

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA  
CURSO DE ZOOTECNIA

**ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NA RECRIA E ENGORDA DE  
BOVINOS DE CORTE**

Acadêmico: Denilson Campos Barros  
Orientador: Prof. Dr. João Darós Malaquias Júnior

Goiânia – Goiás  
2024



**DENILSON CAMPOS BARROS**



## **ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NA RECRIA E ENGORDA DE BOVINOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto ao Curso de Zootecnia da Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. João Daros Malaquias Júnior

Goiânia – GO

2024



DENILSON CAMPOS BARROS



## ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NA RECRIA E ENGORDA DE BOVINOS DE CORTE

Monografia apresentada à banca avaliadora em 06/12/2024 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: APROVADO

Prof. Dr. João Darós Malaquias Júnior

Orientadora/PUC/ECMV

Prof.º Dr.º Antônio Viana Filho

PUC-GO

Prof.º Dr.º Roberto Toledo de Magalhães

PUC-GO

Dedico este trabalho ao meu pai e à minha mãe, que nunca mediram esforços para a realização deste sonho. Também dedico aos meus irmãos, pessoas que me motivaram a cada dia na busca pela concretização dessa jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus pela força, firmeza e sabedoria que me permitiram chegar até aqui. Sem Sua presença em minha vida, este sonho não teria sido realizado.

Aos meus pais, Edimilson e Irenilde, meu mais profundo agradecimento por não medirem esforços para que eu pudesse realizar este sonho. A vocês, toda minha admiração e amor por sempre acreditarem em mim e me apoiarem em cada etapa dessa jornada.

Ao meu irmão Diego, meus sinceros agradecimentos por todo suporte e apoio, sempre colaborando para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao meu irmão mais novo, Davi, que é uma luz em minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Darós, pela paciência, dedicação e valiosas orientações que foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

Aos meus colegas de curso, em especial ao Marcelo, Victor Praxedes e Victor Cardoso, pela amizade, companheirismo e pelas inúmeras trocas de conhecimento e experiências.

Aos professores do curso de Zootecnia, por compartilharem seu conhecimento e contribuírem para minha formação acadêmica e profissional.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste TCC. A todos, meu muito obrigado!

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1. Estratégias de suplementação para o período das chuvas.....	3
2.1.1. Pastagem mais suplementação mineral.....	4
2.1.2. Suplementação mineral proteica.....	6
2.1.3. Suplementação mineral proteico energética.....	8
2.1.4. Pastagem mais concentrado energético proteico.....	10
2.2. Estratégias de suplementação para o período da seca.....	11
2.2.1. Pastagem mais sal mineral com ureia.....	12
2.2.2. Pastagem mais sal proteinado.....	13
2.3. Terminação Intensiva à Pasto.....	14
2.4. Terminação de bovinos em confinamento.....	16
2.5. Dieta total sem volumoso.....	21
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	24
<b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26
<b>5. APÊNDICE</b> .....	36

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Médias de consumo em quilos de matéria seca em função das dietas contendo 0%, 2,5% e 5% de volumoso entre os dias 01/09 a 17/10.....	19
---	----

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Desempenho de novilhos Nelore nas fases de recria e engorda para peso inicial (PI), peso final (PF), ganho médio diário (GMD) e idade ao abate nos diferentes tratamentos.....	9
Tabela 2 - Classificação de GMD, PCQ e RC de 3 grupos genéticos manejados em terminação intensiva à pasto.....	15
Tabela 3 - A composição das dietas experimentais, expressa em porcentagem (%) dos ingredientes com base na matéria seca para cada dieta .....	18
Tabela 4 - Médias de regressão com coeficientes de variação para os consumos de matéria seca (CMS), consumos por porcentagem de peso vivo (CMS PV%) e ganhos médios diários (GMD) em função dos níveis de volumoso das dietas .....	18

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar as principais estratégias de suplementação na recria e engorda de bovinos de corte, destacando os diferentes tipos de suplementos e técnicas disponíveis, bem como os impactos na produtividade e nos resultados econômicos. A quantidade de mistura mineral consumida diariamente é o principal fator a ser considerado na suplementação de bovinos em pasto. Assim, as fazendas devem implementar um controle para estimar o consumo médio diário, permitindo uma avaliação eficaz da suplementação. O sal mineral proteinado tem como função fornecer nitrogênio degradável no rúmen, a fim de garantir a exigência mínima de 7% de proteína bruta no rúmen. Isso melhora a digestibilidade da forragem e, conseqüentemente, o desempenho dos animais mantidos em pastagens durante períodos de baixa disponibilidade forrageira (SILVEIRA, 2017). A inclusão de suplementos energéticos para bovinos em pastejo durante o período das chuvas aumenta a eficiência do aproveitamento da amônia no rúmen, especialmente quando a forragem apresenta uma quantidade adequada de proteína, o que é frequentemente encontrado em pastos bem manejados na estação chuvosa (STAHLHÖFER et al., 2021). A inclusão de suplementos concentrados nas dietas de bovinos de corte visa suprir as necessidades de energia e proteína, com o propósito de aumentar a produção em sistemas de pastagem. O uso desses suplementos permite encurtar o ciclo produtivo do rebanho, afetando tanto o desempenho reprodutivo quanto o desenvolvimento corporal dos animais, além de otimizar a fase de terminação das carcaças (ARRIGONI et al., 2013). O confinamento é um modelo intensivo de criação de bovinos que visa aumentar a produtividade na pecuária de corte, buscando ser sustentável e economicamente viável. Essa prática está diretamente ligada à produção de animais para diminuir durante a entressafra e à oportunidade de obter melhores preços.

Palavra-chave: Sistemas de Produção, Eficiência Alimentar, Ganho de Peso, Produtividade.

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte é um setor produtivo e econômico em constante evolução, adotando tecnologias com o objetivo de aumentar a produtividade (FALCÃO, 2023). A alimentação geralmente é um dos fatores mais relevantes na produção animal, sendo que ajustes nutricionais adequados são essenciais para alcançar maiores ganhos produtivos (MARCHIORETTO, 2015).

O mercado de carnes está em constante evolução e a qualidade do produto é um pré-requisito para garantir a aceitabilidade dos consumidores e a rentabilidade para a indústria (HUANG et al., 2020). Nesse cenário, as etapas de recria e engorda de bovinos de corte demandam atenção especial às práticas de manejo nutricional. Uma alimentação apropriada é um fator que influencia o desempenho dos animais, impactando diretamente a eficiência produtiva e a qualidade da carne.

No Brasil, a criação de bovinos é majoritariamente a pasto, com apenas 15,62% dos animais sendo terminados em confinamento. A preferência pelo sistema a pasto deve-se principalmente ao alto custo dos grãos, que compõem a base alimentar dos animais confinados. No entanto, dietas à base de grãos podem ser economicamente viáveis, pois favorecem um ganho de peso mais rápido, acelerando o tempo de permanência dos animais na propriedade (BULLE et al., 1999). Conforme GOMES et al. (2015), a dieta ideal é aquela que oferece o menor custo por arroba produzida.

Para melhorar a produtividade e a eficiência alimentar na pecuária do corte, diversas estratégias de suplementação são desenvolvidas para atender às necessidades nutricionais de bovinos em diferentes fases de crescimento e sistemas de criação. Essas estratégias incluem a suplementação mineral, que garante o fornecimento adequado de minerais essenciais ao metabolismo e desenvolvimento animal; a suplementação proteica, que visa suprir a carência de proteínas em períodos de escassez de pastagens e a suplementação energética-proteica, que combina fontes de energia e proteína para maximizar o desempenho em períodos críticos, como a seca. Além disso, técnicas de terminação intensiva a pasto têm ganhado espaço, promovendo o aumento da capacidade de lotação nos pastos e favorecendo uma maior rotatividade de capital de giro na propriedade rural.

Este trabalho teve como objetivo analisar as principais estratégias de suplementação na recria e engorda de bovinos de corte, destacando os diferentes tipos de suplementos e técnicas disponíveis, bem como os impactos na produtividade e nos resultados econômicos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Estratégias de suplementação para o período das chuvas

De acordo com EUCLIDES (2007), na pecuária do Brasil Central, a produção de forragem é dividida no período seco e no período chuvoso. Durante a época das águas, tem a alta produção de forragem. Em anos em que há atraso no início das chuvas, o desenvolvimento das pastagens é afetado, criando dificuldades adicionais para a pecuária de corte. Nesse cenário, torna-se desafiador suprir as necessidades nutricionais dos bovinos para crescimento e ganho de peso, o que impacta diretamente a idade de abate. Diante dessas dificuldades, a suplementação se apresenta como uma alternativa viável (PAIVA e MARTINS, 2024).

Durante a estação das chuvas, os suplementos podem ser empregados para maximizar a utilização das forragens, aumentar a taxa de lotação, promover o ganho de peso dos animais e reduzir o ciclo produtivo. Contudo, ainda persistem muitas incertezas em relação ao tipo e à quantidade de suplemento a ser utilizada (BARBERO et al., 2015). A suplementação tem como objetivo otimizar o desempenho animal ao fornecer nutrientes adicionais, buscando, no entanto, minimizar os efeitos negativos sobre o consumo de pastagem pelos bovinos. A correção das deficiências nutricionais das forrageiras por meio da suplementação permite encurtar o ciclo de produção até o abate (MORAES et al., 2010).

As necessidades diárias de um bovino incluem água, energia, proteína, minerais e vitaminas. Além disso, há exigências específicas, como fibras (fibra em detergente neutro – FDN), que são fundamentais para o bom funcionamento do trato gastrointestinal do animal (VALADARES FILHO et al., 2016). Logo, quando há falta de um desses elementos é necessário suplementar.

De maneira geral, os minerais têm um papel destacado na bioquímica nutricional. Embora não forneçam energia ou proteína para o metabolismo, são necessários tanto para os microrganismos ruminais quanto para os tecidos corporais. Além disso, os minerais contribuem significativamente para a manutenção da homeostasia do corpo e do rúmen (MARTINS et al., 2015). Atualmente, dos cerca de 50 minerais presentes no organismo, apenas alguns são necessários para os processos metabólicos e devem estar na alimentação: Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S, Fe,

Co, Cu, I, Mn, Zn e Se. Os primeiros sete são chamados de macroelementos, pois são requeridos em maiores quantidades, enquanto os últimos sete são conhecidos como microelementos, pois são absorvidos em pequenas quantidades (SOUSA, 2019).

Conforme a Instrução Normativa 12/2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os suplementos permitidos para bovinos incluem: suplemento mineral; suplemento mineral com ureia; suplemento mineral proteico; e suplemento mineral proteico energético. Esses suplementos podem estar disponíveis prontos para uso ou para mistura (BRASIL, 2004). Portanto, a escolha dos suplementos adequados é vital para otimizar a nutrição dos bovinos e garantir um ciclo produtivo eficiente.

#### 2.1.1. Pastagem mais suplementação mineral

A suplementação mineral está relacionada ao bom desenvolvimento animal, visando suprir as necessidades nutricionais e corrigir deficiências e desequilíbrios das dietas dos bovinos (SILVEIRA, 2017). A utilização de suplementos minerais ou de múltiplas formulações que combinam energia e proteína é uma estratégia eficaz para compensar as deficiências das plantas forrageiras. Quando aliada a boas práticas de manejo de pastagens e pastejo, essa abordagem se mostra vantajosa para sistemas de produção de gado de corte, pois contribui para a melhoria dos índices zootécnicos, aumenta a eficiência produtiva, acelera o retorno financeiro e melhora a rentabilidade do sistema de produção (BICALHO et al., 2014).

Limitações no desempenho animal em pastagens também ocorrem no período das águas em regiões tropicais. Apesar da alta produção de massa forrageira, a qualidade da forragem pode restringir o ganho de peso (REIS et al., 2004). Além disso, é importante ressaltar que estudos mostram que o desempenho de animais em pastagens tropicais durante a estação das chuvas é inferior ao de pastagens de clima temperado.

Os bovinos criados em pastagem necessitam de suplementação mineral para garantir a ingestão adequada desses elementos químicos. Além de garantir a ingestão adequada de minerais, é fundamental entender que os bovinos exigem funções importantes como contração muscular, formação de tecido ósseo e equilíbrio do pH

ruminal, por meio do estímulo à produção de saliva, entre outras funções no organismo animal (MORAES, 2001).

Outro aspecto relevante na suplementação mineral é compreender a diferença entre macroelementos e microelementos é fundamental, pois isso influencia diretamente a estratégia de suplementação mineral. Ou seja, a suplementação mineral corrige deficiências e desequilíbrios na dieta dos bovinos, garantindo que eles recebam os minerais essenciais para o bom funcionamento do organismo e para o desenvolvimento adequado (SILVEIRA, 2017). Os minerais constituem cerca de 5% do peso corporal de um bovino. Por exemplo, em um animal que pesa 550 kg e tem 5% desse peso em minerais, isso equivale a 27,5 kg de minerais (LIMA, 2019).

Nesse sentido, para garantir uma suplementação eficaz, a forma como os cochos são distribuídos na propriedade é igualmente importante. Assim, para bovinos mantidos exclusivamente em pasto, a suplementação mineral geralmente ocorre em cochos cobertos, posicionados em locais estratégicos e reabastecidos regularmente. É fundamental que a mistura mineral esteja sempre disponível, pois o consumo contínuo é necessário para atender às exigências nutricionais (BERCHIELLI et al., 2011 e PIRES, 2010).

Outro ponto, é a correta distribuição dos "cochos saleiros" na propriedade, garantindo um metro linear de acesso nos dois lados para cada 40 animais. Esses cochos devem ser posicionados perto dos bebedouros, respeitando uma distância máxima de 50 metros (EMBRAPA, 2015).

Embora a disponibilização de misturas minerais à vontade seja uma prática comum, ela também apresenta desafios. Portanto, o fornecimento de misturas minerais à vontade nos cochos apresenta o problema do consumo variável e errático. O sal comum (NaCl), que é palatável, é frequentemente adicionado na proporção de 30% a 50% da mistura total, funcionando como um veículo para a ingestão de outros minerais (PRADO e MOREIRA, 2002). No entanto, é importante observar que o cloreto de sódio pode limitar o consumo do suplemento mineral; em média, um bovino lambe o sal até satisfazer suas necessidades de sódio, o que resulta em perda de apetite pela mistura mineral oferecida no cocho (PIRES, 2010).

A quantidade de mistura mineral consumida diariamente é o principal fator a ser considerado na suplementação de bovinos em pasto. Assim, as fazendas devem implementar um controle para estimar o consumo médio diário, permitindo uma

avaliação eficaz da suplementação (MOREIRA et al., 2003a e MOREIRA et al., 2003b).

Em uma pesquisa conduzida por GUNTER e COMBS (2019), avaliou-se o impacto da suplementação mineral em 120 novilhas e novilhos em pastagens de trigo de inverno. No primeiro experimento, os animais suplementados tiveram um consumo médio de 135 g/dia. Com peso inicial de 232 kg, eles obtiveram um ganho médio diário (GMD) de 0,73 kg, alcançando 286 kg após 84 dias, enquanto os não suplementados, que também iniciaram com 232 kg, obtiveram um GMD de 0,51 kg e atingiram 271 kg ao final. No segundo experimento, os animais suplementados consumiram em média 124 g/dia e, com peso inicial de 248 kg, registraram um GMD de 1,00 kg, finalizando o período com 326 kg, após 84 dias, enquanto os não suplementados, com o mesmo peso inicial, ganharam 0,83 kg/dia e terminaram com 312 kg. A suplementação mineral dos bovinos, resultou em ganhos de peso significativamente maiores, mostrando-se ser uma opção eficiente para melhorar o desempenho animal.

#### 2.1.2. Suplementação mineral proteica

O suplemento mineral proteico, desempenha um papel importante na nutrição dos bovinos. Este suplemento contém macro e/ou microelementos minerais, com no mínimo 20% de proteína bruta e que oferece pelo menos 30 gramas de proteína bruta por 100 kg de peso vivo (MATEUS et al., 2011).

O sal mineral proteinado tem como função fornecer nitrogênio degradável no rúmen, a fim de garantir a exigência mínima de 7% de proteína bruta no rúmen. Isso melhora a digestibilidade da forragem e, conseqüentemente, o desempenho dos animais mantidos em pastagens durante períodos de baixa disponibilidade forrageira. Ao atender essa exigência, é possível otimizar a eficiência do uso de pastagens e promover melhores resultados no ganho de peso dos bovinos (SILVEIRA, 2017).

Animais suplementados com suplemento proteinado apresentaram ganhos de peso superiores a 500 g/dia, podendo atingir o peso de abate aos 24 meses de idade (EMBRAPA, 2015). Ao contrário da suplementação mineral comum, a disponibilidade e a variedade de cochos na fazenda devem ser aumentadas. Para cada 10 animais, recomenda-se um cocho de 1 metro linear com acesso pelos dois lados (MATEUS et al., 2011).

CARDOSO NETO et al., (2021) analisaram como a suplementação mineral proteica (SMP) afeta o ganho de peso de bezerros Nelore em pastagens durante a estação seca. Foram utilizados 28 bezerros divididos em grupos que receberam diferentes quantidades de SMP (0,10 kg, 0,20 kg e 0,30 kg por dia), além de um grupo controle que não recebeu suplementação. Os resultados mostraram que quanto mais SMP era fornecido, maior era o ganho de peso dos animais. O grupo controle teve um ganho médio de 0,11 kg por dia, enquanto o grupo que recebeu a maior quantidade (0,30 kg) alcançou um ganho de 0,25 kg por dia, demonstrando que a suplementação ajudou a melhorar o ganho de peso dos bovinos, especialmente durante a seca, quando a forragem é escassa e a nutrição dos animais pode ser comprometida.

Uma pesquisa realizada por LIMA et al., (2012), avaliou o impacto da suplementação e do diferimento das pastagens na produção de novilhos. A alta disponibilidade de forragem inicial permitiu pastejo livre, mas a qualidade da dieta piorou com o tempo, reduzindo os níveis de proteína bruta. A suplementação, em níveis de 0,2%, 0,3% e 0,5% do peso vivo, aumentou a ingestão de nutrientes sem prejudicar o consumo de forragem, garantindo ganhos de peso positivos. Embora os ganhos médios diários tenham sido mais altos nos meses iniciais (0,937 a 1,063 kg/dia), todos os tratamentos superaram 0,650 kg/dia. A suplementação de 0,5% resultou no maior ganho por área, reforçando a importância de uma estratégia adequada de manejo em períodos críticos (LIMA et al., 2012).

A pesquisa de LIMA et al., (2012) evidencia a importância da suplementação durante períodos críticos, como a transição entre águas e seca, para garantir um desempenho adequado dos novilhos. Durante a seca, o uso de sal mineral proteico é particularmente relevante, pois as pastagens apresentam menor valor nutricional e teor de proteína, necessitando de um suporte adicional para manter o ganho de peso (EMBRAPA, 2001). Já na época das águas, as pastagens geralmente são mais abundantes e ricas em nutrientes, o que reduz a necessidade de suplementação proteica, mas a suplementação mineral ainda pode ser importante para complementar a dieta dos rebanhos (SANTOS, 2023).

Durante a estação seca, as forrageiras apresentam níveis de proteína bruta abaixo de 7% na matéria seca (MOREIRA et al., 2003). Quando a dieta total dos animais não atinge esse valor mínimo, a reciclagem de ureia no organismo não consegue suprir a demanda de nitrogênio dos microrganismos presentes no rúmen.

Isso pode levar a uma redução no consumo e na digestibilidade da forragem (SILVA et al., 2008). Dessa forma, o baixo teor de proteína é um fator limitante das pastagens e sua correção, resulta em um aumento no consumo e digestibilidade da pastagem.

### 2.1.3. Suplementação mineral proteico energética

Durante o período das chuvas, alinhar os objetivos do pecuarista com a forma de suplementação a ser adotada para maximizar os ganhos. Nesse contexto, recomenda-se a suplementação mineral proteico energética. Esse tipo de suplementação envolve a adição de sal comum (sal branco), minerais, fontes de nitrogênio e alimentos ou misturas de alimentos energéticos, como milho e sorgo, entre outros. Essa prática é mais comum em sistemas de semi-confinamento (FARMNEWS, 2016).

O objetivo da suplementação é equilibrar a demanda por nutrientes com as necessidades dos animais, visando alcançar o ganho desejado. Os suplementos proteico-energéticos facilitam a inclusão de compostos nitrogenados no rúmen, resultando em uma maior eficiência na utilização da forragem. Isso melhora a digestão e a absorção de nutrientes pelos animais, potencializando seu desempenho produtivo (SILVA et al., 2019).

Embora os custos associados a essa suplementação sejam altos, a relação custo/benefício continua sendo favorável, pois otimiza o desempenho e reduz as despesas com mão de obra e equipamentos. A suplementação pode ser realizada três vezes por semana, pois essa frequência não impacta negativamente a ingestão, digestibilidade, eficiência microbiana (MORAES et al., 2010) e desempenho dos animais (CANESIN et al., 2007)

Um experimento conduzido por BICALHO et al. (2014) avaliaram diferentes estratégias de suplementação proteico-energética e mineral em bezerros Nelore, distribuídos em oito tratamentos com variações na quantidade de suplemento oferecido durante três períodos (seca, águas e terminação). Foram utilizados 54 bezerros desmamados da raça Nelore, entre sete e oito meses de idade, e peso vivo médio inicial de 169,6kg. Os animais foram suplementados com diferentes níveis de ingestão diária (% do peso vivo) e terminados em confinamento ou semiconfinamento. As pesagens foram realizadas a cada 28 dias, e o ganho de peso foi comparado entre

os tratamentos por meio do teste de *Tukey*, com a rotação dos piquetes visando minimizar o efeito de cada ambiente nos resultados.

No Tratamento A, os animais receberam suplemento proteico-energético-mineral com ingestão diária de 0,1% do peso vivo (PV) durante a seca, 0,5% PV nas águas, e foram terminados em confinamento. Já no Tratamento B, os animais receberam os mesmos suplementos na seca e nas águas, porém, na terminação, foram manejados em semiconfinamento com suplementação de 1,4% PV. No Tratamento C, os animais receberam 0,1% PV de suplemento proteico-energético-mineral na seca, apenas suplemento mineral nas águas, e foram terminados em confinamento. No Tratamento D, foi fornecido suplemento proteico-energético-mineral com 0,1% PV na seca, apenas suplemento mineral nas águas, e suplementação de 1,4% PV no semiconfinamento.

No Tratamento E, os animais receberam 0,2% PV de suplemento proteico-energético-mineral na seca, 0,5% PV nas águas, e foram terminados em confinamento. No Tratamento F, os animais tiveram suplementação semelhante ao Tratamento E na seca e nas águas, mas a terminação ocorreu em semiconfinamento com 1,4% PV de suplemento. No Tratamento G, foi fornecido 0,2% PV de suplemento proteico-energético-mineral na seca, apenas suplemento mineral nas águas, e a terminação foi em confinamento. Por fim, no Tratamento H, os animais receberam 0,2% PV de suplemento proteico-energético-mineral na seca, suplemento mineral nas águas, e 1,4% PV de suplemento em semiconfinamento na fase de terminação.

Tabela 1 – Desempenho de novilhos Nelore nas fases de recria e engorda para peso inicial (PI), peso final (PF), ganho médio diário (GMD) e idade ao abate nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	PI (kg)	PF (kg)	GMD (kg)	Idade ao abate (dias)
A	170,0	457,3 ab	0,511 a	746
B	170,0	475,1 a	0,515 a	816
C	169,0	418,8 b	0,479 a	746
D	168,0	461,0 ab	0,495 a	816
E	166,0	442,5 ab	0,529 a	746
F	169,0	492,0 a	0,546 a	816
G	170,0	447,2 ab	0,532 a	746
H	176,0	473,1 a	0,502 a	816

Médias seguidas de letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Fonte: BICALHO et al. (2014).

Ao final do experimento, os resultados demonstraram que a suplementação mineral proteico energética em bovinos nas fases de recria e engorda contribui para a redução da idade de abate para menos de 28 meses. Além disso, uma análise econômica revelou que essas estratégias de suplementação apresentam soluções viáveis, com resultados positivos em Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), evidenciando o potencial econômico da prática na produção bovina (BICALHO et al., 2014). A suplementação em pastagens não apenas melhorou o desempenho animal e aumentou a produção de carne, mas também contribuiu para o aumento da eficiência econômica da atividade.

Outro ponto observado é que a utilização de suplementos é uma estratégia eficiente quando a forragem é manejada adequadamente. Conforme mencionado por STAHLHÖFER et al. (2021), a inclusão de suplementos energéticos para bovinos em pastejo durante o período das chuvas aumenta a eficiência do aproveitamento da amônia no rúmen, especialmente quando a forragem apresenta uma quantidade adequada de proteína, o que é frequentemente encontrado em pastos bem manejados na estação chuvosa.

#### 2.1.4. Pastagem mais concentrado energético proteico

A suplementação mineral proteico energética fornece minerais essenciais, além de fontes de nitrogênio (como ureia) e alimentos energéticos, como milho e sorgo para garantir que os animais recebam todos os nutrientes necessários à sua saúde e produtividade (FARMNEWS, 2016). Por outro lado, o concentrado energético proteico é uma mistura que inclui grãos, como milho e sorgo, como fontes de energia, e ingredientes ricos em proteína, como farelo de soja e farelo de algodão. Este concentrado é utilizado para promover ganho de peso, melhorar a conversão alimentar e apoiar o crescimento muscular dos animais (LOBO, 2012). Ambas as abordagens são importantes para atender às necessidades nutricionais do rebanho, especialmente em períodos críticos como a seca.

Em uma avaliação econômica da suplementação mineral proteica energética durante a seca em São Paulo, o consumo diário foi equivalente a 0,1% do peso vivo dos animais. A composição incluiu farelo de algodão e ureia como fontes de proteína, e milho como energia. Os 318 bovinos em fase de crescimento, aos 7 meses de idade,

em pastagem de *Brachiaria ruziziensis*, alcançaram ganhos médios diários de 679 g/cabeça para machos e 620 g/cabeça para fêmeas (MARCHIORETTO, 2015).

A inclusão de suplementos concentrados nas dietas de bovinos de corte visa suprir as necessidades de energia e proteína, com o propósito de aumentar a produção em sistemas de pastagem. O uso desses suplementos permite encurtar o ciclo produtivo do rebanho, afetando tanto o desempenho reprodutivo quanto o desenvolvimento corporal dos animais, além de otimizar a fase de terminação das carcaças (ARRIGONI et al., 2013).

Segundo VALADARES FILHO et al. (2016), os suplementos concentrados devem complementar os minerais presentes nas pastagens, além de fornecer proteína e energia. Esses suplementos podem conter de 5% a 15% de ureia, 15% a 40% de farelo proteico, 20% a 30% de grãos ou farelo energético, 10% a 30% de sal branco e 5% a 10% de suplemento mineral. Os níveis nutricionais, como proteína, energia e minerais, variam de acordo com o desempenho desejado e o valor nutritivo da forragem disponível.

Uma pesquisa conduzida por BASTOS (2020) avaliou o impacto da suplementação com concentrado energético proteico em bovinos de corte, comparando os resultados com animais que foram alimentados apenas com pasto e sal mineral. Os animais suplementados com concentrado energético proteico, ganharam 44,3 kg a mais de peso que os animais não suplementados que receberam apenas sal mineral e pasto ao longo dos 74 dias do experimento. O GPD foi de 0,957 kg para animais consumindo 1,4kg de concentrado energético por dia, comparado a 0,374 kg para os animais recebendo apenas pasto e sal mineral. A suplementação com concentrado energético teve custo de R\$ 126,39 por animal, mas gerou uma receita extra de R\$ 369,00, resultando em uma margem bruta de R\$ 242,61 por animal. Os resultados desse experimento demonstraram que a suplementação com concentrado energético aumentou o lucro por animal.

## 2.2. Estratégias de suplementação para o período da seca

De acordo com HOFFMANN et al., (2014) para alcançar uma pecuária rentável, é necessário minimizar os impactos da sazonalidade na produção forrageira nas regiões tropicais, evitando assim as variações no desempenho animal durante a

estação seca. Essa produção forrageira apresenta uma acentuada sazonalidade, com uma queda significativa no crescimento das plantas durante o período seco.

Embora a falta de água seja o principal fator limitante, o fotoperíodo reduzido e as temperaturas mais baixas também contribuem para a diminuição da disponibilidade de pasto. Durante essa fase, as plantas envelhecem e perdem valor nutricional devido à lignificação e à redução do conteúdo celular. Mesmo com uma baixa taxa de lotação, essa combinação de oferta reduzida e qualidade inferior da forragem pode resultar em perda ou baixo ganho de peso dos animais (GOMES et al., 2015).

A implementação de uma suplementação estratégica no período seco pode ajudar a converter a perda de peso dos animais em ganhos moderados ou, pelo menos, a manter seu peso estável (EMBRAPA, 2019). Segundo EMBRAPA (2019) embora a suplementação possa ser realizada ao longo do ano, é durante a seca que os melhores resultados são obtidos. Isso ocorre porque a suplementação corrige a deficiência de proteína nas pastagens, melhorando o consumo e a eficiência do aproveitamento da forragem de baixa qualidade, o que resulta em ganhos zootécnicos, como aumento de peso e melhores taxas de concepção. Para maximizar o efeito da suplementação, é crucial vedar as pastagens antes do período seco, permitindo o acúmulo adequado de forragem.

#### 2.2.1. Pastagem mais sal mineral com ureia

O sal mineral com ureia é composto por cloreto de sódio, ureia e sulfato de amônia. A ureia serve como uma fonte de nitrogênio não proteico, com um teor de nitrogênio que varia de 42 a 46,7%, equivalente a 262 a 292 gramas de proteína bruta a cada 100 gramas de ureia. Ela é amplamente utilizada na suplementação de bovinos de corte, especialmente combinada com outros minerais no início da seca. Seu uso tem dois principais objetivos: reduzir custos ao substituir parcialmente fontes proteicas vegetais e fornecer proteína degradável no rúmen em quantidades adequadas. Isso melhora a digestão de fibras e a síntese de proteína microbiana, além de estimular o consumo de capim, mesmo durante o período de seca (HADDAD e ALVES, 2006).

O sal mineral com ureia é uma alternativa de suplementação de baixo custo durante a seca, com o objetivo de manter o peso dos animais nesse período. É

importante garantir uma boa disponibilidade de forragem, mesmo que de baixa qualidade. O consumo recomendado é de aproximadamente 100 g por unidade animal (UA), sendo que cerca de 30% dessa quantidade deve ser ureia. O espaço linear de cocho sugerido é de, no mínimo, seis centímetros por animal. A utilização inadequada de ureia pode causar intoxicação, resultando em risco de morte para os animais. Por isso, não se deve oferecer ureia a animais em jejum ou muito magros (GOMES et al., 2015).

Nesse sentido, o objetivo dessa suplementação é manter o peso dos animais durante o período de seca. Essa suplementação deve ser oferecida na dieta como um auxiliar, portanto, é necessário que tenha uma boa disponibilidade de forragem, mesmo que seja de baixa qualidade (SOUSA, 2019).

#### 2.2.2. Pastagem mais sal proteinado

O sal mineral proteinado é um suplemento mineral composto por cloreto de sódio, sulfato de amônia, ureia, grãos e farelos. É enriquecido com fontes de proteína, sendo as mais comuns o farelo de soja e a ureia. Embora tenha um custo mais alto, pode ser fornecido em quantidades menores, o que muitas vezes o torna mais vantajoso economicamente (SOUZA, 2011).

A suplementação com sal proteinado apresenta um custo mais elevado em comparação ao sal mineral com ureia, mas pode ser administrada em quantidades menores de 1 a 2 g/kg de PV (EMBRAPA, 2015). Seu principal objetivo é melhorar o desempenho dos animais, proporcionando ganhos de peso na faixa de 400g a 600g por cabeça ao dia. Isso resulta na redução das taxas de perda de peso vivo e na diminuição da idade de abate dos bovinos (SOUSA, 2019).

O uso de sal proteico é frequente durante o período em que as pastagens são maduras e secas, mas sua aplicação no verão está aumentando a cada ano. Independentemente da estação, o princípio que orienta seu uso permanece o mesmo: quantidades mínimas são utilizadas para atender diretamente as bactérias ruminais e, indiretamente, os bovinos (ANÇA, 2010). Contudo, as respostas dos animais variam conforme a época do ano, na seca busca-se reduzir perdas, mantendo ou promovendo um leve ganho de peso. Nas águas o objetivo é aumentar o ganho de peso em 100 a 200 g por animal por dia (THIAGO e SILVA, 2006).

Outro ponto é garantir pelo menos 12 cm de espaço linear no cocho para cada animal, garantindo um acesso adequado ao alimento. Não se deve interromper a oferta de suplementos por períodos superiores a um dia, especialmente se tiverem aditivos alimentares misturado ao proteinado, para evitar variações no consumo e manter a saúde dos animais. O abastecimento dos cochos deve ser realizado com a maior frequência possível, levando em consideração fatores como custo, disponibilidade de mão de obra e distância dos pastos, sendo recomendado que os intervalos não ultrapassem uma semana. Um dos principais desafios do uso de suplementos é garantir que o consumo seja próximo ao planejado, pois as variações podem ocorrer entre lotes de animais em condições semelhantes (EMBRAPA, 2015).

### 2.3. Terminação Intensiva a Pasto (TIP)

A terminação intensiva a pasto é uma técnica para encerrar o ciclo de engorda dos bovinos, aumentando a capacidade de lotação nos pastos e promovendo maior rotatividade do capital de giro da propriedade rural. Essa prática é viabilizada por dois fatores: melhor desempenho animal e previsões econômicas em um período em que normalmente haveria perdas de peso devido à seca (REIS et al., 2011).

A terminação intensiva a pasto, conhecido pela sigla TIP, é uma modalidade de finalização a pasto que aplica conceitos semelhantes ao confinamento. Nessa prática, os animais recebem suplementação com uma ração balanceada que completa as necessidades nutricionais não supridas pela pastagem. Essa ração é disponibilizada em cochos localizados no piquete onde os animais continuam a se alimentar do pasto destinado a eles (SILVA et al., 2009).

A TIP permite oferecer aos animais proteína, energia e minerais necessários para a fase de terminação por meio de suplementação, enquanto o pasto funciona como fonte de fibra, essencial para a saúde ruminal. Os bovinos consomem entre 1,6% e 2% do seu peso vivo em ração concentrada, com o objetivo de promover a deposição de gordura na carcaça (QUADROS, 2013). Assim, o TIP adota técnicas de suplementação que buscam aumentar a produção, o ganho de peso por animal, o rendimento de carcaça e o peso por área (REIS et al., 2011).

Um experimento realizado por MARTINS (2021) avaliou desempenho de 195 novilhos de corte divididos em três grupos genéticos (100 Nelores, 64 Angus e 31

Cruzados) sob um manejo de terminação intensiva a pasto (TIP) com suplementação alimentar específica. Cada grupo teve um período de engorda e recebeu capim *Brachiaria ruziziensis* como volumoso e um concentrado energético proteico composto por milho grão, farelo de algodão, DDG (RESÍDUO DE MILHO UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE ETANOL) (*DRIED DESTILED GRAIN*) grão de milho seco por destilação), caroço de algodão, núcleo sem ureia e ureia para ambos os grupos, ajustado conforme o peso médio de cada lote, com consumo médio de 2% de peso vivo. Os animais foram pesados semanalmente, e os resultados obtidos incluíram ganho médio diário (GMD), peso da carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça (RC), como demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 2 - Classificação de GMD, PCQ e RC de 3 grupos genéticos manejados em terminação intensiva à pasto.

<b>Grupo genético</b>	<b>GMD (kg)</b>	<b>PCQ (kg)</b>	<b>RC (%)</b>
Nelore	1,563	318,05	55,88
Angus	1,217	310,55	56,35
<i>Teste Mann-Whitney</i>	P= 0,000*	P= 0,0019*	P=0,021*
Nelore	1,563	318,05	55,88
Cruzados	1,080	294,80	55,88
<i>Teste Mann-Whitney</i>	P= 0,000*	P=0,000*	P=0,852ns
Angus	1,217	310,55	56,35
Cruzados	1,080	294,80	55,88
<i>Teste Mann-Whitney</i>	P=0,086ns	P=0,004*	P=0,538ns

\*: Significativo a 5% de probabilidade pelo teste *Mann-Whitney*, NS: Não significativo.

Fonte: ADAPTADO DE MARTINS (2021).

Os resultados da tabela 2, demonstraram que o grupo Nelore teve melhor desempenho geral comparado aos grupos Angus e Cruzados, especialmente nas variáveis GMD e PCQ, apresentando valores de 1,563 kg/dia e 318,05 kg, respectivamente. Entre Nelore e Cruzados, houve semelhança no RC, com um valor próximo a 55,88%, mas o Nelore manteve vantagem nas demais variáveis, no entanto, o Angus obteve um rendimento de carcaça melhor (56,35%) em relação aos demais.

Esses resultados reforçam a adaptabilidade do Nelore ao sistema TIP, visto que alguns estudos já demonstraram que esses animais apresentavam desempenho semelhante ao de animais cruzados ou de raças em termos de ganho de peso total e rendimento de carcaça (MARCONDES et al., 2011b e LOPES et al., 2012), como

características desenvolvidas do Nelore, combinadas com o manejo utilizado no TIP, podem resultar em uma maior eficiência produtiva para esses animais.

Em outro experimento conduzido por LEITE (2020), objetivou-se avaliar o efeito de diferentes estratégias de recria (confinamento e à pasto), na inclusão ou não de gordura protegida na terminação intensiva a pasto de novilhas Nelore. Utilizaram-se 48 novilhas com idade média de 17 meses e peso inicial de 315 kg, divididas entre recria em confinamento (23 novilhas) e a pasto (25 novilhas). As novilhas foram alocadas em 12 piquetes de 1 há, com ajuste de oferta de forragem, e a terminação ocorreu durante o período seco, de junho a setembro, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. A suplementação foi fornecida ad libitum, com consumo diário estimado em 20 g/kg de peso corporal, ajustado progressivamente de 1% até 2,25% do peso corporal.

Os resultados indicaram que a estratégia de recria influenciou o peso corporal (PC) final, com as novilhas recriadas a pasto apresentando PC médio superior (375 kg) em comparação às novilhas recriadas em confinamento (366 kg), revelando um melhor desenvolvimento inicial para animais recriados a pasto. Durante uma fase de terminação intensiva a pasto, a adição de gordura protegida no suplemento resultou em um aumento de 13,5% no GMD em relação à suplementação controle, com um consumo entre 5,53 à 6,76 por kg, o que indica que a gordura protegida foi benéfica para o ganho de peso. Além disso, os animais que receberam dieta com inclusão de gordura contêm maiores níveis de proteína na carne (LEITE, 2020).

#### 2.4. Terminação de bovinos em confinamento

Conforme a Associação Americana Oficial de Controle de Alimentos (AAFCO) e o Conselho Nacional de Pesquisas dos EUA (NRC, 1996), alimentos volumosos são definidos como aqueles com baixo teor energético, apresentando menos de 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e com teor de fibra bruta superior a 18%. Esses alimentos podem ser classificados em secos e úmidos, sendo exemplos os fenos e as pastagens, respectivamente (CONTADINI, 2015). Considerando essa definição de alimentos volumosos, a escolha dos componentes da dieta torna-se fundamental no sistema de confinamento de bovinos.

O consumo de matéria seca é o principal fator que influencia o desempenho animal, pois determina a quantidade total de nutrientes disponíveis para crescimento e produtividade. A proporção de volumoso e concentrado na dieta impacta diretamente o consumo dos animais na fase de confinamento (ARRIGONI et al., 2013).

O confinamento é um modelo intensivo de criação de bovinos que visa aumentar a produtividade na pecuária de corte, buscando ser sustentável e economicamente viável. Essa prática está diretamente ligada à produção de animais para diminuir durante a entressafra e à oportunidade de obter melhores preços (COUTINHO et al., 2006). Assim, o confinamento se revela uma ferramenta importante, pois permite ao produtor antecipar os abates, diminuindo o tempo que os animais permanecem na propriedade (PAULO e RIGO, 2013).

A alimentação dos animais é fornecida no cocho, tanto para a parte concentrada (como farelos e grãos) quanto para a volumosa (silagens, cana-de-açúcar, capineiras ou feno), permitindo total controle sobre o fornecido. Esse método facilita o monitoramento e possibilita um planejamento mais eficaz, resultando em melhores ganhos de peso e qualidade da carne (MOREIRA, 2010).

Durante o confinamento, excluindo o custo da aquisição do animal, a alimentação representa a principal fonte de despesas, podendo chegar a até 70% (GIDENNE et al., 2017). Assim, a seleção de ingredientes e dietas que sejam sustentáveis do ponto de vista econômico torna-se cada vez mais essencial, pois o sucesso da produção está condicionado à qualidade da dieta e ao consumo voluntário dos animais.

Em confinamentos americanos, é comum a inclusão de forragens entre 0 a 13,5% da matéria seca (MS) da dieta total (OWENS, 2008) com o objetivo de preservar a saúde do rúmen e reduzir a ocorrência de distúrbios digestivos, como acidose, abscessos hepáticos e laminites.

Em um estudo feito por FALCÃO (2023) teve como objetivo avaliar o efeito de três dietas com diferentes níveis de volumoso (0%, 2,5% e 5%) em bovinos Nelore confinados na fase de terminação. Um total de 1.800 animais, com peso médio de  $390 \pm 20$  kg, foram distribuídos em 12 currais, cada um com 150 bovinos, utilizando um delineamento em blocos casualizados. Ao longo do experimento, foram medidos o ganho médio diário, o rendimento de carcaça, a eficiência alimentar e as

características de acabamento dos animais, incluindo área de olho de lombo e espessura de gordura, avaliadas por ultrassom. A composição das dietas experimentais foi determinada em porcentagem de ingredientes com base em matéria seca, considerando três níveis de volumoso: 0%, 2,5% e 5%, conforme a tabela 3:

Tabela 3 - A composição das dietas experimentais, expressa em porcentagem (%) dos ingredientes com base na matéria seca para cada dieta:

Ingredientes	Dietas Experimentais (% volumoso)		
	0%	2,5%	5%
Milho seco moído	67,26	63,72	65,37
Casca de soja	14,40	14,40	7,43
Caroço de algodão	8,53	10,35	15,38
Resíduo de soja	5,00	4,22	2,00
Pré-mistura*	4,81	4,81	4,81
Feno de Brachiaria	0,00	2,50	5,00

\*A pré-mistura foi composta por 52% de núcleo mineral vitamínico, 22,45 % de milho moído, 12,6% de calcário e 11,9% de ureia.

Fonte: ADAPTADO DE FALCÃO (2023).

Observou-se que o consumo de matéria seca aumentou linearmente com o teor de volumoso na dieta, sendo maior no tratamento com 5% de volumoso (11,88 kg). O ganho médio diário também foi maior com a inclusão de volumoso, apresentando média de 1,34 kg/dia; 1,5 kg/dia e 1,74 kg/dia, respectivamente para os tratamentos de 0%; 2,5% e 5% de volumoso, como mostrado na tabela abaixo:

Tabela 4 - Médias de regressão com coeficientes de variação para os consumos de matéria seca (CMS), consumos por porcentagem de peso vivo (CMS PV%) e ganhos médios diários (GMD) em função dos níveis de volumoso das dietas:

	Dietas Experimentais			P-valor		
	0%	2,5%	5%	ANOVA	LINEAR	QUADRÁTICO
CMS (kg)	10,34	11,51	11,88	<0,001	<0,001	<0,001
CMS (PV%)	5,711	6,33	6,59	0.0415	0.0142	0.5533
GMD (kg/dia)	1,34	1,50	1,74	<0,001	<0,001	-

Fonte: ADAPTADO DE FALCÃO (2023).

Os tratamentos com 2,5% e 5% de volumoso proporcionaram maior ganho médio diário (GMD). O GMD foi de 1,74 kg/dia para o tratamento com 5% de volumoso, 1,50 kg/dia para o tratamento com 2,5% e 1,34 kg/dia para a dieta sem volumoso, que ficou abaixo do esperado, uma vez que essa dieta foi formulada para um ganho de 1,5 kg/dia. Assim, o tratamento com 5% de volumoso resultou em um ganho adicional de 0,40 kg em relação à dieta 100% concentrado e 0,24 kg a mais que o tratamento com 2,5% de volumoso.

Outro ponto observado foi o índice de bem-estar, que melhorou com o aumento do volumoso na dieta. Com níveis menores de volumoso, notou-se que a maioria dos animais estavam de pé no início da manhã.

As médias de consumo de matéria seca em função das dietas com 0%, 2,5% e 5% de volumoso foram monitoradas entre os dias 01/09 e 17/10 (figura 1):

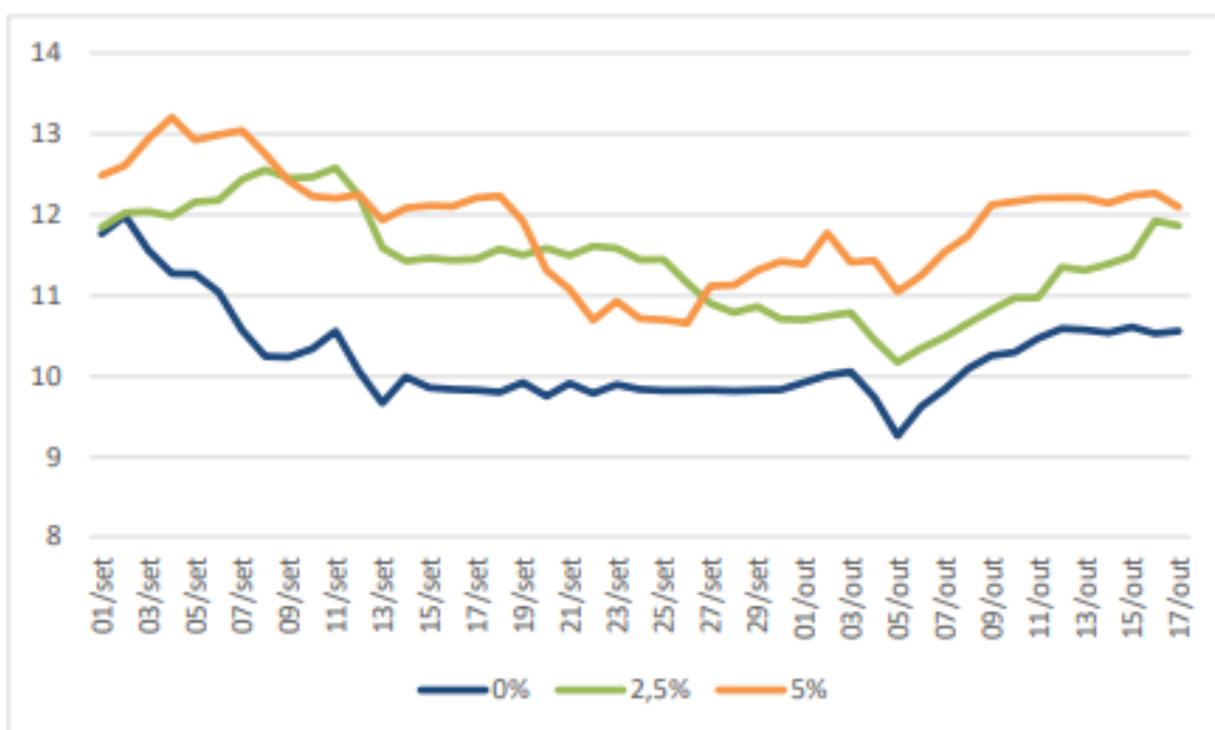


Figura 1 - Médias de consumo em quilos de matéria seca em função das dietas contendo 0%, 2,5% e 5% de volumoso entre os dias 01/09 a 17/10.

Fonte: FALCÃO (2023).

No início do período, em 01/09, os tratamentos com 2,5% e 0% de volumoso tiveram consumo semelhantes; contudo, logo depois, o tratamento sem volumoso registrou uma queda acentuada, que se manteve por cerca de uma semana. Por outro lado, o tratamento com 5% de volumoso iniciou o mês de setembro com o maior

consumo entre os três grupos. No encerramento do período, em 17/10, o consumo das dietas com volumoso apresentou valores próximos entre si.

Durante o período experimental, o consumo total de matéria seca (MS) foi de 640 kg para o tratamento com 0% de volumoso, 713 kg para o tratamento com 2,5% e 736 kg para o tratamento com 5%. Uma análise do custo de produção, para selecionar uma dieta que promova o ganho de peso com opções econômicas, revelou que o valor por quilo de ração foi de R\$ 1,32 para a dieta sem volumoso, R\$ 1,30 para a dieta com 2,5% de volumoso e R\$ 1,35 para a dieta com 5%. Multiplicando esses valores pelo consumo total, obteve-se um custo alimentar de R\$ 844,80 por animal no Tratamento 1, R\$ 926,90 no Tratamento 2 e R\$ 993,60 no Tratamento 3. Embora o tratamento com 5% de volumoso seja menos vantajoso em termos de custo bruto de alimentação, ao dividir esse custo pela quantidade de arrobas produzidas, o custo por arroba foi de 208,59 R\$/@ no Tratamento 1, 205,97 R\$/@ no Tratamento 2 e 191,07 R\$/@ no Tratamento 3. Isso indica que o tratamento com 5% de volumoso consegue produzir arroba mais barata (FALCÃO, 2023).

Dessa forma, a natureza dos alimentos, classificados em volumosos e concentrados, assim como seus níveis de nutrientes, pode influenciar significativamente o comportamento alimentar dos animais, afetando diretamente seu desempenho e produtividade (ARRIGONI et al., 2013).

Assim, a composição das dietas não apenas afeta o desempenho individual dos animais, mas também apresenta implicações ambientais. De acordo com FALCÃO (2023), dietas com baixo teor de volumoso geram menor incremento calórico e menor produção de gases causadores do efeito estufa por arroba produzida, o que justifica o uso de dietas com alto teor de grãos, especialmente em países tropicais.

Estudos com diferentes relações volumoso:concentrado (70:30, 50:50 e 30:70 na matéria seca) de feno de capim *coastcross*, tanto de alta quanto de baixa qualidade, mostrou que a proporção de 30:70 reduz a produção de metano em comparação com as relações de 50:50 e 70:30 (GASTALDI, 2003). Esse ajuste na relação volumoso:concentrado influencia na fermentação ruminal, trazendo benefícios como aumento da eficiência metabólica das bactérias ruminais e/ou do animal, além de alterar a proporção de ácidos graxos de cadeia curta e diminuir a emissão de metano (PERRY et al., 1976 e RUSSELL et al., 1989).

Em outro estudo com bovinos da raça *Brahman*, foram testadas dietas de feno de baixa qualidade, feno de alta qualidade e uma dieta rica em grãos. Observe-se que as dietas à base de volumoso tiveram perdas energéticas na forma de metano em cerca de 10,9%, enquanto a dieta de grãos apresentou uma perda de apenas 6,7% (KURIHARA et al., 1999).

## 2.5. Dieta total sem volumoso

As dietas sem volumoso são baseadas na utilização do grão de milho inteiro (sem triturar) combinado com um pellet que inclui minerais, vitaminas, aditivos alimentares e fontes proteicas (PAULINO et al., 2013). De acordo com o mesmo pesquisador, o uso de dietas sem forragens oferece diversas vantagens, que podem variar em importância dependendo da região e das características de cada sistema de confinamento.

As principais vantagens associadas à dieta de grão inteiro incluem a praticidade porque utiliza apenas dois ingredientes, simplificando o manejo, e a eliminação do uso de alimentos volumosos que resulta na redução de diversas atividades e investimentos necessários, tais como as máquinas e equipamentos necessários para a produção de silagem ou feno, redução no custo de transporte de ingredientes até o cocho e redução no uso de vagões misturadores.

Na dieta total sem volumoso também ocorre a redução de custos com equipamentos e energia pois não há necessidade de moinhos trituradores de milho para essa dieta. Uma menor demanda de mão-de-obra, devido à facilidade de mistura, à menor quantidade de dieta oferecida e à ausência de alimentos volumosos. Menor custo operacional e investimento inicial resultando em custos totais mais baixos. O custo da arroba é menor em dietas sem volumoso, devido a melhores ganhos, conversão alimentar e menores custos operacionais.

Um experimento feito por HENTZ et al (2022), avaliou a adaptação de bezerras da raça Angus para uma dieta sem volumosos, composta principalmente por alimentos concentrados. Foram entregues dois lotes, um com 100 animais pesando em média 170 kg e outro com 149 fêmeas pesando 184 kg. O ganho de peso médio diário (GPMD) foi de 1,67 kg para o primeiro lote e 0,84 kg para o segundo, todos com acesso à vontade a alimentação. A diferença no GPMD entre os lotes foi atribuída à

alta densidade de animais na baía do lote dois, o que dificultou o acesso ao cocho e menor ganho de peso. Apesar disso, ambos os lotes obtiveram resultados, sem complicações metabólicas, e o período de adaptação de 15 dias foi suficiente para estabilizar a microbiota ruminal.

O experimento realizado com os bovinos de corte da raça Angus declarou um período de adaptação bem sucedido a uma dieta composta exclusivamente por alimentos concentrados, resultando em ganhos de peso. No entanto, esta abordagem também levanta questões sobre os riscos associados ao uso de dietas sem forragem. A falta de forragem torna essas dietas de alto risco, aumentando a suscetibilidade dos animais a distúrbios metabólicos, especialmente se o manejo nutricional não for realizado adequadamente.

Requer um período de adaptação com um acompanhamento rigoroso, assim como o monitoramento das operações de mistura e distribuição da dieta. Esse cuidado permite detectar rapidamente qualquer eventualidade que possa comprometer o desempenho dessa tecnologia nutricional, garantindo a saúde e o desempenho dos animais (PAULINO et al., 2013).

Uma pesquisa realizada por SOARES (2018), envolveu 80 bois mestiços zebuínos, com idade média de 18 meses e peso inicial médio de 437 kg, que foram alimentados com uma dieta de alto grão para avaliar seu desempenho produtivo. O experimento teve duração de 105 dias, sendo 15 dias dedicados à adaptação e 90 dias para engorda e acabamento, utilizando uma dieta composta por 85% de grão inteiro, predominantemente milho, e 15% de um núcleo proteico-vitamínico-mineral. A adaptação começou com 10% da dieta total, aumentando gradativamente a cada dois dias, permitindo que os animais pastejassem forragem disponível.

Durante a fase de engorda, os animais receberam alimentação equivalente a 2% do peso vivo, dividida em três refeições diárias. Nos primeiros 15 dias, não houve ganho de peso, pois os bovinos estavam se ajustando à nova dieta. A partir do décimo sexto dia, os animais obtiveram ganhos de peso significativos, culminando em um ganho médio diário de 1,20 kg ao longo do experimento, no qual cada animal ganhou em média 125 kg.

Portanto, a adoção de dietas sem volumoso, quando bem administrada, requer alta eficiência biológica na resposta dos animais para que seja uma prática lucrativa (LEME et al., 2003). Esse tipo de manejo oferece diversas vantagens, como

a redução do tempo de terminação, a redução dos custos em comparação com dietas à base de volumoso e a maior eficiência na operacionalização do confinamento. Esse modelo se destaca especialmente diante da expansão agrícola crescente, promovendo uma maior eficiência alimentar e promovendo ganhos de peso (GERON et al., 2010).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia de suplementação deve ser adaptada às condições sazonais, com foco especial nos períodos críticos, como a seca e as chuvas. Durante a seca, quando as pastagens perdem qualidade nutricional, a suplementação se torna essencial para corrigir deficiências de proteína e energia, garantindo a manutenção do peso e a eficiência no ganho de peso. Já na época das chuvas, embora as pastagens ofereçam maior quantidade e qualidade de forragem, a suplementação ainda é relevante para melhorar o desempenho zootécnico e garantir a saúde dos rebanhos. Desta forma, a prática de suplementação, ajustada às diferentes fases do ano, potencializa a produtividade e a rentabilidade da pecuária.

A suplementação mineral se mostra eficaz nas correções de deficiências e desequilíbrios da dieta dos bovinos, permitindo ganhos produtivos. Em relação a suplementação mineral proteica, se mostra como uma ferramenta valiosa, quando as pastagens são limitadas em qualidade e nutrientes. Estudos demonstram que ajustar uma dieta com suplementos ricos em nitrogênio e proteína promove ganhos de peso consistentes e melhora a digestibilidade das forragens.

A suplementação mineral proteico energética tem o intuito de equilibrar as demandas por nutrientes, visando alcançar o ganho desejado. No que se refere ao concentrado energético proteico, desempenha um papel relevante no ganho de peso e na eficiência alimentar dos bovinos, principalmente durante a seca, estratégia estimula o crescimento, acelera a terminação da carcaça e contribui para a rentabilidade.

A utilização do sal mineral com ureia é uma estratégia eficiente para reduzir custos e garantir a manutenção do peso dos animais, mesmo quando as pastagens são de baixa qualidade. Embora o sal proteinado tenha um custo mais elevado, é administrado em quantidades menores e pode proporcionar ganhos no desempenho dos animais, como aumento de peso diário e redução na idade de abate.

A terminação intensiva a pasto (TIP) se configura como uma técnica eficiente para aumentar a produtividade na pecuária, otimizando o uso das pastagens e promovendo ganhos de peso mesmo durante a seca. A suplementação balanceada de ração, aliada ao pasto, resulta em aumento do ganho de peso, melhor rendimento de carcaça e maior eficiência no uso do solo.

Pesquisas sobre o uso de volumoso e concentrado nas dietas de bovinos em confinamento demonstram que o aumento do volumoso pode melhorar o desempenho dos animais, promovendo maior ganho de peso e aumento no consumo de matéria seca. No entanto, é necessário equilibrar a quantidade de volumoso:concentrado para otimizar os custos.

As dietas sem volumosos simplificam manejo e reduzem os custos com transporte, equipamentos e mão-de-obra. Dietas baseadas em grãos inteiros, como milho, aliados a suplementos minerais e proteicos, demonstram bons resultados em termos de ganho de peso e eficiência alimentar. No entanto, a implementação dessas dietas exige cuidados específicos.

É possível concluir que, o produtor rural deve adotar métodos práticos e eficazes para avaliar os diferentes alimentos disponíveis no mercado. É necessário realizar uma análise detalhada do custo dos nutrientes presentes em cada alimento, visando atender às necessidades nutricionais dos animais de forma a alcançar o menor custo possível. Assim, qualquer sistema pode se tornar viável, desde que as exigências do animal e do mercado sejam atendidas, trabalhando com a máxima eficiência. Nesse sentido, a pesquisa visa fornecer uma visão abrangente que auxilie os pecuaristas na adoção de práticas que potencializem a produção de carne bovina de maneira eficiente e sustentável.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANÇA, A. G. **Utilização de sal proteinado na cria e recria de bovinos de corte.** 2010. 24 f. Trabalho de Conclusão (Graduação) – Curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS. 2011.

ARRIGONI, M. D. B.; MARTINS, C. L.; SARTI, L. M. N.; BARDUCCI, R. S.; FRANZÓI, M. C. da S.; JÚNIOR, L. C. V.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F. A.; FACTORI, M. A. **Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento.** 2013. Veterinária e Zootecnia, Botucatu, v. 20, n. 4, p. 539–551. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1457>. Acesso em: 6 nov. 2024.

BARBERO, R. P.; MALHEIROS, E. B.; ARAÚJO, T. L. R.; NAVE, R. L. G.; MULLINIKS, J. T.; BERCHIELLI, T. T., RUGGIERI, A. C.; REIS, R. A.; **Combining Marandu grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls.** Animal Feed Science and Technology, v. 209, p. 110-118, 2015.

BASTOS, R. H. F. **Avaliação do ganho de peso de novilhas da raça nelore a pasto suplementadas com concentrado energético proteico (estudo de caso).** (2020). Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/17126>. Acesso em 04/10/2024.

BERCHIELLI, T. T., Pires, A. V. & Oliveira, S. G. 2011. **Nutrição de Ruminantes.** FUNEP, Jaboticabal, Brazil.

BICALHO, F. L., BARBOSA, F. A., GRAÇA, D. D. S., CABRAL FILHO, S. L. S., LEÃO, J. M., & LOBO, C. F. (2014). **Desempenho e análise econômica de novilhos Nelore submetidos a diferentes estratégias de suplementação alimentar nas fases de recria e engorda.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 66(4), 1112-1120. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/jcdDpZW6Jzrw6jVBVP3HpcL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 04/10/2024.

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.

BULLE, M. L. M.; RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R. **Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado**. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 1. Anais. Porto Alegre: UFRG, 1999.

CANESIN, R. C.; BERCHIELLE, T. T.; ANDRADE, P.; RICARDO A. R. **Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 2, p. 411-420, 2007.

CARDOSO NETO, H. H. L., DOS SANTOS, A. V. A., LOPES, C. R. P., DA SILVA, F. C., SOEIRO, J. F., ARAÚJO, J. R., & ADRIANO, L. A. O. **Ganho de peso diário de bovinos da raça nelore em função da suplementação mineral proteica**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/366686560\\_GANHO\\_DE\\_PESO\\_DIARIO\\_DE\\_BOVINOS\\_DA\\_RACA\\_NELORE\\_EM\\_FUNCAO\\_DA\\_SUPLEMENTACAO\\_MINERAL\\_PROTEICA](https://www.researchgate.net/publication/366686560_GANHO_DE_PESO_DIARIO_DE_BOVINOS_DA_RACA_NELORE_EM_FUNCAO_DA_SUPLEMENTACAO_MINERAL_PROTEICA) Acesso em: 04/10/2024.

CONTADINI, A. M. **Níveis de volumoso em dietas de grão de milho inteiro para bovinos de corte confinados**. 2015. 51 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTO, C. L. **Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2001). Suplementação de Bovinos em Pastejo**. Disponível em: <https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc108/index.html>>. Acesso em: 03/10/2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2015). **Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento.** Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1011236/1/NutricaoAnimalCAPITULO09.pdf>>. Acesso em: 05/10/2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2019). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta.** Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1112750/1/SuplementacaoBovinosCorte.pdf>. Acesso em: 05/10/2024.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N. et al. **Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basiliks e Marandu, na região do cerrado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.2, p.273-280, 2007. Acesso em 11/12/2024.

FALCÃO, Rodrigo Santos de J. **Inclusão de volumoso para bovinos de corte terminados com dietas de alto grão.** Salvador, Bahia, 2022. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2023.

FARMNEWS. **Quais os tipos de suplementação para bovinos? Conheça alguns! (2016).** Disponível em <http://www.farmnews.com.br/gestao/tipos-de-suplementacao-para-bovinos/>. Acesso em: 06/10/2024.

GASTALDI, K.A. **Produção “in vitro” de metano, dióxido de carbono e oxigênio utilizando líquido ruminal de bovinos alimentados com diferentes rações [tese].** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista; 2003.

GERON, L. J. V., PAULA, E. J. H., RODRIGUES, D. N., MOURA, D. C., ALVES JÚNIOR, R. T., & RUPPIN, R. F. (2010). **Consumo de nutrientes de tourinhos confinados alimentados com rações de alto concentrado contendo co-produtos agroindustriais.** *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, 8(1), 31-44.

GIDENNE, T., GARREAU, H., DROUILHET, L., AUBERT, C., & MAERTENS, L. 404 **Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional,**

**technico405 economical, genetic and environmental aspects.** *Animal Feed Science and Technology*, 406 v. 225, p. 109-122, 2017.

GOMES, R. D. C., NUNEZ, A. J. C., MARINO, C. T., & De MEDEIROS, S. R. (2015). **Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento.** Acesso em: 15/10/2024.

GOMES, R.; NUÑES, A. J. C.; MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. **Estratégias Alimentares para Gado de Corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento.** In: EMBRAPA. *Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações.* Brasília: Embrapa, 2015. p.121-139.

GUNTER S.A., COMBS G. F. **Eficácia da suplementação mineral para o crescimento de gado em pastagem de trigo de inverno no noroeste de Oklahoma,** *Translational Animal Science*, Volume 3, Edição 4, julho de 2019, Páginas 1119–1132, <<https://doi.org/10.1093/tas/txz031>>. Acesso em: 15/10/2024.

HADDAD, C. M.; ALVES, F. V. **Novos conceitos e tecnologias na suplementação mineral de bovinos.** In: I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal. 2006.

HENTZ, P. C., SPAGNOL, L., EBLING, P. D., BONOTTO, R. M., & BASSANI, M. T. (2022). **Adaptação de bovinos de corte da raça angus à dieta à base de alimentos concentrados e sem volumosos.** *Anais de Medicina Veterinária*, 2(1), 5-7.

HOFFMANN, A., de MORAES, E. H. B. K., Mousquer, C. J., Simioni, T. A., Gomer, F. J., Ferreira, V. B., & da SILVA, H. M. (2014). **Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca.** *Nativa*, 2(2), 119-130.

HUANG, C.; HOU, C.; IJAZ, M.; YAN, T.; LI, X.; LI, Y.; ZHANG, D. **Proteomics discovery of protein biomarkers linked to meat quality traits in post-mortem muscles: Current trends and future prospects: A review.** *Trends in Food Science & Technology*. 2020.

KURIHARA M., MAGNER T., HUNTER R.A., MCCRABB G.J. **Methane production and energy partition of cattle in the tropics.** Br J Nutr. 1999; 81:227-34.

LEITE, W. Q. **Influência da recria e da utilização de gordura protegida na terminação intensiva a pasto de novilhas Nelore.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista- UNESP. Jaboticabal. 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/775b27ae-2ca5-4cd9-9277-2fc25f97ea82/content>. Acesso em: 03/11/2024.

LEME, P. R., SILVA, S. D. L., PEREIRA, A. S. C., PUTRINO, S. M., LANNA, D. P. D., & NOGUEIRA FILHO, J. C. M. (2003). **Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32, 1786-1791. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000700029>. Acesso em: 10/11/2024.

LIMA, J. B. M. P., RODRÍGUEZ, N. M., MARTHA JÚNIOR, G. B., GUIMARÃES JÚNIOR, R., VILELA, L., GRAÇA, D. S., & SALIBA, E. O. S. (2012). **Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64, 943-952. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/yCnRhRTTnLCQdtn6NCx4F3d/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26/10/2024.

LIMA, V. R. A. **Estratégias de suplementação de bovinos de corte criados a pasto no período de estacionalidade de produção de forragens.** (2019). Disponível em: <[https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/190/1/Vinicius\\_Lima\\_0000337.pdf](https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/190/1/Vinicius_Lima_0000337.pdf)>. Acesso em: 04/10/2024.

LOBO, C. F. **Desempenho produtivo e econômico de novilhos Nelore em fase de recria em pastagem Brachiaria brizantha cv. Marandu, sob suplementação protéico-energética e mineral na época das águas.** 2012. [67] f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) —Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

LOPES, L.S., LADEIRA, M.M., MACHADO NETO, O.R., PAULINO, V.R., CHIZZOTTI, M.L., RAMOS, E.M., OLIVEIRA, D.M. **Características de carcaça e cortes comerciais de tourinhos Red Norte e Nelore terminados em confinamento.** R. Bras. Zootec. 41, 970–977. 2012.

MARCHIORETTO, M. **Uso de suplementos minerais proteicos e proteico energéticos na bovinocultura de corte a pasto.** (2015). Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/133643/000986180.pdf;sequence=1>. Acesso em 29/10/2024.

MARCONDES, M. I.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F., et al. **Requerimentos de energia de animais Nelore puros e cruzados com as raças Angus e Simental.** R. Bras. Zootec., v.40, n.4, p.872-881, 2011b.

MARTINS, M. M. de S. **Diagnóstico comparativo do desempenho produtivo de bovinos de corte em sistema de terminação intensiva a pasto.** 2021. 18 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Graduação em Zootecnia, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/14510>. Acesso em: 19/10/2024.

MARTINS, R. G. R. et al. **Composição corporal e exigências de macroelementos minerais (Ca, P, Na, K e Mg) de bovinos nelore e mestiços, não castrados, em confinamento.** Ceres, v. 54, n. 315, 2015.

MATEUS, R. G.; SILVA, F. F.; ÍTAVO, L. C. V.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; SCHIO, A. R. **Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 33, n. 1, p. 87-94, 2011.

MORAES, S. S. **Importância da Suplementação Mineral para Bovinos de Corte.** Embrapa Gado de Corte, 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105064/1/DOC114.pdf>. Acesso em: 02/10/2024.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; MORAES, K. A. K.; VALADARES FILHO, S. C.; FIGUEIREDO, D. M.; COUTO, V. R. M. **Exigências de proteína de bovinos nelorados em pastejo.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, n. 3, p. 601-607, 2010.

MOREIRA, F. B., PRADO, I. N., CECATO, U. & EVELÁZIO, N. 2003a. **Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte mantidos em pastagem de estrela roxa no final do verão.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, 25, 185-191.

MOREIRA, F. B., PRADO, I. N., CECATO, U., WADA, F. Y., NASCIMENTO, W. G. & SOUZA, N. E. 2003b. **Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama estrela roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger) no inverno.** Revista Brasileira de Zootecnia, 32, 449-455.

MOREIRA, S. A. **Desenvolvimento de um modelo matemático para otimização de sistema integrado de produção agrícola com terminação de bovinos de corte em confinamento.** 2010. 131 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) -Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

OWENS, F. N. **Optimization of feedlot diets with high density of energy and nutrients.** In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2008, Viçosa. Anais...Viçosa: UFV, 2008. p. 95-120.

PAIVA, P. G. de e MARTINS, R. A.: **Suplementação para bovinos de corte no período das águas.** Nutripura.com.br. Disponível em: <<https://nutripura.com.br/suplementacao-para-bovinos-no-periodo-das-aguas/>>. Acesso: 02/10/2024.

PAULINO, P. V. R., OLIVEIRA, T. S., GIONBELI, M. P., & GALLO, S. B. (2013). **Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes.** *Revista Científica de Produção Animal*, 15(2), 161-172.

PAULO, R.E C; RIGO, E. J. **Dietas com milho grão inteiro como alternativa em confinamento sem volumoso.** Cadernos de Pós Graduação da FAZU, v. 3, 2013.

PEREIRA, I. R. **Resposta produtiva em bovinos de corte confinados recebendo silagem de dieta total versus dieta total extrusada e peletizada.** (2023).

PERRY T.W., BEESON W.M., MOHLER M.T. **Effect of monensin on beef cattle performance.** J Anim Sci. 1976; 42:761-5. 43.

PIRES, A. V. 2010. **Bovinocultura de Corte.** FEALQ, Piracicaba, São Paulo.

PRADO, I. N. & MOREIRA, F. B. 2002. **Suplementação de bovinos no pasto e alimentos usados na bovinocultura.** Eduem, Maringá, Paraná, Brasil.

QUADROS, D. G. REIS, R.A.; de OLIVEIRA, A.A.; SIQUEIRA, G.R.; GATTO, E. **Sistemas de produção de bovinos de corte. Semi – confinamento para produção intensiva de bovinos de corte.** SIMBOV – I Simpósio Matogrossense de bovinocultura de corte. 2013.

REIS, R. A.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; FREITAS, D.; MELO, G. M. P.; BALSALOBRE, M. A. A. **Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas.** In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba Anais...Piracicaba: FEALQ, 2004. P. 171-226. <https://pdfs.semanticscholar.org/db7f/3ee29f142f04ca48d40e1965265f99fdd24b.pdf>. Acesso: 15/10/2024.

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 do 1º Simpósio Matogrossense de Bovinocultura de Corte, Cuiabá, MT, Brasil. 2011.

RUSSELL J.B., STROBEL H.J. **Mini-review: the effect of ionophores on ruminal fermentations.** Appl Environ Microbiol. 1989; 55:1-6. 44.

SANTOS, J. R. Suplementação mineral nas águas: caminho para a melhor nutrição animal (2023). Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/lado-rural/suplementacao-mineral-nas-aguas-caminho-para-a-melhor-nutricao-animal>.

SILVA, P. H. F. DA; CARVALHO, C. A. B. DE; MALAFAIA, P.; GARCIA, F. Z.; BARBERO, R. P.; FERREIRA, R. L.; **Morphological and structural characteristics of *Urochloa decumbens* (STAPF.) deferred pasture grazed by heifers under two periods of protein-energy supplementation.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 41, (2019).

SILVA, R. M. G.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G.; ZERVOUDASKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; OCHOVE, V. C. C.; MIRANDA, L.; OLIVEIRA, I. S.; (2008). **Níveis de ureia em suplementos múltiplos para bovinos de corte durante a época seca.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 9, n. 3, p. 543-553. Acesso em: 16/10/2024.

SILVA, Sila Carneiro da. Et. al. **Intensificação de Sistemas de produção animal em pasto.** Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ. pag. 07; ISSN 2175-0823 – Piracicaba – SP. 2009.

SILVEIRA, L. P. (2017). **Suplementação mineral para bovinos.** Pubvet.11(5), 489-500. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26616/23361>

SOARES, C. S. **Desempenho de bovinos confinados consumindo dieta do alto grão.** 2018. 39f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/4433>. Acesso em: 03/11/2024.

SOUSA, D. J. O. **Estratégias de suplementação mineral na alimentação de bovinos de corte.** (2019). Disponível em: <<http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/1890>>. Acesso em: 16/10/2024.

SOUZA, F. M. de. **Terminação de bovinos à pasto**. Universidade Federal de Goiás, (2011).

STAHLHÖFER M.; VALENTE, E. E. L.; BARROS, L. V. DE; DAMASCENO, M. L.; BARBIZAN, M.; MELO, B. V. R.; ARNDT, S. N. DOS S.; SILVA, S. S.; **Influence of energy supplementation on associative effects in Nellore bulls on a tropical pasture during the rainy season**. Seminários: Ciências Agrárias, v. 42, n. 4, p. 2585-2598, 2021.

THIAGO, L. R. L. de S.; da SILVA. J.M.; **Aspectos práticos da suplementação alimentar de bovinos de corte**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. 28 p. ; 21 cm. Bovino de corte - Nutrição animal. 2. Nutrição animal - Suplemento alimentar. 3. Suplemento alimentar. I. Silva, José Marques da. II. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). III. Título. IV. Série. CDD 636.085 (21.ed.).

VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, L. F. C.; GIONBELLI, M. P. et al. **BR – Corte: tabela brasileira de exigências nutricionais**. 3 ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2016. 327p.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
Escola de Ciências Médicas e da Vida  
Curso de Zootecnia

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Denilson Campos Barros do Curso de Zootecnia, matrícula 20201002700085, telefone: 62999790409 e-mail denilsoncampos031@gmail.com na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado

Gastrofisiologia de Suplementação na Pecária e Emenda de Biossegurança de Leite

gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MOV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 13 de Dezembro de 2024.

Assinatura do autor:

Denilson Campos Barros

Nome completo do autor:

Denilson Campos Barros

Assinatura do professor-orientador:

João Darós Malaguias Júnior

Nome completo do professor-orientador:

João Darós Malaguias Júnior