn diets. *J. Anim. Sci.*, 2017, 95(4):64–65. doi: <https://doi.org/10.2527/asasann.2017.132>
23. CARDOSO, R.C.; ALVES, B.R.C.; PREZOTTO, L.D.; THORSON, J.F.; TEDESCHI, L.O.; KEISLER, D.H.; PARK, C.S.; AMSTALDEN, M.; WILLIAMS, G.L. Use of a stair-step compensatory gain nutritional regimen to program the onset of puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 2014, 92(7):2942-2949. doi: 10.2527/jas.2014-7713

### **CAPÍTULO 3 - COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE BOVINOS CRIADOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTENSIVA A PASTO**

#### **COMPARISON OF THE PERFORMANCE OF CATTLE RAISED IN DIFFERENT INTENSIVE GRAZING PRODUCTION SYSTEMS**

##### **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo comparar o desempenho produtivo de bovinos manejados em dois sistemas: Recria Intensiva a Pasto com Terminação Intensiva a Pasto (RIP/TIP) e somente Terminação Intensiva a Pasto (TIP). A pesquisa foi realizada com 142 bovinos da raça Aberdeen na Fazenda JJ, em Ouro Preto do Oeste – RO, entre outubro de 2021 e agosto de 2022. Os animais foram divididos igualmente entre os dois sistemas (71 por grupo), com controle sanitário padronizado e manejo nutricional em piquetes de 37 hectares com capim Mombaça cv. Xaraés. As análises estatísticas, conduzidas no software RStudio com o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), avaliaram peso inicial, intermediário, final, peso e rendimento de carcaça. Observou-se diferença significativa apenas no peso inicial, com superioridade do grupo RIP/TIP (476,90 kg vs. 441,34 kg). Para as demais variáveis, não houve diferença estatística, embora o sistema RIP/TIP tenha apresentado médias ligeiramente superiores. O peso final foi de 564,79 kg (RIP/TIP) e 554,51 kg (TIP), enquanto o rendimento de carcaça foi de 56,19% e 55,64%, respectivamente. Em termos econômicos, o sistema RIP/TIP apresentou melhor retorno sobre o investimento (ROI), com 18,66% em seis meses, contra 9,92% do sistema TIP. O rendimento mensal também foi superior no sistema com recria intensiva (3,11% vs. 1,65%). Essa vantagem é atribuída ao maior aproveitamento nutricional desde a recria e à eficiência do sistema de suplementação. Conclui-se que ambos os sistemas são viáveis, mas a adoção da recria intensiva antes da terminação proporciona maior rentabilidade. A intensificação da pastagem, aliada a estratégias nutricionais adequadas, representa uma alternativa eficaz para melhorar a produtividade e a lucratividade na bovinocultura de corte.

**Palavras-chave:** Aberdeen Angus, Recria Intensiva a Pasto, Rendimento de carcaça, Retorno sobre Investimento

## INTRODUÇÃO

A criação de gado de corte é um dos segmentos fundamentais do agronegócio brasileiro. Observa-se que o Brasil desempenha um papel crucial no cenário pecuário global, destacando-se como líder em reprodução e genética bovina, além de ser reconhecido como o maior exportador mundial de carne bovina. Sua significativa contribuição para o desenvolvimento e avanço do setor é essencial para a sustentabilidade e competitividade da pecuária em nível internacional. Segundo dados da FAOSTAT (2021), o rebanho bovino brasileiro é composto por mais de 230 milhões de cabeças, e esse sucesso é atribuído ao clima tropical. Além disso, o desenvolvimento de pastagens geneticamente melhoradas e adaptadas a cada ecossistema continua impulsionando o avanço da pecuária nacional, sendo a principal fonte de alimento dos animais.

De acordo com a ANUALPEC (2019), o sistema de produção de carne bovina em pastagens representa aproximadamente 90% da produção total de carne no Brasil, resultando em uma produtividade média de 4,3 arrobas/hectare e utilizando cerca de 148,6 milhões de hectares. No entanto, conforme Vale et al. (2021), as pastagens no Brasil apresentam marcada sazonalidade de produção, caracterizada por grande variação na disponibilidade de forragem em termos de quantidade e qualidade. Isso resulta em uma queda acentuada na produção durante o período seco.

Na estação seca, ocorre o desmame e a terminação dos animais. Nesse contexto, é necessário considerar um planejamento nutricional estratégico para não comprometer o desempenho dos animais e, conseqüentemente, afetar tanto a idade de abate quanto o peso da carcaça (MENEZES et al., 2017). Quando os animais são abatidos tardiamente, é comum observar-se uma redução na maciez da carne. Isso ocorre devido ao envelhecimento, que compromete a qualidade do colágeno, resultando na diminuição de sua solubilidade e alterações em suas características físicas. Adicionalmente, esse processo estimula a produção de metaloproteinases, o que pode provocar perda de elasticidade e aumento da rigidez da carne (RODRIGUES, 2009). Portanto, é essencial combinar um manejo adequado de pastagens com suplementação equilibrada para otimizar o desempenho e alcançar maiores lucros na pecuária.

Nesse contexto, um sistema bastante interessante seria o uso intensivo de pastagens, como os sistemas de Terminação Intensiva a Pasto (TIP) e o sistema de Recria Intensiva a Pasto com Terminação Intensiva a Pasto (RIP/TIP). No entanto, sabe-se que há necessidade de suplementação com dieta balanceada para suprir as exigências nutricionais não atendidas apenas pela forragem (SILVA et al., 2009; BARBERO et al., 2021).

Esses sistemas de produção, por demandarem menor investimento em infraestrutura e proporcionarem bons resultados em desempenho, vêm se tornando, ano após ano, uma prática cada vez mais comum em diversas propriedades rurais (GOMES et al., 2015). Dessa forma, a relevância deste estudo está ligada essencialmente à inevitabilidade do processo de transformação e às prerrogativas que podem surgir para todos os interessados. Assim, embora se trate de um tema bastante específico e atual, é certo que, num futuro não muito distante, este experimento continuará sendo relevante, à medida que mais profissionais passem a implementar a TIP. Diante do exposto, o presente estudo objetivou apresentar um diagnóstico comparativo do desempenho produtivo, de dois grupos de bovinos manejados em sistema de Recria Intensiva a Pasto conjuntamente com Terminação Intensiva a Pasto (RIP/TIP) e somente Terminação Intensiva a Pasto (TIP).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### *USO DOS DADOS*

A coleta de informações fenotípicas não é classificada como experimento, uma vez que as intervenções estão alinhadas com as práticas agrícolas, conforme estipulado pela lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. Esta legislação, no inciso VII do § 1º do inciso 225 da Constituição Federal do Brasil, estabelece diretrizes para o uso científico de animais (BRUNES et al., 2023). Portanto, não seria obrigatória a avaliação de um comitê de ética, por se tratar de uso de conjunto de dados provenientes de um sistema de produção comercial, com o consentimento do proprietário dos animais.

### *LOCAL*

Os dados foram cedidos pela Fazenda JJ, localizada no município de Ouro Preto do Oeste – Rondônia ao qual avaliaram dois grupos de animais, um grupo recriado e terminado intensivamente à pasto (RIP/TIP) e outro grupo somente terminado intensivamente à pasto (TIP). Os dados são referentes ao período de fevereiro a agosto de 2022.

### *SEPARAÇÃO DOS LOTES*

Foi selecionada uma área de 4 piquetes contendo 37 hectares cada com a finalidade de recria e terminação a pasto e outros 4 piquetes da mesma dimensão para terminação de bovinos a pasto. Em tais hectares, foram colocados 142 animais (bovinos Aberdeen) sendo 71 lote TIP e 71 lote RIP-TIP. A data de chegada dos animais na fazenda foi 14/10/2021 e a média de peso na chegada dos animais foi de 270kg (9 arrobas).

No início do experimento os animais foram identificados individualmente por meio de brincos numerados e alocados nos lotes de pastagem. No sistema RIP/TIP a idade média de entrada foi de 16 meses e a idade média de abate 22 meses. Já, no sistema TIP a idade média de entrada foi de 19 meses e a idade média de abate igual ao do sistema anterior (22 meses). O experimento ocorreu entre os meses de outubro de 2021 a agosto de 2022.

### *CONTROLE SANITÁRIO*

Ao início do experimento todos os animais foram submetidos ao Protocolo Sanitário sendo aplicado: Vacina carbúnculo, Ivomec Gold = 8 ml, Albendathor = 25 ml, Catofós B12 = 12 ml, Pour On Frigoboi = 50 ml, Pour on Insemax = 50 ml e brinco contra mosca.

#### **Sistema RIP/TIP**

1º Protocolo Sanitário - 14.02.2022 = Vacina Carbúnculo + Ivomec Gold 8 mL + Catofós B12 10 mL + Brinco de mosca

2º Protocolo Sanitário - 14.04.2022 = Longamectina 10 mL + Insemax 44 mL + Reposição de 9 brincos contra mosca

3º Protocolo Sanitário - 15.05.2022 = Albendathor 25 mL + Pour On Frigoboi 50 mL + Pour On Insemax 50 mL + Catofós B12 12 mL + Reposição de 60 brincos contra mosca + Reposição brinco ID

4º Protocolo Sanitário - 24.06.2022 = Pour On Insemax 50 mL + Catofós B12 12 mL + Reposição de 12 brincos contra mosca + Reposição brinco ID

#### **Sistema TIP**

1º Protocolo Sanitário - 15.05.2022 = Brinco de identificação + Vacina Carbúnculo + Ivomec Gold 8 mL + Catofós B12 10 mL + Brinco de mosca

2º Protocolo Sanitário - 24.06.2022 = Albendathor 25 mL + Pour On Frigoboi 50 mL + Pour On Insemax 50 mL + Catofós B12 12 mL + Reposição de 23 brincos contra mosca + Reposição brinco ID



## ÁREA EXPERIMENTAL

A área experimental destinada aos animais Aberdeen foi constituída de 4 piquetes de 37 ha, formados por Mombaça cv. Xaraés Todos os piquetes erão providos de cochos para fornecimento do suplemento, com 45 cm de comprimento linear por animal, necessário para permitir acesso suficiente aos animais em suplementação.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Rstudio (R Core Team, 2019) utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ) para apresentar um diagnóstico comparativo do desempenho produtivo dos dois tipos de criação (RIP/TIP e TIP). A estatística descritiva das características avaliadas, peso inicial, peso intermediário, peso final e peso da carcaça estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Estatística descritiva das características de desempenho e carcaça dos animais manejados no sistema RIP/TIP e TIP.

| Característica | RIP/TIP |       |        |        |       |
|----------------|---------|-------|--------|--------|-------|
|                | M       | DP    | MIN    | MAX    | CV(%) |
| P_Inic (kg)    | 476,90  | 24,92 | 420,00 | 530,00 | 5,22  |
| P_Interm (kg)  | 532,89  | 28,79 | 455,00 | 595,00 | 5,40  |
| P_Final (kg)   | 564,79  | 31,22 | 500,00 | 630,00 | 5,53  |
| PC (kg)        | 317,29  | 19,45 | 268,00 | 355,50 | 6,13  |
| RC (%)         | 56,19   | 1,97  | 51,54  | 61,52  | 3,50  |
|                | TIP     |       |        |        |       |
|                | M       | DP    | MIN    | MAX    | CV(%) |
| P_Inic (kg)    | 441,34  | 19,29 | 410,00 | 500,00 | 4,37  |
| P_Interm (kg)  | 527,96  | 38,83 | 430,00 | 630,00 | 7,35  |
| P_Final (kg)   | 554,51  | 43,00 | 420,00 | 650,00 | 7,75  |
| PC (kg)        | 307,74  | 37,20 | 216,00 | 513,00 | 12,09 |
| RC (%)         | 55,64   | 6,36  | 33,75  | 62,27  | 11,42 |

N=71; P\_INIC: Peso inicial; P\_Interm: peso intermediário; P\_final: Peso final; PC: Peso da carcaça; M: média; DP: Desvio-padrão; MIN: valor Mínimo; MAX: valor Máximo; CV: Coeficiente de Variação

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados referente as médias da característica peso intermediário dos sistemas foram  $532,89 \pm 28,79$  (RIP/TIP) e  $527,96,51 \pm 38,83$  (TIP) e peso final  $564,79 \pm 31,22$  e  $554,51 \pm 43,00$ , respectivamente (Tabela 1). Comparando as médias destas características, não se observou diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os sistemas (Tabela 2). Porém, para o peso inicial, esta diferença foi observada ( $P < 0,05$ ), onde o sistema RIP/TIP apresentou maior média de peso (476,90 kg) comparado ao sistema TIP (441,34 kg). Entretanto, com o passar do tempo, os grupos apresentaram médias semelhantes ( $P > 0,05$ ) para peso intermediário e peso final entre RIP/TIP e TIP (Tabela 2). Esta semelhança, após o início da avaliação entre médias de pesos (intermediário e final), pode ser explicada devido ao ganho compensatório dos animais que na recria não tiveram o sistema intensivo (RIP).

**Tabela 2.** Comparação das médias das características de desempenho e carcaça dos animais manejados no sistema RIP/TIP e TIP.

| Característica | RIP/TIP  | TIP      |
|----------------|----------|----------|
| P_Inic(kg)     | 476,90 A | 441,34 B |
| P_Interm(kg)   | 532,89 A | 527,96 A |
| P_Final(kg)    | 564,79 A | 554,51 A |
| PC (kg)        | 317,29 A | 307,74 A |
| RC (%)         | 56,19 A  | 55,64 A  |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) pelo teste Tukey. N=71; P\_INIC: Peso inicial; P\_Interm: peso intermediário; P\_final: Peso final; PC: Peso da carcaça; RC: Rendimento de carcaça.

Nas características referentes a carcaça, foi observado médias para peso da carcaça quente igual a  $317,29 \pm 19,45$  kg (RIP/TIP) e  $307,74 \pm 37,20$  kg (TIP) e rendimento de carcaça iguais a  $56,19 \pm 1,97\%$  e  $55,64 \pm 6,36\%$ , respectivamente (Tabela 1). Ao comparar estas médias (Tabela 2), foi observado não haver diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os manejos adotados. Vale et al. (2022) compararam o desempenho produtivo de bovinos da raça Nelore e Angus em sistema de terminação intensiva a pasto e observaram que animais Nelore apresentaram maior peso de carcaça quente comparado ao Angus (318,05 vs 310,55 kg) porém, com um menor rendimento de carcaça (55,88 vs 56,35). O que pode ser notado é que as médias destas características do presente trabalho corroboram com as dos autores acima citado.

Outro resultado interessante foi quando se comparou o retorno sobre o investimento (ROI) dos dois sistemas. Foi observado superioridade no sistema intensivo a pasto envolvendo desde a recria até a terminação. Neste ponto, foi visto que este ROI, no sistema RIP/TIP, o custo por animal foi menor (R\$ 5.045,00) e o valor de venda dos animais maior (R\$ 5.986,18) comparado ao sistema e TIP (custo: R\$ 5.282,00 e valor de venda: R\$ 5.806,15). Sendo assim, o retorno sobre o investimento (ROI) se apresentou mais vantajoso no sistema RIP/TIP do que somente no TIP, com um retorno de 18,55% contra 9,92% em seis meses, respectivamente. Outro ponto benéfico se refere ao rendimento por mês, em que, no sistema RIP/TIP observou um rendimento mensal de 1,46% a mais do que o sistema TIP (Tabela 3).

Avaliando indicadores zootécnicos e econômicos na recria e terminação de bovinos de corte na região noroeste do estado de Minas Gerais Assunção (2021) concluíram que o uso da intensificação da pastagem juntamente com suplementação pode aumentar as margens de lucro da propriedade rural, algo também observado neste presente estudo.

**Tabela 3.** Retorno sobre o Investimento (ROI) dos manejos RIP/TIP e TIP.

| Manejo         | Custo por animal | Valor venda por animal | Valor da arroba | ROI                                       |
|----------------|------------------|------------------------|-----------------|---|
| <b>RIP/TIP</b> | R\$ 5.045,00     | R\$ 5.986,18           | R\$ 283,00      | 18,66% em 6 meses<br>3,11% rendimento/mês |
| <b>TIP</b>     | R\$ 5.282,00     | R\$ 5.806,15           |                 | 9,92% em 6 meses<br>1,65% rendimento/mês  |

É importante ressaltar que para se alcançar os objetivos almejados na criação, principalmente em se tratando de peso final e de carcaça é essencial ter o total conhecimento da composição da forragem empregada e sua qualidade nutricional. A partir dessa noção, é possível alcançar maiores produtividades e ganhos com a produção, implementando um programa de suplementação apropriado. Ao seguir esse procedimento, os resultados esperados em termos de desempenho e eficiência do sistema de produção poderão ser obtidos de maneira mais consistente (DETMANN et al., 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a adoção dos sistemas intensivos de pastagem é possível almejar maior desempenho e consequentemente maior lucratividade com o rebanho. Com isso, pode-se dizer

que os dois grupos de bovinos manejados em sistema de Recria Intensiva a Pasto conjuntamente com Terminação Intensiva a Pasto (RIP/TIP) e Terminação Intensiva a Pasto (TIP) são eficazes, porém, com vantagem do sistema utilizando recria e terminação intensiva a pasto (RIP/TIP) quanto ao ROI.

## REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, R N, **Indicadores zootécnicos e econômicos na recria e terminação de bovinos de corte na região noroeste do estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). 32p. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, Viçosa-MG, 2021.

ANDRADE, A. T.; ROSSI, R. C.; STIVAL, V. P.; OLIVEIRA, E. A.; SAMPAIO, A. A. M.; ROSA, B. L. : Diferentes suplementos na terminação de bovinos nelore em pastagem diferida de *Brachiaria Decumbens* no período da seca. *Boletim de Industria Animal. Nova Odessa*, v, 72, n 2, p. 91-101, 2015: ANUALPEC. Anuário da pecuária brasileira. FNP Consultoria e Comercio. São Paulo, p. 407, 2019.

AVILÉS-RUIZ, R.; Barrón-Bravo, O.; Alcalá-Rico, J.; Salinas-Chavira, J.; Flores-Nájera, M.; Ruiz-Albarrán, M. Deficiencias nutricionales que afectan al reinicio de la ciclicidad posparto en bovinos doble propósito. **Abanico Veterinario**, v. 12, p. 2018, 2022.

BARBERO R.P.; SILVA T.B.; ALVARES S.D. Production potential of beef cattle in tropical grasslands: a review. *Ciênc. Anim. Brasileira*. 22(11), 123-138, 2021.

BARONI, C. E. S.; LANA, R. P.; MANCIO, A. B.; QUEIROZ, A. C.; SVERZUT, C. B.; MENDONÇA, B. P. C.. Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n. 62, p. 373-381, 2010.

CEZAR, I. M.; DE QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. D. S.; GARAGORRY, F. L.; COSTA, F. P. **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil**: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2005..

CARVALHO, T. B.; DE ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.

DARIDO, J. L. A. **Encantador de bois**: pecuarista nasceu “calçado na botina” e virou referência em bem-estar. Disponível

em: <<https://www.girodoboi.com.br/destaques/encantador-de-bois-pecuarista-nasceu-calcado-na-botina-e-virou-referencia-em-bem-estar/>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; e VALADARES FILHO, S. C. 2010. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. p.191-240. In: **Anais...** do 7º Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte, Viçosa, MG, Brasil, 2010.

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J. D.; MARTINS, J. A. M.; EMERICK, L. L.; VALE FILHO, V. R. D. Correlações genéticas e fenotípicas entre características reprodutivas e produtivas de touros da raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 53-59, 2008.

DIAS, L. L. R., ORLANDINI, C. F., STEINER, D., MARTINS, W. D. C., BOSCARATO, A. G. e ALBERTON, L. R. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelore e meio sangue Angus-Nelore em regime de suplementação a pasto. **Arquivos de Ciencias Veterinarias e Zoologia UNIPAR**, v. 18, n. 3, p. 155- 160, 2015.

FACHINI, B. C. et al. Desempenho de bovinos cruzados, machos não castrados e fêmeas terminados em confinamento. **Anais...** XXII Congresso Brasileiro de Zootecnia, UFMT. Cuiabá-MT, 2012.

FERRARI, A. C. **Qualidade da carne de bovinos recriados em pastagens associada a suplementação e terminação a pasto ou no confinamento**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias e Veterinária). 124 f. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária; Jaboticabal - SP, 2016.

GOMES, L. F.; LUNAS, D. A. L. Impactos socioeconômicos das agroindústrias em goiás—estudo de caso nas agroindustrias do sudoeste goiano—análise da evolução da pecuária no sudoeste goiás—2000 a 2013. **Anais...** II Congresso de pesquisa, Ensino e Extensão da UEG, Pirenópolis, Goiás, Brasil, 20 a 22 de outubro de 2015.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. **Embrapa**, Campo Grande, 24 de março de 2017.

GOMES, R. C.; NUÑEZ, A. J. C.; MARINO, C. T.; DE MEDEIROS, S. R. Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento. In: **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF. Embrapa, 22 p., 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da pecuária municipal: efetivo dos rebanhos no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: Fev. de 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário de 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>. Acesso em: Fev. de 2023.

KLOPFENSTEIN, T.J.; COOPER, R.; JORDON, D.J.; SHAIN, D.; MILTON, T.; CALKINS, C.R.; ROSSI, C.. Efeitos de programas de cultivo em segundo plano e crescimento na qualidade e produtividade da carcaça bovina. **J. Anim. Sci.**, v.77, p.1 -11, 1999.

LEMOS, F. K. **A evolução da bovinocultura de corte brasileira: elementos para a caracterização do papel da ciência e da tecnologia na sua trajetória de desenvolvimento**. 239 f.. Tese (Mestrado em Engenharia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LIMA, B. S. **Suplementação de alto consumo na terminação de tourinhos nelore em pastagem de B. brizantha cv. marandu**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias e Veterinária). 124 f. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária; Jaboticabal - SP, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/115926>>. Acesso em: 07 out 2022.

LOPES, M. C.; RIBEIRO, A . D. B; NOGUEIRA, T. M.; DEMEU, A. A.; BARBOSA, F. A: Análise econômica da terminação de bovinos de corte em confinamentos no estado de Minas Gerais: estudo de caso. **Rev. Ceres, Viçosa** [online]; v. 60, n.4, p. 465-473, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rceres/v60n4/04.pdf>. Acesso em: 22 out 2022.

MACHADO, P. A. S.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; PAULINO, M. F.; PAULINO, P. V. R.; MARCONDES, M. I.. Desempenho e exigências de energia e proteína

de bovinos de corte em pasto suplementados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p.683-692, 2012.

MEDEIROS NETO, J. B. **Desafio à Pecuária Brasileira**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1970.

MENEZES, B. B.; GRAÇA MORAIS, M.; SOUZA, A. R. D. L.; SOUZA BATISTA, R.; OLIVEIRA RIBAS, N.; SILVA, J. R.; MUSSI, R. P. Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de corte suplementados a pasto. **Anais...** da X Mostra Científica Famez / UFMS, Campo Grande, 2017. P. 148-154

MORETTI, M. Disponível em: <http://www.agroceresmultimix.com.br/blog/producao-de-bovinos-a-pasto-os-trescs-do-manejo-do-pasto-parte-2/>. Acesso em: Dez. de 2022.

PAIS, J.; FERNANDES, L.; MINHOTO, M. Análise técnico-económica da produção de vitelão Mertolengo DOP no centro de testagem e recria da Associação de criadores de bovinos Mertolengos. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal: **Revista Oficial de la Red Conbiand**, v. 13, p. 80- 89, 2019.

PAULA, K. C. B. **Criação de gado de corte: estudo de caso sobre a gestão de uma propriedade em Goiás**. 20 f. Monografia (Graduação em Administração) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGO) Pró-Reitora de Graduação Escola de gestão & negócios curso de Administração, Goiânia, 2021.

PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. 35. ed, São Paulo: Brasiliense, 1987.

REIS, R. A.; OLIVEIRA, A. A.; SIQUEIRA, G. R.; GATTO, E. Semi-confinamento para produção intensiva de bovinos de corte. p.195-222. In: **Anais...** 1º Simpósio Matogrossense de Bovinocultura de Corte, Cuiabá, MT, Brasil. 2011.

RIBEIRO. **6 estratégias para melhorar os ganhos na recria de bovinos de corte**, 2014. Disponível em: <<https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-corte/6-estrategias-melhorar-ganhos-recria-corte/>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

ROY, B. C.; DAS, C.; AALHUS, J. L.; BRUCE, H. L. Relationship between meat quality and intramuscular collagen characteristics of muscles from calffed, yearling-fed and mature

crossbred beef cattle. **Meat Science**, v.173, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108375>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

RODRIGUES, V. **Análise dos efeitos do colágeno bovino e derivados na proliferação celular e biossíntese de colágeno em fibroblastos humanos**. 2009. 74f. Dissertação (Mestre em Biotecnologia) –Programa de Pós-Graduação Interunidades em Biotecnologia USP/Instituto Butantan/IPT, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

RURAL PECUÁRIA. Disponível em: <http://www.angus.org.br/>. Acesso em> 07 dez. de 2022.

SILVA, F. F. D.; SÁ, J. F. D.;SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.;SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.38, p. 371-389, 2009.

SOUZA, S.S. **Suplementos múltiplos de baixo consumo para recria de bovinos em capim Aruana**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

SOUSA, S. B. **Dinâmica territorial e padrões espaciais da pecuária brasileira**. 182 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (Iesa), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2017.

TEIXEIRA, J. C.; HESPAHOL, A. N. Trajetória da pecuária bovina brasileira.: **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, jan – jul, 2014.

TORTUGA.Disponívelem:[https://www.dsm.com/products/tortuga/pt\\_BR/homeblog/Quantocusta\\_manter\\_um\\_bovino\\_no\\_sistema\\_de\\_confinamento.htm](https://www.dsm.com/products/tortuga/pt_BR/homeblog/Quantocusta_manter_um_bovino_no_sistema_de_confinamento.htm).. Acesso em:14 nov. 2022.

VALE, P.A.C.B.; VALE, W.G.; BARRETO, L.M.G.; RIBEIRO JUNIOR, V.; OLIVEIRA, J.P.F. MARTINS, M.M.S. CARDOSO, V.S.; ANDRADE, V.J.S. Comparative diagnosis of the productive performance of beef cattle in pasture intensive finishing system. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.9, p.64313-64326, 2022. DOI:10.34117/bjdv8n9-260.

VIEIRA, A. S. V; MARCELO O; CLÁUDIA F. A. R. **Planejamento de recuperação de pastagens degradadas na fazenda Cabeceira do Piracanjuba – Goiás**, 2020. Disponível



em:<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/sncma/article/download/242/225>. Acesso em: 12 set. 2022.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: **HILLEL, D.**, ed. Applications of soil physics. New York, Academic Press, 1980.

XAVIER, I.M. **Terminação intensiva de corte suplementados a pasto na época da seca no norte do Mato Grosso**. 153 f. Dissertação (Dissertação em Zootecnia) – UFMT, Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Sinop-MT, 2018.