



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**INCLUSÃO DE VOLUMOSO PARA BOVINOS DE CORTE  
TERMINADOS COM DIETAS DE ALTO GRÃO**

**RODRIGO SANTOS DE  
JESUS FALCÃO  
ZOOTECNISTA**

**SALVADOR – BAHIA  
2023**

**RODRIGO SANTOS DE  
JESUS FALCÃO**

**INCLUSÃO DE VOLUMOSO PARA BOVINOS DE CORTE  
TERMINADOS COM DIETAS DE ALTO GRÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Mestrado em Zootecnia da Universidade  
Federal da Bahia como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadora: Profa. Analívia Martins  
Barbosa

SALVADOR – BA

2023

Dados internacionais de catalogação-  
na-publicação (SIBI/UFBA/Biblioteca  
Universitária Reitor Macedo Costa)

Falcão, Rodrigo Santos de Jesus.

Inclusão de volumoso para bovinos de corte terminados com dietas de alto grão / Rodrigo Santos de Jesus Falcão. - 2022.  
59 f.: il.

Orientadora: Profa. Dra. Analívia Martins Barbosa.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador, 2022.

1. Zootecnia. 2. Nutrição animal. 3. Bovinos de corte - Alimentação e rações. 4. Nelore (Bovino) - Alimentação e rações. I. Barbosa, Analívia Martins. II. Universidade Federal da Bahia. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

CDD - 636.20855

CDU - 636.2

Rodrigo Santos de Jesus Falcão

Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia

Salvador, 28 de abril de 2023

Comissão examinadora:



---

**Dra. Analivia Martins Barbosa**  
**UFBA**  
**Orientadora / Presidente**



---

**Dr. Victor Rezende Moreira Couto**  
**UFG**



---

**Dr. Pedro Veiga Rodrigues Paulino**  
**CARGILL**

[...] Seasons, they will change. Life will make you grow. Dreams will make you cry cry cry. Everything is temporary. [...] (Imagine Dragons)

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, em especial a meus pais Telma e Josemar por estarem sempre presente e por me guiarem.

À minha irmã por estar presente nos momentos de luta, sempre me apoiando.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para a minha formação.

À minha orientadora, Analívia Martins pelo apoio, pela compreensão e pelas oportunidades geradas durante o período do mestrado.

À Captar por me proporcionar a experiência de vivenciar na prática como funciona um grande confinamento e por tornar possível a viabilização do estudo.

## LISTA DE FIGURAS

### Páginas

<b>Figura 1-</b> Posicionamento do transdutor do ultrassom no corpo do bovino para coleta da imagem de área de olho de lombo, espessura de garupa e espessura de gordura da posterior. .....	33
<b>Figura 2-</b> Valores médio de ITU por hora no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, Brasil entre os dias 12/08/2022 e 01/10/2022. ....	35
<b>Figura 3</b> – Valores de ITU por dia no município de Luís Eduardo Magalhaes, BA, Brasil entre os dias 12/08/2022 e 01/10/2022 .....	36
<b>Figura 4</b> – 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. ....	37
<b>Figura 5</b> – Porcentagem de Inventory, Crumbs e Dry nos tratamentos 0%; 2,5% e 5% durante o período experimental. ....	38
<b>Figura 6</b> – Número de animais em pé em função das dietas contendo 0%, 2,5% e 5% de volumoso durante o período de 12/08 até 27/09. ....	39
<b>Figura 7</b> – Média do índice de bem-estar em função das dietas contendo 0%, 2,5% e 5% de volumoso durante o período de 12/08 até 27/09.....	40
<b>Figura 8</b> – Médias de temperaturas da frente de bovinos confinados recebendo dietas com 0; 2,5 e 5% de volumoso em função dos períodos do dia (Manhã e Tarde). ....	42
<b>Figura 9</b> – Médias de temperaturas dos flancos direito e esquerdo em função dos períodos (manhã e tarde) de animais confinados recebendo dietas de 0% de volumoso, 2,5% e 5%. ....	42
<b>Figura 10</b> – Médias da temperatura do flanco direito e esquerdo de bovinos confinados em função das dietas contendo 0%, 2,5 % e 5% de volumoso. ....	43

## LISTA DE TABELAS

### Páginas

<b>Tabela 1-</b> Composição das dietas experimentais em percentagem (%) dos ingredientes e preço por quilo de cada dieta com base na matéria seca. ....	31
<b>Tabela 2-</b> Composição bromatológica das dietas experimentais em percentagem (%) .31	
<b>Tabela 3</b> – Composição das bromatológicas dos ingredientes .....	32
<b>Tabela 4</b> – Médias de regressão com coeficientes de variação para os consumos de matéria seca (CMS), consumos por percentagem de peso vivo (CMS PV%), ganhos diários e conversões alimentares em função dos níveis de volumoso nas das dietas .....	36
<b>Tabela 5</b> – Médias de regressão com coeficientes de variação para acabamento de carcaça, área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (EG), espessura de gordura da posterior (EGP) e rendimento de carcaça em função dos níveis de volumoso das dietas.....	38
<b>Tabela 6</b> – Médias de regressão com coeficientes de variação para níveis sanguíneos de ureia, glicemia, albumina, globulina e proteínas totais em função dos níveis de volumoso nas das dietas.....	38
<b>Tabela 7</b> – Médias de regressão com coeficientes de variação para bem-estar e número de animais em pé em função dos níveis de volumoso nas das dietas. ....	39
<b>Tabela 8</b> – Resultado do teste F na análise de variância para cada fator inserido no modelo e valor de probabilidade do teste F .....	40
<b>Tabela 9</b> – Médias de quadrados mínimos dos fatores: temperatura da frente, flanco direito e flanco esquerdo de bovinos confinados recebendo dietas com 0; 2,5 e 5% de volumoso durante os períodos do dia, manhã e tarde, e respectivos erros-padrão.....	41

## SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	9
1. INTRODUÇÃO GERAL .....	10
2.1.REVISÃO DE LITERATURA .....	11
3 REFERÊNCIAS.....	19
CAPÍTULO 1.....	27
RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
1. INTRODUÇÃO.....	30
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	31
3. RESULTADOS .....	37
4. DISCUSSÃO .....	45
5. CONCLUSÃO.....	53
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
7.REFERÊNCIA.....	54

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35

A Pecuária de corte é um setor produtivo e econômico, visando a produção cada vez mais eficiente, tecnologias ligadas a nutrição e produção vem ganhando cada vez mais destaque. Para obter bons resultados o investimento em genética é fundamental, no Brasil a raça Nelore tornou-se uma das mais utilizadas devido a boa adaptação ao clima tropical, proporcionando bons resultados e ganho diário, eficiência e acabamento de carcaça.

A espessura de gordura, acabamento e rendimento de carcaça influenciam no preço final, por isso mensurar tais características antes do abate torna-se fundamental. A técnica de ultrassom torna-se uma alternativa viável, por tratar-se de uma técnica não invasiva que possui alta correlação com as mensurações no momento do abate.

Segundo a ABIEC (2021) o consumo per capita de carne bovina no Brasil foi de 36,39 kg no ano de 2020. Para atender o mercado interno e externo o rebanho brasileiro apresenta crescimento constante, atingindo um total de 187,55 milhões de cabeças no ano de 2020. Com isso, a pecuária de corte foi responsável por 10 % do PIB brasileiro, reforçando sua importância econômica.

O rebanho brasileiro é criado principalmente a pasto, apenas 15,62% dos animais são terminados em confinamento. A preferência pela criação a pasto se dá principalmente pelo alto custo dos grãos que são utilizados como base na alimentação de animais confinados. Porém dietas utilizando tais grãos se tornam viáveis economicamente, pois promove melhor ganho de peso, reduzindo o tempo de permanência do animal na propriedade (BULLE et al., 1999). Segundo Gomes et al. (2015) a dieta ideal deve ser aquela que promova menor custo por arroba produzida.

A escolha do confinamento, principalmente na fase de terminação, é importante para o aumento da produtividade, pois é possível alojar um número maior de animais em menor espaço. Durante o confinamento, retirando o custo da compra do animal, a alimentação representa a maior fonte de custo, podendo chegar até 70% (GIDENNE et al., 2017), dessa forma a escolha de ingredientes e dietas sustentáveis economicamente torna-se cada vez mais necessária, pois o sucesso da produção está relacionado com a qualidade da dieta e o consumo voluntário do animal (POPPI et al., 1980).

A qualidade da dieta está diretamente relacionada com a composição química dos ingredientes utilizados. Dietas com grande quantidade de grãos, contém valores altos de amido, que são rapidamente degradados no rúmen, apresentando alta digestibilidade, reduzindo a produção de gases, principalmente o metano. Dietas com níveis altos de forragem, são compostas principalmente por carboidratos contidos na parede celular

36 vegetal, como a celulose e hemicelulose que apresentam menor digestibilidade  
37 (HUHTANEN & SVEINBJÖRNSSON, 2006). Porém, a fibra apresenta papel  
38 fundamental no controle da digestão e na manutenção dos processos metabólicos.  
39 Animais que consomem dietas com baixos teores de fibra podem apresentar distúrbios  
40 metabólicos como a acidose clínica e subclínica (VAN SOEST, 1994).

41 Dessa forma, o animal pode controlar o seu consumo de três formas: o psicogênico  
42 que é caracterizado quando o animal enfrenta situações de inibição de estímulo, ou seja,  
43 ele não recebe nenhum estímulo alimentar. O fisiológico ocorre quando o animal atinge  
44 seus níveis nutricionais, sendo a energia o principal fator controlador; esse mecanismo é  
45 comum em dietas ricas em grãos. Já o mecanismo físico está relacionado com a  
46 capacidade de dilatação rúmen-retículo; esse mecanismo de regulação é mais comum  
47 em dietas ricas em volumoso (MERTENS, 1994).

48 Fatores ambientais interferem diretamente na produção e no consumo dos animais,  
49 disponibilidade de sombra e água promovem o conforto térmico, contribuindo para a  
50 homeostase. Animais em estresse apresentam queda no seu desempenho produtivo.  
51 Existe algumas formas de identificar o calor produzido e dissipado. A termografia por  
52 infravermelho (TIV) é umas dessas formas, trata de um método não invasivo, que  
53 consegue medir a radiação infravermelha emitida pela superfície de um corpo, na qual  
54 determina a temperatura irradiada (MCCAFFERTY, 2007).

55 Assim, objetivou-se avaliar níveis de inclusão de volumoso em dietas com alta  
56 concentração de grãos e a relação com o desempenho e o bem-estar dos animais na  
57 terminação de bovinos de corte.

58

## 59 **2.1. REVISÃO DE LITERATURA**

### 60 2.1.1 Produção de ruminantes no Brasil

61 Segundo o IBGE (2022), foram abatidas, sob inspeção (municipal, estadual ou  
62 federal) 29,80 milhões de cabeças de bovinos, representando um crescimento de 7,5%  
63 quando comparado ao ano anterior, salientando que o crescimento veio após dois anos  
64 de queda na produção. A produção anual de carcaça foi de 7,97 milhões de toneladas,  
65 representando um aumento de 6,9%.

66 Segundo a Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne  
67 (ABIEC,2021) o agronegócio movimentou um total de R\$ 747,05 bilhões, apresentando  
68 um crescimento de 20,8% quando comparado ao ano anterior, sendo que R\$ 178,24  
69 bilhões foram gerados somente pela pecuária. No ano de 2020 apresentou crescimento  
70 de aproximadamente 40% quando comparado ao ano anterior.

71 A principal região produtora é o Centro-Oeste, equivalente a 38,1% da produção  
72 total. Já a região Nordeste é responsável por aproximadamente 8%. Analisando por  
73 estado, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul,  
74 Rondônia e Bahia foram os que apresentaram redução na produção no segundo trimestre  
75 do ano de 2021. Já os estados de Tocantins, Pará, Acre e Goiás apresentaram  
76 crescimento no número de animais, o estado de Goiás com o acréscimo de 81,40 mil  
77 cabeças, se consagrou como o estado de maior crescimento na produção (IBGE,2022).

78 A produção brasileira é destinada principalmente ao mercado interno, sendo que  
79 aproximadamente 26% da produção é exportada. Os principais produtos exportados são  
80 comercializados em natura, equivalendo a 83,21% do total. A China é a principal  
81 importadora, responsável por 50,63% da exportação nacional, seguido por Hong Kong  
82 com 11,88% e Egito com 6,86%. Na América do Sul, o principal comprador é o Chile,  
83 que consome cerca de 5,25% da produção brasileira. Já a exportação de produtos  
84 carnes industrializados ocorre principalmente para os Estados Unidos (35,45%), União  
85 Europeia (33,37%) e Egito (3,31%).

#### 86 2.1.2 Bem-estar térmico em ruminantes

87 Os bovinos são animais homeotérmicos, ou seja, são capazes de manter sua  
88 temperatura interna constante (AZEVEDO, 2009). O conforto térmico em bovinos de  
89 corte zebuínos ocorre na faixa de 18 a 26 °C, denominada zona de termoneutralidade;  
90 sendo a temperatura máxima de 35 °C e mínima de 5 °C os níveis extremos/críticos  
91 (LEÃO, 2016). Segundo Baccari Júnior (2001) a temperatura vai aumentando  
92 gradativamente da parte externa (pelos e pele) até a parte interna, que apresenta maiores  
93 temperaturas. Sendo a temperatura do pelame um dos principais indicativos de  
94 dissipação de calor (SANTOS et al., 2005).

95 De acordo com Bianchini et al. (2009) os zebuínos apresentam mais pelos do  
96 que os taurinos, resultado parecido foi descrito por Hutchinson (1969) que afirma que os  
97 zebuínos possuem pelagem mais densa, lisa e espessa. A raça Nelore apresenta maior  
98 inclinação no folículo piloso, tornando-se mais eficiente na dissipação do calor  
99 (RIBEIRO et al., 2008). Já Barbosa et al. (2014) concluíram que o Nelore apresenta  
100 maior quantidade de pelo, cerca de 462,44 pelos por cm<sup>2</sup> e maior comprimento, com  
101 aproximadamente 0,78mm. Através da pelagem do animal é possível identificar e  
102 classificar as glândulas sudoríparas. A raça Nelore possui glândulas do tipo  
103 saculiformes, que são consideradas mais eficientes (FERRO, 2015).

104 Quando o ambiente apresenta temperaturas abaixo da sua temperatura fisiológica  
105 ocorre a produção de calor, aumentando o consumo, conseqüentemente a taxa

106 metabólica e a redução dos processos de troca de calor, esse processo é denominado  
107 termogênese. Porém, quando o ambiente apresenta temperatura mais elevada do que a  
108 temperatura fisiológica do animal, ocorre o processo de termólise, que consiste na  
109 redução do consumo, reduzindo a taxa metabólica e a produção de calor, elevando  
110 assim a perda de calor para o ambiente (BRIDI, 2010).

111 O calor produzido pelo animal é denominado calor endógeno, sendo as funções  
112 básicas como a digestão e respiração as principais produtoras de calor (PEREIRA,  
113 2005). De acordo Lucci (1977) a quantidade de calor produzido pode mudar de acordo  
114 com o alimento ingerido. Dietas contendo baixo teor de volumoso produzem menor  
115 incremento calórico e menor emissão de gases geradores do efeito estufa por arroba  
116 produzida, justificando assim a utilização de dietas de alto grão, principalmente em  
117 países tropicais.

118 A termografia por infravermelho (TIV) é um método não invasivo, remoto e  
119 capaz de medir a radiação infravermelha emitida pela superfície de um corpo, na qual  
120 determina a temperatura irradiada (JUSTINO et al., 2014). Existem duas formas de  
121 determinar a produção de calor metabólico. A calorimetria direta mensura-se o calor  
122 produzido através da alteração de temperatura que o mesmo provoca no meio, ou seja, a  
123 quantidade de calor perdida pelo animal (DIENER, 1997; Silva, 2011). Já a calorimetria  
124 indireta, a produção de calor é mensurada pela quantificação de produtos oriundos do  
125 metabolismo do animal como as trocas gasosas realizadas entre este e o ambiente  
126 (DIENER, 1997).

127 Segundo Montanholi (2013) bovinos de corte puros são animais  
128 metabolicamente mais eficientes e apresentam menores requisitos de energia,  
129 conseqüentemente menores temperaturas de superfície corporal são detectadas pela  
130 TIV, inferindo em menor produção de metano em comparação a animais menos  
131 eficientes. De forma geral, dietas com alta digestibilidade produzem menos metano por  
132 kg de carne produzida (BENCHAAAR et al., 2001). Dessa forma, animais no sistema  
133 intensivo recebendo dietas de alto grão apresentam cerca de 2% do consumo de energia  
134 convertido em CH<sub>4</sub>, já animais mantidos a pasto, com acesso a forragem de baixa  
135 qualidade, apresentam cerca de 12% da energia consumida convertida em metano  
136 (JOHNSON et al., 2007).

137 Martello et al. (2016) sugerem que bovinos Nelore com baixo consumo  
138 alimentar residual apresentam maior temperatura superficial da fronte e na região do  
139 flanco. Sousa et al. (2016 e 2018) concluíram que medidas fisiológicas obtidas pela TIV  
140 são capazes de avaliar o estresse térmico individual dos animais.

141 Alguns fatores morfológicos contribuem para que animais da raça Nelore sejam  
142 eficientes no processo de termorregulação, principalmente em ambientes quentes. Por  
143 serem animais com a epiderme escura, pelame claro e curto e estatura média a alta, os  
144 animais apresentam boa capacidade de refletir os raios UV e melhor dissipação de calor  
145 através da convecção térmica (SHIOTA et al., 2013).

146 Dietas com maiores níveis de carboidratos estruturais, ou seja, maior teor de  
147 FDN, apresentam maior potencial de emissão de gases causadores do efeito estufa. Tal  
148 processo, pode ser explicado pelo fato da fermentação da celulase e hemicelulose,  
149 durante a conversão de hexoses em acetato ou butirato, via piruvato, gera uma grande  
150 quantidade de hidrogênio ruminal que é convertido em CH<sub>4</sub> (HOLTER E  
151 YOUNG,1992). Dessa forma, dietas com altas quantidades de fibras e frações com  
152 baixa taxa de passagem (HEGARTY E GERDES, 1998), resultam em aumento na  
153 emissão de metano.

154 Existem outras formas de termorregulação, uma delas é a comportamental. Sabe-se  
155 que as condições ambientais que mais interferem são a umidade do ar, radiação solar  
156 direta e a temperatura (COSTA NETO, 2014). Para Baeta & Souza (1997) as condições  
157 ideais são temperaturas até 27 °C e velocidade dos ventos entre 5 e 8 km.h<sup>-1</sup>. Dessa  
158 forma, os animais tendem a procurar áreas sombreadas ou cobertas, ingerir alimento em  
159 horários de temperatura mais baixa (SOUZA & BATISTA, 2012).

160 A umidade relativa, influi diretamente no processo evaporativo (principal  
161 responsável pela troca de calor dos bovinos), em condições de alta umidade ocorre a  
162 diminuição nos processos evaporativos, que ocorre através da pele e do trato  
163 respiratório. Com a redução da temperatura, ocorre a redução nos processos  
164 evaporativos, dessa forma os animais precisam dissipar o calor produzido através do  
165 processo de vasodilatação periférica (BERMAN et al., 1985). Níveis baixos de umidade  
166 fazem com que os processos evaporativos ocorram de forma mais rápida, podendo  
167 causar desidratação e estresse cutâneo (SILVA, 2000; PEREIRA, 2005). Os melhores  
168 índices de umidade são de 60% a 70% (PIRES et al., 2003).

169 Algumas medidas podem ser adotadas para aumentar a umidade do ambiente e  
170 melhorar os processos de troca de calor. Para Perissinotto et al. (2007) a utilização de  
171 aspersores nos piquetes promove queda na temperatura local, reduzindo a temperatura  
172 do ar, além de molhar a pele e pelo do animal, tornando a troca de calor por  
173 evapotranspiração mais eficiente, fazendo com o animal consiga regular sua  
174 temperatura de forma mais rápida e com menor gasto energético.

175 Animais em estresse térmico tendem a apresentar mudanças comportamentais,

176 como exemplo temos a mudança na frequência respiratória e alteração no padrão de  
177 deitar e levantar. Animais confortáveis, tendem em permanecer deitados durante a fase  
178 de ruminação e ócio, quando estressados os animais tendem a ficar em pé, facilitando a  
179 trocas de calor por evapotranspiração (ANDERSON et al., 2013).

180 Além de mudanças comportamentais, ocorre também mudanças metabólicas,  
181 animais estressados tendem a direcionar os metabolitos e a energia primaria para os  
182 processos homeostáticos, tais ações ocorrem independente da ingestão de nutrientes ou  
183 balanço energético; para que isso ocorra o animal altera o metabolismo e catabolismo de  
184 carboidratos, lipídeos e proteínas após a absorção (BAUMGARD E RHOAD,2012). De  
185 acordo com Valadares Filho et al. (2010) os níveis de ureia no sangue funcionam como  
186 um indicador do aporte proteico da dieta e possui relação direta com a proporção  
187 energia: proteína. Dessa forma, um déficit energético, causado pela homeostática, irá  
188 gerar um excesso de nitrogênio ureico no sangue.

### 189 2.1.3 Características da carcaça

190 A classificação ocorre quando são agrupadas carcaças semelhantes, ou seja,  
191 separadas de acordo com a idade ou sexo do animal. Já a tipificação consiste em  
192 classificar de forma hierárquica as carcaças pertencentes ao mesmo grupo. De forma  
193 resumida, a classificação e tipificação andam juntas e determinam a qualidade e  
194 atribuem valor as carcaças. Alguns parâmetros como rendimento, conformação,  
195 espessura de gordura são utilizados para realizar a classificação.

196 Existem vários métodos cujo objetivo é identificar e classificar as características  
197 ligadas a qualidade da carcaça. A atribuição de escores é um método indireto que  
198 consiste na atribuição de notas que estimam o quão acabado está a carcaça do animal.  
199 Como ponto negativo, podemos citar o fato de ser uma análise de baixa precisão, pois a  
200 atribuição dos escores pode variar de acordo como avaliador (DIBIASI et al., 2010).

201 Outro método bastante utilizado é tipificação pós morte, ou seja, as medidas de  
202 rendimento, acabamento, área do olho de lombo e espessura de gordura são realizadas  
203 nos frigoríficos. Tal técnica enfrenta algumas limitações, como a necessidade de uma  
204 boa estrutura nos locais de abate dos animais, além do provável deslocamento do  
205 avaliador da propriedade até a matriz frigorifica. Por fim, existe a técnica de ultrassom  
206 que utiliza ondas sonoras a uma frequência de 1,0 e 5,0 MHz para identificar e  
207 classificar os tecidos musculares e adiposo (HOUGHTON E TURLINGTON, 1992).

208 A utilização do ultrassom vem se tornando a técnica cada vez mais utilizada,  
209 principalmente nos centros de pesquisa, que buscam correlacionar as características da  
210 carcaça com as genéticas, ou seja, quanto características como espessura de gordura,

211 acabamento pode ser transmitidas geneticamente, ou seja, a herdabilidade de tais  
212 características são consideradas média a alta, sugerindo que a seleção genética deve ser  
213 realizada (MACNEIL et al., 2010).

214 A escolha do método da ultrassonografia traz como pontos positivos a  
215 confiabilidade, rapidez que permite alta repetibilidade, além de ser realizado com o  
216 animal vivo, ou seja, não há a necessidade do animal ser abatido (GREINER et  
217 al., 2003). Porém, alguns autores como Tarouco e colaboradores (2005) alertam que as  
218 medidas de ultrassom podem sofrer variações de acordo com o aparelho utilizado e o  
219 técnico que está manuseando o mesmo.

220 A técnica do ultrassom surgiu nos anos 90, porém passou a ser utilizada em larga  
221 escala a partir dos anos 2000. Logo no surgimento da técnica era utilizado um  
222 transdutor único modo A, dessa forma era possível determinar apenas a profundidade do  
223 músculo e a espessura de gordura em um único ponto. Hoje são utilizados transdutores  
224 modo B, que permitem a obtenção de imagens bidimensionais, dessa forma, tornou-se  
225 possível a determinação da espessura de gordura e profundidade e área de olho de lombo  
226 (TAROUCO et al., 2005).

227 Os principais indicadores que são medidos pela técnica de ultrassom são  
228 espessura de gordura subcutânea (EGS), área de olho de lombo (AOL) e gordura  
229 de marmoreio (MAR) (SUGUISAWA et al., 2003). A medição da espessura de gordura  
230 é realizada no músculo *longissimus dorsi*, na região entre a décima segunda e a décima  
231 terceira vertebra. Já a espessura de gordura subcutânea na garupa é mensurada na  
232 região do ílio e o ísquio, ou seja, na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps*  
233 *femoris* (AVAL-PROTOCOLO, 2004). Tais medidas são expressas em mm e possuem  
234 relação com a precocidade e o acabamento de carcaça nos animais.

235 A mensuração da espessura de gordura é uma importante ferramenta na hora de  
236 negociar a carne do animal, pois carcaças com pouca gordura perdem mais água no  
237 momento do congelamento, gerando cortes mais escuros, além da redução do peso de  
238 alguns cortes comerciais (MOURÃO et al., 2007). A correta deposição de gordura está  
239 ligada diretamente ao lucro do produtor, pois existe bonificações de até 2% que são  
240 pagas em carcaças de animais de trinta e seis meses ou menos e espessura de gordura  
241 subcutânea de 3-6 mm (LUCHIARI FILHO, 2000).

242 O marmoreio ou gordura intramuscular é mensurada através do músculo  
243 *longissimus dorsi*, localizado entre a décima primeira e décima terceira costela (Dibiasi  
244 et al., 2010). Já a área de olho de lombo (AOL) é determinada pela mensuração do  
245 músculo *longissimus dorsi*, seu valor é expresso em cm<sup>2</sup> e tem relação direta com o

246 rendimento de carcaça (LUCIARI FILHO, 2000).

247 Wilson et al. (1992) afirmam que fatores como idade, sexo e peso do animal  
248 podem afetar os valores de AOL, EG, EGP8. Já Brito et al. (2001) estudando animais  
249 cruzados e animais Nelore concluíram que a EG e a AOL devem ser ajustadas à idade e  
250 peso dos animais. Porém, Kemp et al. (2002) relatam que a idade dos animais influencia  
251 mais do que o peso.

#### 252 2.1.5 Relação entre níveis de alimentos volumosos e concentrados

253 A alimentação dos ruminantes domésticos pode ser formada por uma variedade  
254 de combinações de ingredientes, porém, conhecer a composição desses ingredientes é  
255 de extrema importância, pois mudanças na dieta podem influenciar diretamente nos  
256 hábitos alimentares e comportamentais desses animais, influenciando diretamente na  
257 produtividade (SANTOS et.al.,2007).

258 Quando é fornecida uma dieta com altos níveis de volumoso, o fator limitante é  
259 a capacidade do rúmen (NRC, 1996). Já em dietas ricas em carboidratos, o controle do  
260 consumo é realizado por fatores metabólicos e pela capacidade de metabolizar a energia,  
261 ou seja, o animal irá ingerir a quantidade de alimento capaz de suprir suas necessidades  
262 nutricionais ou demanda energética (VAN SOEST, 1994). Dessa forma, é importante  
263 encontrar o ponto de equilíbrio na relação volumoso/concentrado, com o objetivo de  
264 maximizar a produção e proporcionar o aumento no lucro.

265 Devido a capacidade adaptativa dos ruminantes e a presença dos microrganismos  
266 ruminais, os bovinos conseguem moldar seu comportamento alimentar de acordo com o  
267 que está sendo ingerido, ou seja, ajustam-se de acordo com suas demandas nutricionais  
268 (GRAINGER, 2008). Animais com dietas ricas em carboidratos rapidamente degradado  
269 gastam em torno de uma hora consumindo o alimento; em dietas ricas em volumoso  
270 esse período pode chegar a seis horas. Dessa forma, rações com alto teor de fibra em  
271 detergente neutro irão reduzir a ingestão de matéria seca (VAN SOEST, 1994).

272 De acordo com Fisher et al. (1997) os hábitos alimentares podem ser divididos  
273 em ócio, alimentação e ruminação. O teor de fibra tem influência no tempo de  
274 ruminação e ócio; quanto maior o teor de fibra, maior o tempo de ruminação,  
275 salientando que fatores como tamanho da partícula e sua composição influenciam no  
276 tempo de ruminação (BEAUCHEMIN et al., 1989).

277 Resultado encontrado por Weise (1992), que concluiu que animais alimentados  
278 sem volumoso gastavam em torno de 3 horas se alimentando, já em animais alimentados  
279 com dietas contendo volumoso esse tempo subia para mais de 4 horas. Tais resultados  
280 podem ser explicados por Sarti e colaboradores (2007) que concluíram que o teor de  
281 concentrado na dieta e os níveis de FDN são inversamente proporcionais.

282 A produção de metano é um dos grandes entraves da atualidade, mas sua  
283 emissão pode ser reduzida com estratégias nutricionais, como a relação  
284 concentrado/volumoso que tem relação direta com a quantidade de metano produzido  
285 (MCALLISTER et al.,1996). Gastaldi (2008) trabalhando com feno de capim coastcross  
286 e as seguintes proporções de volumoso:concentrado: 70:30, 50:50 e 30:70 na matéria  
287 seca, concluiu que a dieta contendo menos volumoso foi responsável por uma menor  
288 produção e emissão de metano.

289 Resultado parecido foi encontrado por Russell e colaboradores (1989) que  
290 concluíram que dietas a base de grãos apresentam cerca de 7% de perda energética, em  
291 dietas a base de volumoso essa perda pode chegar a aproximadamente 11%. Dessa  
292 forma, bovinos criados no sistema extensivo, durante a fase de terminação, produzem  
293 duas vezes mais metano do que animais confinados (KIRCHGEBNER et al.,1995).

294 Segundo Teixeira (1998) o milho é o grão mais utilizado nas rações, a grande  
295 adesão desse ingrediente pode ser explicada pelo seu alto valor energético, cerca de 3,92  
296 Mcal de energia digestível e 3,25 Mcal de energia metabolizável por kg  
297 (ANDRIGUETTO et al. 1981). Tal fato pode ser explicado devido a sua composição  
298 nutricional cerca de 80% do grão é formado por grânulos de amido (PAES, 2006).

299 A moagem do milho influencia diretamente como o mesmo será absorvido pelos  
300 animais. O fornecimento do grão inteiro é mais indicado em dietas com baixos níveis de  
301 volumoso, pois o grão inteiro tende a passar mais tempo no rúmen, favorecendo a  
302 motilidade e conseqüentemente a ruminação (GRANDINI, 2009). Porém a utilização  
303 dos grãos inteiros vai depender do custo de aquisição e da capacidade mastigatória do  
304 animal (MORGAN e CAMPLING, 1978).

#### 305 2.1.6 Parâmetros sanguíneos dos bovinos

306 O perfil sanguíneo dos bovinos é um importante indicador dos processos  
307 fisiológicos e metabólicos dos animais, através da interpretação dos níveis de proteínas,  
308 minerais e açúcares é possível determinar se o funcionamento pancreático, renal,  
309 hepático está ocorrendo de forma correta (GONZÁLEZ e SHEFFER, 2003). Segundo os  
310 mesmos autores, as proteínas podem ser divididas em albumina, globulinas, atuando na  
311 regulação da pressão osmótica, funções como o transporte de nutrientes e substâncias,  
312 como os hormônios.

313 Segundo Meyer e Harvey (2004) a albumina é classificada como uma proteína  
314 sérico-plasmática homogênea, sendo considerada a principal proteínas plasmáticas. Sua  
315 síntese ocorre principalmente no fígado (GONZÁLEZ, 2000). A concentração total da  
316 globulina é encontrada pela subtração dos níveis de proteína total e da albumina. Tais  
317 proteínas agem diretamente no transporte de substâncias como as lipoproteínas, muco

318 proteínas e de minerais, como o cobre (MATOS e MATOS, 1988). A glicose funciona  
319 como um bom indicativo metabólico para o gado de corte, pois quadros de hipoglicemia  
320 ocorrem quando o animal está em balanço energético negativo (GONZÁLEZ e SILVA,  
321 2006).

322

### 323 **3 REFERÊNCIAS**

324 **ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da**  
325 **Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2021.** Disponível  
326 em<<http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021/>>.

327 ANDERSON, S., BRADFORD, B., HARNER, J., TUCKER, C., CHOI, C., ALLEN,  
328 J., HALL, L., RUNGRUANG, S., COLLIER, R. J., & SMITH, J Effects of adjustable  
329 and stationary fans with misters on core body temperature and lying behavior of  
330 lactating dairy cows in a semiarid climate. **Journal of Dairy Science.** (2013)., 96(7),  
331 4738e4750.

332 ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.;  
333 BONA-FILHO, A. **Nutrição animal. As bases e os fundamentos da nutrição animal**  
334 **- os alimentos.** São Paulo: Nobel, 1981.

335 AVAL Serviços Tecnológicos S/C. **Protocolo para avaliação de carcaça.** Uberaba,  
336 (2004) [S.d.].

337 AZEVEDO, D.M.M.R. e ALVES, A.A. Bioclimatologia Aplicada à Produção de  
338 Bovinos Leiteiros nos Trópicos. Series Documentos n. °188. **EMBRAPA** Meio-norte,  
339 Teresina, PI, 2009.

340 BACCARI JÚNIOR, F. Manejo Ambiental da vaca leiteira em climas quentes.  
341 Londrina: **Universidade Estadual de Londrina**, 2001. 142 p.

342 BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. Ambiência em edificações rurais: conforto animal. Viçosa  
343 – MG: **Universidade Federal de Viçosa**, 1997. 246 p.

344 BARBOSA, BRUNA & SANTOS, SANDRA & ABREU, URBANO & EGITO,  
345 ANDREA & FILHO, JOSÉ & JULIANO, RAQUEL & PAIVA, SAMUEL &  
346 MACNAMUS, CONCEPTA. Tolerância ao calor em bovinos das raças Nelore branco,  
347 Nelore vermelho e Pantaneira. **RBSPA - Revista Brasileira de Saúde e Produção**  
348 **Animal**, (2014).

349 BAUMGARD, LH. RHOADS, RP. Ruminant nutrition symposium\_ Ruminnat  
350 production and metabolic responses to heat stress. **Jornal Animal Science.** 90. 1855-  
351 1865. 2012.

- 352 BAUMGARD, LANCE H.; RHOADS JR, ROBERT P. Effects of heat stress on  
353 postabsorptive metabolism and energetics. **Annual Review Animal Bioscience.**, v. 1,  
354 n. 1, p. 311-337, 2013.
- 355 BEAUCHEMIN KA, BUCHANAN-SMITH JG. Effects of dietary neutral detergent  
356 fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk  
357 production of dairy cows. **J Dairy Sci.** 1989; 72:2288.
- 358 BENCHAAR C.; POMAR, C.; CHIQUETTE, J. Evaluation of dietary strategies to  
359 reduce methane production in ruminants: a modeling approach. **Canadian Journal of**  
360 **Animal Science**, v. 81, p. 563-574, 2001.
- 361 BERMAN, A. Thermal comfort range in cattle exposed to near natural climate.  
362 **International Journal of Biometeorology**, New York, v. 15, p. 83-84, 1973.
- 363 BERMAN, A.; FOLMAN, Y.; KAIM, M. et al. Upper critical temperatures and forced  
364 ventilation effects for high-yield dairy cows in a subtropical climate. **Journal of Dairy**  
365 **Science**, v.68, n.6, p.1489-2432, 1985.
- 366 BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. B.; JORGE, A. M.; MARTINS,  
367 C. L.; RODRIGUES, E. Crescimento e características de carcaça de bovinos  
368 superprecoce Nelore, Simental e mestiços. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**  
369 **Animal**, v.9, n.3, p. 554-564, 2008.
- 370 BRIDI, A. M. Efeitos do ambiente tropical sobre a produção animal. 2010. Disponível  
371 em:<[http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/EfeitosdoAmbiente](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreaproducaoAnimal.pdf)  
372 [TropicalsobreaproducaoAnimal.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreaproducaoAnimal.pdf)>.
- 373 BRITO, F.V.; TAROUCO, J.U.; CARDOSO, L.L. Estudo de efeitos que afetam as  
374 medidas de área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea obtidas por ultra-  
375 som em diferentes tipos biológicos de bovinos. In: **REUNIÃO ANUAL DA**  
376 **SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 38, 2001, Piracicaba. Anais...  
377 Piracicaba SP: SBZ, 2001. p. 617-618.
- 378 BULLE, M. L. M.; RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R. Uso do bagaço de cana-de-açúcar  
379 como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado. In: **Reunião Anual Da**  
380 **Sociedade Brasileira De Zootecnia**, 1. Anais. Porto Alegre: UFRG, 1999.
- 381 COSTA NETO, H. N. Conforto térmico aplicado ao bem-estar animal. Trabalho de  
382 conclusão de curso (graduação em zootecnia) – **Escola de Veterinária e Zootecnia,**  
383 **Universidade Federal de Goiás**, 2014. Disponível em:<  
384 [https://www.evz.ufg.br/up/66/o/CONFORTO\\_TÉRMICO\\_APLICADO\\_AO\\_BEMESTAR\\_ANI](https://www.evz.ufg.br/up/66/o/CONFORTO_TÉRMICO_APLICADO_AO_BEMESTAR_ANIMAL.pdf)  
385 [MAL.pdf](https://www.evz.ufg.br/up/66/o/CONFORTO_TÉRMICO_APLICADO_AO_BEMESTAR_ANIMAL.pdf)>.

- 386 DIBIASI, N.F.; THOLON, P.; BARROZO, D.; FRIES, L.A.; QUEIROZ, S.A.  
387 Estimativas de correlações genéticas entre características de carcaça medidas por  
388 ultrassonografia e por escores visuais em touros Brangus. **ARS Veterinária**,  
389 26(1):32-37, 2010.
- 390 DIENER, J. R. C. Calorimetria indireta. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São  
391 Paulo, v. 43, n. 3, 1997.
- 392 FELÍCIO, P.E. 1999. Perspectivas para a tipificação de carcaça bovina. Disponível  
393 em:<<http://www.fea.unicamp.br/>>.
- 394 FERRO, D. A. da C. **Tese**: Níveis de sombreamento artificial sobre as respostas  
395 fisiológicas, comportamentais, desempenho animal e características de carcaça e carne  
396 de Nelore em confinamento. 2015.
- 397 FISHER, M. L. What is the right supply chain for your product. **Harvard Business**  
398 **Review**, (1997) .75, 2, 105-116.
- 399 GASTALDI KA. Produção “in vitro” de metano, dióxido de carbono e oxigênio  
400 utilizando líquido ruminal de bovinos alimentados com diferentes rações [tese].  
401 **Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, Universidade Estadual  
402 Paulista; 2008.
- 403 GIDENNE, T., GARREAU, H., DROUILHET, L., AUBERT, C., & MAERTENS, L.  
404 Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-  
405 economical, genetic and environmental aspects. **Animal Feed Science and Technology**,  
406 v. 225, p. 109-122, 2017.
- 407 GOMES, R.; NUÑES, A. J. C.; MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. Estratégias  
408 Alimentares para Gado de Corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e  
409 confinamento. In: **EMBRAPA. Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e**  
410 **aplicações**. Brasília: Embrapa, 2015. p.121-139.
- 411 GONZÁLEZ, F. H. D. Ferramentas de diagnóstico e monitoramento das doenças  
412 metabólicas. **Ciência Animal Brasileira**, p.1-22, 2009.
- 413 GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. Introdução à bioquímica clínica veterinária. Porto  
414 Alegre: **Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2006.
- 415 GRANDINI, D. V. Dietas contendo milho inteiro, sem fontes de volumoso para bovinos  
416 confinados. In: **IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE**  
417 **RUMINANTES, “RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS**  
418 **CONFINADOS”**, 2009, Botucatu. Anais... Botucatu: Faculdade de Medicina e  
419 Veterinária e Zootecnia, UNESP, 2009. P. 73-89. CD-ROM.

- 420 GRAINGER C. GIA methane: increasing fat can reduce methane emissions. GIA  
421 **Newsletter.Ruthergelen**: Department of Primary Industries; 2008.
- 422 GREINER, S.P.; ROUSE, G.H.; WILSON, D.E. The relationship between ultrasound  
423 measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef  
424 cattle. **Journal of Animal Science**, 81(3):676-682, 2003.
- 425 HEGARTY, R. S. Mechanisms for competitively reducing ruminal methanogenesis.  
426 **Australian Journal Agricultural Research**, v. 50, p. 1299-1305, 1999.
- 427 HOLTER, J. B.; YOUNG, A. J. Methane production in dry and lactating Holstein cows.  
428 **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 2165-2175, 1992.
- 429 HOUGHTON, P.L.; TURLINGTON, L.M. Application of ultrasound for feeding and  
430 finishing animals: A review. **Journal of Animal Science**, 70(3):930-941, 1992.
- 431 HUHTANEN, P.; SVEINBJORNSSON, J. Evaluation of methods for estimating starch  
432 digestibility and digestion kinetics in ruminants. **Animal Feed Science and**  
433 **Technology**, Volume 130, Issues 1–2, 2006, Pages 95-113.  
434 10.1016/j.anifeedsci.2006.01.021
- 435 HUTCHINSON, J. C. D.; BROWN, G. D. Penetrance of cattle coats by radiation.  
436 **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 26, p. 454-464, 1969.
- 437 IBGE (2022). **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário:**  
438 **Indicadores IBGE**, Estatística da produção pecuária. Rio de Janeiro, Brasil: Instituto  
439 Brasileiro de Geografia e Estatística.
- 440 JOHNSON, K.A.; WESTBERG, H.H.; MICHAL, J.J. et al. The SF6 tracer technique:  
441 methane measurement from ruminant. H.P.S. Makkar and P.E. Vercoe (eds.),  
442 **Measuring Methane Production from Ruminants**, p. 33–67, 2007.
- 443 JUSTINO, E. et al. The impact of evaporative cooling on the thermoregulation and  
444 sensible heat loss of sows during farrowing. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 34,  
445 n. 6, p. 1050-1061, 2014.
- 446 KEMP, D.J.; HERRING, W.O.; KAISER, C.J. Genetic and environmental parameters  
447 for steer ultrasound and carcass traits. **Journal of Animal Science**, 80(6):1489-1496,  
448 2002.
- 449 KIRCHGEBNER M, WINDISCHMULLER W, MULLER HL. Nutritional factors for  
450 the quantitative of methane production. In: **International 8<sup>th</sup> Symposium on Ruminant**  
451 **Physiology**, Engelhardt WV, editor. Ruminant physiology: digestion, metabolism,  
452 growth and reproduction. Stuttgart: Enke; 1995. P.333-48.

- 453 LEÃO, D. B. Comportamento, ganho de peso e rendimento de carcaça de bovinos em  
454 sistema de confinamento com uso de sombreamento artificial, em Paragominas – Pará.  
455 **Trabalho de conclusão de curso** – UFRA, Paragominas.
- 456 LUCCI, CS. Bovinos leiteiros jovens: nutrição, manejo, doenças. São Paulo:  
457 **Nobel/EDUSP**, 1989. 371p.
- 458 LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1ed. São Paulo: LinBife, 2000,  
459 134p.
- 460 MACNEIL, M.D; NKRUMAH, J.D; WOODWARD, B.W; NORTH CUTT, S.L. Genetic  
461 evaluation of Angus cattle for carcass marbling using ultrasound and genomic  
462 indicators. **Journal of Animal Science**, 88(2):517-522, 2010.
- 463 MARTELLO, L. S.; DA LUZ E SILVA, S.; DA COSTA GOMES, R.; DA SILVA  
464 CORTE, R. R. P.; LEME, P. R. Infrared thermography as a tool to evaluate body surface  
465 temperature and its relationship with feed efficiency in *Bos indicus* cattle in tropical  
466 conditions. **International Journal of Biometeorology**, v.60, n.1, p.173–181, 2016.
- 467 MATOS, M.S.; MATOS, P.F. **Laboratório Clínico Médico Veterinário**. 2 ed. São  
468 Paulo: Atheneu, 1988, 238p.
- 469 MCALLISTER TA, OKINE EK, MATHISON GW, CHENG KJ. Dietary,  
470 environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. **Can J**  
471 **Animal Science**. 1996; 76:231-43.
- 472 MCCAFFERTY, D. J. The value of infrared thermography for research on mammals:  
473 Previous applications and future directions. **Mammal Review**, v. 37, n. 3, p. 207–223,  
474 2007.
- 475 MERTENS, D. R., STRAWN, T. L., CARDOZA, R. S., & KENNEDY, P. M. Modeling  
476 ruminal particle size reduction: Its relationship to particle size description. Techniques in  
477 Particle Size Analysis of Feed and Digesta in Ruminants. **PM Kennedy, ed. Can. Soc.**  
478 **Anim. Sci. Occas. Publ**, n. 1, p. 134, 1984.
- 479 MEYER, D. J.; HARVEY, J.W. **Veterinary laboratory medicine: interpretation &**  
480 **diagnosis**. 2 ed. Philadelphia: Sauders, 2004, 351p.
- 481 MONTANHOLI, Y. R.; ODONGO, N. E.; SWANSON, K. C.; SCHENKEL, F. S.;  
482 MCBRIDE, B. W.; MILLER, S. P. Application of infrared thermography as an indicator  
483 of heat and methane production and its use in the study of skin temperature in response  
484 to physiological events in dairy cattle (*Bos taurus*). **Journal of Thermal Biology**, v. 33,  
485 p. 468–475, 2008.

- 486 MORGAN, C. A.; CAMPLING, R. C. Chewing behaviour of hay-fed cows given  
487 supplements of whole barley and oats grain. **Journal of Agricultural Science**, v. 91, p.  
488 415- 418, 1978.
- 489 MOURÃO, G.B.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P.; BALIEIRO, J.C.C.; BUENO, R.S.;  
490 MATTOS, E.C.; FIGUEIREDO, L.G.G. Genetic parameters for growth traits of a  
491 Brazilian Beef (Bos taurus xBos indicus) composite. **Genetics and Molecular**  
492 **Research**, 6(4):1190-2000, 2007.
- 493 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requeriment of beef cattle**. 7<sup>a</sup>  
494 ed. Washington: National Academy Press; 1996. P.242.
- 495 OLIVEIRA, T. F. Efeito da temperatura e umidade na ingestão de alimentos de touros  
496 NNelore confinados no cerrado. 2016. 41f. **Dissertação (Mestrado em Ciências**  
497 **Veterinárias)** – Faculdade de Medicina veterinária, Universidade Federal de  
498 Uberlândia. 2016. Disponível em:  
499 <<http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/18378/1/EfeitoTemperaturaUmidade.pdf>>.
- 500 Paes, M. C. D.: Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Circular**  
501 **técnica 75 – Embrapa**. Sete Lagoas, MG. Dezembro de 2006.
- 502 PEREIRA, C.C.J. **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**.  
503 Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195p.
- 504 PEREIRA, O. G. et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes e desempenho de  
505 bovinos de corte recebendo dietas com diferentes níveis de ureia. **Ciência Animal**  
506 **Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 552-562, 2008.
- 507 PERISSINOTTO, M. C.; CRUZ, V. F.; PEREIRA, A.; et al. Influência das condições  
508 ambientais na produção de leite da vacaria da Mitra. **Ciências Agrárias**, v.30, n.1,  
509 p.143-149, 2007.
- 510 PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J. Determinação do conforto térmico de vacas  
511 leiteiras utilizando a mineração de dados. **Revista Brasileira de Engenharia de**  
512 **Biossistemas**, Campinas, v.1, n.2, p.117-126, 2007.
- 513 PIRES, M. F. A. Zoneamento Bioclimatológico utilizando o Índice de Temperatura e  
514 Umidade, para bovinocultura de leite na Região Sudeste do Brasil. In: SOBRINHO, F.  
515 S.; ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; MACHADO, D. A. (Eds.). **Relatório Técnico da**  
516 **Embrapa Gado de Leite 2001-2003**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. 173p.
- 517 PIRES, M. F. A. Manejo nutricional para evitar o estresse calórico. Juiz de Fora:  
518 Embrapa Gado de Leite, 2006. 4 p. (**Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico**  
519 **52**).

- 520 POPPI, D. P., NORTON, B. W., MINSON, D. J., & HENDRICKSEN, R. E. The  
521 validity of the critical size theory for particles leaving the rumen. **The Journal of**  
522 **Agricultural Science**, v. 94, n. 2, p. 275-280, 1980.
- 523 RAMIN, M.; HUHTANEN, P. Development of equations for predicting methane  
524 emissions from ruminants. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 4, p. 2476–2493, 2013.
- 525 RIBEIRO, et al. **EMBRAPA**: Características do pelame de bovinos Nelore, Angus x  
526 Nelore e Senepol x Nelore.
- 527 RUSSELL JB, STROBEL HJ. Mini-review: the effect of ionophores on ruminal  
528 fermentations. **Appl Environ Microbiol**. 1989; 55:1-6.
- 529 SANTOS, S.A.; MCMANUS, C.; SOUZA, G.S.; SORIANO, B.M.A.; SILVA,  
530 R.A.M.S.; COMASTRI FILHO, J.A.; ABREU, U.G.P.; GARCIA, J.B. Variações da  
531 temperatura corporal e da pele de vacas e bezerros das raças Pantaneira e Nelore no  
532 pantanal. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.54, n.206-207, p.238, 2005.
- 533 SARTI L. M. N., PACHECO R. D. L., MILLEN D. D. Evaluation of feeding behavior  
534 of young cattle from different genetic groups fed with high concentrate diets with  
535 different NDF levels. **Journal of Animal Science**, v.85, Suppl.1, p.552-553, 2007.
- 536 SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000, 286p.
- 537 SILVA, R. G.; MAIA, A. S. C. Thermal Balance and Thermoregulation. In: SILVA, R.  
538 G.; MAIA, A. S. C. **Principles of Animal Biometeorology**. 2. Ed. Springer, cap.3, p.75-  
539 106, 2013.
- 540 SILVA, R. R. Respirimetria e determinação das exigências de energia e produção de  
541 metano de fêmeas bovinas leiteiras de diferentes genótipos. 2011. 61 f. **Tese**  
542 **(Doutorado em Zootecnia)** – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas  
543 Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- 544 SHIOTA, A. M. et al. Parâmetros fisiológicos, características de pelame e gradientes  
545 térmicos em novilhas Nelore no verão e inverno em ambiente tropical. **Bioscience**  
546 **Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, 13 Sep. 2013. Disponível em:  
547 <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/17561>>.
- 548 SOUZA, B. B., & BATISTA, N. L. Os efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia  
549 animal. **Agropecuária Científica no Semiárido**, (2012).
- 550 SOUSA, R. V.; RODRIGUES, A. V. S.; ABREU, M. G.; TABILE, R. A.; MARTELLO,  
551 L. S. Predictive model based on artificial neural network for assessing beef cattle  
552 thermal stress using weather and physiological variables. **Computers and Electronics**

- 553 **in Agriculture**, n.144, p.37-43, 2018.
- 554 SOUSA, R. V.; CANATA, T. F.; LEME, P. R.; MARTELLO, L. S. Development and  
555 evaluation of a fuzzy logic classifier for assessing beef cattle thermal stress using  
556 weather and physiological variables. **Computers and Electronics in Agriculture**,  
557 n.127, p.176-183, 2016.
- 558 SUGUISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; OLIVEIRA, H.N. DE; SILVEIRA, A.C.;  
559 ARRIGONI, M. DE B.; HADDAD, C.M.; CHARDULO, L.A.L.; MARTINS, C.  
560 L. Ultrasonography as a Predicting Tool for Carcass Traits of Young Bulls.  
561 **Scientia Agricola**, 60(4):779-784, 2003.
- 562 TAROUCO, J.U.; LOBATO, J.F.P.; TAROUCO, A.K.; MASSIA, G.S. Relação entre  
563 medidas ultra-sônicas e espessura de gordura subcutânea ou área de olho-de-lombo na  
564 carcaça em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**,34(6):2074-2084, 2005.
- 565 TEIXEIRA, J. C., EVANGELISTA, A. R., ALQUERES, M. M. et al. Utilização da  
566 Amireia 150S como suplemento nitrogenado para bovinos em sistema de pastejo. In:  
567 **XXXV Reunião Anual da S. B. Z.** Botucatu, v.1, p. 482-483, Anais..., Botucatu, 1998.
- 568 VALADARES FILHO, S. D. C; MARCONDES, M. I., CHIZZOTTI, M. L., &  
569 RODRIGUES, P. **Nutrient requirements of Zebu beef cattle-BR-Corte.** Nutrient  
570 requirements of zebu beef cattle-BR-Corte., (Ed. 2). 416 2010.
- 571 VAN SOEST, P.J. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2 Ed. **Comstock Publishing**  
572 **Associates**, Cornell University Press, Ithaca. London. 476 p. 1994.
- 573 WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for  
574 predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed**  
575 **Science Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- 576 Wilson, D.E. Application of ultrasound for genetic improvement. **Journal of Animal**  
577 **Science**, 70(3):973-983, 1992.

## **CAPÍTULO 1**

---

### **INCLUSÃO DE VOLUMOSO PARA BOVINOS DE CORTE TERMINADOS COM DIETAS DE ALTO GRÃO**

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

## 6 RESUMO

7 O objetivo do estudo foi avaliar três dietas contendo 0%; 2,5% e 5% de volumoso, oferecidos  
8 a bovinos confinados na fase de terminação. Foram utilizados 1800 animais machos da raça  
9 Nelore que foram divididos em 12 currais, em um delineamento em blocos casulizados  
10 contendo 150 animais cada. Foram calculados para todos os animais os ganhos médios  
11 diários, rendimento de carcaça e eficiência, sendo os dados coletados ao longo do período  
12 experimental. As características de acabamento, área de olho de lombo, espessura de gordura  
13 e espessura de gordura da garupa, foram obtidas utilizando a técnica de ultrassom. A  
14 determinação do bem-estar térmico dos animais, bem como a produção de calor entérico  
15 foram avaliados diariamente e coletadas amostra de sangue no início e no final do período  
16 experimental. O consumo de matéria seca diferiu linearmente de forma crescente ( $P<0,001$ ),  
17 com média de 10,34 kg de matéria seca no tratamento com 100% de concentrado, 11,88 kg  
18 para a dieta com 5% de volumoso. O ganho médio diário acompanhou comportamento linear  
19 crescente ( $P<0,001$ ) do consumo, apresentando médias de 1,34; 1,5 e 1,74 kg por dia,  
20 respectivamente para os tratamentos com 0; 2,5 e 5% de volumoso. O índice de bem-estar  
21 apresentou comportamento linear crescente ( $P<0,001$ ), entre os níveis de volumoso testados.  
22 O número de animais em pé fotografados as 6 horas da manhã, momento antes do  
23 fornecimento da ração, apresentou comportamento linear decrescente, ou seja, quanto menor  
24 o nível de volumoso maior o número de animais em pé. Referente a produção de calor, tal  
25 característica apresentou diferença estatística ( $P<0,001$ ) quando comparadas a temperatura do  
26 flanco direito e esquerdo, bem como o período em que as medições foram realizadas.  
27 Comparando a produção de calor com relação às dietas experimentais, o P-valor foi igual a  
28 0,0003. Os níveis de globulina, albumina, proteínas totais não apresentaram significância  
29 ( $P>0,001$ ). Os níveis de ureia no sangue tiveram comportamento linear crescente, já a  
30 glicemia apresentou comportamento quadrático, alcançando seu maior valor no tratamento  
31 contendo 2,5%. Dessa forma, a concentração de volumoso em dietas de alto grão influenciam  
32 positivamente no consumo, ganho de peso e bem-estar de bovinos confinados.

33  
34 **Palavras-chave:** Consumo; desempenho; NNelore; produção.

**ABSTRACT**

The study aimed to evaluate three diets with 0%, 2.5%, and 5% roughage offered to cattle in the finishing phase on feedlot. We used 1800 male Nellore animals divided into 12 pens in a randomized block design with 150 animals each. Average daily gain, carcass yield, and efficiency were calculated for all animals, and data were collected throughout the experimental period. The finishing characteristics, loin eye area, fat thickness, and croup's fat thickness were obtained using an ultrasound device. Thermal welfare and production of enteric heat were evaluated daily, and blood samples were collected at the beginning and the end of the experimental period. Dry matter intake differed linearly in an increasing way ( $P<0.001$ ), with an average of 10.34 kg of dry matter in the treatment with 100% concentrate and 11.88 kg for the diet with 5% roughage. The average daily gain followed the increasing linear behavior ( $P<0.001$ ) of intake, with averages of 1.34, 1.5, and 1.74 kg per day, respectively, for treatments with 0, 2.5, and 5% roughage. The welfare index showed increasing linear behavior ( $P<0.001$ ) between the roughage levels. The number of standing animals photographed at 6 am, moments before the morning meal, showed decreasing linear behavior, i.e., the lower the roughage level, the greater the number of standing animals. Regarding heat production, this characteristic presented a statistical difference ( $P<0.001$ ) when comparing the right and left flank temperatures and the period in which the measurements were performed. Furthermore, concerning the experimental diets, the P-value was 0.0003. The levels of globulin, albumin, and total proteins were not significant ( $P>0.001$ ). Urea levels in the blood showed increasing linear behavior, whereas glycemia showed quadratic behavior, reaching the highest value for the treatment with 2.5% roughage. Thus, the roughage proportion in high-grain diets positively influences the intake, weight gain, and welfare of cattle in feedlot.

**Keywords:** Intake; performance; Nellore; production.

## 1. INTRODUÇÃO

36 O ano de 2022 foi marcado pelo aumento na produção e exportação de produtos  
37 cárneos. Devido ao cenário nacional positivo, o setor vem buscando melhor a eficiência  
38 produtiva, investindo em tecnologias como o melhoramento genético e o fornecimento de  
39 dietas com altos níveis de concentrado. Todas essas ações tem como principal objetivo a  
40 redução no ciclo produtivo, reduzindo o custo de produção e melhorando assim a  
41 qualidade do produto final, oferecendo ao consumidor final uma carcaça com melhor  
42 acabamento.

43 A criação de bovinos no Brasil em sua grande maioria ocorre em sistemas a pasto.  
44 Porém alguns gargalos podem ser encontrados nesse sistema. A produção de pastagens  
45 varia de acordo com a região do país, além de apresentar grande estacionalidade. Na  
46 estação da seca ocorre redução na quantidade e qualidade da forragem produzida,  
47 afetando no ganho diário dos animais (EUCLIDES et al., 2007). Segundo Paulo e Rigo  
48 (2013) o fornecimento de volumoso para animais confinados é um dos grandes desafios a  
49 ser selecionado, dificuldades a produção, armazenamento, custos operacionais e perdas  
50 de material são os principais problemas enfrentados.

51 A utilização de dietas com baixa inclusão de volumoso apresentam vantagens redução  
52 nos custos operacionais na produção e distribuição, contribuindo para um menor  
53 desperdício, proporcionando melhor eficiência alimentar, maior peso ao abate,  
54 principalmente em animais inteiros de origem zebuína (PAULINO et al., 2014). A  
55 localização da propriedade deve ser levada em consideração no momento da escolha dos  
56 ingredientes que estarão presente na dieta dos animais. Propriedades localizadas próximas  
57 a produtores de grãos conseguem insumos mais baratos, economizando no frete e no  
58 preço de compra, possibilitando a formação de um estoque para a época mais críticas do  
59 ano.

60 O investimento em alimentos mais energéticos contribui para um ganho médio  
61 diário superior, reduzindo a idade de abate dos bovinos sem que haja perda nas  
62 características da carcaça, sendo necessário encontrar um ponto de intercessão entre a  
63 idade de abate, peso ideal e bom acabamento. É importante determinar o peso de abate,  
64 bem como o acabamento de carcaça, área de olho de lombo e espessura de gordura.

65 As características de carcaça almejadas para o abate como peso e acabamento  
66 devem estar estabelecidas de acordo com a exigência do mercado. A técnica de ultrassom  
67 é um método não invasivo, que pode ser realizado em animais confinados com o intuito  
68 de determinar as características da carcaça. Pela mensuração do musculo *longissimus*

69 *dorsi* é possível mensurar a área de olho de lombo, marmoreio e espessura de gordura,  
70 comprovando assim se o animal está acabado e pronto para o abate.

71 Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar o desempenho, acabamento de  
72 gordura da carcaça, comportamento e conforto térmico de bovinos de corte durante a fase  
73 de terminação alimentados com níveis diferentes de volumoso em dietas de alto grão.

74

## 75 **2. MATERIAL E MÉTODOS**

76

### 77 2.1. Local da realização do experimento

78 A pesquisa foi executada na Captar West Bahia Farm, Rodovia BR 242, km 897,  
79 s/n, localizada no município de Luís Eduardo Magalhães – BA.

80 A área experimental tem como coordenadas geográficas à latitude 12°05'31" sul e  
81 à longitude 45°48'18" oeste, estando à altitude de 763 metros. O padrão climático de Luís  
82 Eduardo Magalhaes é do tipo tropical semi-úmido, com precipitação pluvial anual  
83 superior a 1000 mm, segundo o climate-data.org e temperatura variando de 18 a 34 graus  
84 Celsius. O período chuvoso ocorre de outubro a abril, e o período seco de maio a  
85 setembro. O experimento foi conduzido durante os meses de julho a outubro do ano de  
86 2022.

### 87 2.2 Animais, manejo e dietas experimentais.

88 Foram utilizados 1800 bovinos da raça Nelore, machos, não castrados, com peso corporal  
89 médio de  $390 \pm 20$  kg, mantidos em confinamento. Os animais foram recepcionados, pesados,  
90 divididos em lotes, brincados, vacinados contra raiva, botulismo, doença respiratória bovina e  
91 direcionados aos seus respectivos currais. Foram formados 12 lotes com 150 animais alojados em  
92 1800 m<sup>2</sup> de área total e de aproximadamente 12 m<sup>2</sup> por animal, equipados com os cochos localizados  
93 na parte frontal do piquete e os bebedouros localizados na parte lateral.

94 Os lotes foram subdivididos em três tratamentos, ou seja, 4 lotes para cada tratamento. Os lotes  
95 de cada tratamento foram compostos por blocos de acordo com o peso médio e dias de cochos dos  
96 animais (tempo do início do recebimento da dieta experimental) da seguinte forma:

97 1- Animais com 330kg (+/- 15) e 50 dias de cocho;

98 2- Animais com 320 kg (+/- 15) e 48 dias de cocho;

99 3- Animais com 350kg (+/- 15) e 34 dias de cocho;

100 4- Animais com 370kg (+/- 5) e 20 dias de cocho

101 A alimentação foi fornecida de forma automatizada, diariamente, em dois horários, pela manhã

102 (6:00 horas) e a tarde (14:00 horas). Os tratamentos foram compostos por 3 dietas experimentais: 0%;  
103 2,5% e 5% de inclusão de volumoso na dieta total. Os animais chegaram com média de 350+/- 20 kg  
104 de peso vivo e receberam uma dieta contendo em média 13% de volumoso até atingirem 400+/- 20  
105 kg. Após atingirem o peso e o consumo adequado, os animais passaram por uma fase de transição  
106 alimentar que durou aproximadamente 10 dias, onde pela manhã era fornecida a dieta contendo 13%  
107 de volumoso e de tarde era fornecida a dieta experimental referente a cada tratamento. Ao fim desse  
108 período iniciou-se a fase de terminação, os animais foram mantidos por 62 dias recebendo as dietas  
109 experimentais.

110 Para a determinação da quantidade de alimento ofertado e a construção da curva de consumo,  
111 foi realizada a leitura do cocho duas vezes ao dia, uma pela manhã, antes do fornecimento do primeiro  
112 trato e outra por volta das 20:00 horas de acordo com a metodologia desenvolvida pela empresa  
113 responsável pelo fornecimento da dieta, CARGILL/NUTRON que classifica da seguinte forma:  
114 “Dry”, quando o cocho está completamente limpo e sem a presença de dieta, quando isso ocorre,  
115 aumenta-se a oferta de dieta. O parâmetro “Crumbs” é o mais indicado, nele existe uma pequena  
116 quantidade restante de dieta no cocho; mantendo a quantidade da dieta fornecida do dia anterior. O  
117 parâmetro “Feed Inventory Remaining” indica que o cocho está com sobra, recomendando assim, a  
118 redução na quantidade de alimento fornecido. A sobra foi quantificada, dividida pelo número de  
119 animais e feita a retirada desse valor no fornecimento da dieta do dia em questão.

120 As dietas experimentais foram formuladas pelo software MAX System for Beef da empresa  
121 Cargill, desenvolvido com base nas exigências do NRC e BRCorte com ajustes personalizados  
122 utilizando o banco de dados da empresa que reúne informações reais de confinamentos do Brasil,  
123 América Latina, para ganhos diários de 1,5 kg. As proporções de volumoso:concentrado escolhidas  
124 foram (V:C): 0,0:100%; 2,5:97,5% e 5,0:95 % Na Tabela 1 é possível observar as formulações das  
125 dietas, na Tabela 2 está descrito a composição bromatológica das mesmas e na Tabela 3 a composição  
126 bromatológica dos ingredientes.

127 Para avaliação da composição bromatológica os ingredientes e dietas foram coletadas, secas e  
128 moídas em moinho do tipo Willey com peneira de 1 mm. As amostras foram analisadas de acordo  
129 com os métodos da Association of Official Analytical Chemist (AOAC, 2005), para determinação da  
130 matéria seca foi utilizado o método 930.15. Para determinação da proteína bruta foi utilizado o  
131 procedimento de Kjeldahl com o método 976.05. Na determinação do extrato etéreo foi utilizado o  
132 método EE 920.39. Os teores de cinzas foram determinados pelo método Ash 942.05. Já o teor de  
133 matéria seca foi determinado segundo o método 930.15. Os teores de fibra em detergente neutro  
134 (FDN), ácido (FDA), e lignina em detergente ácido (LDA) serão determinados conforme Van Soest  
135 et al. (1991).

136 Para a determinação do tamanho da partícula, foi realizado o método de separador de

137 partículas de forragens para metodologia Penn State da Universidade da Pensilvânia. As  
 138 amostras foram coletadas, pesadas 100 gramas e direcionadas ao separador. Após a  
 139 homogeneização o conjunto de peneira foi movimentado por 5 vezes em cada face da  
 140 peneira, por 2 ciclos completos; totalizando um total 40 movimentos. Logo em seguida o  
 141 conteúdo de cada peneira foi pesado. Tal análise foi realizada semanalmente.

142

143 **Tabela 1:** Composição das dietas experimentais em percentagem (%) dos ingredientes  
 144 e preço por quilo de cada dieta com base na matéria seca.

Ingredientes	Dietas Experimentais		
	(% volumoso)		
	0%	2,5%	5%
<b>Milho seco moído</b>	67,26	63,72	65,37
<b>Casca de soja</b>	14,40	14,40	7,43
<b>Caroço de algodão</b>	8,53	10,35	15,38
<b>Resíduo de soja</b>	5,00	4,22	2,00
<b>Pré-mistura*</b>	4,81	4,81	4,81
<b>Feno de Brachiaria</b>	0,00	2,50	5,00
<b>Preço por quilo</b>	1,32	1,30	1,35

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

147

148 **Tabela 2:** Composição bromatológica das dietas experimentais em percentagem (%).

	Dietas Experimentais		
	(% volumoso)		
	0%	2,5%	5%
<b>Matéria seca</b>	90,33	90,20	89,27
<b>FDA (%)</b>	13,41	14,82	13,74
<b>FDN (%)</b>	26,48	28,39	27,00
<b>Energia líquida de ganho</b> (mcal/kg)	1,96	1,92	1,92
<b>Proteína bruta (%)</b>	13,00	13,00	13,00
<b>Extrato etéreo (%)</b>	4,54	4,69	5,46
<b>Lignina</b>	-	0,19	0,36
<b>PennState PS fundo*</b>	86,79	83,00	76,92

149 \* Separador de partículas de forragens para metodologia **Penn State** da Universidade da

150 Pensilvânia.

151

152 **Tabela 3:** Composição das bromatológicas dos ingredientes.

Variáveis analisadas	Ingredientes				
	Feno	Milh o	Casc a de Soja	Resíduo de Soja	Caroço de Algodão
<b>Matéria seca</b>	80,40	84,48	91,26	84,84	91,52
<b>Proteína Bruta</b>	5,57	8,17	11,11	27,16	23,59
<b>Extrato Etéreo</b>	0,43	3,61	0,87	8,38	14,61
<b>FDN</b>	78,79	8,72	69,44	44,19	58,88
<b>FDA</b>	44,49	2,17	51,24	30,5	36,92
<b>Lignina</b>	8,42	-	-	-	-
<b>Cinzas</b>	6,55	1,21	3,94	10,11	3,91
<b>Proteína Insolúvel na FDA</b>	1,84	-	-	-	-
<b>Energia Líquida Ganho (Mcal/kg)</b>	-	1,30	1,04	-	-
<b>Energia Metabolizável (Mcal/kg)</b>	-	1,94	1,65	-	-
<b>Carboidratos Não Fibrosos (%)</b>	-	66,68	13,29	-	-
<b>Nutrientes Digestíveis Totais (%)</b>	-	80,59	73,96	-	-

153 2.3 Avaliação do clima

154 Foi utilizado termo-higrômetro digital (modelo BT-2) para aferição da  
155 temperatura do ambiente (TA) e umidade relativa do ar (UR). A aferição foi realizada de  
156 hora em hora durante o dia em todo o período em que os animais ficaram confinados.  
157 Com esses dados foi calculado o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), através da  
158 formula:

159 
$$ITU = TA + (\text{TEMPERATURA DO PONTO DE ORVALHO} * 41,5)$$

160 2.4 Avaliação do ganho de peso e composição da carcaça

161 Para a determinação do ganho de peso médio dos animais foi realizado uma  
162 pesagem inicial, no momento em que os animais chegaram na propriedade, uma pesagem  
163 parcial, realizada antes do início do fornecimento das dietas experimentais e, uma última  
164 pesagem, no final do período experimental. Destacando que todos os animais foram  
165 pesados.

166 O ganho de peso total foi obtido através do cálculo:

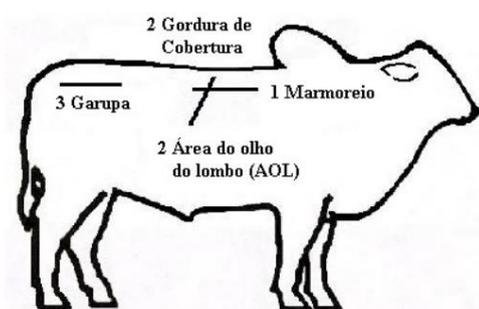
167 Ganho de peso= Peso final- Peso inicial

168 Para determinar a conversão alimentar foi utilizada a fórmula:

169 Conversão alimentar= Consumo de matéria seca / quilos ganhos

170 O ganho médio diário (GMD) foi obtido através da divisão do ganho de peso total  
171 pelo número de dias que os animais ficaram confinados. O consumo de matéria seca foi  
172 calculado através da divisão da quantidade ofertada no cocho pelo número total de  
173 animais.

174 Para a determinação da composição da carcaça foram avaliadas a área de olho de  
175 lombo (AOL), espessura de gordura (EG), espessura de gordura do posterior (EGP),  
176 acabamento entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas, sobre o músculo *Longissimus dorsi*. As medidas  
177 da EG e da EGP foram realizadas a  $\frac{3}{4}$  da borda medial do músculo *Longissimus dorsi*.  
178 Foi utilizado óleo vegetal como acoplante acústico e um equipamento de ultrassonografia  
179 Piemedical Scanner 200 VET, com transdutor linear de 18 cm, acoplado a uma guia  
180 acústica. As imagens obtidas foram gravadas em um computador e analisadas  
181 posteriormente, seguindo a metodologia descrita pela Aval-Protocolo (2004) e  
182 demonstrado na Figura 1.



183

184 **Figura 1:** Posicionamento do transdutor do ultrassom no corpo do bovino para  
185 coleta da imagem de área de olho de lombo, espessura de garupa e  
186 espessura de gordura da posterior.

187 Fonte: AVAL SERVIÇOS TECNOLÓGICOS (2021)

188

2.5 Avaliação de bem-estar e parâmetros fisiológicos

189 A coleta dos dados de temperatura foi realizada nos currais, durante dois períodos  
 190 do dia com o auxílio de uma câmera térmica infravermelho, com o intuito de aferir a  
 191 temperatura corporal e quantificar a produção de calor. Assim, foram coletadas a  
 192 temperatura da região da cabeça (como medida de conferência), do flanco direito e  
 193 esquerdo em até 100 minutos após o fornecimento da dieta. Foi seguido alguns  
 194 parâmetros para imagiologia correta, entre 0,5 e 1 m entre o termógrafo e a região  
 195 anatômica avaliada; temperatura de refletância de 20°C; e valor de emissividade de 0,98  
 196 seguindo as recomendações do fabricante e de acordo com os valores usados por  
 197 Montanholi et al. (2008 e 2009).

198 Com o auxílio de um drone DJI Mavic Mini 2 DRDJI017 foram tiradas fotos de  
 199 todos os currais antes do fornecimento do primeiro trato. Essas fotos foram utilizadas  
 200 para determinar o número de animais em pé, deitados e o índice de bem-estar. Tais  
 201 informações foram obtidas pela plataforma CattleView. Tal variável é calculada  
 202 avaliando parâmetros como número de animais em pé, proximidade ao cocho e  
 203 bebedouro; a partir desses parâmetros é calculado um índice de agitação dos animais.

204 Foram coletadas amostras de sangue de 48 animais de cada tratamento, sendo 4  
 205 animais de cada lote/curral. Os animais foram selecionados, brincados encaminhados ao  
 206 tronco pneumático, possibilitando assim a coleta do material por punção da veia caudal.  
 207 O material coletado foi acondicionado em tubos de ensaio estéreis contendo ativador de  
 208 coágulos e encaminhados para o laboratório, com intuito de determinar os níveis de ureia  
 209 (mg/dl), glicemia (mg/dl), albumina (g/dl), proteínas totais (g/dl) e globulinas (g/dl)  
 210 através do soro do sangue. Salientando que a coleta foi realizada no início e no final do  
 211 período experimental.

## 212 2.6 Análise estatística

213 O delineamento utilizado foi em blocos casualizados. Os dados obtidos foram  
 214 submetidos a teste de regressão e a análise de variância e, quando significativos pelo teste  
 215 F ( $P < 0,05$ ).

216 Para os dados referente a produção de calor foi realizada análise de variância com  
 217 medida repetida utilizando-se o modelo misto:

$$218 y_{ijkl} = \mu + A_{ijk} + T_i + P_j + F_k + [(TP)]_{ij} + [(TF)]_{ik} + [(PF)]_{jk} + [(TPF)]_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

219

220 Onde:  $y_{ijkl}$  é o registro de temperatura;  $\mu$  é a média geral;  $A_{ijk}$  é o efeito aleatório do  
 221  $ijk$ -ésimo animal para o qual se assume  $\sim N(0, \sigma_a^2)$ , onde  $\sigma_a^2$  é a variância devido  
 222 ao efeito de animal;  $T_i$  é o efeito fixo do  $i$ -ésimo tratamento ( $i = T1, T2, T3$ );  $P_j$  é o

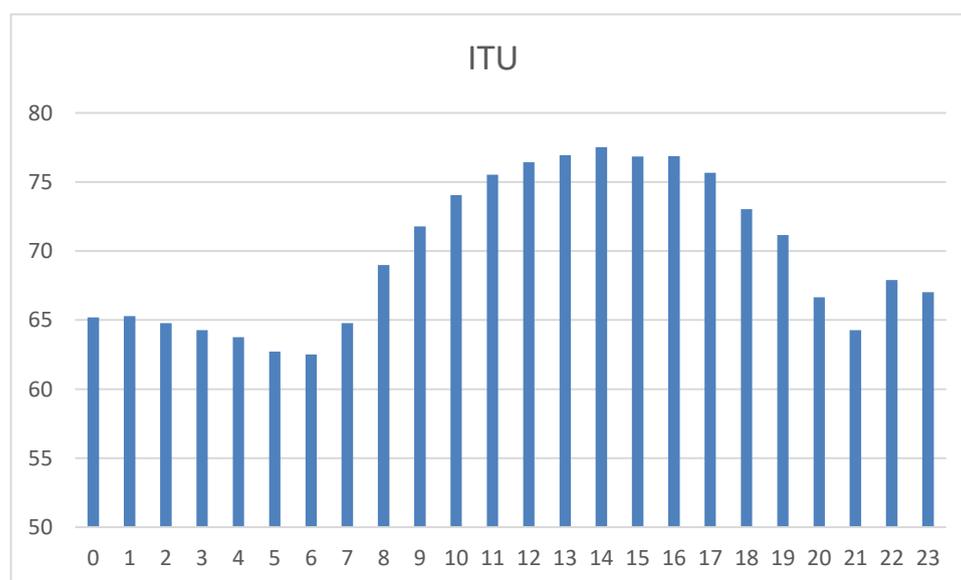
223 efeito fixo do j-ésimo período (j = manhã, tarde);  $F_k$  é o efeito fixo do k-ésimo flanco  
 224 (k = direito, esquerdo);  $[(TP)]_{ij}$  é o efeito fixo da interação entre o i-ésimo tratamento  
 225 e o j-ésimo período;  $[(TF)]_{ik}$  é o efeito fixo da interação entre o i-ésimo tratamento e o  
 226 k-ésimo flanco;  $[(PF)]_{jk}$  é o efeito da interação entre o j-ésimo período e o k-ésimo  
 227 flanco;  $[(TPF)]_{ijk}$  é o efeito fixo da interação entre o i-ésimo tratamento o j-ésimo  
 228 período e o k-ésimo flanco;  $\varepsilon$  é o resíduo aleatório, para o qual se assume  $\sim N(0, \sigma_e^2)$ ,  
 229 em que  $\sigma_e^2$  é a variância residual.

230 A medida repetida se deve ao fato das mensurações da variável temperatura  
 231 terem sido feitas duas vezes (flancos direito e esquerdo) do mesmo animal. Logo,  
 232 apresentam resíduos não independentes. Para escolha da matriz de covariâncias foi  
 233 usado o Critério de Inferência Bayesiana (BIC), onde a estrutura de matriz com menor  
 234 BIC foi escolhida. O teste Tukey foi usado para comparar as médias. Em todos os testes,  
 235 foi utilizado 5% como nível de significância.

236

### 237 3. RESULTADOS

238 Ao analisar o Índice de Temperatura e Umidade por hora (Figura 2), concluímos  
 239 que as 14 horas apresentam os maiores valores, diferindo dos demais horários, exceto as  
 240 11, 12, 13, 15, 16 e 17 horas ( $P < 0,001$ ).



241

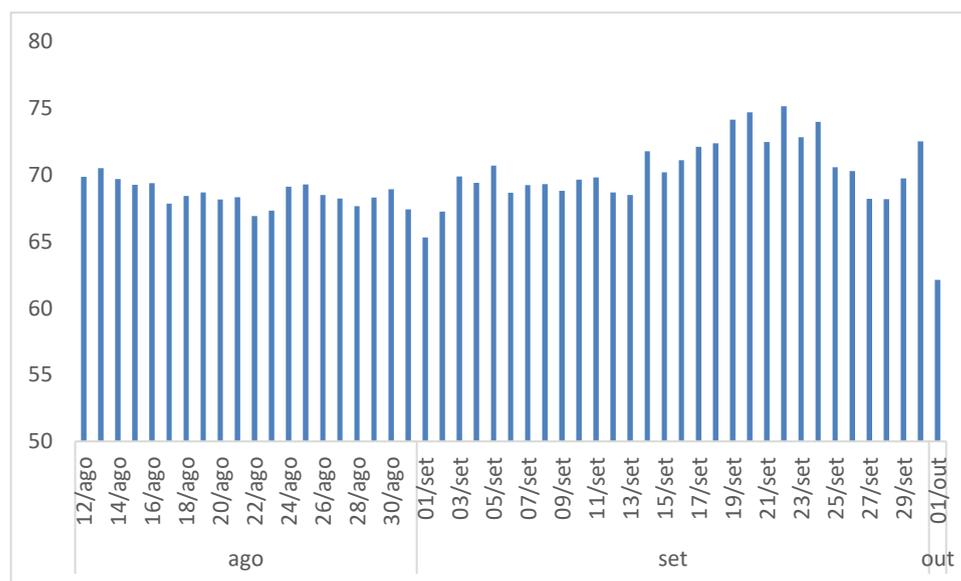
242 **Figura 2:** Valores médio de ITU por hora no município de Luís

243 Eduardo Magalhães, Bahia, Brasil entre os dias 12/08/2022

244 e 01/10/2022.

245 Em relação aos dias, a data 22/09 difere estatisticamente dos demais dias, exceto  
 246 dos dias 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24 e 30 de setembro, ou seja, o mês de setembro

247 foi o mais estressante para os animais (Figura 3).



248

249 **Figura 3:** Valores de ITU por dia no município de Luís Eduardo Magalhaes,  
250 BA, Brasil entre os dias 12/08/2022 e 01/10/2022.

251 O consumo de matéria seca (CMS) médio em kg/dia, em relação ao peso vivo e  
252 ganho médio diário (GMD) estão descritos na Tabela 4. O consumo de matéria seca  
253 apresentou efeito linear crescente ( $P < 0,001$ ) sendo o menor consumo para os animais que  
254 receberam dietas contendo 100% de concentrado com ingestão média de 10,3 kg de  
255 MS/dia e o maior de 11,8 kg para o tratamento com 5% de volumoso. Conseqüentemente,  
256 o GMD acompanhou o efeito linear ( $P < 0,001$ ) do CMS apresentando 1,34; 1,5 e 1,74 kg  
257 de ganho para os tratamentos com 0; 2,5% e 5% de volumoso, respectivamente.

258

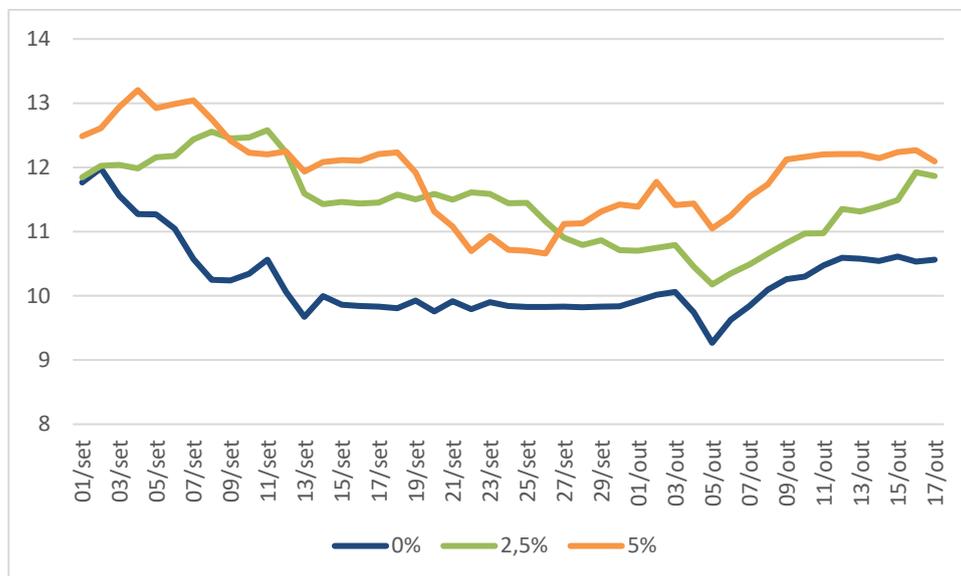
259 **Tabela 4:** Médias de regressão com coeficientes de variação para os consumos de  
260 matéria seca (CMS), consumos por porcentagem de peso vivo (CMS PV%), ganhos  
261 diários e conversões alimentares (CA) em função dos níveis de volumoso das dietas

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

262 Para os parâmetros área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (EG),  
263 espessura de gordura da posterior (EGP), acabamento e rendimento de carcaça, não foram  
264 observadas diferenças estatísticas ( $P > 0,01$ ). Para a variável AOL obteve-se valores  
265 próximos a 72 cm<sup>2</sup>. O valor máximo de espessura de gordura foi de 3,25 mm para dietas  
266 com 5% de volumoso e 3,19 mm como valor mínimo para dietas com 2,5%. O valor

267 máximo de EGP foi 5,35 mm encontrada no tratamento contendo 2,5% e valor mínimo de  
 268 4,92 mm encontrado no tratamento com 5%. O acabamento apresentou valor de 4,60 no  
 269 tratamento com 0%, 4,53 no tratamento com 2,5% e 4,35 no tratamento 5%.

270



271

272

273

**Figura 4.** 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.

274

275

276

277

278

O consumo dos tratamentos contendo 2,5% e o 0% apresentaram consumo similar no dia 01/09, logo em seguida o tratamento sem volumoso apresentou queda acentuada, por aproximadamente uma semana. O tratamento contendo 5% inicia o mês de setembro com maior consumo. No dia 17/10 o consumo do tratamento com volumosos apresentou valor próximo de consumo.

279

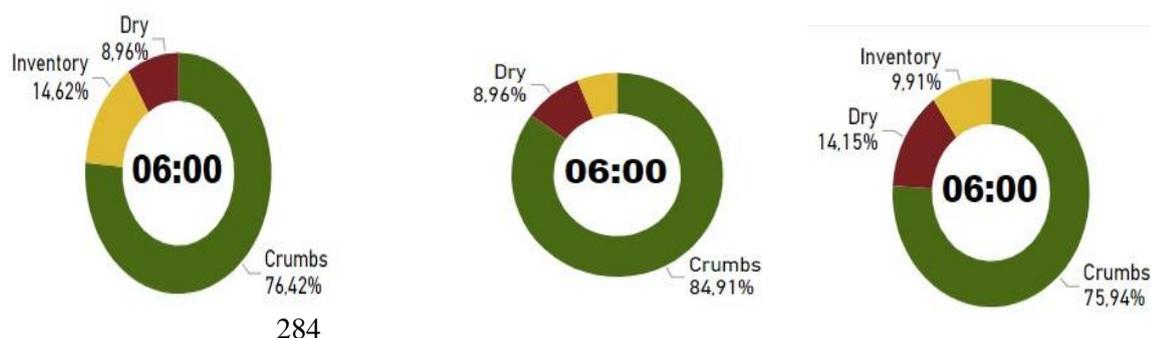
280

281

282

283

Ao analisar a leitura de cocho as 06 horas durante o período experimental temos o tratamento 2,5 % apresentando maior porcentagem de crumbs, com valor igual a 84,91%. O tratamento contendo 0% de volumoso, apresentou maior porcentagem de inventory (cocho com sobra), cerca de 14,62%. Já o tratamento 5% de volumoso apresentou maior porcentagem de dry(cococho seco), com valor igual a 14,15 %.



285

**Figura 5:** Porcentagem de Inventory, Crumbs e Dry nos tratamentos 0%; 2,5% e

286 5% durante o período experimental.

287 **Tabela 5:** Médias de regressão com coeficientes de variação para acabamento de carcaça,  
288 área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (EG), espessura de gordura  
289 da posterior (EGP) e rendimento de carcaça em função dos níveis de volumoso  
290 das dietas.

	Dietas Experimentais			P-valor		
	0%	2,5%	5%	ANOVA	LINEAR	QUADRÁTICO
<b>Acabamento</b>	4,60	4,53	4,35	0,50	0,25	0,78
<b>AOL (cm<sup>2</sup>)</b>	72,45	72,67	71,81	0,61	0,47	0,50
<b>EG (mm)</b>	3,22	3,20	3,26	0,91	0,79	0,74
<b>EGP (mm)</b>	5,14	5,35	4,92	0,39	0,50	0,24
<b>Rendimento de carcaça (%)</b>	56	57	57	-	-	-

291 Os parâmetros sanguíneos analisados estão descritos na Tabela 6. Os níveis de  
292 proteína total, glicemia, globulina e albumina não apresentaram diferença estatística  
293 (P<0,01). Já o teor de ureia, apresentou um comportamento linear crescente. Onde o  
294 tratamento com 5% apresentou a maior média, 44,61 mg/dl enquanto os tratamentos com  
295 0% e 2,5% de volumoso apontaram médias de 40,97 e 43,05 mg/dl, respectivamente.

296 **Tabela 6:** Médias de regressão com coeficientes de variação para níveis sanguíneos de  
297 ureia, glicemia, albumina, globulina e proteínas totais em função dos níveis  
298 de volumoso nas das dietas

	Dietas Experimentais			P-valor		
	0%	2,5%	5%	ANOVA	LINEAR	QUADRÁTICO
<b>Ureia(g/dl)</b>	40,97	43,05	44,61	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Glicemia (g/dl)</b>	79,90	70,21	79,18	0,42	0,92	0,19
<b>Albumina(g/dl)</b>	4,07	4,13	3,95	0,65	0,52	0,50
<b>Globulinas (g/dl)</b>	5,33	5,39	5,47	0,87	0,59	0,94
<b>Proteínas Totais(g/dl)</b>	9,41	9,52	9,42	0,71	0,94	0,41

299 Ao analisar o índice de bem-estar médio, durante o período experimental, o  
300 tratamento com 0% de volumoso foi igual 9,54, o tratamento com 2,5% teve valor igual a  
301 9,73 e o tratamento com 5% de volumoso foi de 9,8, comportamento linear crescente (P  
302 <0,001). Vale salientar, que segundo a plataforma CattleView, quanto mais próximo de  
303 10, melhor o índice de bem-estar.

304 Quando analisamos a quantidade de animais em pé, temos um maior número no

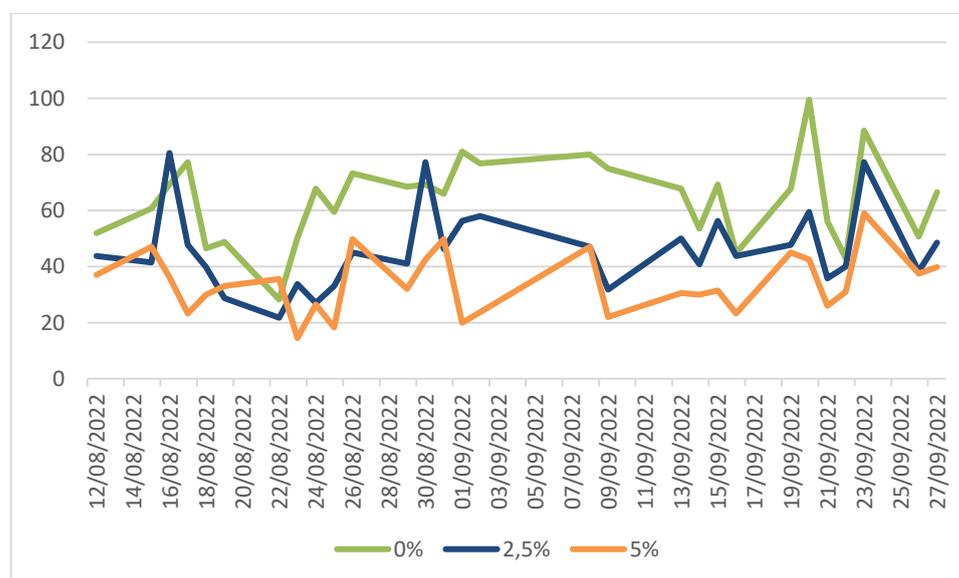
305 tratamento 1(0% de volumoso), em média 64 animais. No tratamento 2 (2,5%) esse valor  
 306 reduz para 46, no tratamento 3 (5%) o valor foi de 33 animais. O p-valor encontrado foi  
 307 de <0,001, apresentando um comportamento de regressão decrescente

308 **Tabela 7:** Médias de regressão com coeficientes de variação para bem-estar e número de  
 309 animais em pé em função dos níveis de volumoso nas das dietas

	Dietas Experimentais			P-valor		
	0%	2,5%	5%	ANOVA	LINEAR	QUADRÁTICO
<b>BEM-ESTAR</b>	9,54	9,73	9,8	<0,001	<0,001	0,0729
<b>Nº ANIMAIS EM PÉ</b>	64,04	46,13	33,84	<0,001	<0,001	0,2508

310 Com relação a produção de calor houve efeito do tratamento (P=0,0003), do  
 311 período do dia (P<0,0001) e temperatura do flanco (P<0,0001) (Tabela 8). Foi detectada  
 312 interação do tratamento com o período do dia (P<0,05) e com a temperatura do flanco  
 313 (P<0,05). Da mesma forma, período do dia interagiu com a temperatura do flanco  
 314 (P<0,0001).

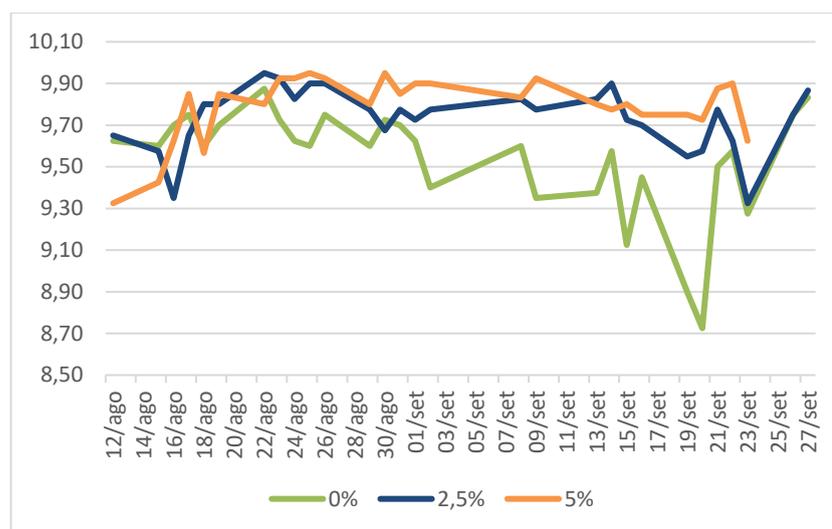
315



316

317 **Figura 6.** Número de animais em pé em função das dietas contendo 0%,  
 318 2,5% e 5% de volumoso durante o período de 12/08 até 27/09.

319 O número de animais no tratamento contendo 0% de volumoso em pé foi superior  
 320 durante quase todo período experimental, exceto nos dias 30/08 e 01/09. Todos os  
 321 tratamentos apresentaram aumento no número de animais em pé nos dias 20/09 e 25/09,  
 322 tal situação pode ser justificada pelo aumento de temperatura nesses dias.



323

324

325

**Figura 7.** Média do índice de bem-estar em função das dietas contendo 0%, 2,5% e 5% de volumoso durante o período de 12/08 até 27/09.

326

327

328

329

O tratamento sem inclusão de volumoso apresentou os menores valores durante os dias de setembro, principalmente no dia 21/09. Durante todo o período experimental, o tratamento contendo 5% de volumoso apresentou valores superiores quando comparado aos demais tratamentos.

330

331

**Tabela 8:** Resultado do teste F na análise de variância para cada fator inserido no modelo e valor de probabilidade para a produção de calor.

Fator	F	P-Valor
<b>Tratamento</b>	8,18	0,0003*
<b>Período</b>	544,24	<,0001*
<b>Flanco</b>	32,31	<,0001*
<b>Interação Tratamento x Período</b>	4,43	0,0121*
<b>Interação Tratamento x Flanco</b>	4,67	0,0095*
<b>Interação Período x Flanco</b>	29,92	<,0001*
<b>Interação Tratamento x Período x Flanco</b>	1,59	0,2047

332

\* Indica efeito significativo do teste F ao nível de 5% de significância.

333

334

335

336

Na Tabela 9 encontra-se as médias dos quadrados mínimos da temperatura da frente, temperatura do flanco direito e flanco esquerdo em relação as dietas fornecidas e os períodos do dia.

337

338

339

**Tabela 9:** Médias dos quadrados mínimos dos fatores: temperatura da frente, flanco direito e flanco esquerdo de bovinos confinados recebendo dietas com 0; 2,5 e 5% de volumoso durante os períodos do dia, manhã e tarde, e respectivos erros-padrão

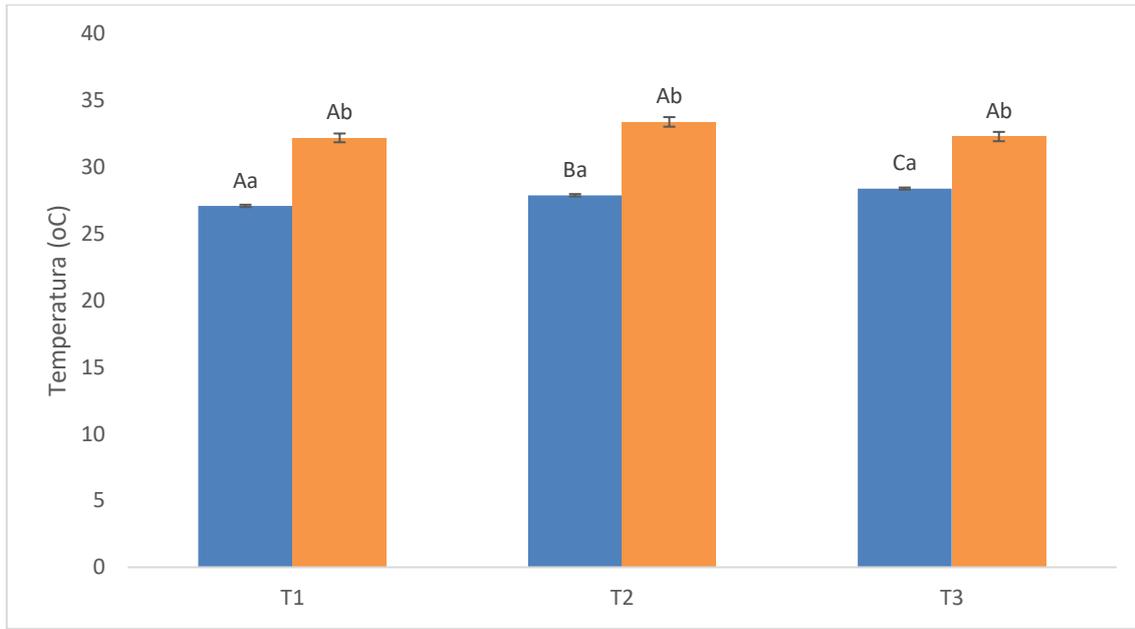
Fator	Período	Flanco	Dieta	Média	Erro-Padrão
<b>Dieta</b>			0%	29,6	0,17

<b>Dieta</b>			2,5%	30,6	0,19
<b>Dieta</b>			5%	30,3	0,18
<b>Período</b>	Manhã			27,8	0,05
<b>Período</b>	Tarde			32,6	0,20
<b>Flanco</b>		Direito		30,0	0,11
<b>Flanco</b>		Esquerdo		30,4	0,11
<b>Dieta*Período</b>	Manhã		0%	27,1	0,09
<b>Dieta*Período</b>	Tarde		0%	32,2	0,33
<b>Dieta*Período</b>	Manhã		2,5%	27,9	0,09
<b>Dieta*Período</b>	Tarde		2,5%	33,4	0,36
<b>Dieta*Período</b>	Manhã		5%	28,4	0,08
<b>Dieta*Período</b>	Tarde		5%	32,3	0,35
<b>Dieta*Flanco</b>		Direito	0%	29,6	0,18
<b>Dieta*Flanco</b>		Esquerdo	0%	29,7	0,18
<b>Dieta*Flanco</b>		Direito	2,5%	30,3	0,20
<b>Dieta*Flanco</b>		Esquerdo	2,5%	31,0	0,20
<b>Dieta*Flanco</b>		Direito	5%	30,2	0,19
<b>Dieta*Flanco</b>		Esquerdo	5%	30,5	0,19
<b>Período*Flanco</b>	Manhã	Direito		27,8	0,05
<b>Período*Flanco</b>	Manhã	Esquerdo		27,8	0,05
<b>Período*Flanco</b>	Tarde	Direito		32,2	0,21
<b>Período*Flanco</b>	Tarde	Esquerdo		33,0	0,21
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Manhã	Direito	0%	27,2	0,10
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Manhã	Esquerdo	0%	27,1	0,10
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Tarde	Direito	0%	31,9	0,35
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Tarde	Esquerdo	0%	32,4	0,35
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Manhã	Direito	2,5%	27,8	0,09
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Manhã	Esquerdo	2,5%	28,0	0,09
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Tarde	Direito	2,5%	32,7	0,38
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Tarde	Esquerdo	2,5%	34,0	0,38
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Manhã	Direito	5%	28,3	0,09
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Manhã	Esquerdo	5%	28,4	0,09
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Tarde	Direito	5%	32,0	0,37
<b>Dieta*Período*Flanco</b>	Tarde	Esquerdo	5%	32,7	0,37

340 Houve efeito somente da temperatura no período da manhã entre os tratamentos,  
341 sendo a temperatura mais baixa, 27,1°C, referente ao tratamento com dieta sem volumoso  
342 e a mais elevada, 28,4°C, para a dieta com maior quantidade de volumoso. No período da  
343 tarde as temperaturas entre os tratamentos não diferem.

344 Comparando a influência das temperaturas da manhã e da tarde para cada nível de  
345 volumoso ofertado, verificou-se temperaturas mais elevadas no período da tarde para  
346 todos os animais avaliados, independente da dieta (Figura 8).

347



348

Período	0%	2,5%	5%
Manhã	27,1 °C	27,9 °C	28,4 °C
Tarde	32,2 °C	33,4 °C	32,3 °C

349

**Figura 8.** Médias de temperaturas da frente de bovinos confinados recebendo dietas com 0; 2,5 e 5% de volumoso em função dos períodos do dia (Manhã e Tarde). LETRAS MAIÚSCULAS comparam os períodos em cada flanko; letras minúsculas comparam os flankos em cada período.

350

351

352

353

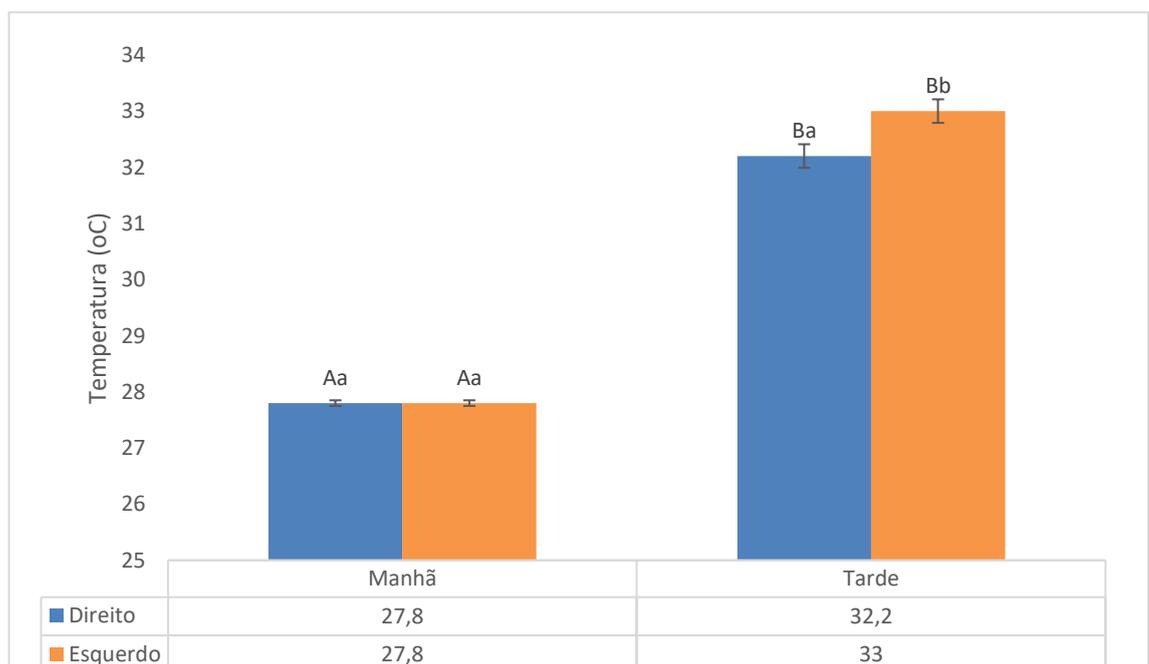
354

No período da tarde as temperaturas são mais elevadas, em média 4,8°C superior, em ambos os flankos. Porém, quando se compara os flankos do mesmo animal no mesmo período, pela manhã não é notada diferença (média de 27,8°C), já no período da tarde, o flanko esquerdo mostra-se mais quente 0,8°C (Figura 9).

355

356

357



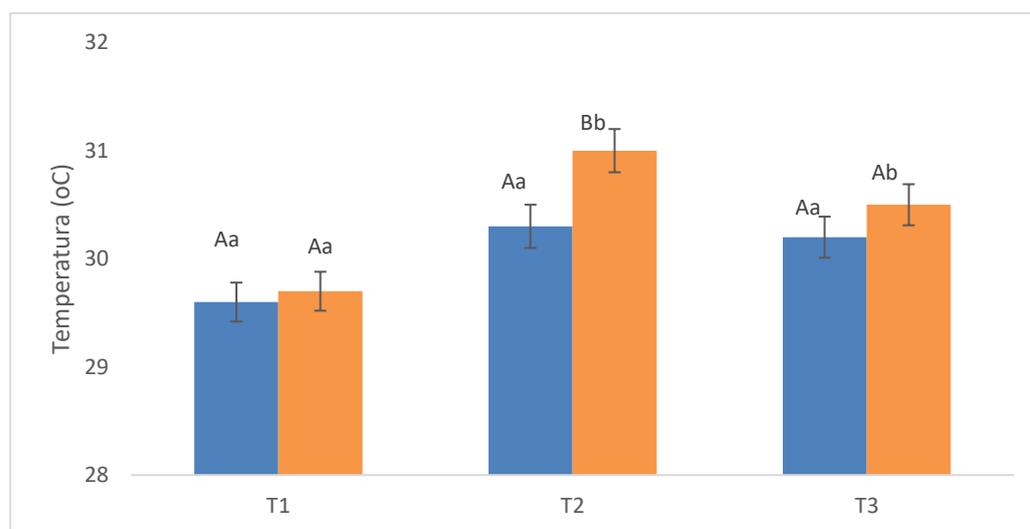
358

359

**Figura 9.** Médias de temperaturas dos flankos direito e esquerdo em função dos

360 períodos (manhã e tarde) de animais confinados recebendo dietas de 0%  
 361 de volumoso, 2,5% e 5%. LETRAS MAIÚSCULAS comparam os  
 362 períodos em cada flanco; letras minúsculas comparam os flancos em cada  
 363 período.  
 364

365 Flanco direito não apresenta diferença de temperatura em função das dietas  
 366 recebidas. O flanco esquerdo apresenta-se com menor temperatura para animais  
 367 alimentados com 100% de concentrado. Os lotes que receberam dietas com volumoso não  
 368 diferiram entre si. Quando comparadas as temperaturas do flanco esquerdo x direito em  
 369 função de cada dieta, apenas o tratamento com 2,5% difere dos demais (Figura 10).



370

	0%	2,5%	5%
■ Direito	29,6 °C	30,3 °C	30,2 °C
■ Esquerdo	29,7 °C	31 °C	30,5 °C

371 **Figura 10.** Médias da temperatura do flanco direito e esquerdo de bovinos  
 372 confinados em função das dietas contendo 0%, 2,5 % e 5% de  
 373 volumoso. LETRAS MAIÚSCULAS comparam os flancos em  
 374 função das dietas; letras minúsculas comparam as dietas (0; 2,5 e  
 375 5%) em cada flanco.  
 376  
 377

#### 378 4. DISCUSSÃO

379 A curva de consumo de bovinos confinados apresenta fases bem definidas, a  
 380 primeira fase é marcada por um consumo crescente, a segunda pela estabilização e a  
 381 última pela queda. A homogeneidade no consumo de matéria seca é essencial para um  
 382 bom ganho de peso e conseqüentemente uma boa eficiência. No presente estudo, o  
 383 consumo médio no tratamento sem volumoso foi de 10,34 quilos de matéria seca, a  
 384 dieta contendo 2,5% volumoso apresentou consumo médio igual 11,51; já o tratamento  
 385 com 5% de volumoso apresentou o maior consumo médio, cerca de 11,88 quilos.

386 A dieta contendo 5% apresentou maior consumo durante todo o período

387 experimental, apresentando queda em períodos específicos, como exemplo na semana  
388 do dia 17 de setembro, semana marcada por altos valores de ITU. Os tratamentos  
389 contendo 2,5% e 0% de volumoso apresentaram o mesmo ponto de início, porém a deita  
390 contendo 2,5% conseguiu manter-se constante. Tal informação pode ser comprovada  
391 pelas informações da leitura de cocho. O tratamento contendo 2,5% apresentou maior  
392 porcentagem de crumbs, caracterizado por migalhas no momento da leitura, indicando  
393 assim que os animais receberam a quantidade correta de alimento.

394 O comportamento alimentar dos animais submetidos ao tratamento contendo  
395 0% de volumoso é marcado por altas no consumo seguidas por quedas acentuadas,  
396 afetando assim no ganho de peso diário. As informações da leitura de cocho ajudam a  
397 entender tal comportamento. Os animais desse tratamento apresentaram maior  
398 porcentagem de inventory, indicando sobra de ração no momento da leitura,  
399 caracterizando variações de consumo. Dados similares foram encontrados por Turgeon  
400 et al. (2010) que concluíram que a utilização de dietas a base de milho, sem inclusão de  
401 volumoso, em animais em terminação, tende a reduzir o consumo de matéria seca.

402 Durante o período experimental foi observado um consumo total de 640 kg MS  
403 no tratamento com 0% de volumoso, para dietas com 2,5% o valor foi de 713 kg MS no  
404 tratamento com 5% o consumo total foi de a 736 kg. Aliados aos dados de consumo,  
405 deve-se analisar o custo de produção, selecionando uma dieta que promova um ganho  
406 de peso considerável e que seja viável economicamente. Neste estudo o valor por quilo  
407 de ração foi de R\$ 1,32 no tratamento contendo 0% de volumoso, R\$ 1,30 para o  
408 tratamento com 2,5% e R\$1,35 para o tratamento com 5%. Ao multiplicar o valor do  
409 quilo da ração pelo consumo total de matéria seca temos um valor igual a 844,80 reais  
410 por animal no Tratamento 1; 926,90 reais no Tratamento 2 e 993,60 no Tratamento com  
411 5% de volumoso.

412 Analisando apenas o custo com alimentação, o tratamento contendo 5% mostra-  
413 se menos vantajoso, porém quando dividimos o valor gasto com alimentação com a  
414 quantidade de arrobas produzidas temos um valor igual a 208.59 R\$/@ ganha para o  
415 Tratamento 1; 205,97 R\$/@ ganha no Tratamento 2; e 191,07 R\$/@ ganha no  
416 Tratamento 3. Dessa forma, o tratamento contendo 5% de volumoso consegue produzir  
417 uma arroba mais barata, quando comparado aos demais tratamentos.

418 Os tratamentos contendo 2,5% e 5% de volumoso proporcionaram maior GMD.  
419 O ganho médio diário foi maior no tratamento contendo 5% de volumoso com 1,74  
420 quilos por dia, o tratamento com 2,5% proporcionou um ganho de 1,50 kg, o tratamento  
421 sem volumoso apresentou um ganho abaixo do esperado, pois a dieta foi formulada para

422 um ganho de 1,5 kg por dia, o tratamento 100% concentrado proporcionou um GMD de  
423 1,34 kg/dia. Dessa forma, o tratamento com maior porcentagem de volumoso  
424 proporcionou um ganho adicional de 0,39 quilogramas quando comparado como  
425 tratamento com 100% concentrado; com relação ao tratamento contendo 2,5% o ganho  
426 adicional foi de 0,26 quilogramas.

427 Os resultados encontrados no presente estudo estão de acordo com os  
428 encontrados por Mandarino e colaboradores (2013) que trabalharam com animais  
429 Nelore submetidos a dietas de alto grão, com tratamento contendo 100% de concentrado  
430 a base de milho, constataram que o tratamento sem volumoso apresentou menor ganho  
431 diário (0,95 kg/dia), seguido pela dieta de milho grão inteiro e pellet (1,25 kg/dia) e por  
432 final a contendo volumoso na forma de silagem (1,55 kg/dia). Em ambos os estudos  
433 notamos um comportamento crescente no consumo, a medida que há a inclusão de  
434 volume na dieta.

435 Menores GMD podem ser justificados pelas variações de consumo demonstrada  
436 no gráfico, ou seja, os animais provavelmente foram acometidos por um quadro de  
437 acidose subclínica ou em casos mais graves, o surgimento de abscesso hepático, tal  
438 quadro é marcado pela redução no consumo, ganho de peso e aumento na conversão  
439 alimentar.

440 A fração fibrosa do alimento exerce importante função na dieta dos ruminantes,  
441 pois o sucesso da produção de bovinos está ligado com a capacidade de ruminar que  
442 esses animais possuem (MERTENS, 1992). Nos tratamentos contendo volumoso o feno  
443 utilizado pode ser classificado como uma fibra de baixa qualidade, apresentando alto  
444 teor de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), estimulando assim a função  
445 ruminal.

446 A fibra contida nas forragens é diferente da fibra dos coprodutos como o caroço  
447 de algodão, torta de algodão e polpa cítrica. Tais fibras diferem na composição e na  
448 efetividade. Essa diferença é consequência da diferença no tamanho e densidade das  
449 partículas, o que influi no tempo de mastigação e na cinética ruminal (GRANT, 1997).  
450 Segundo Millen e colaboradores (2009) a inclusão da fibra não oriunda das forragens  
451 varia de 5% a 50% na MS da ração total. No estudo em questão a principal fonte de  
452 fibra não proveniente da forragem é o caroço de algodão. O tratamento com 5% de feno  
453 apresenta 15,38% de caroço de algodão na sua formulação, enquanto os tratamentos  
454 com 0 e 2,5% apresentam 8,53% e 10,35%. Dessa forma o tratamento com maior  
455 inclusão de volumoso torna-se mais eficiente no estímulo da ruminação.

456 A presença da fibra fisicamente efetiva (FDNfe) é importante em dietas com

457 níveis altos de carboidratos solúveis. A FDNfe funciona no estímulo da mastigação e  
458 ruminação, promovendo maior salivação, auxiliando o processo de tamponamento e  
459 neutralização do pH no rúmen. Segundo Kononoff e colaboradores (2003), o separador  
460 de partícula do Estado da Pensylvania (PSPS) é um método seguro e eficiente para  
461 determinar a fibra fisicamente efetiva. Ao multiplicar o valor de FDN pela quantidade  
462 de alimento retido nas peneiras de 1,18 mm temos a efetividade da fibra. As dietas  
463 experimentais apresentam PSPS fundo de 86,79 para o tratamento com 0% de  
464 volumoso, 83,00 no tratamento 2,5% e 76,92 no tratamento com 5%. Indicando que o  
465 tratamento contendo 5% de volumoso apresentou um número maior de partículas retidas  
466 no topo e na peneira de 8mm, demonstrando uma maior efetividade.

467 Além do ganho médio diário, consumo e custo da dieta, o rendimento de carcaça  
468 e sua composição devem ser analisadas. A espessura de gordura subcutânea desejada  
469 está entre 3 e 6 mm, sendo 2 mm o valor mínimo (MACEDO et al., 2001). Com os  
470 dados obtidos com a técnica de ultrassom, podemos concluir que o valor médio da  
471 espessura de gordura foi de 3,2 mm. Com relação a espessura da gordura do posterior  
472 esse valor foi de aproximadamente 5,13 mm, destacando que ambas as características  
473 não apresentaram diferença estática.

474 O estudo de Bail et al. (2000) ajuda a explicar tal resultado, pois utilizando  
475 níveis de concentrado na dieta de novilhos, foram identificados incrementos lineares no  
476 desempenho animal, devido ao acréscimo no consumo de energia. Nas dietas  
477 experimentais, as dietas são isoenergéticas, com média de 1,92 mcal/kg energia livre de  
478 ganho, o que explica a deposição de gordura em níveis similares. Nos estudos  
479 desenvolvidos por Archibeque et al. (2005); Aferri et al. (2005) os autores não  
480 conseguiram encontrar diferença estatísticas nas características da carcaça de novilhos  
481 alimentados com dietas de alto contendo caroço de algodão.

482 Com relação a área do olho de lombo, no presente estudo, não foi possível  
483 verificar diferença estatística entre os três tratamentos; com média de 72,31 cm<sup>2</sup>. Tais  
484 resultados podem ser explicados pelos níveis próximos de amido e energia  
485 metabolizável e pelo peso de abate similar. Demonstrando que os níveis testados de  
486 volumoso não foram suficientes para alterar as características da carcaça.

487 Machado Neto et al. (2011) avaliaram novilhos da raça Nelore não castrados  
488 terminados em confinamento recebendo elevada proporção de grãos (79% e 87%,) e  
489 encontraram valores médios de 68,67 cm<sup>2</sup> de AOL. O resultado inferior ao desta  
490 pesquisa (+/- 10 cm<sup>2</sup>) pode ser explicado pelo fato de as dietas experimentais conterem  
491 maior proporção de concentrado nas dietas, além de conterem caroço de algodão em sua

492 composição, que promove uma liberação lenta de lipídios ao longo do dia, proveniente  
493 da regurgitação e remastigação das sementes, favorecendo o processo de ruminação,  
494 principalmente em dietas com baixos níveis de volumoso. Devido a liberação gradual da  
495 gordura, os microrganismos conseguem hidrogenar as ligações duplas dos ácidos graxos  
496 insaturados, facilitando a digestão da fibra (COPPOCK E WILKS, 1991).

497 Os animais abatidos nesse experimento pesavam aproximadamente 500  
498 quilos e apresentaram rendimento médio de a 56,6% similar ao encontrado por Cruz et al.  
499 (2004) que, trabalhando com machos não castrados, verificaram rendimento de carcaça  
500 quente e 57,5%. Missio et al. (2010) e Sartor Neto et al. (2011), avaliando animais Nelore  
501 confinados com dieta contendo elevada proporção de grãos (79% e 87%,  
502 respectivamente), observaram valores rendimento de carcaça de 58,26% e 55,65%.  
503 Resultados similares foram descritos por Cranston et al. (2006) e Medeiros e  
504 colaboradores (2005) que não encontraram diferença no rendimento de carcaça de  
505 animais alimentados com dietas de alto concentrado contendo até 20% de caroço de  
506 algodão.

507 Altos rendimentos de carcaça podem ser justificados pela precocidade dos animais  
508 terminados em confinamento, pois a maturidade do animal influencia negativamente no  
509 seu rendimento, visto que animais mais precoces, iniciam o processo de deposição de  
510 gordura mais cedo, prolongando o período de deposição. Já animais mais velhos, devido a  
511 piora na conversão alimentar necessitam de um período maior para atingir o mesmo grau  
512 de acabamento (OWENS et al., 1993).

513 Com relação aos parâmetros sanguíneos, o nível de proteína no sangue é um forte  
514 indicador nutricional em bovinos de corte, pois sinalizam como está a saúde nutricional  
515 do animal. Segundo Contreras (2000), os valores de proteína total variam de 6,6 a 9 g/dL,  
516 e a média encontrada no presente trabalho foi 9,45 g/dL. Segundo Ramírez et al. (2001) e  
517 Naoum (2012) aumentos nos níveis de proteína plasmática tem relação direta com o  
518 sistema imunológico, pois quando o animal enfrenta um processo inflamatório ou  
519 infeccioso seu sistema imunológico é ativado, aumentando assim o nível de proteína no  
520 sangue.

521 A síntese da albumina é influenciada pelo balanço nutricional e hormonal do  
522 animal, pois valores baixos são indicativos de consumo inadequado da proteína na dieta.  
523 Os teores médios de albumina variam de 2,9 a 4,1 g/dL (CONTRERAS, 2000). No início  
524 do presente estudo os animais apresentavam valor médio de 3,50 g/dL no tratamento 0%,  
525 3,49 g/dL no tratamento 2,5% e 3,47 g/dL no tratamento 5%. Na fase final do período da  
526 terminação houve um aumento nesses valores, onde o tratamento 0% apresentou o maior

527 teor, cerca de 4,65 g/dL, seguido do tratamento 5% com 4,43 g/dL e do tratamento 2,5%  
528 com 4,35 g/dL. Apesar do aumento, os valores de albumina não mostram significância  
529 estática ( $P < 0,001$ ). Por outro lado, os níveis de albumina encontrados indicam que os  
530 animais estavam recebendo uma dieta balanceada, pois apresentaram níveis superiores aos  
531 animais terminados a pasto que foi de  $2,92 \pm 0,3$  (GONÇALVES et al.,2001).

532 O teor médio de globulina para bovinos confinados é de 2,99 g/dL, para animais a  
533 pasto esse valor sobe para 3,29 g/dL (SILVA et al.,2008). No presente estudo, na fase  
534 inicial, onde os animais estavam recebendo uma dieta com aproximadamente 13% de  
535 volumoso, o nível de globulina foi igual a 6 g/dL. Durante o período experimental houve  
536 um decréscimo desse valor chegando ao nível de 5,33 no tratamento 1 contendo 0% de  
537 volumoso e 5,39 no tratamento contendo 2,5% e 5,47 no tratamento com 5% de  
538 volumoso, respectivamente. Tais resultados são positivos, pois aumento nos níveis de  
539 globulina, associados a redução nos níveis de colesterol e albumina são indicativos da  
540 perda da funcionalidade hepática, seguidos pela formação de abscessos hepáticos. O valor  
541 do índice albumina:globulina foi de 0,76 no tratamento 0% volumoso, 0,77 para o  
542 tratamento com 2,5% e 0,72 no tratamento com 5%.

543 A glicose plasmática funciona como um importante regulador no metabolismo  
544 sanguíneo dos ruminantes. A digestão e fermentação dos alimentos que ocorre no rúmen  
545 gera a produção de ácidos graxos voláteis, que atravessam a parede ruminal e tornam-se a  
546 fonte energética dos animais (BRODERICK, 2004). Os valores de glicose médios citados  
547 por Kaneko et al. (2008) são de 45 a 75 mg/dL. No presente estudo, como esperado, não  
548 houve diferença estatística entre os tratamentos, a média encontrada foi de 73,44 mg/dL.

549 Tal resultado pode ser explicado pelo fato de a produção de glicose nos  
550 ruminantes ocorrer principalmente pelo ácido propiônico ou da quantidade excedente de  
551 amido, como as dietas fornecidas são ricas em amido, devido à alta inclusão dos grãos,  
552 níveis superiores de glicose podem ser encontrados. Outro fator que ajuda a justificar os  
553 níveis de glicose similar encontrado entre os tratamentos é a homogeneidade dos animais,  
554 ou seja, a população amostral foi formada por Nelores, machos, não castrados com idade,  
555 peso similar e submetidos as dietas com níveis energéticos e proteicos similares.

556 Os mecanismos de economia de glicose adotados pelos ruminantes, contribuem  
557 para explicar os níveis similares de glicose que foram encontrados no presente estudo. A  
558 redução na oxidação da glicose para produção de NADPH que é utilizado no processo de  
559 lipogênese. A redução da oxidação da glicose para a produção de ATP está ligada a  
560 gliconeogênese hepática, como influência de uma menor concentração de insulina  
561 plasmática, seguida pelo aumento nos níveis do hormônio do crescimento. (LÓPEZ et

562 al.,2006).

563 De acordo com Duffield (2001), pode ocorrer um aumento nas concentrações de  
564 glicose plasmática em animais na fase de terminação, principalmente em dietas com  
565 maior percentual de concentrado, aquelas que proporcionam maior formação de  
566 propionato. Aumentos nos níveis desse AGV gera um aumento nos teores de insulina,  
567 que está diretamente ligado com a síntese de gordura, além de evitar a degradação  
568 lipídica e proteica a nível tecidual (MANDARINO, 2013). Portanto, a eficiência  
569 energética pode ser determinada pelos níveis de glicose plasmática (DUFFIELD &  
570 BAGG, 2003); demonstrando que os animais apresentaram boa síntese de gordura,  
571 atribuindo valor a carcaça.

572 Os níveis sanguíneos de ureia apresentaram um comportamento linear crescente a  
573 um nível de significância  $P < 0,001$ . O tratamento contendo 0% de volumoso apresentou  
574 valor igual a 40,97 mg/dL, seguido do tratamento contendo 2,5% com 43,05 mg/dL e por  
575 fim o tratamento contendo 5% de volumoso que apresentou valor igual a 44,61 mg/dL.  
576 Resultados semelhantes foi encontrado por Aferri e colaboradores (2005), que  
577 concluíram que animais alimentados com dietas de alto concentrado contendo 21 % de  
578 caroço de algodão apresentaram maior valor de ureia quando comparados aos animais  
579 submetidos ao tratamento controle, ou seja, sem adição do caroço.

580 O índice de temperatura e umidade é uma importante ferramenta para quantificar  
581 as condições ambientais que o animal está inserido. Níveis elevados prejudicam a saúde  
582 dos bovinos, afetando na produção. Segundo Shiota et al. (2013), os valores até 74 são  
583 considerados como conforto térmico, entre 74 e 79 indicam alerta, entre 79 e 84 indicam  
584 perigo e maiores que 84 indicam emergência. Quando analisamos os meses durante o  
585 período experimental, podemos concluir que o mês de setembro apresentou os maiores  
586 valores de ITU, uma média de 71,27 e ponto máximo igual a 82,4. No mês de agosto  
587 obtivemos um valor médio de 68,59 e ponto máximo igual a 78,54.

588 Com relação as horas do dia, podemos concluir que o horário das 12-16  
589 apresentou os maiores valores de ITU, tal resultado coincide com os resultados  
590 encontrados por Oliveira (2016) que constatou que o aumento do ITU em uma unidade,  
591 em casos de estresse térmico, reduzia em aproximadamente 16 kg o consumo de matéria  
592 seca, sendo os intervalos de 8 às 10 horas e 15 às 18 horas os de menor consumo e o  
593 intervalo das 18 às 8 horas o de maior consumo.

594 Segundo o mesmo autor, existe correlação negativa entre o índice de temperatura  
595 e umidade e o consumo, ou seja, quanto maior os valores ITU menor será o consumo. Em  
596 outra pesquisa, o mesmo analisou que animais zebuínos em situações de estresse térmico

597 (temperatura e umidade alta) podem reduzir em até 30% o consumo, sendo mais  
598 perceptível em dietas ricas em fibras.

599 Os resultados da presente pesquisa foram os mesmos encontrados por Oliveira  
600 (2016), que demonstra maiores valores de ITU às 12,13,14,15 horas. Os dias que  
601 apresentaram os níveis mais elevados de ITU foram no mês de setembro, sendo os dias  
602 16,17, 20 e 23 as 14 horas os maiores valores encontrados; nestas datas o índice foi igual  
603 a 82. Números maiores que 80 foram encontrados nos dias 14,16,17,18,19,20,21,22,23,24  
604 entre as 11 e as 15 horas.

605 Quando comparamos o consumo médio dos lotes antes do dia 14 temos uma  
606 média de 10,82 quilos para o tratamento 100% concentrado, 12,20 kg no 97,5% e  
607 12,61kg no 95%. Encontrado a média de consumo dos dias 14 ao dia 24 temos um valor  
608 de 9,86; 11,51 e 11,58 kg, respectivamente, ou seja, houve uma redução de 0,95 kg no  
609 tratamento 100% concentrado, 0,69 no tratamento 97,5% e 1,03 no tratamento contendo  
610 95% de concentrado. Concluindo assim, que o índice de temperatura e umidade  
611 apresentou uma redução de 8,82%, 5,64% e 8,18% para os tratamentos contendo 0%,  
612 2,5% e 5% de volumoso respectivamente, na ingestão de matéria seca em bovinos da raça  
613 Nelore em confinamento.

614 A redução no consumo ocorre devido a alterações metabólicas e comportamentais  
615 que ocorrem para manter a homeostase dos animais. Animais em estresse térmico tendem  
616 reduzir o tempo de ruminação, além de permanecer em pé por mais tempo, com o auxílio  
617 do drone podemos confirmar tal informação (Figura 6).

618 Fazendo uma relação com os níveis de ITU e o número de animais de pé, podemos  
619 concluir que entre os dias 17 e 25 de setembro ocorre um aumento no número de animais  
620 que apresentam tal comportamento; indicando assim que os animais estavam em estresse  
621 térmico. O maior número de animais apresentando tal comportamento influencia  
622 diretamente no índice de bem-estar (Figura 7). O tratamento contendo 0% de volumoso  
623 apresentou os menores valores ao longo do período experimental. Salientando que houve  
624 uma queda brusca no dia 20 de setembro, quando tal tratamento atingiu seu menor valor,  
625 cerca 8,7. Já o tratamento contendo 2,5% de volumoso apresenta menor valor no dia 24  
626 de setembro.

627 A temperatura interna do animal deve ser levada em consideração quando estamos  
628 avaliando o bem-estar e a saúde dos mesmos. Existem várias formas de realizar tal  
629 medição, sendo a tecnologia de infravermelho uma técnica não invasiva, rápida, segura e  
630 precisa. A temperatura da fronte do animal tem forte relação com a corporal.

631 No presente estudo, a temperatura da fronte do animal apresentou valores

632 diferentes de acordo com o período do dia. O período da manhã apresentou menores  
633 temperaturas; 27,1°C para o tratamento com 0% de volumoso e 28,4 °C no tratamento  
634 contendo 5%, no período da tarde, esses valores foram alterados para até 33,4 °C.  
635 Indicando assim um aumento da temperatura corporal ao longo do dia, comprovando que  
636 a temperatura ambiental tem forte relação com a temperatura corporal.

637 Alguns estudos utilizam a técnica de mensuração do calor utilizando a tecnologia  
638 infravermelho, demonstrando a perda de energia na forma de calor. De acordo com  
639 Montanholi et al, (2008), existe correlação direta entre a produção de metano e o aumento  
640 da temperatura do flanco esquerdo, devido à proximidade com saco dorsal do rúmen. O  
641 mesmo autor concluiu que houve o aumento na temperatura do flanco esquerdo após o  
642 fornecimento de alimento, sendo o período de até 100 minutos, após o fornecimento da  
643 dieta, o momento mais indicado para realizar a leitura.

644 Quando analisamos a interação entre temperatura dos flancos e o período do dia,  
645 isso afeta estatisticamente a produção de calor ( $P<0,001$ ); no período da manhã a  
646 temperatura média foi de 27,8 ° C, durante a tarde o valor foi de 32,2 °C para o flanco  
647 direito e 33 ° C para o flanco esquerdo.

648 Com relação a temperatura dos flancos ( $P<0,001$ ) podemos concluir que o  
649 tratamento com 0% volumoso apresentou temperaturas mais baixas, cerca de 29,6 ° C  
650 para o flanco direito e 29,7°C para o flanco esquerdo. O tratamento com 2,5% apresentou  
651 temperatura igual a 30,3° C e 31°C; o tratamento contendo 5% teve um valor de 30,2°C e  
652 30,5°C. Tais resultados estão de acordo com os encontrados por Monteiro (2009) que  
653 conclui que animais confinados durante a fase de terminação produzem cerca de 57,9%  
654 menos metanos do que aqueles mantidos a pasto. Segundo o mesmo autor, animais  
655 terminados no sistema intensivo podem produzir 30% menos metano por quilo de carne  
656 produzida.

657

## 658 **5. CONCLUSÃO**

659 Os resultados demonstram que o teor de volumoso nas dietas de alto grão  
660 influenciam no consumo, ganho de peso e no bem-estar dos bovinos mantidos em  
661 confinamento durante a fase de terminação. Dessa forma o tratamento contendo 5% de  
662 volumoso, mostrou-se mais eficiente, promovendo maior ganho de peso e uma arroba  
663 produzida mais barata.

664

## 665 **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

666 Antes de selecionar a dieta a ser fornecida é necessário observar onde a  
667 propriedade está inserida, avaliando questões climáticas, logística e facilidade na  
668 produção e compra de insumos, buscando assim uma produção mais rápida, barata e  
669 eficiente.

670 No presente estudo, o tratamento contendo 5% de volumoso gerou uma arroba  
671 produzida mais barata, cerca de 191,07 reais por arroba produzida, mesmo apresentando  
672 maior consumo, cerca 11,88 quilos de matéria seca. Tal tratamento mostrou-se mais  
673 eficiente, promovendo melhor conversão, influenciando positivamente nos parâmetros de  
674 bem-estar; aumentando o número de animais deitados e com comportamento tranquilo.

675 As características da carcaça como área de olho de lombo, acabamento, espessura  
676 de gordura e espessura de gordura da posterior não apresentaram diferença estatística,  
677 demonstrando que pequenas variações na porcentagem não são capazes de modificar tais  
678 parâmetros.

679

## 680 **7.REFERÊNCIA**

681 AOAC - **Association of Official Analytical Chemists**. Official Methods of analysis of  
682 AOAC International. 18. ed. Washington: AOAC, 2005.

683 AFERRI, G. et al. Desempenho e Características de Carcaça de Novilhos Alimentados  
684 com Dietas Contendo Diferentes Fontes de Lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
685 Viçosa, MG, v.34, n.5, p.1651-1658, 2005.

686 ARBOITTE, M. Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; SILVA, J.;  
687 NÖRNBERG, J. L.; KUSS, F. Desempenho em confinamento de novilhos 5/8 Nelore -  
688 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de**  
689 **Zootecnia**, v.33, p.947-958, 2004.

690 ARCHIBEQUE, S.L. et al. Fatty acid indices of stearoyl-CoA desaturase do not reflect  
691 actual stearoyl-CoA desaturase enzyme activities in adipose tissues of beef steers  
692 finished with corn-, flaxseed-, or sorghum-based diets. **Journal of Animal Science**,  
693 Champaign, v.83, p.1153-1166, 2005.

694 AVAL Serviços Tecnológicos S/C. **Protocolo para avaliação de carcaça**. Uberaba,  
695 (2021) [S.d.].

696 AZEVEDO, H. O. Ureia de liberação lenta em substituição ao farelo de soja na dieta de  
697 terminação de novilhos Nelore confinados. 2014. 53 f. **Dissertação (Mestrado em**  
698 **Zootecnia)**. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de veterinária, Belo  
699 Horizonte, MG, 2014.

- 700 BAIL, C. A. T.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, L. Níveis de concentrado na fase de  
701 terminação em confinamento para novilhos previamente mantidos em pastagem nativa  
702 ou cultivada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 151-157, 2000.
- 703 BARDUCCI, R. S. Suplementação de monensina sódica e/ou anticorpos policlonais em  
704 dietas de bovinos jovens confinados. 2010. 92 f. **Dissertação (Mestrado em**  
705 **Zootecnia)**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual  
706 Paulista, Botucatu, SP, 2010.
- 707 BELTRAME J. M.; UENO, R. K. Dieta 100% concentrado com grão de milho inteiro  
708 para terminação de bovinos de corte em confinamento. 2011. **Tese de Doutorado.**  
709 **Dissertação de Mestrado**. Universidade Tuiuti do Paraná, Guarapuava, PR, 2011.
- 710 BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. B.; JORGE, A. M.; MARTINS,  
711 C. L.; RODRIGUES, E. Crescimento e características de carcaça de bovinos  
712 superprecoces Nelore, Simental e mestiços. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**  
713 **Animal**, v.9, n.3, p. 554-564, 2008.
- 714 Brasil. Decreto n. 30.691 - 5 jul. 1997. Alterado pelos Decretos n. 1.255 - 25 jun. 1962,  
715 n. 1.236 Brasil. Instrução normativa nº 9 de 4 de maio de 2004. Ministério da  
716 Agricultura e Abastecimento. Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças. Diário  
717 Oficial da União, Brasília, 4 de maio de 2004. - 02 set. 1994, n. 1.812 - 08 fev. 1996 e n.  
718 2.244 - 04 jun. 1997. Approves the industrial and sanitary inspection regulation for  
719 products of animal origin (RIISPOA). **Diário Oficial da União**, seção I, p. 11.555.  
720 Brasília, 5 jul. 1997.
- 721 BRODERICK, G.A. Effect of low level monensin supplementation on the production of  
722 dairy cows fed alfalfa silage. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.359–368. 2004.
- 723 CRANSTON, J.J. et al. Effects of feeding whole cottonseed and cottonseed products on  
724 performance and carcass characteristics of finishing beef cattle. **Journal of Animal**  
725 **Science**, Champaign, v.84, p.2186-2199, 2006.
- 726 CERVIERI, R. C.; CARVALHO, J. C. F.; LUDOVICO, C. Evolução do Manejo  
727 Nutricional nos Confinamentos Brasileiros: Importância da Utilização de Subprodutos  
728 da Agroindústria em Dietas de Maior Inclusão de Concentrado. In: **IV SIMPÓSIO**  
729 **INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, “RECENTES**  
730 **AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS”**. Botucatu. Anais...  
731 Faculdade de Medicina e Veterinária e Zootecnia, UNESP, 2009. p. 2-22. CD- ROM.
- 732 CHIQUITELLI NETO. M. et al. Influência das características morfológicas sobre o  
733 desempenho de bovinos de corte da raça Guzerá Confinados com alto concentrado. In:

- 734 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2011.  
735 Brasília. **Anais. Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2011. 1CD-ROM.
- 736 CONTRERAS, P. Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis  
737 metabólicos de rebanhos. GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.;  
738 RIBEIRO, L.A.O. (Eds). **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e**  
739 **doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio  
740 Grande do Sul, 2000.
- 741 COPPOCK, C. E.; WILKS, D. L. Supplemental fat in high-energy rations for lactating  
742 cows: effects on intake, digestion, milk yield and composition. **Journal of Animal**  
743 **Science**, v. 69, n. 9, p. 3826-3837, 1991.
- 744 COSTA, M. A. L. *et al.* Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de  
745 novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado.  
746 **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 268-279, 2005.
- 747 CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ESTEVES, S.N.; ALENCAR, M.M.; CORDEIRO, C.A.  
748 Peso de abate de machos não-castrados para produção do bovino jovem. 2. peso, idade e  
749 características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.646-657, 2004.
- 750 DUFFIELD, T. Impact of Rumensin on the Health of the Transition Dairy Cow.  
751 **Advances in Dairy Technology**, v.13, p.41-50, 2001.
- 752 DUFFIELD, T.; BAGG, R.; KELTON, D.; DICK, P.; WILSON, J. A field study of  
753 dietary interactions with monensin on milk fat percentage in lactating dairy cattle.  
754 **Journal of Dairy Science**, v.86, p.4161-4166. 2003.
- 755 EUCLIDES, V. P. B., MACEDO, M. C. M., VALLE, C. B., DIFANTE, G. S.,  
756 BARBOSA, R. A., CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em  
757 pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.1, p.98-  
758 106, 2009.
- 759 EUCLIDES, V. P. B., FLORES, R. S., MEDEIROS, R. N., OLIVEIRA, M. P. 2007.  
760 Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do  
761 Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 273-280
- 762 FERREIRA, M. A. et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características  
763 da carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília.  
764 v. 28, n. 2, p. 343-351, 1998
- 765 GOMES, R.; NUÑES, A. J. C.; MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. Estratégias  
766 Alimentares para Gado de Corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e

- 767 confinamento. In: **EMBRAPA. Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e**  
768 **aplicações**. Brasília: Embrapa, 2015. p.121-139.
- 769 GONÇALVES, R.C. et al. Influência da idade e do sexo sobre o hemograma, proteínas  
770 séricas totais, albumina e globulina de bovinos sadios da raça Guzerá (*Bos indicus*).  
771 **Veterinárias Notícias**, Uberlândia, v.7, n.1, p.61-68, 2001.
- 772 GOTTSCHELL, C.S., CANELLAS, L.C. E FERREIRA, E.T. Confinamento de bovinos  
773 de corte: alternativas para o aumento da eficiência econômica. **PUBVET**, V.2, N.10,  
774 Mar2, 2008.
- 775 GRANDINI, D. V. Dietas contendo milho inteiro, sem fontes de volumoso para bovinos  
776 confinados. In: **Iv Simpósio Internacional De Nutrição De Ruminantes, “Recentes**  
777 **Avanços Na Nutrição De Bovinos Confinados”**, 2009, Botucatu. Anais... Botucatu:  
778 Faculdade de Medicina e Veterinária e Zootecnia, UNESP, 2009. p. 73-89. CD-ROM.
- 779 GRANT, R.J. Interactions among forages and nonforage fiber sources. **Journal of**  
780 **Dairy Science**, v.80, p.1438-1446, 1997.
- 781 GREINER, S.P.; ROUSE, G.H.; WILSON, D.E. The relationship between ultrasound  
782 measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef  
783 cattle. **Journal of Animal Science**, 81(3):676-682, 2003.
- 784 HEINRICH, A. J.; KONONOFF, P. J. **Evaluating particle size of forages and TMRs**  
785 **using the New Penn State Forage Particle Separator**. Pennsylvania: The  
786 Pennsylvania State University, Department of Dairy and Animal Science, 2002.
- 787 IBGE (2022). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário:  
788 **Indicadores IBGE, Estatística da produção pecuária**. Rio de Janeiro, Brasil: Instituto  
789 Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:<  
790 [https://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/abate-leite-](https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_202202caderno.pdf)  
791 [couro-ovos\\_202202caderno.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_202202caderno.pdf)>.
- 792 ÍTAVO, L. C. V. et al. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de  
793 nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado.  
794 **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 31, n. 3, p.1543-1552, 2002.
- 795 KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic**  
796 **animals**. (6th 445 Ed). San Diego: Academic Press, 2008.
- 797 KONONOFF, P.J., HEIRINCHS, A.J., LEHMAN, H.A. The effect of corn silage  
798 particle size on eating behaviour, chewing activities and rumen fermentation in lactating  
799 dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, p. 3343-3353, 2003.

- 800 LEME, P. R. et al. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada  
801 proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira**  
802 **de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1786-1791, 2003.
- 803 LOPEZ, S. L.; PEZ, J.; STUMPF JUNIOR, W. Produção e composição do leite e  
804 eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas.  
805 **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2006.
- 806 LUCHIARI FILHO, A. **A pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho,  
807 2000. 134p.
- 808 MACEDO, M.P.; BASTOS, J.F.P.; SOBRINHO, E.B. et al. Características de carcaça e  
809 composição corporal de touros jovens da raça Nelore terminados em diferentes sistemas.  
810 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1610-1620, 2001.
- 811 MACHADO NETO, O. R.; LADEIRA, M. M.; GONÇALVES, T. M.; LOPES, L. S.;  
812 OLIVEIRA, D. M.; LIMA, R. R. Performance and carcass traits of Nelore and Red  
813 Norte steers finished in feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1080-  
814 1087, 2011.
- 815 MANDARINO, R. A. R. A.; BARBOSA, F. A.; CABRAL FILHO, S. L. S.; LOBO, C.  
816 F.; SILVA, I. S.; OLIVEIRA, R. V.; JÚNIOR, R. G. Desempenho produtivo e  
817 econômico do confinamento de bovinos zebuínos alimentados com três dietas de alto  
818 concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p.  
819 1463-1471, 2013.
- 820 MEDEIROS, S.R. et al. Efeito do teor de gordura na dieta e do grupo genético no perfil  
821 de ácidos graxos na carcaça de bovinos terminados em confinamento. A Produção  
822 Animal e o Foco do Agronegócio. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE**  
823 **BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 42., Goiânia, 2005. A produção animal e o foco no  
824 agronegócio. Anais... Goiânia: UFG, 2005. CD-ROM a.
- 825 MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e  
826 formulação de rações. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES**,  
827 1992, Lavras. Anais... Lavras: SBZ-ESAL, 1992. p.188.
- 828 MILLEN, D.D.; PACHECO, R.D.L.; ARRIGONI, M.D.B.; GALYEAN, M.L.;  
829 VASCONCELOS, J.T. A snapshot of management practices and nutritional  
830 recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**,  
831 Champaign, v. 87, p. 3427-3439, 2009.
- 832 MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; ARBOITTE,  
833 M. Z.; SEGABINAZZI, L. R. Características da carcaça e da carne de tourinhos

- 834 terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta.  
835 **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 7, p. 1610-1617, 2010.
- 836 MONTANHOLI, Y. R.; ODONGO, N. E.; SWANSON, K. C.; SCHENKEL, F. S.;  
837 MCBRIDE, B. W.; MILLER, S. P. Application of infrared thermography as an indicator  
838 of heat and methane production and its use in the study of skin temperature in response  
839 to physiological events in dairy cattle (*Bos taurus*). **Journal of Thermal Biology**, v. 33,  
840 p. 468–475, 2008.
- 841 NAGARAJA, T. G., LECHTENBERG, K. F. Liver abscess in feedlot cattle. **Veterinary**  
842 **Clinics Food Animal**, n. 23, p. 351-369, 2007.
- 843 NAOUM PC. Eletroforeses: hemoglobinopatias, proteínas séricas, lipoproteínas, DNA.  
844 Santos: **Santos Editora**; 2012. 303 p.
- 845 OLIVEIRA, T. F. Efeito da temperatura e umidade na ingestão de alimentos de touros  
846 Nelore confinados no cerrado. 2016. 41f. **Dissertação (Mestrado em Ciências**  
847 **Veterinárias)** - Faculdade de Medicina veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.  
848 2016. Disponível em:  
849 <http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/18378/1/EfeitoTemperaturaUmidade.pdf>.
- 850 OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and  
851 development os ruminants. **Journal of Animal Science**. v.71, n.5, p. 3138-3150, 1993.
- 852 OWENS F.N., SECRIST D.S., HILL W.J. & GILL D.R. 1998. Acidosis in cattle: a  
853 review. **Jornal Animal Science**. 76(1):275-286.
- 854 PAZDIORA, R. D. Influência de peso de abate em tourinhos Nelore terminados em  
855 confinamento. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2011. 135p. **Tese**  
856 **(Doutorado em Zootecnia)** - Universidade Estadual Paulista, 2011.
- 857 PACHECO RDL, MILLEN DD, ARRIGONI MDB, FOSSA MV, MATSUHARA AS,  
858 ET AL. Evaluation of feeding behavior of young cattle from different genetic groups fed  
859 with high concentrate diets with different NDF levels [abstracts]. In: 2007 **Joint Annual**  
860 **Meeting**; San Antonio. San Antonio/Texas: ASAS. J Anim Sci. 2007; 85:552-3.
- 861 PAULINO, P. V. R.; OLIVEIRA, T. S.; GIONBELLI, M. P.; GALLO, S. B. Dietas sem  
862 forragem para terminação de animais ruminantes. **Revista Científica de Produção**  
863 **Animal**, v. 15, n. 2, p. 161-172, 2014.
- 864 PAULO, R.E.C.; RIGO, E.J. Dietas com milho grão inteiro como alternativa em  
865 confinamento sem volumoso. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v.3, 2012.
- 866 PEREIRA, D.H. et al. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho de

- 867 bovinos de corte recebendo silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e  
868 diferentes proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 35,  
869 n. 1, p. 282-291, 2006
- 870 PEREIRA, D.H. et al. Intake and total and partial digestibility of nutrients, ruminal pH  
871 and ammonia concentration and microbial efficiency in beef cattle fed with diets  
872 containing sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) silage and concentrate in different  
873 ratios. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 107, n.1, p. 53-61, 2007.
- 874 PEREIRA, O. G. et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes e desempenho de  
875 bovinos de corte recebendo dietas com diferentes níveis de ureia. **Ciência Animal  
876 Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 552-562, 2008.
- 877 PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORRÊA, M.P.C.; FERRAZ, J.B.S.; MIYAGI, E.S.;  
878 RESENDE, L.S. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho-de-  
879 lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira**,  
880 5(3):141-149, 2004.
- 881 PRESTON, R. L. Management of high concentrate diets in feedlot. IN: **SIMPÓSIO  
882 SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE**, 1998, Campinas.  
883 Anais... Campinas: CBNA, 1998. p. 82-91.
- 884 QUADROS, A. R. B; RESTLE, J; SANCHEZ, L. M. B. Desempenho em confinamento  
885 de bovinos de diferentes idades alimentados com diferentes fontes protéicas. In:  
886 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990,  
887 Campinas. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Campinas: SBZ,  
888 1990. p. 25.
- 889 RAMÍREZ, M.N. et al. Relación albumina:globulina plasmáticas en tres épocas Del año  
890 en vacas de la raza Carora Del estado Lara-Venezuela. In: CONGRESSO NACIONAL  
891 DE BUIATRIA, 2001, Vera Cruz. **Anales...** Vera Cruz, 2001
- 892 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; ALVES FILHO, D.C.; FREITAS, A.K.; NEUMANN,  
893 M.; BRONDANI, I.L.; PADUA, J.T.; ARBOITTE, M.Z. Silagem de diferentes híbridos  
894 de milho para a produção de novilhos superjovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
895 Viçosa: v.35, n.5, p.2066-2076, 2006.
- 896 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; COSTA, E.C.; FREITAS, A.K.; VAZ, F.N.;  
897 BRONDANI, I.L.; FERNANDES, J.J.R. Apreciação econômica da terminação em  
898 confinamento de novilhos Red Angus superjovens abatidos com diferentes pesos.  
899 **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.978 -986, 2007.
- 900 ROSA, B. L. et al. Teores de concentrado e inclusão de probiótico para bovinos da raça

- 901 Guzerá em Confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia,  
902 v.11, n. 2, p. 440-451, 2010.
- 903 SARTOR NETO, A.; RIBEIRO, E.L. de A.; MIZUBUTI, I.Y.; PEREIRA, E.S.;  
904 CUNHA, G.E.; SILVA, L. das D.F. da; BARBOSA, M.A.A. de F.; BUMBIERIS  
905 JUNIOR, V.H. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore confinados  
906 recebendo dietas de alto teor de concentrado com diferentes níveis de tanino.
- 907 SAS - **Statistical Analysis Systems**. Sas institute – user’s guide: Version 9.0, Cary, NC:  
908 SAS Institute INC, 2002. 1052p v.2.
- 909 SECEX - **Secretaria de Comércio Exterior**. 2018. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>>.  
910
- 911 SILVA, E. B.; SOARES FIORAVANTI, M. C.; FRANCO DA SILVA, L. A.;  
912 GONÇALVES 489 DE ARAÚJO, E.; BORGES DE MENEZES, L.; PACHECO MIGUEL,  
913 M.; VIEIRA, D. 490 Característica leucocitária, relação albumina/globulina, proteína  
914 plasmática e fibrinogênio de 491 bovinos da raça Nelore, confinados e terminados a pasto.  
915 **Ciência Rural**, v.38, p.2191-2196, 492 2008.
- 916 SILVA, F. F. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato  
917 gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes  
918 níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasília, v. 31, n. 4, p.  
919 1849-1864, 2002.
- 920 SHIOTA, A. M. et al. Parâmetros fisiológicos, características de pelame e gradientes  
921 térmicos em novilhas Nelore no verão e inverno em ambiente tropical. **Bioscience Journal**,  
922 Uberlândia, v. 29, n. 5, 13 Sep. 2013. Disponível em:  
923 <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/17561>.
- 924 STUMPF, W.J.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J.F. et al. Sistema de produção In:  
925 STUMPF, W.J.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J.F. et al. (Eds.) Sistemas de pecuária de  
926 leite: uma visão na região de clima temperado. 1.ed. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**,  
927 2000. 195p.
- 928 TAROUCO, JU, LOBATO, JFP, TAROUCO, AK, MASSIA, GIS 2007, **Comparação**  
929 **entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em**  
930 **bovinos**. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro.
- 931 TURGEON, O. A. et al. Manipulating grain processing method and roughage level to  
932 improve feed efficiency in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, Washington, v. 88, p.  
933 284-295, 2010.