

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SUPLEMENTAÇÃO NA FASE DE PRÉ-TERMINAÇÃO E  
TEMPO DE ADAPTAÇÃO AO CONFINAMENTO DE VACAS  
NELORE DE DESCARTE**

Aluna: Katryne Jordana de Oliveira  
Orientador: Prof. Dr. Tiago Pereira Guimarães

Rio Verde - GO  
março – 2025

# **SUPLEMENTAÇÃO NA FASE DE PRÉ-TERMINAÇÃO E TEMPO DE ADAPTAÇÃO AO CONFINAMENTO DE VACAS NELORE DE DESCARTE**

Autora: Katryne Jordana de Oliveira  
Orientador: Prof. Dr. Tiago Pereira Guimarães

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – campus Rio Verde - Área de concentração Zootecnia.

Rio Verde - GO  
março – 2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

Oliveira, Katryne Jordana

Suplementação na fase de pré-terminação e tempo de adaptação ao confinamento de vacas Nelore de descarte / Katryne Jordana de Oliveira. Rio Verde 2025.

44f.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Pereira Guimarães.  
Dissertação (Mestre) - Instituto Federal Goiano, curso de  
0231024 - Mestrado em Zootecnia - Rio Verde (Campus  
Rio Verde).

1. Bovinocultura. 2. Concentrado. 3. Ganho de peso. 4. Estratégias de  
alimentação. 5. Performance no confinamento. I. Título.

---

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO- CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |                                                                      |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Tese                                        | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação                      | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação                             | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |                                                         |

Nome Completo do Autor: Katryne Jordana de Oliveira

Matrícula: 2023102310240007

Título do Trabalho: Suplementação na fase de pré-terminação e tempo de adaptação ao confinamento de vacas nelore de descarte.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: \_\_/\_\_/

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, GO, 25 / 03 /2025 .  
Local Data

*Katryne Jordana de Oliveira*

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

*Tiago Pereira Guimarães*

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 28/2025 - SREPG/CMPR/CPG-RV/DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**  
**ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO**

Unidade do IF Goiano:	Campus Rio Verde	
Programa de Pós-Graduação :	Zootecnia	
Defesa de:	Dissertação	Defesa de número:164
Data: 18/03/2025	Hora de início: 08h30	Hora de encerramento: 11h30
Matrícula do discente:	2023102310240007	
Nome do discente:	Katryne Jordana de Oliveira	
Título do trabalho:	Suplementação na fase de pré-terminação e tempo de adaptação ao confinamento de vacas Nelore de descarte	
Orientador:	Tiago Pereira Guimarães	
Área de concentração:	Zootecnia/Recursos Pesqueiros	
Linha de Pesquisa:	Produção sustentável de ruminantes	
Projeto de pesquisa de vinculação	Otimize o confinamento de vacas de corte: avaliação de duas estratégias de suplementação prévia com dois períodos de adaptação	
Titulação:	Mestre em Zootecnia	

Nesta data, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora, Dr. Tiago Pereira Guimarães (Orientador), Dra. Karen Martins Leão (Avaliadora interna), Dr. Naudin Alejandro Hurtado Lugo (Avaliador externo da Universidade Francisco de Paula Santander Ocaña, Colômbia) e Dr. Ubirajara Oliveira Bilego (Avaliador Externo) sob a presidência do primeiro, em sessão pública realizada no auditório da Diretoria de Pós-Graduação, Pesquisa e

Inovação do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde e online via google meet com o avaliador Colombiano, para procederem a avaliação da defesa de dissertação, em nível de Mestrado, de autoria de **KATRYNE JORDANA DE OLIVEIRA**, discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora, Tiago Pereira Guimarães, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da dissertação para, em 40 min., proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, e procedidas às correções recomendadas, a dissertação foi **APROVADA**, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM ZOOTECNIA**. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do PPGZ da versão definitiva da dissertação, com as devidas correções. Assim sendo, esta ata perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. A Banca Examinadora recomendou a publicação dos artigos científicos oriundos dessa Dissertação em periódicos de circulação nacional e/ou internacional, após procedida as modificações sugeridas. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação de mestrado, e foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada pelos membros da Banca Examinadora.

### **Decisão da banca: Aprovada**

Esta defesa é parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna do IF Goiano.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Tiago Pereira Guimarães, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/03/2025 15:06:15.
- **Karen Martins Leao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/03/2025 15:09:01.
- **Ubirajara Oliveira Bilego, Ubirajara Oliveira Bilego - Professor Avaliador de Banca - Centro Tecnológico Comigo - Ctc (02077618003281)**, em 18/03/2025 16:07:55.
- **Naudin Alejandro Hurtado Lugo, Naudin Alejandro Hurtado Lugo - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde (10651417000500)**, em 18/03/2025 18:20:32.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 06/03/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 682995

Código de Autenticação: 1f5b7d5f7a



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**Suplementação na fase de pré-terminação e tempo de adaptação ao  
confinamento de vacas Nelore de descarte**

Autora: Katryne Jordana de Oliveira  
Orientador: Tiago Pereira Guimarães

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração em Zootecnia/Recursos Pesqueiros.

APROVADA em 18 de março de 2025.

Dra. Karen Martins Leão  
Avaliadora interna  
IF Goiano/RV

Dr. Naudin Alejandro Hurtado Lugo  
Avaliador externo  
(UFPSO)

Dr. Ubirajara Oliveira Bilego  
Avaliador externo  
(Comigo)

Dr. Tiago Pereira Guimarães  
Presidente da banca  
IF Goiano/RV

Documento assinado eletronicamente por:

- **Tiago Pereira Guimaraes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/03/2025 15:12:24.
- **Karen Martins Leao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/03/2025 15:20:33.
- **Ubirajara Oliveira Bilego, Ubirajara Oliveira Bilego - Professor Avaliador de Banca - Centro Tecnológico Comigo - Ctc (02077618003281)**, em 18/03/2025 16:03:14.
- **Naudin Alejandro Hurtado Lugo, Naudin Alejandro Hurtado Lugo - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde (10651417000500)**, em 18/03/2025 18:22:39.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 06/03/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 682996

Código de Autenticação: c6fcfa8e51



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus.

Depois agradeço ao meu marido Leonardo Garcia, que me deu todo o suporte para que eu conseguisse me dedicar ao mestrado.

Agradeço ao meu orientador Tiago Guimarães, pelos ensinamentos e ao meu coorientador Francisco Ribeiro, por toda ajuda e paciência.

Agradeço aos colaboradores do Centro Tecnológico Comigo, pela parceria e auxílio no desenvolvimento do projeto.

Ao CNPq, pelo auxílio que tornou possível a minha jornada nesses dois anos de qualificação profissional.

## BIOGRAFIA DO ALUNO

Katryne Jordana de Oliveira, filha de Lázaro Divino de Oliveira e Elivania Paula de Oliveira, natural de Rio Verde Goiás, nascida em 15 de setembro de 1998. Iniciou sua formação técnica no segundo semestre de 2016, cursou Técnico em Administração no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus – Rio Verde, finalizando em 2017. No primeiro semestre de 2018 iniciou o curso de Bacharelado em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus – Rio Verde, durante a graduação foi bolsista de iniciação científica no Laboratório de Forragicultura e Pastagens e graduando-se em 24 de março de 2023. No ano de 2023 ingressou no Mestrado em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, finalizando em março de 2025.

# ÍNDICE

Páginas

<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	v
<b>LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS</b> .....	vi
<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	3
<b>3. OBJETIVOS GERAIS</b> .....	5
<b>4. CAPÍTULO I</b> .....	6
<b>5. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>6. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
<b>6.1. Suplementação Prévia de Vacas de Descarte da Raça Nelore no Período de Pastejo</b> .....	9
<b>6.1.1. Manejo com os animais</b> .....	10
<b>6.1.2. Análise estatística</b> .....	11
<b>6.2. Terminação de Vacas de Descarte da Raça Nelore em Confinamento</b> .....	11
<b>6.2.1. Adaptação</b> .....	12
<b>6.2.2. Manejo com os animais</b> .....	13
<b>6.2.3. Medidas morfométricas</b> .....	14
<b>6.2.4. Características de carcaça</b> .....	14
<b>6.2.5. Análise estatística</b> .....	15
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
<b>7.1. Suplementação Prévia de Vacas de Descarte da Raça Nelore no Período de Pastejo</b> .....	17
<b>7.2. Terminação de Vacas de Descarte da Raça Nelore em Confinamento</b> .....	18
<b>8. CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26

## ÍNDICE DE TABELAS

### Páginas

<b>Tabela 1.</b> Composição dos suplementos fornecidos no período de pastejo que antecedeu o confinamento das vacas de descarte da raça Nelore.....	10
<b>Tabela 2.</b> Dias de fornecimento de cada dieta em função do período de adaptação. ....	12
<b>Tabela 3.</b> Composição dos alimentos presentes na dieta fornecida durante o confinamento das vacas de descarte da raça Nelore.....	13
<b>Tabela 4.</b> Desempenho das vacas de descarte da raça Nelore no período de pastejo quando consumiram os suplementos mineral e proteico – energético. ....	17
<b>Tabela 5.</b> Consumo dos suplementos e valores de custeio das vacas de descarte da raça Nelore no período de pastejo em que consumiram os suplementos mineral e proteico – energético.....	18
<b>Tabela 6.</b> Desempenho de vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento. ....	20
<b>Tabela 7.</b> Medidas morfométricas de vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento. ....	21
<b>Tabela 8.</b> Características de carcaça feita por ultrassonografia em vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento.....	22
<b>Tabela 9.</b> Características de carcaça de vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento. ....	24

## LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
@	Arroba
°C	Graus Celsius
AC	Altura da Cernelha
AE	Alta em Energia
AG	Altura da Garupa
AOL	Área de Olho de Lombo
BIA	Bovine Image Analysis
CC	Comprimento Corporal
cm	Centímetros
MHz	<i>Megahertz</i>
CTC	Centro Tecnológico Comigo
DGT	Designer Genes Technologies
ECC	Escore de Condição Corporal
EE	Extrato Etéreo
EGS	Espessura de Gordura Subcutânea
EGSP	Espessura de Gordura na Picanha
FDA	Fibra insolúvel em Detergente Ácido
FDN	Fibra insolúvel em Detergente Neutro
g	Gramas
GMD	Ganho Médio Diário
GO	Goiás
H	Horas
IMS	Ingestão de Matéria Seca
kg	Quilogramas
m	Metros
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
mm	Milímetros
MM	Matéria Mineral
MS	Matéria Seca

NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
PB	Proteína Bruta
PC	Peso Corporal
pH	<i>Potencial Hidrogeniônico</i>
PT	Perímetro Torácico
UGC	Ultrasound Guidelines Council

## RESUMO

A adaptação no regime do confinamento é importante e deve ser feita de forma gradual para evitar problemas metabólicos e flutuações no desempenho, visto que os animais estão saindo de uma dieta alta em volumoso e entrando em uma com alta proporção de concentrado. Objetivou-se avaliar o impacto da suplementação no período de pastejo e do tempo de adaptação dietética no confinamento sobre o desempenho e a qualidade de carcaça de vacas de descarte da raça Nelore. O experimento foi conduzido no Setor de Pecuária do Centro Tecnológico Comigo (CTC), em Rio Verde, Goiás, Brasil, no período de maio a agosto de 2022. Antes da terminação em confinamento, os animais foram manejados em pasto de capim-Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) por 60 dias, o delineamento experimental utilizado para o período de pastejo foi o inteiramente ao acaso com dois tratamentos (suplemento mineral 0,05% do PC, e suplemento proteico-energético a 0,6% do PC), com oito repetições em cada tratamento. Já no confinamento o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 sendo dois suplementos (mineral a 0,05% do PC e proteico-energético a 0,6% do PC) e dois tempos de adaptação (10 e 20 dias). Desta forma, os tratamentos utilizados foram: 1) suplemento mineral e adaptação de 10 dias; 2) suplemento mineral e adaptação de 20 dias; 3) suplemento proteico-energético a 0,6% do PC e adaptação de 10 dias; e 4) suplemento proteico-energético a 0,6% do PC e adaptação de 20 dias. Foram utilizadas 94 vacas da raça Nelore, com mais de 5 anos de idade e vazias, com peso corporal (PC) inicial médio de 327 kg  $\pm$  54 kg. Concluiu-se que a suplementação prévia com o suplemento proteico-energético promoveu maior ganho de peso inicial e final no confinamento, melhor escore de condição corporal, maior peso ao abate e peso de carcaça quente, melhor rendimento de carcaça e marmoreio para vacas de descarte da raça Nelore terminadas em confinamento já o período de adaptação no confinamento de 20 dias promoveu maior consumo e melhor escore de fezes.

**Palavras-chave:** Bovinocultura, concentrado, ganho de peso, eficiência de alimentação, estratégias de alimentação e performance no confinamento.

## ABSTRACT

Adaptation to the feedlot system is important and should be done gradually to avoid metabolic disorders and performance fluctuations, since the animals have come from a forage-rich diet to one with a high proportion of concentrate. The objective was to evaluate the supplementation impact during the grazing period and the duration of dietary adaptation in the feedlot on performance and carcass quality of cull Nelore cows. The experiment was conducted at the Livestock Sector of the Comigo Technological Center (CTC), in Rio Verde, Goiás, Brazil, from May to August 2022. Before feedlot finishing, the animals were managed on Tifton-85 grass pasture (*Cynodon dactylon*) for 60 days. The experimental design used during the grazing period was completely randomized with two treatments (mineral supplement at 0.05% of body weight, and protein-energy supplement at 0.6% of body weight), with eight replicates per treatment. In the feedlot phase, the experimental design was also completely randomized, in a 2 x 2 factorial scheme, with two supplementations (mineral at 0.05% of body weight and protein-energy at 0.6% of body weight) and two adaptation periods (10 and 20 days). Thus, the treatments used were: 1) mineral supplement with a 10-day adaptation period; 2) mineral supplement with a 20-day adaptation period; 3) protein-energy supplement at 0.6% of body weight with a 10-day adaptation period; and 4) protein-energy supplement at 0.6% of body weight with a 20-day adaptation period. A total of 94 Nelore cows were used, all over 5 years old, non-pregnant, with an average initial body weight (BW) of  $327 \pm 54$  kg. It was concluded that prior supplementation with protein-energy supplement resulted in greater initial and final weight gain in the feedlot, improved body condition score, higher slaughter weight and hot carcass weight, better carcass yield, and increased marbling in cull Nelore cows finished in feedlot conditions. Additionally, a 20-day adaptation period in the feedlot promoted higher feed intake and better fecal score.

**Key words:** Cattle farming, concentrate, weight gain, feed efficiency, feeding strategies, and confinement performance

## 1. INTRODUÇÃO

No cenário atual da pecuária de corte brasileira há um desafio acerca da destinação de vacas de descarte. De acordo com o levantamento do IBGE (2024), em 2023 o abate médio de fêmeas bovinas foi de 14,17 milhões. No primeiro trimestre de 2024, o total de fêmeas abatidas somou 4,30 milhões de animais, representando 46,2% do total de bovinos. Já no segundo trimestre, o número foi de 4,51 milhões de fêmeas, o que correspondeu a 45,3% do total de bovinos. Esses dados indicam que o abate de fêmeas contribui de maneira consistente com um número significativo de animais para a produção de carne ao longo do ano. O abate de vacas, além disso, é um manejo essencial para a renovação dos rebanhos, pois vacas velhas, inférteis ou doentes necessitam ser substituídas por novilhas mais jovens e produtivas (Piazza *et al.*, 2023).

Em regiões tropicais, as forrageiras são as principais fontes de alimentação para os bovinos, outra peculiaridade dessas áreas são as estações secas e chuvosas bem definidas, com características como altas temperaturas e elevados níveis de umidade em determinadas épocas do ano. Por conta disso, as forrageiras tropicais têm produção sazonal: no período das chuvas, a produção é maior, enquanto na estação seca é reduzida. Esse ciclo impacta diretamente a disponibilidade de recursos nutricionais para o rebanho (Silva *et al.*, 2015). Diante desse cenário, torna-se fundamental adotar estratégias para minimizar o déficit de forragem, especialmente durante o período da seca. Uma dessas estratégias é o manejo adequado do pasto, aliado ao uso de suplementação, visando suprir a escassez de forragem na época mais crítica do ano (Públio *et al.*, 2023).

Para mais, a terminação de vacas a pasto, na maioria das vezes, resulta em acabamento inadequado, com espessuras de gordura subcutânea inferior a 3 mm, que é o mínimo recomendado pela indústria frigorífica. Esse acabamento insuficiente pode levar ao escurecimento da superfície do músculo após o resfriamento, acarretando alterações nos parâmetros sensoriais importantes para o consumidor, como maciez e cor da carne (Santos *et al.*, 2008). Assim, a terminação em confinamento surge como alternativa para contornar a escassez de forrageiras nos períodos mais críticos, proporcionando um abate mais rápido dos animais e, conseqüentemente, aumento na produtividade, atendendo às demandas do mercado (Barbiere, 2016).

É importante destacar que altos níveis de inclusão de concentrados nas dietas fornecidas durante o confinamento podem promover alterações no comportamento ingestivo dos animais. Por isso, é necessário adotar critérios mais rigorosos no manejo alimentar, uma vez que o uso excessivo de concentrados pode aumentar o risco de distúrbios metabólicos, de modo a prejudicar o desempenho dos animais (Missio *et al.*, 2010).

Consoante os estudos de Millen *et al.* (2009), os protocolos de adaptação de dieta mais utilizados nos confinamentos brasileiros são: de escada e de restrição. No protocolo de escada, o nível de concentrado é aumentado gradativamente em relação ao volumoso, até alcançar o nível desejado para a ração de terminação. Bevans *et al.* (2005) analisaram a ocorrência de acidose em novilhas mestiças sob duas formas de adaptação: a rápida, com transição de 40 a 90% de concentrado em 3 dias, e a gradual, com 65% de concentrado e adaptação ao longo de 15 dias, utilizando 5 dietas com duração de 3 dias cada. A detecção de acidose foi associada ao aumento da variabilidade no pH ruminal. Os animais que passaram pela adaptação rápida apresentaram maior variação do que aqueles adaptados gradualmente, indicando maior probabilidade de ocorrência de acidose.

Vale ressaltar que a dieta fornecida aos animais antes do abate influencia diretamente o conteúdo de músculos e gordura da carcaça, que por consequência podem alterar características de qualidade da carne (Geay *et al.*, 2002; Oury *et al.*, 2007). Além disso, é válido mencionar que fatores relacionados ao acabamento variam conforme a categoria do animal, sendo distintos para touros e vacas descartes (Soulat *et al.*, 2016).

Pelo dissertado, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da suplementação no período de pastejo e o tempo de adaptação dietética no confinamento sobre o desempenho e as características da carcaça de vacas de descarte da raça Nelore.

## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbieri, R. S.; Carvalho, J. B.; Sabbag, O. J. 2016. Análise de viabilidade econômica de um confinamento de bovinos de corte. *Interações (Campo Grande)* 17:357-369. [https://doi.org/10.20435/1984-042X-2016-v.17-n.3\(01\)](https://doi.org/10.20435/1984-042X-2016-v.17-n.3(01)).
- Bevans, D. W.; Beauchemin, K. A.; Schwartzkopf-Genswein, K. S.; McKinnon, J. J.; McAllister, T. A. 2005. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. *Journal of Animal Science* 83:1116–1132. <https://doi.org/10.2527/2005.8351116x>.
- Geay, Y.; Bauchart, D.; Hocquette, J. F.; Culioli, J. 2002. Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux. *INRA Productions Animales* 15:37–52. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2002.15.1.3686>.
- IBGE. 2024. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/abate/brasil>. Acessado em: 26 set. 2024.
- Millen, D. D., Pacheco, R. D. L., Arrigoni, M. D. B., Galyean, M. L., & Vasconcelos, J. T. (2009). A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. *Journal of Animal Science*, 87(10), 3427–3439. <https://doi.org/10.2527/jas.2009-1880>
- Missio, R. L.; Brondani, I. L.; Alves Filho, D. C.; Silveira, M. F.; Freitas, L. S.; Restle, J. 2010. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:1571-1578. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000700025>.
- Oury, M. P.; Agabriel, J.; Agabriel, C.; Micol, D.; Picard, B.; Blanquet, J.; Labouré, H.; Roux, M.; Dumont, R. 2007. Relationship between rearing practices and eating quality traits of the muscle Rectus abdominis of Charolais heifers. *Livestock Science* 111:242–254. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.01.154>.
- Piazza, M.; Berton, M.; Amalfitano, N.; Bittante, G. e Gallo, L. 2023. Cull cow carcass traits and risk of culling of Holstein cows and 3-breed rotational crossbred cows from Viking Red, Montbéliarde, and Holstein bulls. *Journal of Dairy Science* 106:312-322. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22328>.
- Públio, P. P. P.; Pires, A. J. V.; Conceição, F. J.; Galvão, P. C. S.; Silva, J. W. D.; Ferreira, E. P. L.; Sousa, M. P.; Pio, L. P. 2023. Uso de pastagem diferida e não diferida no período seco. *Revista Brasileira de Ciências* 2:74–85. <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i10.365>.
- Santos, A. P.; Barcellos, J. O. A.; Kuss, F.; López, J.; Christofari, L. F.; Reinher, C.; Brandão, F. S. 2008. Revisão: Qualidade da carne de vaca de descarte. *Brazilian Journal of Food Technology* 11:35-45.

Silva, S. C.; Sbrissia, A. F.; Pereira, L. E. T. 2015. Ecophysiology of C4 forage grasses—understanding plant growth for optimising their use and management. *Agriculture* 5:598-625. <https://doi.org/10.3390/agriculture5030598>.

Soulat, J.; Picard, B.; Léger, S.; Monteils, V. 2016. Prediction of beef carcass and meat traits from rearing factors in young bulls and cull cows. *Journal of Animal Science* 94:1712–1726. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-0164>.

### **3. OBJETIVOS GERAIS**

Avaliar o impacto da suplementação no período de pastejo e do tempo de adaptação dietética no confinamento sobre o desempenho e a qualidade de carcaça de vacas de descarte da raça Nelore.

## 4. CAPÍTULO I

### SUPLEMENTAÇÃO NA FASE DE PRÉ-TERMINAÇÃO E TEMPO DE ADAPTAÇÃO AO CONFINAMENTO DE VACAS NELORE DE DESCARTE

**RESUMO:** O experimento teve como objetivo avaliar o impacto da suplementação no período de pastejo e do tempo de adaptação dietética no confinamento sobre o desempenho e a qualidade de carcaça de vacas de descarte da raça Nelore. Foi conduzido no Setor de Pecuária do Centro Tecnológico Comigo (CTC), em Rio Verde, Goiás, Brasil, no período de maio a agosto de 2022. Antes da terminação em confinamento, os animais foram manejados em pasto de capim-Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) por 60 dias, o delineamento experimental utilizado para o período de pastejo foi o inteiramente ao acaso com dois tratamentos (suplemento mineral 0,05% do PC, e suplemento proteico-energético a 0,6% do PC), com oito repetições em cada tratamento. Já no confinamento o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 sendo dois suplementos (mineral a 0,05% do PC e proteico-energético a 0,6 % do PC) e dois tempos de adaptação (10 e 20 dias). Foram utilizadas 94 vacas da raça Nelore, com mais de 5 anos de idade e vazias, o peso corporal (PC) inicial médio de 327 kg ± 54 kg. Concluindo, que a suplementação prévia com o suplemento proteico-energético promoveu maior ganho de peso inicial e final no confinamento, melhor escore de condição corporal, maior peso ao abate e peso de carcaça quente, melhor rendimento de carcaça e marmoreio para vacas de descarte da raça Nelore terminadas em confinamento já o período de adaptação de 20 dias no confinamento promoveu maior consumo e melhor escore de fezes.

**Palavras-chave:** Bovinocultura, concentrado, ganho de peso, eficiência de alimentação, estratégias de alimentação e performance no confinamento.

## 5. INTRODUÇÃO

No atual cenário da pecuária de corte brasileira há um desafio acerca da destinação de vacas de descarte. De acordo com o IBGE (2024), houve crescimento de 13,7% no abate de bovinos em 2023 em relação a 2022, quando foram abatidas 34,06 milhões de cabeças. Em 2024, esse número aumentou para 39,27 milhões de cabeças, representando o incremento de 15,2% em comparação ao ano anterior, de maneira a confirmar a tendência de crescimento, observada desde 2022. A maior oferta de bovinos está associada ao aumento no abate de fêmeas, que atingiu recorde de 16,9 milhões de cabeças, com crescimento de 19,0% em relação a 2023. Esse aumento foi impulsionado pela fase de baixa no ciclo pecuário, que teve início em 2022.

Outro fator que contribui para essa crescente é a modernização tecnológica no sistema produtivo, que permite à bovinocultura de corte alcançar maior produtividade e competitividade (Malafaia *et al.*, 2021). Vale ressaltar que as vacas de descarte representam uma fonte adicional de renda para os produtores dentro da indústria de carne bovina (Alvarenga *et al.*, 2021).

É importante destacar que diversos fatores, como a raça, categoria animal, nível de produção, idade, estágio fisiológico, teor e forma química dos elementos nos ingredientes da dieta, qualidade das pastagens, interação com outros nutrientes e consumo de mistura mineral, influenciam diretamente nas exigências nutricionais dos bovinos (Dantas e Mattos Negrão, 2010). Dessa forma, para adotar a melhor estratégia de suplementação, é essencial considerar a interação entre os fatores relacionados ao animal, à planta e ao ambiente (Koscheck *et al.*, 2011).

No aspecto geral, as forrageiras tropicais não conseguem suprir todas as necessidades nutricionais dos bovinos, tornando a suplementação fator crucial para os animais em pastejo. É necessário considerar as exigências específicas de cada categoria para fornecer a suplementação de forma lógica e racional (Silveira, 2017).

Portanto, na escolha da estratégia de suplementação mais viável, é fundamental avaliar a qualidade da forragem disponível, os objetivos a serem atingidos e os resultados econômicos (Lima *et al.*, 2012). Registra-se que o desequilíbrio de minerais na dieta pode afetar negativamente o ganho de peso, a fertilidade e a saúde dos animais. Logo, não é incomum que a pecuária enfrente limitações por esses desequilíbrios (Dantas e Mattos Negrão, 2010).

Em relação à terminação de bovinos, a principal diferença entre a terminação a pasto e a terminação em confinamento está na sazonalidade da produção de forragem. Animais terminados em confinamento consomem uma dieta de alta qualidade, enquanto os que permanecem em pastejo estão sujeitos à variação sazonal (Reis *et al.*, 2012). Além disso, a terminação de vacas a pasto pode resultar em acabamento inadequado, com espessura de gordura subcutânea abaixo do mínimo recomendado pela indústria frigorífica, que é de 3 mm (Santos *et al.*, 2008). Nesse contexto, o confinamento dessas vacas por períodos curtos, com dietas de alto teor energético, pode ser uma estratégia eficaz para acelerar a deposição de gordura e evitar a desvalorização da arroba no mercado frigorífico (Moura *et al.*, 2013).

No tocante ao sistema de confinamento, é crucial observar o período de adaptação nas dietas dos animais. As mudanças alimentares devem ocorrer de forma gradual durante a adaptação à dieta de terminação, uma vez que o tempo de adaptação das papilas ruminais e da microbiota ruminal é variável. Se a produção de ácidos exceder a capacidade de absorção das papilas, pode ocorrer acidose, e por eventualidade prejudicar o epitélio ruminal, bem como o desempenho animal (Bevans *et al.*, 2005).

Esse período de adaptação é crítico no confinamento, pois os animais saem de uma dieta de alto teor de volumoso e começam a consumir uma dieta com alta proporção de concentrado em curto espaço de tempo (Estevam *et al.*, 2020). Para minimizar os efeitos negativos dessa transição, utilizam-se protocolos de adaptação gradual, como o protocolo de escada ou o de restrição, já que mudanças abruptas nas dietas alteram o ecossistema ruminal e podem afetar a produtividade dos animais (Silva *et al.*, 2022).

Além disso, animais adaptados com o protocolo de escada apresentam maior variação no pH ruminal quando a adaptação é rápida, em comparação com aqueles que passam por adaptação gradual aumentando a probabilidade de ocorrência de acidose. Por outro lado, os bovinos adaptados de forma gradual regulam melhor o consumo de matéria seca, levando a maior ingestão à medida que as dietas progridem (Bevans *et al.*, 2005).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da suplementação no período de pastejo e o tempo de adaptação dietética no confinamento sobre o desempenho e as características da carcaça de vacas de descarte da raça Nelore.

## 6. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de maio a agosto de 2022 no Setor de Pecuária do Centro Tecnológico Comigo (CTC), localizado na microrregião sudeste do estado de Goiás, no município de Rio Verde, Brasil (latitude Sul 17° 47' 53", longitude Oeste 51° 55' 53" e altitude média de 815 m).

O regime pluviométrico desse ano, até o final do período do experimento, foi: janeiro – 452,00 mm; fevereiro – 241,50 mm; março – 218,50 mm; abril – 38,00 mm; maio – 0,00 mm; junho – 20,00 mm; julho – 0,00 mm; agosto – 0,00 mm de chuva.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética sob o protocolo n° 028.

### 6.1. Suplementação de Vacas de Descarte da Raça Nelore no Período de Pastejo

Antes da terminação em confinamento, os animais foram manejados em pasto constituído por dois módulos de grama Tifton-85 (*Cynodon dactylon*), com área total de 11 hectares dividida em 17 piquetes. Na área de lazer, comum a todos os piquetes, havia presença de bebedouros de metal com enchimento automático.

Antes do início do experimento, a área recebeu adubação de cobertura com o fertilizante formulado NPK (20-00-20), na dosagem de 150 kg ha<sup>-1</sup>. O sistema de pastejo utilizado foi o intermitente com taxa de lotação rotativa, considerando as medidas de altura de entrada e saída do pasto para a troca de piquetes. Além disso, os animais foram vacinados contra clostridioses e doenças do complexo respiratório bovino.

O delineamento experimental utilizado no período de pastejo foi o inteiramente ao acaso com dois tratamentos: suplemento mineral 0,05% do PC (Cooper Recria 60 Cr + NA<sup>®</sup>, Rações COMIGO) e suplemento proteico-energético a 0,6 % do PC (Cooperbeef Águas<sup>®</sup> e Cooperbeef Seca<sup>®</sup>, Rações COMIGO), com oito repetições em cada tratamento. Foram utilizadas 94 vacas da raça Nelore com mais de 5 anos de idade e vazias, o peso corporal (PC) inicial médio de 327 kg ± 54 kg, com cinco ou seis animais por unidade experimental (baia). A composição dos suplementos está apresentada na (Tabela 1).

Para os animais suplementados com proteico-energético, foram utilizados dois tipos de suplemento, com o objetivo de adequar os níveis nutricionais à qualidade da

forragem, que sofreu alterações durante o período de transição, resultando em perda de qualidade e aumento do teor de fibra na composição.

**Tabela 1.** Composição dos suplementos fornecidos no período de pastejo que antecedeu o confinamento das vacas de descarte da raça Nelore.

Ingrediente por kg	Cooperbeef Águas®	Cooperbeef Seca®	Cooper Recria 60 Cr +NA®
Cálcio (mín.), g	30,00	21,00	95,00
Cálcio (máx.), g	40,00	35,00	145,00
Fósforo, g	9,00	10,00	45,00
Sódio, g	27,00	20,00	140,00
Magnésio, mg	1,80	1650,00	5000,00
Enxofre, mg	4,00	5,00	18,00
Cobre, mg	120,00	188,00	540,00
Manganês, mg	65,00	100,00	455,60
Zinco, mg	360,00	578,00	1234,00
Cobalto, mg	10,00	16,00	20,25
Iodo, mg	10,00	16,50	33,75
Selênio, mg	1,60	2,50	8,43
Flúor, mg	0,05	0,06	0,03
Vit. A, UI	20000,00	40000,00	-
Vit. D, UI	4000,00	8000,00	-
Vit. E, UI	1,30	2,66	-
NDT, g	680,00	650,00	-
PB, g	100,00	250,00	-
NNP, g	21,30	180,00	-
Narasina, mg	-	-	900,00
Monensina sódica, mg	80,00	80,00	-
Virginiamicina, mg	30,00	30,00	-
Consumo UA <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> , g	1000,00	1000,00	125,00

Mín.= mínimo; Máx.= máximo; Vit.= vitamina; UI= unidades internacionais; NDT= nutrientes digestíveis totais; PB= proteína bruta; NNP= nitrogênio não proteico; UA= unidade animal (450 kg de peso corporal).

### 6.1.1. Manejo com os animais

Para o fornecimento dos suplementos, os animais eram conduzidos diariamente ao curral de manejo, localizado ao lado da área de pastagem, e eram separados por tratamento, alojados em baias coletivas com cinco ou seis animais por baia. Eles permaneciam no local das 10h às 14h.

Ao término do fornecimento diário, os animais eram reconduzidos ao pasto. As sobras de suplemento eram pesadas diariamente e o consumo médio diário foi determinado pela diferença entre a quantidade fornecida e as sobras.

Para a avaliação do desempenho, foram realizadas pesagens iniciais e finais, sempre com os animais em jejum prévio de sólidos por no mínimo 16 horas, para determinar o peso inicial, o peso final e o ganho médio diário. Além disso, foram realizadas pesagens intermediárias a cada 20 dias (sem jejum) para monitoramento do ganho de peso.

O ganho de peso total foi calculado pela diferença entre o peso final e o peso inicial. Os escores de condição corporal (ECC) também foram avaliados no início e no final do período de terminação, por um mesmo avaliador treinado.

### **6.1.2. Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio pacote estatístico *easynova* (ARNHOLD, 2013) do programa computacional R, versão 4.0.2.

O modelo estatístico incluiu o efeito de nível de suplementação. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{jr} = \mu + S_j + e_{jr},$$

em que:  $Y_{jr}$  = observação referente ao animal  $r$  e do suplemento  $j$ ;  $\mu$  = média geral;  $S_j$  = efeito do suplemento  $j$  e  $e_{jr}$  = erro aleatório associado a cada observação.

## **6.2. Terminação de Vacas de Descarte da Raça Nelore em Confinamento**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 sendo dois suplementos no período de pastejo (mineral a 0,05% do PC e proteico-energético a 0,6 % do PC) e dois tempos de adaptação (10 e 20 dias), com quatro repetições. Desta forma, os tratamentos utilizados foram: 1) suplemento mineral e adaptação de 10 dias; 2) suplemento mineral e adaptação de 20 dias; 3) suplemento proteico-energético a 0,6% do PC e adaptação de 10 dias; e 4) suplemento proteico-

energético a 0,6% do PC e adaptação de 20 dias. Foram utilizadas 94 vacas da raça Nelore com mais de 5 anos de idade e vazias, o peso corporal (PC) inicial médio de 357,41 kg  $\pm$  10,78 kg, com cinco ou seis animais por unidade experimental.

Ao entrarem na fase de terminação, os animais de cada grupo de suplementação já estavam subdivididos em dois grupos caracterizados pela duração do período de adaptação (10 ou 20 dias). O período de terminação teve o total de 60 dias.

### 6.2.1. Adaptação

Os períodos de adaptação foram conduzidos por meio do protocolo em escada, com fornecimento das dietas com níveis crescentes de concentrados comerciais (Corte 18<sup>®</sup>, Rações COMIGO) no 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> degraus da adaptação e (Corte 16 alta em energia (AE)<sup>®</sup>, Rações COMIGO) no 3<sup>o</sup> degrau de adaptação, adicionados à silagem de milho, em intervalos de tempo pré-definidos (Tabela 2).

Durante todo o período de adaptação, a avaliação do escore de fezes foi feita diariamente, às 08h, pelo mesmo avaliador treinado. Para isso, quatro a seis bolos fecais por baia foram avaliados quanto à forma física e consistência, conforme metodologia descrita por Hulsen (2005).

**Tabela 2.** Dias de fornecimento de cada dieta em função do período de adaptação.

Degrau	Volumoso:concentrado <sup>1</sup>	Adaptação(dias)	
		10	20
1	60:40	3	6
2	45:55	3	7
3	30:70	4	7

<sup>1</sup>Relação volumoso:concentrado na matéria seca da dieta.

Ao final do período de adaptação, os animais passaram a receber a dieta final de terminação composta por silagem de milho e concentrado comercial (Corte 14 AE<sup>®</sup>, Rações COMIGO) com relação volumoso:concentrado de 25:75 na matéria seca (MS) (Tabela 3). As dietas de adaptação e terminação foram formuladas para atender às exigências dos animais estimadas pelo BRCORTE 2016 (Valadares Filho *et al.*, 2016).

**Tabela 3.** Composição dos alimentos presentes na dieta fornecida durante o confinamento das vacas de descarte da raça Nelore.

Variáveis <sup>1</sup>	Silagem	Ração Corte 18 <sup>®</sup>	Ração 16 AE <sup>®</sup>	Ração 14 AE <sup>®</sup>	Dieta Final
MS, g kg <sup>-1</sup> MN	446,00	880,00	880,00	880,00	710,30
PB, g kg <sup>-1</sup> MS	62,45	180,00	160,00	140,00	134,40
EE, g kg <sup>-1</sup> MS	27,37	25,00	25,00	25,00	24,00
MM, g kg <sup>-1</sup> MS	46,62	100,00	80,00	75,00	53,81
FDN, g kg <sup>-1</sup> MS	387,22	-	120,00	-	129,00
FDA, g kg <sup>-1</sup> MS	229,95	80,00	100,00	-	86,80
CÁLCIO, g kg <sup>-1</sup> MS	1,47	12,00	12,00	12,50	10,70
FÓSFORO, g kg <sup>-1</sup> MS	1,72	3,50	3,50	3,50	3,40
NNP, g kg <sup>-1</sup> MS	-	88,00	87,00	67,00	-
NDT, g kg <sup>-1</sup> MS	652,32	720,00	740,00	740,00	784,20
Monensina, mg kg <sup>-1</sup> MS	-	28,80	28,80	28,80	24,46
Virginiamicina, mg kg <sup>-1</sup> MS	-	-	40,00	-	-

MS = matéria seca; MN = matéria natural; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; NNP = nitrogênio não proteico; NDT = nutrientes digestíveis totais. <sup>2</sup>Valores representam os níveis mínimos de garantia do concentrado comercial.

### 6.2.2. Manejo com os animais

As dietas foram fornecidas em dois tratos diários, às 08 e às 15h, por meio da mistura mecânica do volumoso e do concentrado, com auxílio do equipamento IPACOL<sup>®</sup> Mod. VPTM 4.0, com capacidade de 4 m<sup>3</sup>, arrastado por trator MF - 275. O consumo de matéria seca (MS) foi calculado pela diferença entre a quantidade oferecida e as sobras, que foram pesadas diariamente e mantidas em cerca de 5% a 10% do total ofertado. Amostras dos alimentos e sobras foram colhidas semanalmente e compostas por baia ao final do período de confinamento para determinações bromatológicas e estimativa do teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) de acordo com Weiss *et al.* (1992).

Os animais foram pesados com jejum de sólidos de 16 horas no início do período de adaptação e ao final do período experimental para determinação do peso inicial (PESOi), peso final (PESOf) e ganho médio diário (GMD), com pesagens intermediárias realizadas a cada 20 dias (sem jejum) para monitoramento do ganho de peso. A eficiência alimentar foi determinada pela divisão do GMD pelo consumo de MS. Além disso, o escore de condição corporal (ECC) também foi determinado no início e no fim do período de terminação por um mesmo avaliador treinado.

O ganho de peso total (GPT) foi obtido através da diferença do peso final para o peso inicial, o consumo médio de matéria seca diário por animal (CMS/ANIMAL) foi calculado através do consumo geral da baía dividido pela quantidade de animal por baía e dividido pela quantidade de dias confinados, o consumo de suplemento por peso corporal (CS/PC) foi calculado pelo consumo médio diário do animal, vezes cem, dividido pela média entre o peso inicial e final do período do confinamento.

### **6.2.3. Medidas morfométricas**

As mensurações das medidas morfométricas foram realizadas no início e no fim do período experimental com uso de fita métrica e bengala hipométrica. As mensurações realizadas foram: altura da garupa (AG) - distância entre a tuberosidade sacral, na garupa, e a extremidade distal do membro posterior; altura da cernelha (AC) - distância entre a região da cernelha e a extremidade distal do membro anterior; comprimento corporal (CC) - medida que vai da articulação escapulo-umeral à articulação coxofemoral e perímetro torácico (PT) - perímetro tomando como base o esterno e a cernelha, passando por trás da paleta.

### **6.2.4. Características de carcaça**

As características de carcaça dos animais foram avaliadas com auxílio de equipamento de ultrassonografia (ALOKA 500V), em tempo real, com transdutor linear de 17,2 cm e 3,5 MHz e acoplador acústico, no início e no final do período de confinamento.

Foram avaliadas área de olho de lombo (AOL) e AOL para cada 100 kg de PC (AOL/100), em cm<sup>2</sup>, espessura de gordura subcutânea (EGS), espessura de gordura subcutânea para cada 100 kg de PC (EGS/100) e espessura de gordura na picanha (EGSP), em mm, e o marmoreio em %. Além disso, também foi calculado o ratio, que representa a relação entre a largura e a altura da AOL.

As medidas de AOL e EGS foram obtidas entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas, do lado direito do animal, com o transdutor posicionado perpendicularmente à coluna vertebral e transversalmente sobre o músculo *Longissimus thoracis* (contrafilé). Para o melhor acoplamento entre o transdutor e a curvatura da costela foi utilizado um *standoff*

(acoplador acústico de silicone). O marmoreio foi mensurado com auxílio do software BIA (Bovine Image Analysis) autorizado pela Ultrasound Guidelines Council (UGC), diretamente sobre o *Longissimus thoracis* entre a 11<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas em posicionamento longitudinal em relação à coluna vertebral. Para garantir o melhor contato da sonda com o corpo do animal utilizou-se óleo vegetal como acoplante acústico.

Todas as avaliações foram realizadas pela empresa DGT Brasil Ltda, por técnicos treinados e credenciados pela UCG. Posteriormente, as imagens foram interpretadas, analisadas, certificadas e arquivadas pelo técnico da DGT Brasil e, em seguida, o relatório final foi encaminhado ao Setor de Pecuária do CTC COMIGO.

Ao final dos 60 dias de confinamento, três vacas por baía (cujos pesos foram os mais próximos da média geral da baía) foram selecionadas, encaminhadas para o frigorífico comercial (Marfrig, Mineiros/GO, localizado a 190 km do confinamento experimental) e abatidas por métodos humanitários de acordo com as normas exigidas pela Inspeção Federal Brasileira (Brasil, 2008).

O peso da carcaça quente foi obtido ao final da linha de abate e utilizado para calcular o rendimento de carcaça quente. Após 24 horas de resfriamento em câmara fria com temperatura entre zero e 1°C, a meia carcaça direita de cada vaca foi avaliada quanto à conformação (1-3: inferior; 4-6: má; 7-9: regular; 10-12: boa; 13-15: muito boa; 16-18: superior), perímetro de braço, comprimento de braço, comprimento de carcaça, espessura de coxão e comprimento de perna (Müller, 1987).

### 6.2.5. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises de escore de fezes, escore de condição corporal e conformação da carcaça os dados foram comparados através do teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio pacote estatístico *easynova* (ARNHOLD, 2013) do programa computacional R, versão 4.0.2.

O modelo estatístico incluiu os efeitos de duração da adaptação, nível de suplementação e da interação entre duração da adaptação e nível de suplementação. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijr} = \mu + R_i + S_j + RS_{ij} + e_{ijr},$$

em que:  $Y_{ijr}$  = observação referente ao animal  $r$  no período de adaptação  $i$  e do suplemento  $j$ ;  $\mu$  = média geral;  $R_i$  = efeito do período de adaptação  $i$ ;  $S_j$  = efeito do suplemento  $j$ ;  $RS_{ij}$  = efeito da interação do período de adaptação  $\times$  suplemento e  $e_{ijr}$  = erro aleatório associado a cada observação.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1. Suplementação de Vacas de Descarte da Raça Nelore no Período de Pastejo

No que se refere ao desempenho dos animais durante o período de pastejo (Tabela 4), foram obtidos resultados significativos ( $P < 0,05$ ) para as variáveis relacionadas a ganho de peso e consumo. Os animais suplementados com proteico-energético obtiveram maior ganho médio diário (GMD), registrando acréscimo de 0,26 kg/dia em comparação aos animais suplementados apenas com mineral. Ao final do período de pastejo, esse grupo acumulou ganho de peso total (GPT) de 15,53 kg a mais, terminando o período mais pesado e com melhor pontuação de condição corporal do que os animais suplementados com mineral. De acordo com Barbosa *et al.*, (2007) em seus estudos com novilhos cruzados, a suplementação proteico-energética é recomendada para bovinos criados em pasto, uma vez que o ganho de peso dos bovinos suplementados é maior do que o observado para os que só consomem suplemento mineral, na época de transição entre o período das águas e da seca.

O tipo de suplementação influenciou o consumo ( $P < 0,05$ ), os animais suplementados com proteico-energético apresentando um consumo médio de suplemento diário por animal superior aos suplementados com mineral. Esses resultados estão em concordância com os achados de Santos Dias *et al.* (2015), observaram que novilhos mestiços suplementados com proteico-energético apresentam maior consumo de matéria seca total e, conseqüentemente, maior ganho de peso, corroborando os resultados do presente estudo.

Vale destacar que, no período de transição das águas para a seca, o suplemento proteico-energético proporcionou aporte proteico, que resultou em melhor ganho de peso.

**Tabela 4.** Desempenho das vacas de descarte da raça Nelore no período de pastejo que consumiram os suplementos mineral e proteico – energético.

CARACTERÍSTICAS	SUPLEMENTOS		EPM	P-VALOR
	M	PE		
PesoI, kg	327,31	327,52	1,13	0,89
PesoF, kg	348,77	364,50	2,10	$\leq 0,01$
GMD, kg/dia	0,36	0,62	0,09	$\leq 0,01$

GPT, kg	21,45	36,98	2,64	≤ 0,01
CMD/animal, kg/dia	0,06	1,42	0,03	<0,00
CS/PC, %	0,02	0,41	0,01	<0,00
ECCi, pontos	2,58	2,45	0,06	0,18
ECCf, pontos	2,71	2,91	2,64	≤ 0,01

PesoI= peso inicial; PesoF= peso final; GMD= ganho médio diário; GPT= ganho de peso total; CMD/animal= consumo médio de suplemento diário por animal; CS/PC= consumo de suplemento por peso corporal; ECCi= escore de condição corporal inicial; ECCf= escore de condição corporal final; M=suplemento mineral; PE= suplemento proteico-energético; SUPL= suplementos; EPM= erro padrão da média.

Os animais não consumiram a quantidade do suplemento previsto. No primeiro ciclo, o consumo do suplemento proteico-energético foi de 0,53% do peso corporal (PC), caindo para 0,27% no segundo ciclo. Já o consumo do suplemento mineral foi de 0,02% no primeiro ciclo e 0,01% no segundo (Tabela 5).

Essa diferença no consumo impactou os custos da nutrição. Embora o suplemento proteico-energético tenha menor custo por quilograma do produto, o maior consumo ao longo do período de pastejo foi obtido um custo total mais elevado. O gasto final por animal com o suplemento proteico-energético foi de R\$ 176,65, enquanto com o suplemento mineral foi de R\$ 12,43.

**Tabela 5.** Consumo dos suplementos e valores de custeio das vacas de descarte da raça Nelore no período de pastejo em que consumiram os suplementos mineral e proteico – energético.

Variáveis	Cooperbeef	Cooperbeef	Cooperbeef Recria 60 Cr +	
	Águas®	Secas®	NA®	
	1º Ciclo	2º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo
CS, g cab <sup>-1</sup>	1.738,20	983,48	63,98	52,89
CS, g kg <sup>-1</sup> PC	5,31	2,66	0,20	0,14
CS, % PC	0,53	0,27	0,02	0,01
Custo, R\$ kg <sup>-1</sup>	2,01	2,35	3,52	3,52
Custo, R\$ ciclo <sup>-1</sup>	111,93	64,72	7,21	5,22
Custo total, R\$, cab <sup>-1</sup>	176,65		12,43	

CS = Consumo dos suplementos; Cr = cromo; NA= narasina; g= grama; kg= quilograma; cab= cabeça; PC= peso corporal

## 7.2. Terminação de Vacas de Descarte da Raça Nelore em Confinamento

Não houve interação entre os níveis de suplementação e o período de adaptação em nenhuma das variáveis verificadas. Portanto, a discussão será baseada nos efeitos principais.

O peso corporal (PC) inicial apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em relação ao nível de suplementação (Tabela 6). Os animais suplementados com proteico-energético entraram no período de confinamento, em média, 17,29 kg mais pesados do que aqueles suplementados com suplemento mineral. Essa diferença justifica o maior escore de condição corporal (ECC) inicial dos animais mais pesados. No entanto, essa diferença foi compensada ao longo do confinamento, de modo que o ECC final não apresentou variação entre os tratamentos.

Os animais obtiveram ganhos de peso semelhantes durante o período de confinamento, uma vez que não foram observadas diferenças significativas para o ganho médio diário (GMD) e o ganho de peso total (GPT). No entanto, os animais suplementados com mineral e adaptados por 10 dias tiveram um GMD 16,67% inferior em comparação aos demais tratamentos. Em relação ao peso corporal (PC) final, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ), com os animais do tratamento proteico-energético, encerrando o período com média de 24,03 kg mais pesados do que aqueles suplementados com mineral. Isso indica que os animais que obtiveram maior ganho de peso no período de pré-confinamento mantiveram diferença ao longo do confinamento.

Para as variáveis relacionadas ao consumo, foram observados resultados significativos ( $P < 0,05$ ) em função do tipo de suplementação e do período de adaptação. O suplemento proteico-energético proporcionou maior consumo em comparação ao suplemento mineral. Durante o período de adaptação, o consumo de matéria seca (CMS) foi 1,45 kg/dia superior, enquanto ao longo do confinamento, os animais suplementados com proteico-energético consumiram, em média, 0,9 kg/dia a mais de matéria seca.

Durante o período de adaptação, foram observados que, para ambos os tratamentos, os animais adaptados por 20 dias consumiram mais matéria seca do que os animais adaptados por 10 dias. No caso do suplemento mineral, os animais adaptados por 20 dias apresentaram consumo de matéria seca (CMS) superior em 1,43 kg/dia, durante a adaptação e 0,88 kg/dia a mais ao longo de todo o confinamento, em comparação aos animais adaptados por 10 dias. Os animais suplementados com proteico-energético e adaptados por 20 dias apresentaram CMS superior de 1,3 kg/dia, durante o período de adaptação, e a diferença de 0,66 kg/dia ao longo do confinamento, em relação aos animais adaptados por 10 dias. Esses resultados indicam que a adaptação gradual dos animais,

com 20 dias, favoreceu o consumo da dieta. De acordo com Bevens *et al.* (2005), as mudanças nas dietas devem ser graduais durante a transição para a ração de terminação, uma vez que as populações microbianas levam a cerca de três dias para adaptarem a nova dieta. No entanto, as papilas do epitélio ruminal levam de 5 a 7 dias para desenvolver e ajustar-se ao novo ambiente de fermentação, gerado pela nova dieta.

O tempo de adaptação também teve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre o escore de fezes, com os animais adaptados em 10 dias apresentando pontuações maiores do que os animais adaptados de forma mais gradual, com 20 dias. Não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos para a eficiência alimentar nem para a eficiência biológica.

**Tabela 6.** Desempenho de vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento.

Variável	Tratamento				EPM	Valor de P		
	Mineral		PE			S	A	S x A
	10 D	20 D	10 D	20 D				
PC inicial, kg	346,91	350,62	365,69	366,41	3,28	$\leq 0,01$	0,51	0,66
PC final, kg	413,04	429,79	445,16	445,73	5,55	$\leq 0,01$	0,15	0,17
GMD, kg/dia	1,10	1,32	1,32	1,32	0,08	0,19	0,21	0,19
GPT, kg	66,12	79,16	79,48	79,31	4,78	0,18	0,20	0,19
CMSadap, kg/dia	6,95	8,38	8,46	9,76	0,27	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	0,83
CMSadap, % PC	2,00	2,30	2,26	2,55	0,07	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	0,92
CMS, kg/dia	8,94	9,82	9,95	10,61	0,32	0,02	0,04	0,75
CMS, % PC	2,35	2,52	2,46	2,61	0,07	0,22	0,06	0,96
EA, kg/kg	0,12	0,13	0,13	0,12	0,01	0,83	0,83	0,15
EB, kg/kg	205,93	202,28	173,14	195,25	20,42	0,35	0,66	0,54
EF, pontos	3,71	3,46	3,83	3,47	0,08	0,50	0,01	0,56
ECC inicial, pontos	2,66	2,72	2,93	2,86	0,04	$\leq 0,01$	0,88	0,14
ECC final, pontos	3,26	3,25	3,33	3,40	0,06	0,14	0,75	0,58

PC inicial = peso corporal inicial; PC final = peso corporal final; GMD = ganho de peso médio diário; GPT = ganho de peso total; CMSadap = consumo de matéria seca na adaptação; PC = peso corporal; CMS = consumo de matéria seca; EA = eficiência alimentar; EB = eficiência biológica; ECC inicial = escore de condição corporal inicial; ECC final = escore de condição corporal final; EF = escore de fezes; EPM = erro-padrão da média; S = efeito de nível de suplementação prévia; A = efeito de duração do período de adaptação; S x A = efeito da interação entre nível de suplementação prévia e duração do período de adaptação.

Nas avaliações das medidas morfométricas (Tabela 7), o perímetro torácico apresentou resultados significativos ( $P < 0,05$ ) tanto para o efeito da suplementação quanto para o período de adaptação. O suplemento proteico-energético proporcionou ganho de 2,87 cm a mais em comparação com os animais suplementados com o mineral. Quanto ao efeito do período de adaptação, os animais adaptados por 20 dias apresentaram ganho superior aos animais adaptados por 10 dias. No suplemento mineral, os animais adaptados

por 20 dias obtiveram 2,39 cm a mais, enquanto no suplemento proteico-energético, o ganho foi de 1,53 cm a mais. Estudo feito por Rezende *et al.*, (2011) sobre desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria Brizantha* mostrou que animais submetidos a altos níveis de suplementação energética apresentam maior perímetro torácico.

Por se tratar de vacas de descarte com mais de 5 anos, é provável que a diferença observada no perímetro torácico seja pela deposição de gordura, uma vez que não se espera crescimento nessa categoria de animais. Não foram observados resultados significativos ( $P < 0,05$ ) para as características altura de garupa (AG), altura de cernelha (AC) e comprimento de corpo (CC).

**Tabela 7.** Medidas morfométricas de vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento.

Variável	Tratamento				EPM	Valor de P		
	Mineral		PE			S	A	S x A
	10 dias	20 dias	10 dias	20 dias				
AG, cm	145,62	145,94	145,01	144,75	0,94	0,37	0,36	0,38
AC, cm	137,94	138,06	137,79	138,83	0,89	0,74	0,53	0,61
CC, cm	125,33	127,10	124,95	126,80	0,62	0,71	0,06	0,97
PT, cm	172,63	175,02	175,93	177,46	0,75	0,00	0,02	0,58

AG = altura da garupa; AC = altura da cernelha CC = comprimento do corpo; PT = perímetro torácico; EPM = erro padrão da média; S = efeito de nível de suplementação prévia; A = efeito de duração do período de adaptação; S x A = efeito da interação entre nível de suplementação prévia e duração do período de adaptação.

Para as características de carcaça avaliadas por ultrassonografia (Tabela 8), observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) apenas para o tipo de suplementação. Na fase inicial do período de confinamento, apenas a variável marmoreio apresentou diferença estatística, com o suplemento proteico-energético proporcionando 0,42 pontos percentuais a mais em comparação com o suplemento mineral, representando o ganho de 16,73% na deposição.

Na fase final do período de confinamento, as variáveis que apresentaram efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) em relação à suplementação foram o ratio e o marmoreio. O ratio é a relação entre a altura e a largura do contrafilé, sendo uma medida associada ao formato do músculo, diretamente ligada à produção de carcaças mais volumosas (Valero *et al.*, 2014; Taveira *et al.*, 2016). O suplemento proteico-energético apresentou 0,02 pontos a mais de ratio em comparação aos animais suplementados com mineral, além de 0,21

pontos percentuais a mais de marmoreio, correspondendo ao aumento de 5,13% na deposição. Mostrando que os animais que chegaram final do confinamento mais pesados também apresentaram maior deposição de gordura, de acordo com Kuss *et al.*, (2005) ao avaliar o músculo *Longissimus dorsi* pelo grau de marmoreio, a quantidade de gordura intramuscular é maior nas carcaças dos animais com maior peso ao abate, pois leva a um grau mais avançado de acúmulo de gordura subcutânea e total na carcaça, visto que o marmoreio é a última gordura a ser depositada na carcaça animal.

**Tabela 8.** Características de carcaça feita por ultrassonografia em vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento.

Variável	Tratamento				EPM	Valor de P		
	Mineral		PE			S	A	S x A
	10 dias	20 dias	10 dias	20 dias				
Inicial								
AOL, cm <sup>2</sup>	48,01	48,42	50,29	50,82	1,12	0,06	0,69	0,96
AOL/100, cm <sup>2</sup>	12,96	12,90	13,02	13,09	0,30	0,69	0,99	0,83
RATIO, pontos	0,42	0,42	0,44	0,43	0,01	0,10	0,92	0,92
MAR, %	2,20	1,99	2,51	2,52	0,19	0,05	0,62	0,56
EGS, mm	2,75	2,88	2,58	2,89	0,11	0,50	0,08	0,48
EGS/100, mm	0,75	0,78	0,68	0,75	0,02	0,06	0,09	0,43
EGSP, mm	3,78	3,83	3,70	3,69	0,21	0,60	0,93	0,88
Final								
AOL, cm <sup>2</sup>	59,31	62,37	62,92	63,73	1,46	0,12	0,21	0,46
AOL/100, cm <sup>2</sup>	14,09	14,29	14,10	14,25	0,20	0,93	0,42	0,89
RATIO, pontos	0,47	0,47	0,50	0,49	0,01	0,01	0,87	0,62
MAR, %	3,86	3,90	4,01	4,18	0,08	0,03	0,24	0,49
EGS, mm	4,55	4,91	4,44	5,09	0,24	0,90	0,07	0,57
EGS/100, mm	1,08	1,13	0,99	1,13	0,06	0,49	0,14	0,47
EGSP, mm	6,44	6,80	6,87	7,26	0,48	0,37	0,46	0,97

AOL = área de olho de lombo; AOL100 = área de olho de lombo para cada 100 kg de peso corporal; RATIO = relação entre largura x comprimento da AOL; MAR = marmoreio; EGS = espessura de gordura subcutânea; EGS100 = espessura de gordura subcutânea para cada 100 kg de peso corporal; EGPICANHA = espessura de gordura na picanha; EPM = erro padrão da média; S = efeito de nível de suplementação prévia; A = efeito de duração do período de adaptação; S x A = efeito da interação entre nível de suplementação prévia e duração do período de adaptação.

Em relação às características de carcaça (Tabela 9), foram observados efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) tanto para o tipo de suplementação quanto para o período de adaptação. Para as variáveis PA e PCQ, apenas a suplementação teve efeito significativo. Os animais que receberam o suplemento proteico-energético apresentaram 26,12 kg a mais de PA em comparação aos animais suplementados com mineral e 18,43 kg a mais de PCQ. De acordo com (Missio *et al.*, 2013) as características de peso de carcaça e peso

ao abate são positivamente correlacionadas, dessa forma ao elevar o peso de abate do animal eleva-se o peso de carcaça.

Importante ressaltar que, os animais suplementados com proteico-energético já ingressaram no período de confinamento mais pesados devido ao aporte proteico recebido durante o período de pastejo, favorecendo o desempenho na terminação em comparação aos animais suplementados com mineral. O preço da arroba da vaca no dia 24 de março de 2025: R\$ 267,50, precificado na região de Goiânia. Assim, os 18,43 kg a mais de carcaça quente proporcionados pelo suplemento proteico-energético equivalem ao ganho de R\$ 328,61 por cabeça. Após descontado o valor investido em suplemento no período pré-confinamento, que foi de R\$ 176,65, o lucro restante é de R\$ 151,96 por cabeça. Isso evidencia o benefício proporcionado pelo uso dessa suplementação nas vacas de descarte da raça Nelore durante o período pré-confinamento.

Já a variável RCQ apresentou resultados significativos tanto para a suplementação quanto para o período de adaptação. Os animais suplementados com o suplemento proteico-energético tiveram 1,18 pontos percentuais a mais de RCQ em comparação aos animais suplementados com o mineral, o que representa o rendimento 2,25% superior. Resultados semelhantes foram obtidos por KUSS *et al.* (2005), que verificaram que, ao elevar o peso de abate em vacas de descarte, obtêm-se carcaças com maior peso, maior rendimento, maior espessura de gordura subcutânea e redução da perda de líquidos durante o resfriamento.

Em relação ao período de adaptação, verificou-se que os animais adaptados por 10 dias apresentaram melhor rendimento de carcaça quente em comparação aos animais adaptados por 20 dias. No suplemento mineral, a diferença foi de 1,26 pontos percentuais, e no suplemento proteico-energético, a diferença foi de 0,32 pontos percentuais. Justificado pelo fato que os animais adaptados por 10 dias tiveram acesso à dieta de terminação mais rapidamente do que os animais adaptados por 20 dias. Parra *et al.* (2019) obtiveram resultados semelhantes ao realizarem um teste de adaptação com duração de 14 e 21 dias. Os autores observaram que o período de 14 dias de adaptação a dietas com alta inclusão de concentrados, para touros Nelore de um ano, independentemente do protocolo utilizado (escada ou restrição), resultou em carcaças mais pesadas e maior percentual de rendimento em comparação aos bovinos adaptados por 21 dias.

**Tabela 9.** Características de carcaça de vacas de descarte da raça Nelore previamente suplementadas com dois suplementos e adaptadas com 10 e 20 dias no confinamento.

Variável	Tratamento				EPM	Valor de P		
	Mineral		PE			S	A	S x A
	10 dias	20 dias	10 dias	20 dias				
PA, kg	410,00	433,50	450,50	445,25	8,49	0,01	0,30	0,12
PCQ, kg	212,89	220,49	237,29	232,95	5,25	0,00	0,76	0,28
RCQ, %	51,93	50,67	52,64	52,32	0,36	0,01	0,05	0,23
CB, cm	46,42	45,33	46,67	46,45	0,39	0,11	0,13	0,29
PB, cm	34,50	33,75	35,00	34,83	0,45	0,11	0,33	0,53
CCar, cm	78,37	77,91	78,87	79,54	0,78	0,20	0,90	0,49
ECX, cm	28,95	28,41	28,79	29,91	0,46	0,18	0,54	0,10
CP, cm	140,83	142,25	143,29	140,33	1,27	0,84	0,55	0,11
CF, pontos	8,58	8,58	8,08	9,16	0,31	0,11	0,90	0,11

PA = peso de abate; PCQ = peso de carcaça quente; RCQ = rendimento de carcaça quente; CB = comprimento de braço; CCar = comprimento de carcaça; ECX = espessura de coxão; CP = comprimento de perna; CF = conformação de carcaça; EPM = erro padrão da média.; S = efeito de nível de suplementação prévia; A = efeito de duração do período de adaptação; S x A = efeito da interação entre nível de suplementação prévia e duração do período de adaptação.

## 8. CONCLUSÃO

A suplementação prévia no período de pré-confinamento com o suplemento proteico-energético proporcionou maior ganho de peso inicial e final no confinamento, melhor escore de condição corporal, maior peso ao abate e peso de carcaça quente, além de melhor rendimento de carcaça e maior marmoreio para as vacas de descarte da raça Nelore terminadas em confinamento.

O período de adaptação no confinamento de 20 dias favoreceu maior consumo e melhor escore de fezes.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

Alvarenga, T. I. R. C.; Palendeng, M.; Thennadil, S.; McGilchrist, P.; Cafe, L. M.; Almeida, A. K. e Hopkins, D. L. 2021. Is meat from cull cows tougher? *Meat Science*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108498>

Arnhold, E. 2013. Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. *Brazilian Journal of Veterinarian Research Animal Science*, 50:488-492. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v50i6p488-492>

Barbosa, F. A.; Graça, D. S.; Maffei, W. E.; Silva Júnior, F. V. e Souza, G. M. 2007. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59, 160-167. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000100027>

Bevans, D. W.; Beauchemin, K. A.; Schwartzkopf-Genswein, K. S.; McKinnon, J. J. e McAllister, T. A. 2005. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 83:1116–1132. <https://doi.org/10.2527/2005.8351116x>

BRASIL. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, 2008

Dantas, C. C. O. e De Mattos Negrão, F. 2010. Funções e sintomas de deficiência dos minerais essenciais utilizados para suplementação dos bovinos de corte. *UNICIências* 14(2). <https://doi.org/10.17921/1415-5141.2010v14n2p%25p>

Estevam, D. D.; Pereira, I. C.; Rigueiro, A. L. N.; Perdigão, A.; Costa, C. F.; Rizzieri, R. A.; Pereira, M. C. S.; Martins, C. L.; Millen, D. D.; Arrigoni, M. D. B. Feedlot performance and rumen morphometrics of Nellore cattle adapted to highconcentrate diets over periods of 6, 9, 14 and 21 days. *Animal*, v., p. 1-10, 2020. <https://doi.org/10.1017/S1751731120001147>.

Hulsen, J. Cow signals: a practical guide for dairy farm management: Roodbont Publishers, 2005.

IBGE. 2024. Trimestrais da pecuária. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/42899-abate-de-bovinos-atinge-recorde-em-2024>>. Acessado em: 18 de março 2025.

Koscheck, J. F. W.; Zevoudakis, J. T.; De Carvalho, D. M. G.; Da Silva Cabral, L.; Amorim, K. P.; Da Silva, R. G. F. e Silva, R.P. 2011. Suplementação de bovinos de corte em sistema de pastejo. *UNICiências* 15(1). <https://doi.org/10.17921/1415-5141.2011v15n1p%25p>

Kuss, F.; Restle, J.; Brondani, I. L.; Alves Filho, D. C.; Perottoni, J.; Missio, R. L. e Amaral, G. A. 2005. Composição física da carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 34:1285–1296. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000400025>

Kuss, F.; Restle, J.; Brondani, I. L.; Pascoal, L. L.; Menezes, L. F. G.; Pazdiora, R. D. e Freitas, L. S. 2005. Características da Carcaça de Vacas de Descarte de Diferentes Grupos Genéticos Terminadas em Confinamento com Distintos Pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34:915-925. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000300025>

Lima, J. B. M. P.; Rodríguez, N. M.; Martha Júnior, G. B.; Guimarães Júnior, R.; Vilela, L.; Graça, D. S. e 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. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000400022>

Malafaia, G. C.; Mores, G. V.; Casagrande, Y. G.; Barcellos, J. O. J. e Costa, F. P. 2021. The Brazilian beef cattle supply chain in the next decades. *Livestock Science* 253:104704. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104704>

Missio, R. L.; Restle, J.; Moletta, J. L.; Kuss, F.; Neiva, J. N. M.; Miotto, F. R. C.; ... Perotto, D. 2013. Empty body components of cows of Purunã breed slaughtered at different weights. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(2), 883-894. doi: 10.5433/1679-0359.2013v34n2p883.

Moura, I. C. F.; Kuss, F.; Moletta, J. L.; Perotto, D.; Strack, M. G. e Menezes, L. F. G. de. 2013. Terminação em confinamento de vacas de descarte recebendo dietas com diferentes teores de concentrado. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(1), 399–408. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n1p399>

Müller, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos: UFSM, 1987.

Parra FS, Ronchesel JR, Martins CL, Perdigão A., Pereira MCS, Millen DD, Arrigoni MDB (2019) Touros Nelore em confinamentos brasileiros podem ser adaptados com segurança a dietas de alto concentrado usando protocolos de restrição e step-up de 14 dias. *Animal Production Science* 59, 1858-1867. <https://doi.org/10.1071/AN18207>

Reis, R. A.; Ruggieri, A. C.; Oliveira, A. A.; Azenha, M. V. e Casagrande, D. R. 2012. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 13:642-655. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/HWCK8tnR9jVh3qJ98Jh3zKQ/>

Rezende, P. L. P.; Restle, J.; Fernandes, J. J. R.; Pádua, J. T.; Freitas Neto, M. F. e Rocha, F. M. 2011. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria Brizantha*. *Ciência Rural* 41:1453-1458. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011005000097>

Santos Dias, D. L.; Rodrigues Silva, R.; Ferreira da Silva, F.; Giordano Pinto de Carvalho, G.; Couto Brandão, R. K.; Nascimento da Silva, A. L.; Soares Barroso, D.; Jardim D'Almeida Lins, T. O.; e Bacelar Lima Mendes, F. 2015. Recria de novilhos em pastagem com e sem suplementação proteico/energética nas águas: consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho. *Semina: Ciências Agrárias*, 36:985-998. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n2p985>

Santos, A. P.; Barcellos, J. O. A.; Kuss, F.; López, J.; Christofari, L. F.; Reinher, C. e Brandão, F. S. 2008. Revisão: Qualidade da carne de vaca de descarte. *Brazilian Journal of Food Technology* 11(1):35-45.

Silva R. S. e Pereira R. Tempo requerido para bactérias ruminais se adaptarem a alterações na dieta de bovinos confinados: Revisão. *Pubvet [Internet]*. 21º de setembro de 2022;16(09). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n09a1201.1-16>

Silveira, L. P. 2017. Suplementação mineral para bovinos. *Pubvet* 11(5):489-500. <https://doi.org/10.22256/PUBVET.V11N5.489-500>.

Taveira, R. Z.; Almeida, O. C.; Silveira Neto, O. J.; Amaral, A. I. G.; Dias, D. B.; Barros, J.S. e de Medeiros Leal, G. B. 2016. Avaliação de carcaça de bovinos da raça Tabapuã com ultrassonografia. *Pubvet*, 10:100-104. DOI: 10.22256/pubvet.v10n1.100-104

Valadares Filho, S. C.; Costa E Silva, L. F.; Lopes, S. A.; Prados, L. F.; Chizzotti, M. L.; Machado, P. A. S.; Bissaro, L. Z. e Furtado, T. 2016. Br-Corte 3.0. Nutritional requirements, diet formulation and performance prediction of Zebu and Crossbred cattle, 2016. Disponível em: <<http://www.brcorte.com.br>>.

Valero, M. V.; Prado, R. M.; Zawadski, F.; Eiras, C. E.; Madrona, G. S. e Prado, I. N. 2014. Propolis and essential oils additives in the diets improved animal performance and feed efficiency of bulls finished in feedlot. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 36:419-426. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v36i4.23856>

Weiss, W. P.; Conrad, H. R. e St Pierre, N. R. 1992. A theoretically based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. *Animal Feed Science and Technology* 39: 95-110. : [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(92\)90034-4](https://doi.org/10.1016/0377-8401(92)90034-4)