



**COMPOSIÇÃO, RENDIMENTO DE  
CARCAÇA E DESEMPENHO DE BOVINOS  
INTEIROS E CASTRADOS EM DIFERENTES  
IDADES, RECRIADOS A PASTO E  
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

**LEONARDO SOARES**

**2005**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Soares, Leonardo

Composição, rendimento de carcaça e desempenho de bovinos inteiros e castrados em diferentes idades, recriados a pasto e terminados em confinamento / Leonardo Soares. -- Lavras : UFLA, 2005.

74 p. : il.

Orientador: Paulo César de Aguiar Paiva

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Bovino. 2. Castração. 3. Carcaça. 4. Desempenho. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.213

**LEONARDO SOARES**

**COMPOSIÇÃO, RENDIMENTO DE CARÇA E DESEMPENHO  
DE BOVINOS INTEIROS E CASTRADOS EM DIFERENTES  
IDADES, RECRIADOS A PASTO E TERMINADOS EM  
CONFINAMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. PhD Paulo César de Aguiar Paiva

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2005

**LEONARDO SOARES**

**COMPOSIÇÃO, RENDIMENTO DE CARCAÇA E DESEMPENHO  
DE BOVINOS INTEIROS OU CASTRADOS EM DIFERENTES  
IDADES, RECRIADOS A PASTO E TERMINADOS EM  
CONFINAMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 18 de outubro de 2005

Prof. PhD Juan Ramón Olalquiaga Pérez

UFLA

Profª. DSc. Vera Lúcia Banys

CAJ/UFG

Prof. DSc. Euclides Reuter de Oliveira

UFG

Prof. PhD Paulo César de Aguiar Paiva

UFLA

(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

## **DEDICO**

À minha “madrinha” e amiga, Profa. DSc. Vera Lúcia Banys, por cruzar meu caminho como um exemplo inspirador do profissional que almejo ser. Trabalhando ao lado de pessoas como você foi fácil descobrir minha verdadeira vocação.

## OFEREÇO

Ao meu pai, “Zé Antônio” e minha mãe, Regina, pelos seus exemplos de vida e dedicação. Obrigado por todo apoio para a realização dos meus sonhos; façam destes, seus também.

## LEMBRO E AGRADEÇO

*Aos grandes amigos, os que mais via dez anos atrás, os que ainda vejo todos os dias e os que já não encontro mais,*

*Aos sonhos que tinha e, principalmente, aos que não desisti de sonhar e que fazem com que me reconheça mais no espelho de agora do que na foto passada.*

*Ao amanhã que será do jeito que achei que seria, com a ajuda dos amigos que não joguei fora.*

*Aos mistérios que sondava, aos que consegui entender e aos que ainda quero desvendar, servindo como incentivo para continuar.*

*Sobretudo, mas não mais importante, ao daqui, que teimou em vir tenaz assim por saber que quem constrói a ponte não conhece a lado de lá...*

*(Adaptado de: “A lista” Oswaldó Montenegro).*

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), em especial ao Departamento de Zootecnia (DZO) pela oportunidade de realização do mestrado.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao orientador, Paulo César de Aguiar Paiva, pela oportunidade e pelo conhecimento proporcionado.

Aos co-orientadores Vera Lúcia Banys e Juan Ramón Olalquiaga Pérez, pela valiosa participação e ajuda.

À Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), pelo apoio irrestrito à realização deste experimento.

Aos estagiários Guilherme Gonçalves Teixeira e Luciano Vaz Pinheiro, por tudo o que passamos juntos na condução deste experimento e pela preciosa colaboração.

Aos funcionários da Fazenda Vitória, pelo imenso desprendimento e colaboração para que tudo se realizasse.

A todos os colegas de pós-graduação, em especial aos grandes amigos, Valério Mendes Rezende (Parente Aroeira), Valdir Botega Tavares, Arnaldo Prada Neiva Júnior e Rosana Cristina Pereira. Obrigado por toda ajuda, amizade e por tornarem aqueles dias mais leves e alegres.

A minha irmã, Daniela Soares, por toda a ajuda nos melhores e piores momentos. Eu a amo muito.

À minha esposa, Teluane, por todo amor que me tem.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE ABREVIATURAS .....	i
LISTA DE TABELAS .....	iii
LISTA DE FIGURAS .....	v
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	2
2.1 Métodos de castração .....	2
2.2 Época ou idade para a castração .....	5
2.3 Desempenho e características de carcaça .....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3.1 Desempenho a pasto .....	13
3.1.1 Considerações gerais .....	13
3.1.2 Tratamentos .....	13
3.1.3 Manejo dos animais .....	15
3.1.4 Análises laboratoriais .....	15
3.2 Desempenho em confinamento .....	16
3.2.1 Considerações gerais .....	16
3.2.2 Tratamentos .....	16
3.2.3 Manejo dos animais .....	17
3.2.4 Manejo nutricional .....	18
3.3 Avaliações do desempenho durante o período experimental total ....	18
3.4 Características de carcaça .....	19
3.4.1 Considerações gerais .....	19



3.4.2 Tratamentos .....	19
3.4.3 Manejo dos animais e coleta de dados .....	20
3.5 Análises estatísticas e delineamento experimental .....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
4.1 Desempenho a pasto .....	28
4.2 Desempenho em confinamento .....	32
4.3 Desempenho durante o período experimental total .....	34
4.4 Características de carcaça .....	35
5 CONCLUSÕES .....	49
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50
7 ANEXOS .....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS

AOL	Área de olho de lombo
ASA	Matéria pré-seca
ASE	Matéria seca a 105°C
CMS	Consumo de matéria seca
ECCG	Espessura da camada de cobertura de gordura
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
GP	Ganho em peso
GPD	Ganho em peso diário
GPDT	Ganho em peso diário durante o período experimental total
GPT	Ganho em peso total durante o período experimental total
ha	Hectare
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
PA	Peso de abate
PB	Proteína bruta
PCC	Participação de costilhar na carcaça
PCF	Peso da carcaça fria
PCQ	Peso da carcaça quente
PDC	Participação de dianteiro na carcaça
PF	Peso final
PGC	Percentual de gordura na carcaça
PMC	Percentual de músculos na carcaça
POC	Percentual de ossos na carcaça
PPR	Perda de peso ao resfriamento

PTC	Participação de traseiro na carcaça
RC	Rendimento de carcaça
RELMGO	Relação músculos+gordura: ossos
RELMO	Relação músculos: ossos
T-1	Tratamento 1, animais inteiros
T-2	Tratamento 2, castração aos 8 meses de idade
T-3	Tratamento 3, castração aos 15 meses de idade

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>TABELA 1</b> Médias, em kg, do peso corporal inicial de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3) .....	14
<b>TABELA 2</b> Médias, em kg, do peso corporal de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), após o período de adaptação ao confinamento .....	17
<b>TABELA 3</b> Peso corporal, em kg, de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), ao término do confinamento .....	20
<b>TABELA 4</b> Análise bromatológica e disponibilidade de forragem/ha na pastagem utilizada durante a execução do experimento .....	28
<b>TABELA 5</b> Composição do sal mineralizado utilizado durante o período de recria a pasto .....	29
<b>TABELA 6</b> Medidas de desempenho de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto .....	31
<b>TABELA 7</b> Medidas de desempenho de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), durante o período de confinamento .....	33

<b>TABELA 8</b>	Medidas de desempenho de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	35
<b>TABELA 9</b>	Composição física das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	36
<b>TABELA 10</b>	Aspectos quantitativos das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	40
<b>TABELA 11</b>	Peso, em kg, dos principais cortes cárneos das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	44
<b>TABELA 12</b>	Peso, em kg, dos órgãos metabólicos de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	46
<b>TABELA 13</b>	Análises de correlações entre perda de peso ao resfriamento (PPR) da carcaça e espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG); área de olho de lombo (AOL) e percentual de músculos na carcaça (PMC), participação de dianteiro na carcaça (PDC), participação de costilhar na carcaça (PCC) e participação de traseiro na carcaça (PTC) .....	47

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>FIGURA 1</b> Ilustração dos métodos de castração de bovinos mais utilizados. (A) castração por incisão lateral escrotal, (B) remoção do ápice escrotal e (C) com hemasculador .....	3
<b>FIGURA 2</b> Atordoamento e sangria dos animais experimentais ....	21
<b>FIGURA 3</b> Procedimento de identificação e pesagem dos órgãos metabólicos .....	22
<b>FIGURA 4</b> Placa para medir a área de olho de lombo (AOL) .....	23
<b>FIGURA 5</b> Demonstração da utilização da placa para medir a área de olho de lombo (AOL) .....	24
<b>FIGURA 6</b> Demonstração da utilização do paquímetro para medir a espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG) na carcaça .....	25
<b>FIGURA 7</b> Cortes-padrão do bovino .....	26
<b>FIGURA 8</b> Curva de crescimento de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto .....	30
<b>FIGURA 9</b> Participação de dianteiro na carcaça (PDC), participação de costilhar na carcaça (PCC) e participação de traseiro na carcaça (PTC), em novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	37

<b>FIGURA 10</b>	Percentual de gordura na carcaça (PGC), percentual de ossos na carcaça (POC) e percentual de músculos na carcaça (PMC), em novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	38
<b>FIGURA 11</b>	Perda de peso ao resfriamento (PPR) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	41
<b>FIGURA 12</b>	Espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	42
<b>FIGURA 13</b>	Área de olho de lombo (AOL) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	45

## RESUMO

SOARES, L. **Composição, rendimento de carcaça e desempenho de bovinos inteiros e castrados em diferentes idades, recriados a pasto e terminados em confinamento.** 2005. 74 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia/Nutrição de Ruminantes) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.\*

Objetivando estudar o desempenho e a composição de carcaça de bovinos de corte inteiros e castrados em duas épocas e abatidos aos 27 meses de idade, foi conduzido um experimento na cidade de Alfenas, região Sul do estado de Minas Gerais, utilizando 135 machos Nelore. Os animais foram desmamados aos oito meses de idade, divididos em três blocos de acordo com o peso corporal ao desmame e submetidos aos seguintes tratamentos: T<sub>1</sub> - animais inteiros; T<sub>2</sub> - animais castrados à desmama e T<sub>3</sub> - animais castrados aos quinze meses de idade. O método de castração adotado foi o cirúrgico e todos os cuidados pré e pós-operatórios foram observados. Os animais foram mantidos a pasto até os 23 meses de idade, quando foram confinados até o abate, sendo avaliados quanto ao desempenho em ganho de peso, que não resultou em diferenças significativas entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Após o abate obtiveram-se o rendimento de carcaça, o peso da carcaça quente, o peso da carcaça fria, a perda de peso ao resfriamento (PPR), percentuais de músculos (PMC), gordura (PGC) e ossos (POC), as relações músculo+gordura:ossos e músculos:ossos, as participações de dianteiro (PDC), traseiro (PTC) e costilhar (PCC) na carcaça, a área de olho de lombo (AOL), a espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG) e o peso dos principais cortes comerciais e órgãos metabólicos. Foram encontradas diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) para PDC: 41,67%, 37,97% e 39,18%; para PTC: 45,67%, 48,53% e 47,68%; para PCC: 12,67%, 13,50% e 13,13%; para PMC: 69,75%, 61,40% e 63,78%; para PGC: 7,90%, 12,69% e 13,63%; para POC: 22,35%, 25,90% e 22,59%; para PPR: 3,46%, 2,69% e 3,11%; para ECCG: 0,9mm, 3,7mm, e 3,0mm; para AOL: 66,3cm<sup>2</sup>, 58,4cm<sup>2</sup> e 60,0cm<sup>2</sup> e para o peso do corte comercial acém: 12,44kg, 9,44kg e 10,82kg, respectivamente, para T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>. Não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) para as demais características avaliadas. Conclui-se que, para bovinos Nelore machos abatidos com 27 meses de idade, a castração torna-se desnecessária, porém, no caso de remuneração por aspectos qualitativos da carcaça, recomenda-se a castração dos animais aos 15 meses de idade.

---

\*Comitê Orientador: Paulo César de Aguiar Paiva - UFLA (Orientador), Juan Ramón Olalquiaga Pérez - UFLA e Vera Lúcia Banys - CAJ/UFG.



## ABSTRACT

SOARES, L. **Carcass yield and composition and performance of non castrated and castrated bovines in different ages, grown under pasture conditions and finished in feedlot.** 2005. 74 p. Dissertation (Master in Animal Science /Nutrition of Ruminants) - Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.\*

To evaluate the performance and carcass composition of non castrated and castrated bovines in different ages, slaughtered at 27 months of age, this experiment was conducted in Alfenas, Minas Gerais, using 135 Nelore male bovine, weaned at eight months of age, which were blocked by weaning weight and allocated into the following treatments: T<sub>1</sub> - non castrated animals; T<sub>2</sub> - animals castrated at eight months of age and T<sub>3</sub> - animals castrated at fifteen months of age. The castration were done by surgery and the animal pre and post-surgical behavior was observed. The animals were kept under pasture conditions until 23 months of age and after this age, on feedlot. The animals performance were evaluated by the weight gain. Castration did not affect this characteristic (P > 0,05). After slaughtering the carcass yield, fresh carcass weight, cold carcass weight, thawing losses (TL), percentages of muscle (PM), fat (PF) and bone (PB), the relationships muscle+fat:bone, muscle:bone, percentages of forequarter (PFq), saw cut (PSc) and side (PS) in carcass, *Longissimus dorsi* area (LDA), fat cover (FC), weight of commercial cuts and metabolic organs were evaluated. Were found differences (P < 0,05) for PFq: 41,67%, 37,97% and 39,18%; for PSc: 45,67%, 48,53% and 47,68%; for PS: 12,67%, 13,50% and 13,13%; for PM: 69,75%, 61,40% and 63,78%; for PF: 7,90%, 12,69% and 13,63%; for PB: 22,35%, 25,90% and 22,59%; for TL: 3,46%, 2,69% and 3,11%; for FC: 0,9mm, 3,7mm and 3,0mm; for LDA: 66,3cm<sup>2</sup>, 58,4cm<sup>2</sup> and 60,0cm<sup>2</sup> and weight of commercial cut "acém": 12,44kg, 9,44kg and 10,82kg, respectively for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>. The castration did not affect the other evaluated characteristics (P > 0,05). It can be concluded that it is not necessary to castrate Nelore bovines if they are slaughtered at 27 months of age, but, if the market pays based on carcass quality, the castration at fifteen months of age may be recommended.

---

\*Guidance Committee: Paulo César de Aguiar Paiva - UFLA (Major Professor), Juan Ramón Olalquiaga Pérez - UFLA and Vera Lúcia Banys - CAJ/UFG.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil possui um rebanho bovino com cerca de 170 milhões de cabeças. Destas, 27,6% são destinadas ao abate, cerca de 80,0% suprem o consumo interno do país e o restante é destinado ao mercado externo (ANUALPEC, 2004). Por isso, o produtor brasileiro deve adquirir “know-how” para diversificar a produção e poder atender, mediante contratos, a partir de produtos diferenciados, vários tipos de mercado. Para isso, deve existir remuneração diferenciada para cada tipo de contrato, tornando viável a especialização do produtor.

Diante das mudanças que o sistema pecuário brasileiro vem sofrendo, os produtores buscam abater animais com menor idade, entre 22 e 27 meses. Em muitos casos, os animais têm sido abatidos inteiros, aproveitando o melhor desempenho destes. Contudo, essa prática tem encontrado alguma resistência por parte dos frigoríficos que exigem a castração, aplicando deságio nas carcaças dos animais inteiros.

O estudo de sistemas comparativos de engorda de bovinos inteiros e castrados com o acabamento de carcaça exigido pelos frigoríficos torna-se, portanto, necessário para justificar a extinção desse deságio.

Objetivou-se, com esse trabalho, avaliar as diferenças qualitativas e quantitativas de novilhos Nelore inteiros e castrados aos oito e aos quinze meses de idade, pelo desempenho dos animais, rendimento e composição da carcaça.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Métodos de castração

A castração consiste em uma operação cirúrgica visando à extirpação ou a supressão funcional das glândulas genitais. Destina-se a tornar mais dóceis os animais de trabalho, impedir a reprodução de indivíduos portadores de taras hereditárias e, ainda, facilitar a engorda pela redução da taxa metabólica basal e a exigência de energia de manutenção dos animais, melhorando a qualidade de terminação da carcaça dos animais destinados ao corte (Millen, 1984).

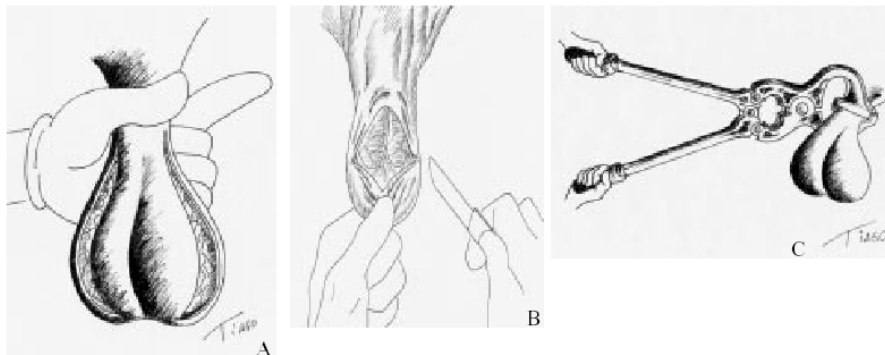
Segundo Restle et al. (1996b), o método usualmente utilizado para a castração é o cirúrgico ou cruento, que estressa o animal e pode provocar hemorragia.

Neumann & Snapp (1969) afirmam que outro método de castração utilizado é o do hemasculador, que visa romper o cordão espermático e os vasos sanguíneos que suprem os testículos, fazendo com que haja degeneração testicular por falta de circulação sanguínea. Este método não proporciona diferenças quanto ao desempenho animal ou ao rendimento de carcaça (RC), quando comparado a castração à faca. Entretanto, o desempenho dos animais inteiros é superior ao dos castrados, independente do método de castração.

A castração com faca, mesmo associada ao uso de hemasculador para a secção do cordão espermático, pode resultar em sangramento e reduzir o ganho em peso diário (GPD) durante a cicatrização. O estresse causado pela castração com faca em bezerros desmamados e imediatamente confinados resultou em maior susceptibilidade dos mesmos às doenças infecciosas (Zweiacher et al., 1979).

A castração de bovinos pode ser praticada de diversas maneiras, com vantagens e desvantagens e o pós-operatório deve ser considerado como etapa

importante, pois influencia diretamente nos custos de todo o processo. Dessa forma, considera-se como melhor método aquele que resultar em complicações pós-operatórias mínimas (edemas, miíases, retenção de coágulos, hemorragia e granuloma) e menor estresse ao animal e, conseqüentemente, maior ganho em peso na fase de recuperação pós-operatória (Lazzeri, 1994). As duas técnicas mais utilizadas na pecuária brasileira têm sido as castrações com duas incisões laterais no escroto, com a remoção do ápice escrotal ou a utilização do hemascalador, conforme Figura 1 (Dietz et al., 1985).



**FIGURA 1** Ilustração dos métodos de castração de bovinos mais utilizados. (A) castração por incisão lateral escrotal, (B) remoção do ápice escrotal e (C) com hemascalador

Restle et al. (1996a) afirmam que não existe efeito do método de castração, seja à faca ou hemascalador, para as características quantitativas da carcaça como peso da carcaça fria (PCF), participação de traseiro na carcaça (PTC), participação de dianteiro na carcaça (PDC), participação de costilhar na carcaça (PCC), percentual de músculos na carcaça (PMC), percentual de ossos na carcaça (POC), percentual de gordura na carcaça (PGC) e na relação

músculo:ossos (RELMO) e relação músculo+gordura:ossos (RELMGO), que caracteriza a porção comestível da carcaça. O método de castração não influencia também as características quantitativas, como área de olho de lombo (AOL), espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG) e qualitativas da carne, como textura, maciez, coloração, marmoreio, pH, quebra ao descongelamento e cocção, palatabilidade e força de cizalhamento. Os bovinos castrados produzem carcaças de melhor aparência e carne mais macia do que os inteiros; estes, por sua vez, apresentam carcaças com melhor conformação e maior proporção de músculo.

Restle et al. (1996b) citam, em avaliações de desempenho a pasto pelo ganho em peso (GP), GPD, peso de abate (PA), peso da carcaça quente (PCQ), PCF, perda de peso ao resfriamento (PPR) e RC, que o método de castração (faca ou hemascudador) não influenciou as características, porém, os animais inteiros apresentaram maior GP e GPD.

Restle et al. (1993b), em avaliações de PCQ, PCF, RC, AOL e ECCG, concluíram que não há influência dos métodos. Porém, os animais inteiros apresentaram-se superiores apenas aos animais castrados à faca, exceto para a ECCG e para AOL, tendo os animais castrados, independente do método, se apresentando superiores aos demais. Quanto às características qualitativas da carcaça, os animais inteiros apresentam carne de textura mais grosseira e menor quantidade de marmoreio que do que os demais.

Restle et al. (1993a) relatam que os animais castrados, independentemente do método adotado (faca ou hemascudador), apresentaram maior PTC, PCC e PGC. Os animais inteiros apresentaram maior PDC e PMC. Os animais castrados à faca apresentam menor POC em relação aos animais inteiros. Para as demais características avaliadas, não houve influência do método de castração adotado.

## 2.2 Época ou idade para a castração

Ainda existem dúvidas quanto à castração de animais, principalmente quanto à idade ou à época de realizá-la. As idades preconizadas variam desde o nascimento do bezerro até poucos meses antes do abate (Restle et al., 1994b).

Castrar ao nascimento apresenta como principal desvantagem a não utilização do efeito anabólico dos hormônios produzidos nos testículos. Retardar a castração para a época do desmame coincide com prática estressante, assim como a proximidade da época de restrição alimentar. Castrar com 12 ou mais meses de idade tem os inconvenientes do manejo difícil e do grande estresse causado no bovino, além do risco da perda de animais de valor considerável. A maioria dos trabalhos publicados afirma que a realização da castração até a fase da puberdade não apresenta diferença quanto ao desempenho animal e que castrações realizadas após a puberdade apresentam ganhos relativamente pequenos devido às dificuldades de manejo e a riscos gerados (Silva, 2000).

De acordo com Coutinho (1997), os efeitos da castração são dependentes do momento em que é realizada. Se ocorrer antes da puberdade, ocasionará interrupção do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários pela falta dos hormônios produzidos pelos testículos, tornando o novilho diferente do touro. Se a castração, no entanto, for realizada após a puberdade, os efeitos são menos pronunciados, ocorrendo a regressão de alguns caracteres secundários, alterações de comportamento e variações no desempenho.

Restle & Muehlmann (1992) afirmam não ocorrerem diferenças no GPD no período logo após a castração entre animais inteiros e castrados à faca, com idade média de oito meses, não confirmando observações empíricas de que o animal castrado tem desempenho prejudicado no período imediatamente após a castração.

Silva (2000) aponta três possíveis mecanismos para a redução no desempenho de animais castrados: 1) a remoção imediata de testosterona da circulação sanguínea, 2) os efeitos catabólicos da concentração elevada de corticóide plasmático, resultante do estresse, e 3) redução da ingestão de alimentos.

Porto et al. (1999), avaliando o desempenho de bovinos inteiros ou castrados, em diferentes idades (nascimento, desmama, 12 e 18 meses de idade), não encontraram diferenças para o GP até os 18 meses de idade, sendo os animais não castrados superiores em GPD dos 18 aos 20 meses e também no RC e PCQ.

Ítavo & Silva (2001), em sua revisão, concluíram que quando os animais são mantidos sob regime alimentar de bom nível nutricional e são abatidos com menos de 24 meses de idade, a castração torna-se desnecessária. Entretanto, é importante para animais abatidos tardiamente, pois favorece o manejo, a engorda e a qualidade da carne, no que diz respeito à maciez.

Os produtores têm utilizado, de forma crescente, manejos que permitem a terminação de animais entre 12 e 15 meses, aumentando a taxa de desfrute do rebanho e o giro de capital. Este fato justifica os estudos sobre o efeito da não-castração de animais abatidos jovens (Vaz et al., 1999), uma vez que são mais evidentes e conhecidos os efeitos dos hormônios androgênicos sobre a carcaça e sobre a carne de animais abatidos em idade avançada (Cosgrove, 1996).

Restle et al. (1994b) afirmam que, em diferentes idades à castração (1,5; 8 e 12 meses), não há influência para as características de carcaça como PCQ, comprimento de carcaça, PMC e ECCG, mas, animais inteiros apresentam maior PA e PCQ do que os castrados com 1,5 mês, sendo ainda superiores quanto ao comprimento de carcaça. Os animais castrados apresentam menor PMC e maior ECCG do que os inteiros. Os mesmos autores concluíram que a idade à castração não altera as características de carcaça e que animais inteiros

apresentam carcaças mais pesadas e de melhor conformação do que os animais castrados nas primeiras semanas de vida, porém, são deficientes em ECGG.

Cosgrove et al. (1996) concluem que, independente da época em que a castração é realizada, quanto mais tardia, maior será o peso final dos animais. Os autores ainda relatam que os animais castrados desenvolveram carcaças semelhantes à do grupo controle (inteiros) no peso relativo dos principais cortes cárneos quando abatidos precocemente, aos 22 meses de idade.

### **2.3 Desempenho e características de carcaça**

A castração, apesar de ser difundida como prática facilitadora de manejo e necessária para a melhor comercialização junto aos frigoríficos, promove perdas econômicas verificadas, principalmente, quando se compara o desempenho dos animais castrados em relação aos animais inteiros (Seideman et al., 1982).

Em geral, os resultados das pesquisas mostram que os animais inteiros crescem mais rapidamente do que os animais castrados (ao redor de 17,0%), utilizam o alimento mais eficientemente (13,0%), apresentam GPD superior e o RC é comparável ao dos animais castrados (Field, 1971).

Animais inteiros demonstram taxa de GP, conversão alimentar e percentagem de músculo no contrafilé, respectivamente, 23,0%, 16,0% e 12,0% superiores aos castrados (Warwick et al., 1970).

As características que influenciam ou determinam a qualidade da carcaça são importantes para a cadeia produtiva da carne. Por esta razão, a precisão das estimativas destas características é de grande importância econômica para os pecuaristas e para a indústria, pois, primariamente, determina as diferenças no valor do animal. Na avaliação das carcaças observam-se rendimento, AOL, ECGG, rendimento de cortes básicos e composição física e consideram-se as



partes não-componentes da carcaça com influência direta sobre o rendimento (Ribeiro, 1997).

Muitos pesquisadores têm tentado desenvolver equações matemáticas com o objetivo de estimar a composição da carcaça. De acordo com Gregory, citado por Hedrick (1983), escores de estimativas subjetivas (avaliações visuais) explicam de 20,0% a 25,0% da variação nas características de carcaça que afetam o valor quantitativo e qualitativo destas. Vários métodos utilizando medidas realizadas diretamente na carcaça apresentam boa correlação com a composição da mesma.

Dentre estas medidas, a AOL é normalmente considerada, no estudo da carcaça, como indicador do desenvolvimento muscular (Galvão et al., 1991 e Müller, 1987).

Os estudos da qualidade da carne têm demonstrado que a AOL pode ser utilizada tanto como indicador da composição da carcaça e do rendimento de cortes cárneos de alto valor comercial como da musculosidade do animal (Luchiari Filho, 2000).

A dissecação de carcaças bovinas para a determinação da composição física é extremamente trabalhosa. Hankins & Howe (1946) publicaram trabalho clássico sobre a utilização de cortes da carcaça para a predição da composição corporal de bovinos, definindo a metodologia para a obtenção de amostra de carcaça compreendendo a 9ª, 10ª e 11ª costelas, e estabelecendo equações de predição hoje utilizadas pela maioria dos pesquisadores norte-americanos (Perón, 1991).

Moletta (1999) afirma que novilhos inteiros apresentam maior peso ao desmame que no confinamento, apresentam maior GPD e melhor eficiência alimentar, atingindo PA mais cedo e que, na avaliação das características de carcaça, os novilhos inteiros destacam-se pela maior produtividade, verificada pelo maior peso e RC, maior PMC e maior produção de carne. Já os animais

castrados apresentam superioridade nas características qualitativas, como textura, marmoreio e coloração da carne, além de apresentarem maior ECCG e maior PGC.

Sampaio et al. (1995) verificaram superioridade no GPD de animais inteiros sobre os castrados terminados em confinamento e abatidos com idade média de 24 meses.

Warwick et al. (1970) relatam que animais não castrados demonstram GPD e eficiência alimentar, respectivamente 23,0% e 16,0% superiores aos castrados.

Restle et al. (2000) não observaram diferença entre animais castrados e não castrados para consumo de matéria seca (CMS), em kg/animal/dia, CMS por unidade de peso metabólico e CMS por 100kg de peso corpóreo, avaliando bovinos castrados ou não, aos oito meses de idade, sendo posteriormente confinados até 12 meses de idade. Os animais não castrados apresentaram maior GPD (13,7%) e melhor eficiência alimentar do que os animais castrados.

Segundo Galvão et al. (1991), o peso e o PTC é fator importante na qualidade da carcaça, já que este quarto contém cortes de melhor qualidade e maior valor comercial e, à medida que a maturidade dos machos não castrados aumenta, ocorre o decréscimo dessa percentagem.

Jacobs et al. (1977), trabalhando com animais Hereford abatidos aos 18 meses, concluíram que as carcaças de animais inteiros apresentam maior percentual de carne comestível (75,4 x 64,8) e menor percentual gordura de limpeza (9,7 x 19,8) do que os animais castrados.

A comparação de animais castrados e não castrados da raça Hereford demonstrou que machos não castrados possuem maior AOL, menor percentagem de aparas de gordura e maior RELMGO do que os animais castrados. Sendo os cortes cárneos nos animais não castrados são superiores no peso em 16,0%, o que representa, para o varejista, margem bruta superior de 32,0% em relação aos

novilhos castrados que apresentaram 38,0% mais gordura e 8,0% menos músculos do que os animais inteiros, conforme constatação de Cruz et al. (1995).

Berg & Buterfield (1976), Champagne et al. (1969) e Crouse et al. (1985) afirmam que animais inteiros apresentam maior RC em função do maior PMC e menor deposição de gordura interna removível.

Vaz & Restle (2000), trabalhando com machos Hereford, inteiros ou castrados aos sete meses, quando ocorreu também a desmama e o confinamento para posterior abate aos 14 meses de idade, observaram que os dois estados sexuais diferiram no PMC, que foi maior nos animais inteiros e no PGC, que foi maior nos animais castrados. Não houve diferenças para POC. O maior PMC de animais inteiros não foi suficiente para proporcionar maior RELMO da carcaça destes em relação aos castrados. Também a RELMGO, que representa a porção comestível da carcaça em relação à quantidade de ossos, não foi diferente entre os dois estados sexuais. Os animais inteiros apresentaram quebra ao descongelamento significativamente menor. Esses resultados mostram que, em idade jovem, machos inteiros podem ser utilizados para a produção de carne sem prejuízo na qualidade.

O principal aspecto negativo das carcaças de animais inteiros é a menor ECCG que provoca maior escurecimento da parte externa dos músculos da carcaça durante o resfriamento, prejudicando seu aspecto e, conseqüentemente, depreciando seu valor comercial. Os animais não castrados apresentam menores valores de gordura subcutânea, marmoreio e gordura cavitária que os castrados (Restle et al., 1994a).

Sendo a maciez da carne outra característica influenciada pelo estado sexual, a menor maciez da carne dos animais inteiros, dentre outras causas, é devido ao menor teor de gordura intramuscular, à maior velocidade de maturidade fisiológica, que acelera a formação de colágeno insolúvel, e maior

atividade de inibidores enzimáticos durante o processo de maturação. Animais inteiros apresentam maturidade fisiológica mais avançada, ocasionando um aumento de colágeno no músculo, diminuindo sua maciez, o que poderia ser contornado abatendo-se animais mais jovens (Gerrard et al., 1987; Prost et al., 1975).

Seideman et al. (1982), numa revisão sobre o assunto, concluíram que para aproveitar melhor o desempenho dos animais inteiros, estes devem ser alimentados com ração de média a boa qualidade, desde a desmama até o abate, que deve ocorrer até o máximo de 24 meses.

A melhoria das características sensoriais da carne, bem como a diminuição das perdas ao descongelamento e cocção, não dependem somente da idade do animal, mas também do seu acabamento de carcaça e marmoreio (Müller & Robaina, 1981).

Talvez a castração só fosse recomendável em casos nos quais existisse uma maior remuneração pelo aspecto qualitativo da carcaça, caso contrário a maior produtividade dos animais inteiros torna-os economicamente mais indicados ao processo produtivo da pecuária de corte (Moletta & Bren, 1999).

Leidenz & Rios (1993) selecionaram 33 experimentos em uma revisão bibliográfica para examinar os efeitos da idade ou peso à castração sobre as características de carcaça e a qualidade da carne. Os dados foram agrupados em cinco categorias de peso e idade, envolvendo animais castrados, submetidos a diferentes sistemas de produção, tendo os animais castrados sido comparados entre si e com os animais inteiros para as variáveis estudadas. O compilamento de informações indicou que os animais inteiros produziram maior rendimento de cortes magros, tendo os animais castrados antes da puberdade exibido melhor cobertura de gordura do que os inteiros e os castrados tardiamente. A evolução sensorial e os valores de resistências ao corte da carne cozida demonstraram resultados desfavoráveis para os animais inteiros quanto à maciez da carne. Não

foi observado benefício da castração sobre a maciez da carne em animais abatidos precocemente. Os resultados também indicam que a idade da castração tem pouco efeito sobre o aroma, o sabor e a suculência da carne.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Desempenho a pasto**

##### **3.1.1 Considerações gerais**

O trabalho foi conduzido na Fazenda Vitória da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), localizada no Município de Fama, Minas Gerais; no período de maio de 2002 a agosto de 2003.

##### **3.1.2 Tratamentos**

Foram utilizados 135 animais da raça Nelore desmamados aos oito meses de idade, submetidos aos seguintes tratamentos: animais inteiros (T-1), castração aos oito meses de idade (T-2), e castração aos 15 meses de idade (T-3). Os animais foram distribuídos, pelo peso inicial, em três blocos, sendo cada bloco constituído por 15 animais de cada tratamento, totalizando, em cada tratamento 45 animais.

O sorteio para distribuição dos animais nos blocos foi realizado após a tomada de peso corporal inicial, em que os 135 animais foram divididos em três faixas de peso corporal que corresponderam a 45 animais de menor peso corporal, 45 animais de peso corporal intermediário e 45 animais de maior peso corporal. Após esta primeira divisão, foram sorteados de forma aleatória, dentro de cada faixa de peso, 15 animais para cada um dos três tratamentos, em que os animais da faixa de menor peso corporal corresponderam ao bloco um, os animais da faixa de peso corporal intermediário corresponderam ao bloco dois e os animais da faixa de maior peso corporal corresponderam ao bloco três. As

médias de peso corporal inicial dos animais ao início do experimento podem ser observadas na Tabela 1.

**TABELA 1** Médias, em kg, do peso corporal inicial de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3)

		Tratamentos			S*
		T-1	T-2	T-3	
	B-1	142,80	118,67	113,20	-
Blocos	B-2	147,44	152,73	159,13	-
	B-3	150,07	167,68	168,19	-
Total		146,77	146,36	146,84	27,59

\* S = Desvio padrão

Os animais foram avaliados, quanto ao desempenho, pelas variáveis peso final (PF), GP e GPD. As pesagens dos animais ocorreram em intervalos de 28 dias pela medição do perímetro torácico com uso de fita de pesagem após a imobilização dos animais em brete de contenção. O perímetro torácico é a medida que mais se relaciona com o peso corporal dos animais, com erro estimado inferior a 10% do peso corporal real (Ribeiro Filho, 1991).

### **3.1.3 Manejo dos animais**

Os animais foram manejados e mantidos em uma área de 108 hectares (ha), formada de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), tendo sido oferecida mistura mineral com 70% de fósforo durante todo período de recria a pasto.

Mensalmente, foram retiradas 20 amostras da forragem para estimação dos valores médios mensais da disponibilidade em matéria seca (MS) por ha e composição bromatológica da pastagem utilizada no experimento. Para isso, utilizou-se quadrado de metal de 0,5 x 0,5m (0,25m<sup>2</sup>), lançado aleatoriamente em toda extensão da pastagem, sendo o corte feito a 10cm do solo.

Os animais foram vacinados contra carbúnculo sintomático aos 15 meses de idade e contra a febre aftosa nos meses de maio e novembro compreendidos pelo período experimental, de acordo com o calendário da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais. Foi feita a aplicação de um endectocida a cada quatro meses a partir de maio de 2002 para o controle de carrapatos, bernes e parasitos internos.

O método de castração adotado foi o cruento, com posterior amarração do cordão espermático com fio de algodão e pulverização com antibiótico “agrovet<sup>®</sup>” e, após a castração, os animais voltaram para o sistema extensivo e foram observados diariamente para a verificação da ocorrência de miíases até a completa cicatrização.

### **3.1.4 Análises laboratoriais**

As análises laboratoriais das pastagens foram realizadas no Laboratório de Alimentos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, Minas Gerais. Inicialmente, as amostras foram secas ao ar em estufa de ventilação forçada a 65°C, por 72 horas, para a determinação da



matéria pré-seca (ASA). Em seguida, foram moídas em moinho de faca tipo Willey com peneira de 30 “mesh”, para posterior determinação da matéria seca a 105°C (ASE) e da proteína bruta, segundo Silva (1998), e da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com Van Soest et al. (1991). Com a determinação da matéria seca, foi calculada a disponibilidade de matéria seca por ha.

## **3.2 Desempenho em confinamento**

### **3.2.1 Considerações gerais**

Por ocasião do confinamento, os animais foram conduzidos para a Fazenda Traituba, de propriedade da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), em Alfenas, Minas Gerais, onde permaneceram de agosto a dezembro de 2003. O período de confinamento foi de 105 dias, sendo 91 dias de coleta de dados, iniciando-se a partir do 14º dia de confinamento, respeitando-se assim, o período de adaptação dos animais.

### **3.2.2 Tratamentos**

Dentre cada um dos três blocos de 45 animais utilizados para as avaliações de desempenho a pasto, foram sorteados, aleatoriamente, quatro animais de cada tratamento para serem confinados, totalizando 36 novilhos da raça Nelore desmamados aos oito meses de idade e recriados a pasto até os 23 meses de idade, submetidos aos seguintes tratamentos: T-1 animais inteiros, T-2 castração aos oito meses de idade, e T-3 castração aos 15 meses de idade. Os animais foram divididos em três blocos pelo peso inicial e cada bloco constituiu de quatro animais de cada tratamento, totalizando, em cada tratamento, 12

animais. As médias de peso corporal dos animais após o período de adaptação ao confinamento podem ser observadas na Tabela 2.

**TABELA 2** Médias, em kg, do peso corporal de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), após o período de adaptação ao confinamento

		Tratamentos			S*
		T-1	T-2	T-3	
	B-1	284,25	290,50	260,25	-
Blocos	B-2	305,75	291,00	314,75	-
	B-3	328,84	321,86	335,11	-
Total		306,28	301,12	303,37	59,01

\* S = Desvio padrão

Os animais foram avaliados quanto ao desempenho pelo PA, GP e GPD. As pesagens dos animais foram realizadas em intervalos de 28 dias pelo método da fita de pesagem.

### 3.2.3 Manejo dos animais

Os animais foram confinados após aplicação prévia de endectocida, em instalações apropriadas constituídas de curraletes com cocho, bebedouro e curral de manejo com tronco coletivo para a realização das pesagens que ocorreram após o período de adaptação e na saída dos animais do sistema. A partir destas pesagens foram realizadas as análises de desempenho.

### **3.2.4 Manejo nutricional**

A dieta do confinamento foi à base de silagem de milho e concentrado (farelo de algodão, milho, uréia e mistura mineralizada) e o fornecimento foi manual e dividido em dois tratos ao dia, para a obtenção de ganho diário médio de 1,2kg. A ração foi balanceada utilizando-se o Sistema Viçosa de Balanceamento de Rações (Lana, 2000). Todos os animais passaram por um período de adaptação de duas semanas, recebendo, durante a primeira semana, apenas a silagem de milho. Na segunda semana, foi fornecido  $\frac{1}{4}$  do total estipulado de uréia e, na terceira semana, o fornecimento da ração balanceada passou a ser completo. O fornecimento da dieta considerou consumo à vontade mantendo-se 5,0% de sobras nos cochos. As análises laboratoriais dos ingredientes da dieta e da dieta total do confinamento foram realizadas de acordo com a mesma metodologia descrita anteriormente (3.1.4.).

### **3.3 Avaliações do desempenho durante o período experimental total**

Para as avaliações do período experimental total foi considerado, além do desempenho em confinamento, o desempenho a pasto dos 36 animais divididos nos blocos e tratamentos anteriormente descritos (3.2.2.). De forma que, a partir da soma destes dados, não considerando os 14 dias de adaptação à dieta de confinamento, foi possível encontrar as medidas de desempenho durante todo o período experimental, sendo estas o ganho em peso durante o período experimental total (GPT) e o ganho em peso diário durante o período experimental total (GPDT).

### **3.4 Características de carcaça**

#### **3.4.1 Considerações gerais**

Após o período de 105 dias de confinamento, com idade média dos animais de 27 meses, realizou-se o abate, no matadouro municipal da cidade de Alfenas.

#### **3.4.2 Tratamentos**

Dentre cada um dos três blocos de 12 animais utilizados para as avaliações de desempenho em confinamento, foi sorteado, aleatoriamente, um animal de cada tratamento para ser avaliado, totalizando nove novilhos da raça Nelore desmamados aos oito meses de idade, recriados a pasto até os 23 meses de idade e terminados em confinamento aos 27 meses de idade, submetidos aos seguintes tratamentos: T-1 animais inteiros, T-2 castração aos oito meses de idade, e T-3 castração aos 15 meses de idade. Os animais foram divididos em três blocos pelo peso corporal ao término do confinamento e cada bloco constituiu-se de um animal de cada tratamento, totalizando, em cada tratamento, três animais. Na Tabela 3, observa-se o peso corporal dos animais ao término do confinamento.

**TABELA 3** Peso corporal, em kg, de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), ao término do confinamento

		Tratamentos			S*
		T-1	T-2	T-3	
	B-1	392,00	387,00	408,00	-
Blocos	B-2	413,00	412,00	410,00	-
	B-3	433,00	427,00	433,00	-
Total		412,70	408,70	417,00	6,42

\* S = Desvio padrão

### 3.4.3 Manejo dos animais e coleta de dados

Os animais foram submetidos a jejum de 12 horas antes do abate, sendo então pesados para a obtenção do PA. O abate foi realizado pelo atordoamento com pistola pneumática e posterior sangria (Figura 2).



**FIGURA 2** Atordoamento e sangria dos animais experimentais

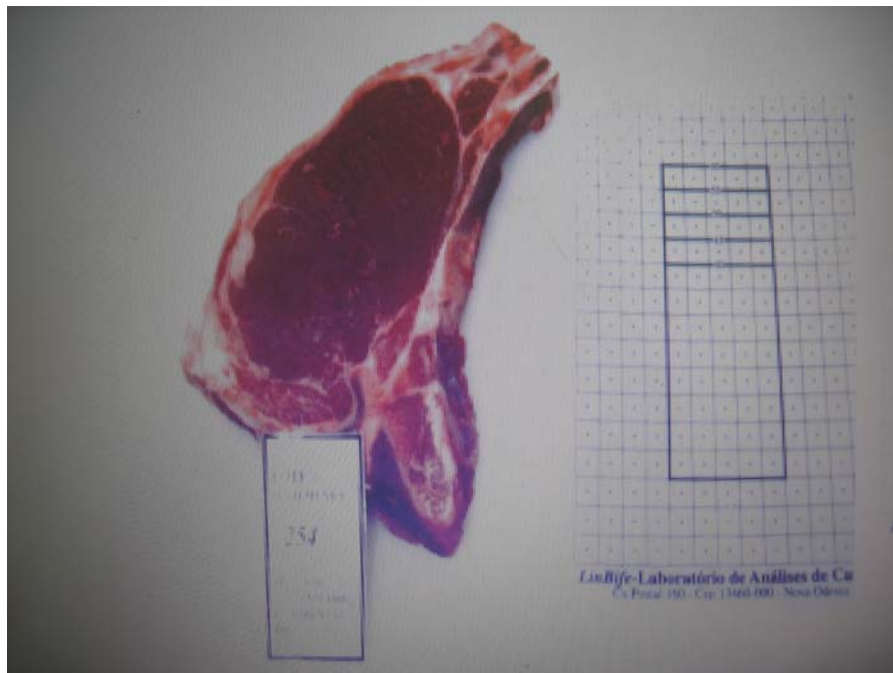
Após o abate e a evisceração, determinaram-se o peso dos órgãos metabólicos (Figura 3) e o RC pela razão entre o PA e PCQ. As carcaças foram partidas ao meio, pesadas e resfriadas por 24 horas a 0°C. Decorrido o resfriamento, determinou-se a PPR pela razão entre o PCQ e PCF.



**FIGURA 3** Procedimento de identificação e pesagem dos órgãos metabólicos

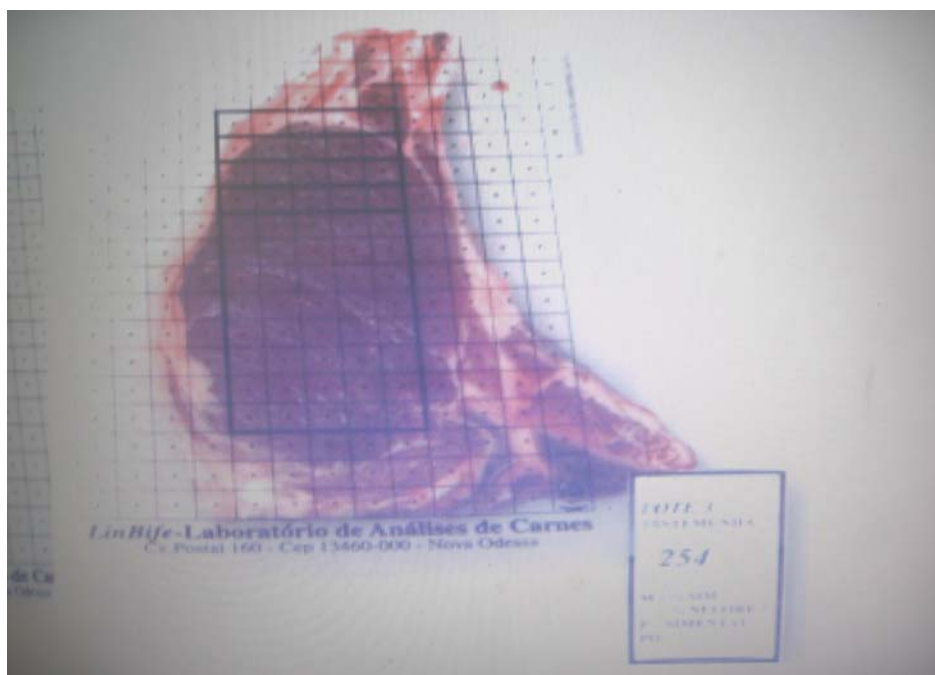
Utilizando-se as meias-carcaças direitas resfriadas, foram retirados os cortes transversais da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> costelas, incluindo as porções das vértebras torácicas, que se articulam dorsalmente com as costelas que, segundo Hankins & Howe (1946), corresponde à seção HH. Estas seções foram pesadas e, em seguida, dissecadas e separadas em músculo gordura e ossos, sendo estes componentes pesados para o cálculo da porcentagem destes na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> costela (seção HH), estimando-se a partir daí, a composição física da carcaça quanto ao PMC, PGC, POC, RELMGO e RELMO.

Na meia carcaça direita realizou-se também a secção do músculo *Longissimus dorsi*, por meio de corte entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas. Neste local foi utilizada uma placa para medir a AOL (Figura 4), sendo esta colocada sobre a amostra para posterior contagem dos quadros (Figura 5).



**FIGURA 4** Placa para medir a área de olho de lombo (AOL)





**FIGURA 5** Demonstração da utilização da placa para medir a área de olho de lombo (AOL)

Ainda utilizando a amostra de *Longissimus dorsi*, foi determinada por meio de paquímetro, a ECCG (Figura 6).



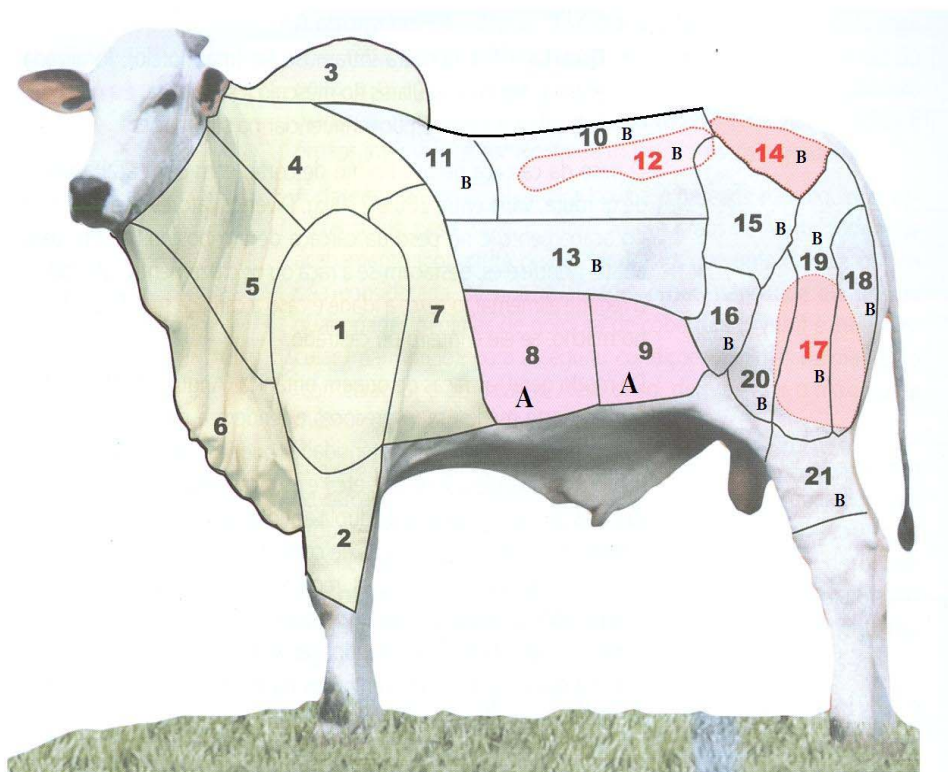
**FIGURA 6** Demonstração da utilização do paquímetro para medir a espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG) na carcaça

A meia carcaça esquerda foi separada nos cortes traseiro-serrote, dianteiro e costilhar, para o cálculo do PDC, PCC e PTC.

A separação do dianteiro foi feita por meio de corte entre a 5ª e 6ª costelas, em sentido horizontal. A separação do costado foi realizada seccionando-se a divisão entre a costela e o traseiro-serrote (desenvolvido de forma a agregar os cortes de maior valor comercial), o corte foi feito da virilha até a quinta costela. A partir daí obtiveram-se a PDC, PCC e PTC.

Determinou-se também, a partir da banda esquerda das carcaças, o peso dos principais cortes cárneos, conforme padrão demonstrado na Figura 7, correspondendo à paleta-1, músculo dianteiro-2, acém-4, peito-6, fraldinha-9,

contrafilé-10, filé mignon-12, picanha-14, alcatra-15, coxão de dentro-17, lagarto-18, coxão de fora-19, patinho-20 e músculo traseiro-21.



**Quarto dianteiro**

- 1 – Paleta
- 2 – Músculo
- 3 – Cupim
- 4 – Acém
- 5 – Pescoço
- 6 – Peito
- 7 – Costela da dianteira

**Quarto traseiro**

- A) Ponta-de-agulha
- 8 – Costela do traseiro
- 9 – Vazio (fraldinha)
- B) Traseiro-serrote

- 10 – Contrafilé
- 11 – Capa-de-filé
- 12 – Filé-mignon
- 13 – Aba-de-filé
- 14 – Picanha
- 15 – Alcatra
- 16 – Maminha-da-alcatra
- 17 – Coxão de dentro
- 18 – Lagarto
- 19 – Coxão de fora
- 20 – Patinho
- 21 – Músculo

**FIGURA 7** Cortes-padrão do bovino (Fonte: Valle et al., 2004)

### 3.5 Análises estatísticas e delineamento experimental

Os dados foram submetidos à análise de correlações de Pearson, a 5% de significância, obtidas pelo pacote estatístico SAEG 5.0, descrito por Euclides (1995) e a análise de variância pelo pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System Institute, 1985). Adotando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij}$$

Onde:

$Y_{ij}$  = peso observado no tratamento  $i$ , no bloco  $j$ ;

$\mu$  = constante associada a todas as observações;

$t_i$  = efeito do tratamento época de castração  $i$ , com  $i = 1, 2$  e  $3$ ;

$b_j$  = efeito do peso  $j$ , com  $j = 1, 2$ , e  $3$ ;

$e_{ij}$  = erro experimental associado a  $Y_{ij}$  que, por hipótese, tem distribuição normal com média zero e variância  $\sigma^2$ .

Quando o valor de F foi significativo, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação das médias.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Desempenho a pasto

Na Tabela 4, são demonstrados os valores médios da análise bromatológica da pastagem durante o período de maio de 2002 a agosto de 2003.

**TABELA 4** Análise bromatológica e disponibilidade de forragem/ha na pastagem utilizada durante a execução do experimento

<b>Época do ano</b>	<b>MS (kg/ha)</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB*</b> <b>(%)</b>	<b>FDN*</b> <b>(%)</b>	<b>FDA*</b> <b>(%)</b>
Seca (2002)	3048	37,17	5,86	68,44	36,94
Águas (2002/2003)	2412	26,13	7,03	68,03	37,21
Seca (2003)	2094	38,92	4,88	73,63	41,44

\* % em base de MS

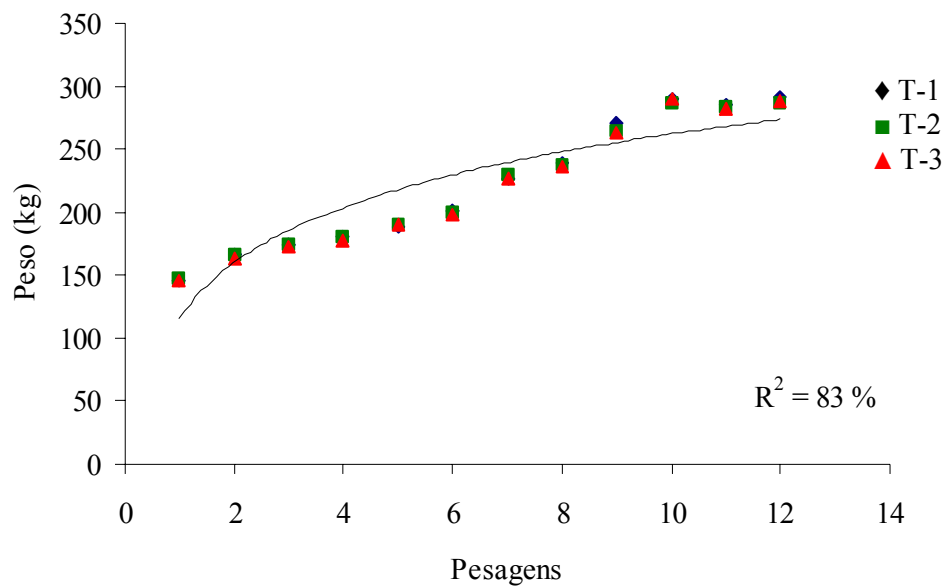
Pode-se observar grande disponibilidade de MS (kg/ha) durante a seca de 2002, isto se deve ao diferimento da pastagem para o início do experimento. Observa-se que a disponibilidade de MS (kg/ha) reduz no decorrer do experimento em função dos animais permanecerem alojados na mesma área durante todo o período de recria, considerando lotação de 0,8 unidade animal/ha.

Na Tabela 5 consta a composição do sal mineralizado utilizado durante o período de recria a pasto.

**TABELA 5** Composição do sal mineralizado utilizado durante o período de recria a pasto

<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade por kg de produto</b>
	(g)
Cálcio	89
Fósforo	70
Magnésio	24
Enxofre	12
Sódio	104
Cloro	156
	(mg)
Zinco	1500
Cobre	750
Cobalto	20
Iodo	25
Selênio	20
Manganês	1000
Ferro	750

A curva de crescimento dos animais (Figura 8) foi elaborada a partir das pesagens e permite visualizar que estes passaram por dois períodos de forragem com baixo teor protéico, durante as secas dos anos de 2002 e 2003, quando o crescimento praticamente permaneceu inalterado.



**FIGURA 8** Curva de crescimento de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto

O desempenho dos animais sob efeito dos tratamentos após 15 meses de experimento pode ser observado na Tabela 6, na qual constam os dados obtidos em 18 pesagens dos animais.

**TABELA 6** Medidas de desempenho de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto

Características		Tratamentos			CV
		T-1	T-2	T-3	
Peso final	(kg)	293,33	286,80	290,00	11,19%
Ganho em peso	(kg)	146,56	140,44	143,16	17,44%
Ganho em peso diário	(g)	308	295	301	17,44%

Os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ). Tal observação esta em concordância com os resultados do trabalho de Porto et al. (1999). Estes autores, avaliando o desempenho de bovinos F1 Pardo Suíço x Nelore, inteiros ou castrados, em diferentes idades (nascimento, desmama, 12 e 18 meses de idade), criados e recriados a pasto e terminados em confinamento, não encontraram diferença significativa para PF e GP durante os períodos de cria e recria a pasto até 18 meses de idade entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Porém, Restle et al. (1996b), trabalhando com machos de corte, inteiros ou submetidos a duas formas de castração ao desmame, recriados e terminados em condições de pastagem de oito a 25 meses de idade, observaram maior GPD para os animais inteiros ( $P < 0,05$ ). Os resultados obtidos pelos autores podem ser explicados pelas observações de Gerrard et al. (1987) que afirmam que o maior potencial para o ganho em peso dos animais inteiros é devido ao estímulo hormonal da testosterona, o que também eleva suas exigências nutricionais. Os animais do experimento de Restle et al. (1996b) permaneceram, durante os dois períodos de inverno em pastagens cultivadas de aveia e azevém, exercendo menor restrição nutricional. No presente experimento, os animais permaneceram, durante todo o



período, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, o que pode ter limitado a resposta em desempenho por parte dos animais mais exigentes.

A superioridade numérica do T-1 para as características avaliadas em relação ao T-3 e deste último em relação ao T-2 está de acordo com as observações de Coutinho (1997) e Gerrard et al. (1987). Tais autores afirmam que os efeitos da castração são dependentes do momento em que esta é realizada, uma vez que os animais do T-2 foram castrados aos oito meses de idade e, portanto, antes da puberdade, ocasionando a interrupção do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários. Já os animais do T-3, castrados aos 15 meses de idade, aproveitaram temporariamente o efeito anabolizante dos hormônios androgênicos produzidos pelos testículos, o que ocorreu de forma plena para os animais do T-1. Silva (2000) afirma que a castração realizada até a puberdade não apresenta diferenças significativas em desempenho e, quando realizada após a puberdade, garante melhorias relativamente pequenas e não significativas.

#### **4.2 Desempenho em confinamento**

O desempenho dos animais sob efeito dos tratamentos durante o período de confinamento pode ser observado na Tabela 7.

**TABELA 7** Medidas de desempenho de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), durante o período de confinamento

Características em kg	Tratamentos			CV
	T-1	T-2	T-3	
Peso final	413,17	409,17	417,42	6,85%
Ganho em peso	106,89	108,05	114,05	14,30%
Ganho em peso diário	1,17	1,19	1,25	14,30%

Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si, para as variáveis PF, GP e GPD ( $P > 0,05$ ).

Os resultados estão de acordo com Restle e Muehlmann (1992), que não verificaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) no ganho em peso de animais castrados aos oito meses de idade e inteiros, recebendo cana-de-açúcar e silagem de sorgo (1:1) *ad libitum*, mais 1kg de concentrado com 18,0% de proteína bruta (PB) por animal/dia.

Entretanto os resultados encontrados diferem de Moletta (1999) e Restle et al. (2000), segundo os quais novilhos inteiros em confinamento apresentam maior GP e melhor eficiência alimentar, atingindo maior peso de abate em menor tempo.

Cosgrove et al. (1996) trabalharam com 95 animais divididos em cinco lotes, sendo um lote controle e os demais castrados aos 7(C7), 12,5(C12,5), 15(C15) e 17(C17) meses e abatidos aos 22 meses. Estes autores afirmam que nos grupos C12,5, C15, e C17, os animais pesaram 301kg, 417kg e 474kg, respectivamente e, nessas idades, estavam 5,0%, 7,7% e 8,0% mais pesados ( $P < 0,05$ ) do que os animais castrados anteriormente. Esta diferença significativa dos

animais castrados mais tardiamente em relação aos castrados à desmama não foi observada no presente experimento.

A superioridade numérica dos animais do T-3 e T-2 nas avaliações em relação aos animais do T-1 pode ser explicada, em parte, pelo fato de que animais inteiros, em consequência do maior potencial para ganho devido ao estímulo hormonal, elevam suas exigências nutricionais. Sampaio et al. (1995) citaram que, se houver fornecimento de dieta com maior aporte de nutrientes, os animais inteiros apresentam melhores resultados. No presente experimento, a dieta foi calculada para GPD de 1,2kg, podendo o aporte nutricional desta ter limitado a resposta dos animais T-1. O maior CMS da dieta por parte de animais mais exigentes não pode ser considerado como artifício para complementar sua exigência nutricional, pois Restle et al. (2000) afirmam não haver diferença entre animais castrados e não castrados em regime de confinamento para CMS, em kg/animal/dia, CMS por unidade de peso metabólico e CMS por 100kg de peso corpóreo, alimentados com dietas convencionais em torno de 15,0% PB e 70,0% de nutrientes digestíveis totais (NDT). Estes valores nutricionais são próximos aos da dieta utilizada no presente experimento (12,0% PB e 72,0% NDT).

O fato de os animais do T-1 não apresentarem desempenho significativamente superior reforça as observações de Seideman et al. (1982) de que o melhor aproveitamento do desempenho dos animais inteiros só pode ser alcançado se estes forem alimentados com ração de média a boa qualidade, desde a desmama até o abate, que deve ocorrer até o máximo de 24 meses.

### **4.3 Desempenho durante o período experimental total**

Na Tabela 8 pode-se observar que, quando considera-se o desempenho durante o período da recria a pasto e terminação em confinamento, os resultados

encontrados para as variáveis GP, GPD e PA não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ).

Os novilhos do T-3 alcançaram melhores resultados numéricos. Tais observações confirmam a mesma tendência explicada anteriormente por Sampaio et al. (1995), na qual o nível nutricional a que os animais foram submetidos pode ter influenciado diretamente na resposta em desempenho destes. Estes resultados contrariam afirmações de Field (1971) que em sua revisão, afirma que os resultados das pesquisas, na maioria dos casos, mostram animais inteiros apresentando crescimento mais rápido do que animais castrados (ao redor de 17,0%).

**TABELA 8** Medidas de desempenho de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Características em kg	Tratamentos			CV
	T-1	T-2	T-3	
Ganho em peso	252,70	257,30	266,10	13,52%
Ganho em peso diário	0,45	0,45	0,47	13,52%
Peso de abate	412,70	408,70	417,00	1,56%

#### 4.4 Características de carcaça

Pelos dados da Tabela 9 observa-se que os animais do T-1 apresentaram maior PDC e menor PCC, diferindo dos demais tratamentos ( $P < 0,05$ ). Porém, para o PTC, o T-1 foi inferior somente ao T-2, que não diferiu do T-3 ( $P < 0,05$ ).

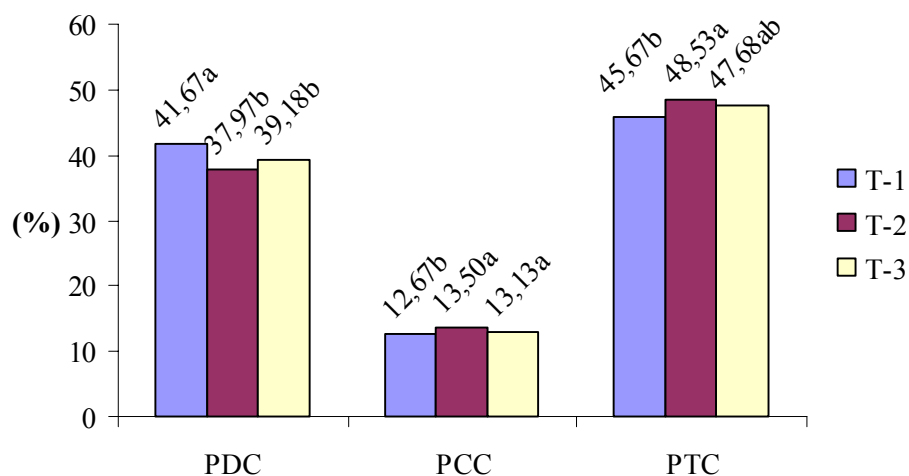
**TABELA 9** Composição física das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Características		Tratamentos			CV
		T-1	T-2	T-3	
Peso da carcaça quente	(kg)	221,33	210,33	215,00	6,79%
Peso da carcaça fria	(kg)	213,67	204,67	208,33	6,80%
Rendimento de carcaça	(%)	53,68	51,48	51,47	7,70%
Dianteiro	(%)	41,67 <sup>a</sup>	37,97 <sup>b</sup>	39,18 <sup>b</sup>	1,61%
Costilhar	(%)	12,67 <sup>b</sup>	13,50 <sup>a</sup>	13,13 <sup>a</sup>	0,99%
Traseiro	(%)	45,67 <sup>b</sup>	48,53 <sup>a</sup>	47,68 <sup>ab</sup>	1,53%
Gordura	(%)	7,90 <sup>b</sup>	12,69 <sup>a</sup>	13,63 <sup>a</sup>	13,26%
Ossos	(%)	22,35 <sup>b</sup>	25,91 <sup>a</sup>	22,59 <sup>ab</sup>	5,17%
Músculos	(%)	69,75 <sup>a</sup>	61,40 <sup>b</sup>	63,78 <sup>b</sup>	3,07%
Músculos:ossos		4,48	3,86	4,44	5,70%
Músculos, gordura:osso		4,84	4,35	5,04	5,69%

\* Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Restle et al. (1996a), avaliando características de carcaça de animais inteiros ou submetidos a duas formas de castração aos oito meses, criados e recriados a pasto, abatidos aos 25 meses de idade, encontraram os mesmos resultados para PDC e PTC. A diferente composição das carcaças é explicada pelo efeito hormonal, já que a produção de testosterona proporciona maior desenvolvimento do anterior, que é característico do macho reprodutor.

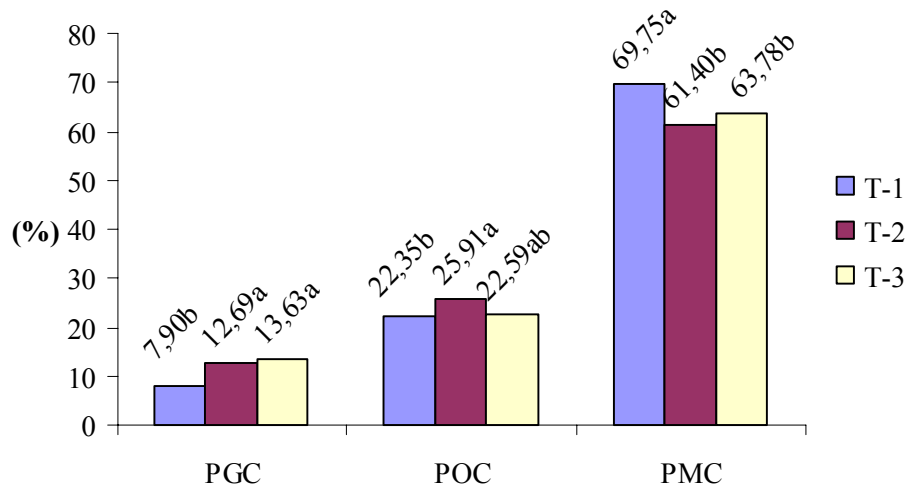
Segundo Galvão et al. (1991), o PTC é fator importante na qualidade da carcaça, já que este quarto contém cortes de melhor qualidade e maior valor comercial. No presente trabalho, os animais T-2 apresentaram-se superiores aos animais T-1. Por isso, a castração aos oito meses de idade se destacou como artifício para proporcionar maior PTC. O gráfico da Figura 9 nos permite melhor visualização dos percentuais de participação das partes das carcaças em cada tratamento.



**FIGURA 9** Participação de dianteiro na carcaça (PDC), participação de costilhar na carcaça (PCC) e participação de traseiro na carcaça (PTC), em novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Ainda pelos dados da Tabela 9, quanto aos percentuais de participação dos diferentes tecidos (muscular, adiposo e ósseo) na carcaça, o T-1 apresentou

maior PMC e menor PGC e POC ( $P < 0,05$ ) dos demais tratamentos, o que pode ser observado também na Figura 10.



**FIGURA 10** Percentual de gordura na carcaça (PGC), percentual de ossos na carcaça (POC) e percentual de músculos na carcaça (PMC), em novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Estes resultados estão de acordo com Vaz & Restle (2000) que, trabalhando com machos Hereford, inteiros ou castrados aos sete meses, quando ocorreu também a desmama e o confinamento para o abate aos 14 meses de idade, observaram que os dois estados sexuais (castrados e inteiros) diferiram no PMC, que foi maior nos animais inteiros e no PGC, que foi maior nos animais castrados. Assim como no presente trabalho, os autores observaram que o maior PMC não foi suficiente para proporcionar maior RELMO destes animais em relação aos castrados, uma vez que o POC destes animais também foi maior.

Ainda tomando por base os dados demonstrados na Tabela 9, observa-se que as RELMO e a RELMGO, que representam a porção comestível da carcaça em relação à quantidade de ossos, não foram influenciadas pelos tratamentos ( $P > 0,05$ ). Os resultados confirmam as afirmações de Vaz & Restle (2000), porém, contestam Jacobs et al. (1977) que, trabalhando com animais Hereford abatidos aos 18 meses, concluíram que as carcaças dos animais inteiros apresentam maior percentual de carne comestível do que os animais castrados.

Carcaças mais magras e musculosas em animais inteiros foram citadas nos trabalhos de Moletta (1999), Restle et al. (1994a) e Restle et al. (1996a).

No presente experimento, não foram encontradas diferenças entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para o RC. Os valores ficaram em torno de 52,21%, estando de acordo com Restle et al. (1994a) que, trabalhando com animais mestiços Charolês x Zebu inteiros ou submetidos à castração aos 1,5, 8 e 12 meses de idade, recriados e terminados a pasto aos 25 meses de idade, não encontraram diferenças entre os tratamentos para RC ( $P > 0,05$ ). Estes resultados, apesar de estarem de acordo com Restle et al. (1996b), discordam de Gerrard et al. (1987), Moletta (1999) e Seideman et al. (1982) que afirmam ter os animais inteiros maior RC. Berg & Buterfield (1976), Champagne et al. (1969) e Crouse et al. (1985) afirmam ainda que animais castrados apresentam menor RC em função do maior PGC, sendo boa parte desta removida, o que não foi confirmado no presente trabalho, pois, os tratamentos T-2 e T-3 foram superiores ao T-1 para a variável PGC ( $P < 0,05$ ). Porém, os resultados de RC mostram que independentemente da adoção ou não da castração, os animais apresentam o mesmo rendimento após o abate, confirmando as observações de Field (1971) de que, em geral, os resultados das pesquisas mostram que os animais inteiros apresentam RC comparáveis aos dos castrados.

As variáveis PCC e PCF (Tabela 9) não sofreram influência dos tratamentos ( $P > 0,05$ ).



Pode-se observar, pelos dados da Tabela 10, os resultados das avaliações dos aspectos quantitativos das carcaças dos animais experimentais, para as variáveis de PPR, ECCG e AOL.

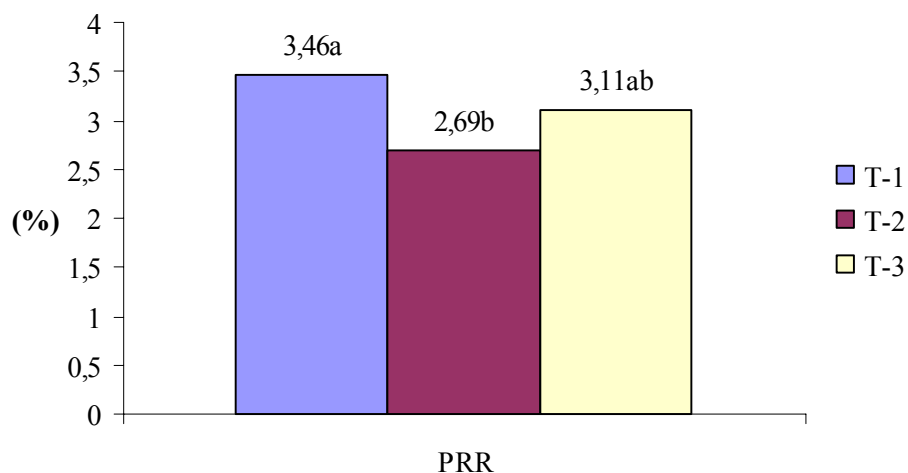
**TABELA 10** Aspectos quantitativos das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Características		Tratamentos			CV
		T-1	T-2	T-3	
Perda de peso ao resfriamento (PPR)	(%)	3,46 <sup>a</sup>	2,69 <sup>b</sup>	3,11 <sup>ab</sup>	5,90%
Espessura de gordura (ECCG)	(mm)	0,90 <sup>c</sup>	3,70 <sup>a</sup>	3,00 <sup>b</sup>	3,39%
Área de olho de lombo (AOL)	(cm <sup>2</sup> )	66,30 <sup>a</sup>	58,40 <sup>b</sup>	60,00 <sup>b</sup>	1,45%

\* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se que, para PPR, as carcaças dos animais do T-2 apresentaram menor perda quando comparadas às dos animais do T-1 (Tabela 10). Por isso, a castração aos oito meses de idade se destacou como artifício para proporcionar menor PPR às carcaças. Os resultados para a variável PPR não estão de acordo com Restle et al. (1996b), que não encontraram diferenças para PPR entre animais inteiros e castrados ( $P > 0,05$ ).

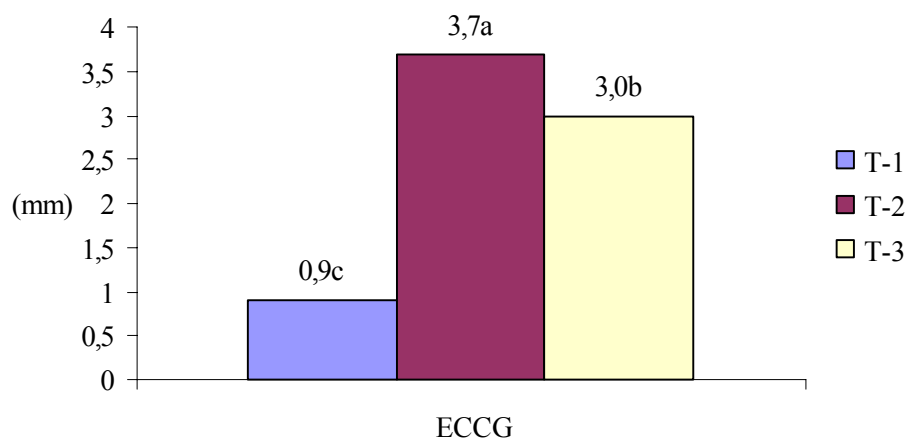
O gráfico da Figura 11 permite melhor visualização dos percentuais de perda de peso ao congelamento das carcaças em cada tratamento.



**FIGURA 11** Perda de peso ao resfriamento (PPR) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Para a deposição de gordura subcutânea medida em ECCG (Tabela 10 e Figura 12), observa-se que o T-2 apresentou melhores resultados ( $P < 0,05$ ), seguido pelo T-3 e T-1. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Moletta (1999), Restle et al. (1993b) e Restle et al. (1996a), que comentaram, ainda, que a deficiência de gordura de cobertura nas carcaças dos animais inteiros pode provocar a depreciação do valor comercial das mesmas. Restle et al. (1994a) fizeram constatação semelhante em animais mantidos em pastagem e abatidos aos 25 meses de idade, porém, não observaram influência da idade de castração para esta característica ( $P > 0,05$ ), mas, relatam que os animais

castrados com menor idade apresentaram maior ECCG. A menor deposição de gordura subcutânea nos animais inteiros é amplamente citada na bibliografia (Gerrard et al., 1987).



**FIGURA 12** Espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Pelos dados da tabela 10 observa-se que os animais do T-1 apresentaram maior AOL, sendo superiores aos demais tratamentos que não diferiram entre si ( $P < 0,05$ ). Esses resultados estão em concordância com Cruz et al. (1995), Restle et al. (1996a,b) e Warwick et al. (1970), que encontraram maiores valores para a AOL em animais inteiros.

A medida da AOL é normalmente considerada, no estudo da carcaça, como indicador de desenvolvimento muscular (Galvão et al., 1991) e rendimento de cortes cárneos de alto valor comercial (Luchiari Filho, 2000). Neste

experimento, mesmo apresentando menor PTC, o T-1 apresentou maior AOL, porém, não diferiu ( $P > 0,05$ ) dos demais tratamentos quanto ao peso dos principais cortes comerciais (Tabela 11), exceto para o corte “acém”, para o qual se apresentou superior ao T-2 ( $P < 0,05$ ). Cosgrove et al. (1996), avaliando novilhos divididos em cinco lotes, sendo um lote não-castrado e os demais castrados aos 7, 12,5, 15 e 17 meses de idade e abatidos aos 22 meses de idade, concluíram que os animais castrados desenvolveram carcaças semelhantes aos do grupo controle, no peso relativo dos principais cortes cárneos.

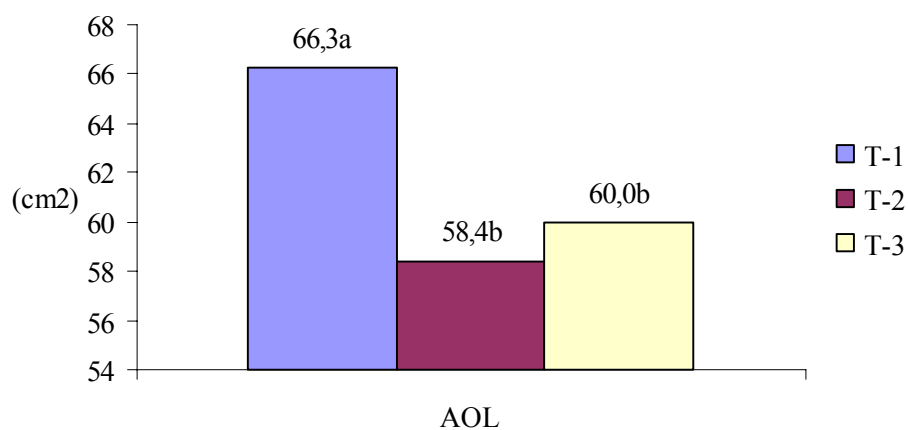
**TABELA 11** Peso, em kg, dos principais cortes cárneos das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Características	Tratamentos			CV
	T-1	T-2	T-3	
Filé mignon	2,23	2,00	1,92	13,80%
Picanha	2,07	1,87	1,81	17,27%
Coxão de dentro	8,65	8,15	7,74	10,24%
Coxão de fora	6,41	5,21	5,32	16,65%
Patinho	4,77	4,43	4,20	7,78%
Lagarto	1,07	1,41	1,60	24,89%
Fraldinha	2,66	2,84	2,68	21,46%
Contrafilé	7,40	6,23	6,61	18,41%
Músculo traseiro	3,340	3,07	3,30	9,26%
Alcatra	4,33	4,07	4,10	11,23%
Acém	12,44 <sup>a</sup>	9,44 <sup>b</sup>	10,82 <sup>ab</sup>	5,30%
Paleta	8,96	6,46	7,27	17,86%
Peito	5,51	4,42	5,17	19,43%
Músculo dianteiro	3,28	2,58	2,89	15,91%

\* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo Luchiari Filho (2000), a relação entre a AOL da carcaça e 100kg de peso da carcaça de, no mínimo, 29cm<sup>2</sup>/100kg de carcaça é indicativo de bom rendimento de cortes cárneos de alto valor comercial. No presente trabalho, somente o T-1 apresentou tal relação, sendo esta de 29,95cm<sup>2</sup>, 27,76cm<sup>2</sup> e 27,90cm<sup>2</sup>/100kg de carcaça para o T-1, o T-2 e o T-3, respectivamente.

O gráfico da Figura 13 permite melhor visualização dos valores de AOL das carcaças em cada tratamento.



**FIGURA 13** Área de olho de lombo (AOL) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Não foi encontrada diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis correspondentes ao peso dos órgãos metabólicos fígado, pâncreas e coração (Tabela 12).

**TABELA 12** Peso, em kg, dos principais cortes cárneos das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

Características	Tratamentos			CV
	T-1	T-2	T-3	
Fígado	4,51	4,08	4,63	16,96%
Pâncreas	0,28	0,26	0,34	35,84%
Coração	1,18	1,21	1,16	10,76%

Os valores das análises de correlação significativas entre PPR com ECCG e AOL com PMC, PDC, PCC e PTC são apresentados na Tabela 13. A correlação entre PPR e ECCG mostrou-se alta e negativa, confirmando as observações feitas por Gerrard et al. (1987) e Seideman et al. (1982), de que a menor ECCG na carcaça dos bovinos inteiros durante o resfriamento escurece a parte externa dos músculos, o que prejudica o aspecto e, conseqüentemente, o valor comercial. Esse escurecimento ocorre em função de um encurtamento das fibras em razão do resfriamento e da perda excessiva de líquidos, diminuindo o peso e a maciez da carne da carcaça. Isso justifica, em parte, os descontos que os frigoríficos normalmente impõem sobre o valor pago ao abate de animais inteiros. O consumidor brasileiro, até o momento, não é exigente quanto ao acabamento das carcaças e aceita ou, em alguns casos, prefere, cortes cárneos com pequena deposição de gordura. Assim, existe espaço para a utilização de sistemas de produção de carne baseados no abate de animais inteiros.

**TABELA 13** Análises de correlações entre perda de peso ao resfriamento (PPR) da carcaça e espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG); área de olho de lombo (AOL) e percentual de músculos na carcaça (PMC), participação de dianteiro na carcaça (PDC), participação de costilhar na carcaça (PCC) e participação de traseiro na carcaça (PTC)

Variáveis		Correlação	Significância
PPR	ECCG	- 0,8492	0,0019**
AOL	PMC	0,9505	0,0000**
AOL	PDC	0,9247	0,0002**
AOL	PCC	- 0,8837	0,0008**
AOL	PTC	- 0,8649	0,0013*

Correlações de Pearson a \* P<0,05 e \*\* P<0,01

As correlações entre AOL com PMC, AOL com PDC, AOL com PTC e AOL com PCC foram, respectivamente 95,0%, 92,0%, -86,0% e -88,0% (Tabela 10). Sendo a AOL um indicativo de musculosidade, há a tendência de maior concentração de músculos no quarto dianteiro, de menor expressão comercial (Coutinho, 1997). Sugisawa (2002), trabalhando com equações de predições de características e composição de carcaça de bovino por ultra-sonografia, observou correlação entre AOL (medida na carcaça) com PMC de 0,64.

De forma geral, os dados estão de acordo com Leidenz & Rios (1993) que, em sua revisão, selecionaram 33 experimentos para examinar os efeitos da idade ou peso à castração sobre as características de carcaça e qualidade da carne. O compilamento de informações indicou que os animais inteiros produziram maior rendimento de cortes magros, tendo os animais castrados



antes da puberdade exibido melhor cobertura de gordura do que os inteiros e os castrados tardiamente.

## **5 CONCLUSÕES**

Nas condições em que este experimento foi realizado, pode-se concluir que para animais abatidos com 27 meses de idade, a castração torna-se desnecessária, porém, no caso de remuneração por aspectos qualitativos da carcaça, recomenda-se a castração dos animais aos 15 meses de idade.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP - Consultoria & Comércio, 2004. 340 p.

BERG, R. T.; BUTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sidney: Sidney University Press, 1976. 240 p.

CHAMPAGNE, J. R.; CARPENTER, J. W.; HENTGES, Jr., J. F.; PALMER, A. Z.; KIGER, M. Feedlot performance and carcass characteristics of young bulls and steers castrated at four ages. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 29, n. 6, p. 887-890, Dec. 1969.

COSGROVE, G. P.; KNIGHT, T. W.; LAMBERT, M. G.; DEATH, A. F. Effects of post-pubertal castration and diet on growth rate and meat quality of bulls. **Proceeding New Zealand Society of Animal Production**, Wellington, v. 56, p. 390-393, 1996.

COUTINHO, L. L. Promotores de crescimento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 229-246.

CROUSE, J. D.; CROSS, H. R.; SEIDEMAN, S. C. Effects of sex condition, genotype, diet and carcass electrical stimulation on the collagen content and palatability of two bovine muscles. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 60, n. 5, p. 1228-1234, May 1985.

CRUZ, G. M. da. Peso ótimo de abate de machos cruzados para a produção de bovino jovem. II. Espessura de gordura externa e cortes do traseiro especial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 225-227.

DIETS, O.; SCHAETZ, F.; SCHLEITER, H.; et al. **Operaciones y anestesia de los animales grandes y pequeños**. Zaragoza: Acribia, 1985. 165 p.

EUCLYDES, R. F. **Manual de utilização do programa SAEG (Sistemas para análises estatísticas e genéticas)**. Viçosa: UFV, 1995. 69 p.

FIELD, R. A. Effect of castration on meat quality and quantity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 32, n. 5, p. 849-857, May 1971.

GALVÃO, J. G.; FONTES, C. A.; PIRES, C. C.; CARNEIRO, L. H. D. M.; QUEIORZ, A. C.; PAULINO, M. F. Característica e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo 1) de três grupos raciais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 20, n. 5, p. 502-512, set./out. 1991.

GERRARD, D. E.; JONES, S. J.; ABERLE, E. D.; LEMENAGER, R. P.; DIEKMAN, M. A.; JUDGE, D. M. Collagen stability, testosterone secretion and meat tenderness in growing bulls and steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 65, n. 5, p. 1236-1242, Nov. 1987.

HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. **Estimation of the composition of beef carcass and cuts**. Washington: United State Department of Agriculture, 1946. (Technical Bulletin – USDA, 926).

HEDRICK, H. B. Methods of estimating live animal and carcass composition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 57, n. 5, p. 1316-1327, Nov. 1983.

ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, F. F. Aspectos produtivos da castração de bovinos de corte. In: SEMANA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UESB, 1., 2001, Itapetinga. **Anais...** Itapetinga: DZO/CPD, 2001. p. 33-74.

JACOBS, J. A.; HURST, C. E.; MILLER, J. C.; HOWES, A. D.; GREGORY, T. L.; RINGKOB, T. P. Bull versus steers. I. Carcass composition, wholesale yields and retail values. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 46, n. 4, p. 695-698, Apr. 1977.

LANA, R. de P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. Viçosa: UFV 2000. 60 p.

LAZZERI, L. **Técnica operatória veterinária**. Belo Horizonte: Gráfica da Escola de Veterinária da UFMG, 1994. 415 p.

LEIDENZ, N. H.; RIOS, G. **La castration del bovine a differences estádios de seu crescimento: II** Lãs características de la canal. Una revision. Espanha: Faculdade de Agronomia, Departamento de Zootecnia, Universidade del Zulia, 1993. 19 p.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.

MILLEN, E. Castração. In: MILLEN, E. **Guia do técnico agropecuário**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. cap. 11, p. 717-728.

MOLETTA, J. L. Desempenho em confinamento de bovinos de corte inteiros ou castrados aos três meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 123.

MOLETTA, J. L.; BREN, L. **Características de carcaça e da carne de bovinos de corte inteiros, castrados e castrados ao início do confinamento**. Londrina: IAPAR, 1999. 5 p.

MÜLLER, L. **Normas para a avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2. ed. Santa Maria: UFSM. Imprensa Universitária, 1987. 31 p.

MÜLLER, L.; ROBAINA, G. P. Qualidade da carne de novilhos de raças britânicas de idades cronológicas diferentes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 1981. p. 391.

NEUMANN, A. L.; SNAPP, R. R. **Beef cattle**. 6. ed. New York: John Wiley & Sons, 1969. 767 p.

PERÓN, J. P. **Características e composição física e química, corporal e da carcaça de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e “ad libitum”**. 1991. 126 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PORTO, J. C. A.; FEIJÓ, G. L. D; SILVA, J. M. da; GOMES, A.; KICHEL, N. A.; CIOFF, C. J. Desempenho de bovinos F1 Pardo Suiço x Nelore inteiros ou castrados em diferentes idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 123.

PROST, M. E.; PELCZYNSKA, E.; KOTULA, A. W. Quality characteristics of bovine meat. II Beef tenderness in relation to individual muscles, ages and sex of animals and carcass quality grade. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 41, n. 2, p. 514-547, Aug. 1975.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; FATURI, C.; ROSA, J. R. P.; PASCOAL, L. L.; BERNARDES, R. A. C.; KUSS, F. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1036-1043, jul./ago. 2000.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G. L. D. Características das carcaças e da carne de bovinos inteiros ou submetidos a duas formas de castração, em condições de pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 334-344, mar./abr. 1996a.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G. L. D. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 10, p. 1603-1607, out. 1994a.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G. L. D. Desenvolvimento e rendimento de carcaça de bovinos inteiros ou submetidos a duas formas de castração, em condições de pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 324-333, mar./abr. 1996b

RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G. L. D. Evolução do peso de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 10, p. 1630-1635, out. 1994b.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; PEROBELLI, Z. V. Composição física da carcaça de bovinos de corte inteiros ou submetidos a duas formas de castração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Niterói: SBZ, 1993a. p. 192.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; PEROBELLI, Z. V. Estudo das características das carcaças e da carne de bovinos de corte inteiros ou submetidos a duas formas de castração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Niterói: SBZ, 1993b. p. 191.

RESTLE, J.; MUEHLMANN, L. D. Desempenho de terneiros no período imediatamente após a castração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p. 187.

RESTLE, J.; VAZ, F. N. Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 10, p. 1091-1095, out. 1997.

RIBEIRO FILHO, H. L. **Estudo comparativo de métodos de estimativa de peso vivo em novilhos mestiços (Holandês x Zebu) confinados.** 1991. 73 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

RIBEIRO, T. R. **Desempenho e qualidade da carcaça de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado.** 1997. 89 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SAMPAIO, A. A. M.; OLIVEIRA, M. D. S.; TOSI, H.; et al. Utilização de soja-grão e do farelo de soja, na terminação de bovinos castrados e inteiros em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília-DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 301-303.

SEIDEMAN, S. C.; CROSS, H. R.; OLTJEN, R. R.; SCHANBACHER, B. D. Utilization of the intact male for red meat production: a review. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 44, n. 4, p. 826-840, Apr. 1982.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV, 1998. 165 p.

SILVA, F. F. Aspectos produtivos da castração de novilhos de corte. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia da UFMG**, Belo Horizonte, n. 33, p. 68-95, 2000.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **SAS user's guide: statistics.** 5. ed. Cary: Sas Institute, 1985. 756 p.

SUGISAWA, L. **Ultra-sonografia para predições das características e composição da carcaça de bovinos.** 2002. 87 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

VALLE, E. R. do.; FEIJÓ, G. L. D.; ALMEIDA, A. V. L. de.; et al. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: processamento da carne bovina.** Brasília: EMBRAPA/CNPQC, 2004. 184 p. (Coleção agronegócios).

Van SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in animal nutrition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, Oct. 1991.

VAZ, F. N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Heroford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1894-1901, nov./dez. 2000.

VAZ, F. N.; ROSO, C.; VAZ, R. Z. Gerenciamento visando a eficiência econômica da pecuária de corte. In: RESTLE, J. **Confinamento, pastagens e suplementação para a produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p. 232-258.

WARWICK, E. J.; PUTNAM, P. A.; HINER, R. L. Effect of castration on performance and carcass characters of monozygotic bovine twins. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 31, n. 2, p. 296-301, 1970.

ZWEIACHER, E. R.; DURHAM, R. M.; BOREM, B. D.; GASKINS, C. T. Effects of method and time of castration of feeder calves. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 49, n. 1, p. 5-9, July 1979.



## ANEXOS

ANEXO A		Página
<b>TABELA 1A</b>	Análise de variância correspondente ao peso final (PF), ganho em peso (GP) e ganho em peso diário (GPD) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto .....	60
<b>TABELA 2A</b>	Análise de variância correspondente ao peso final (PF), ganho em peso (GP) e ganho em peso diário (GPD) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), durante o período de confinamento .....	61
<b>TABELA 3A</b>	Análise de variância correspondente ao ganho em peso durante o período experimental total (GPT), ganho em peso diário durante o período experimental total (GPD) e peso de abate (PA) de novilhos Nelores, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	62
<b>TABELA 4A</b>	Análise de variância correspondente ao peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), perda de peso ao resfriamento (PPR) e rendimento de carcaça (RC) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	63
<b>TABELA 5A</b>	Análise de variância do peso dos órgãos metabólicos fígado, pâncreas e coração de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	64

<b>TABELA 6A</b>	Análise de variância do peso dos cortes comerciais filé mignon, picanha, coxão de dentro, coxão de fora, patinho, lagarto, fraldinha, contrafilé, músculo traseiro, alcatra, acém, paleta, peito e músculo dianteiro de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	65
<b>TABELA 7A</b>	Análise de variância da relação músculos:ossos (RELMO) e da relação músculos+gordura:ossos (RELMGO) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	69
<b>TABELA 8A</b>	Análise de variância do percentual de gordura na carcaça (PGC), percentual de ossos na carcaça (POC) e percentual de músculos na carcaça (PMC) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	70
<b>TABELA 9A</b>	Análise de variância da participação de dianteiro na carcaça (PDC), participação de costilhar na carcaça (PCC) e participação de traseiro na carcaça (PTC) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	71
<b>TABELA 10A</b>	Análise de variância da espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG) e área de olho de lombo (AOL) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento .....	72

<b>TABELA 11A</b>	Correlação entre perda de peso ao resfriamento (PPR) da carcaça e espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG), área de olho de lombo (AOL) e percentual de músculos da carcaça (PMC), participação de dianteiro da carcaça (PDC), participação de traseiro da carcaça (PTC) e participação de costilhar da carcaça (PCC) .....	73
-------------------	---	----

**ANEXO B**

**Página**

<b>TABELA 1B</b>	Composição bromatológica, na base da matéria seca dos ingredientes que constituíram a dieta do confinamento de 36 novilhos da raça Nelore inteiros e castrados em diferentes idades .....	74
<b>TABELA 2B</b>	Valores nutricionais da dieta fornecida aos 36 novilhos da raça Nelore inteiros e castrados em diferentes idades, durante o período de confinamento .....	74

**TABELA 1A** Análise de variância correspondente ao peso final (PF), ganho em peso (GP) e ganho em peso diário (GPD) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto

<b>Peso final (PF)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	479,7735	0,4552
Bloco (B)	2	205963,6024	195,4164
Resíduo	130	1053,9732	-
Total	134	-	-
<b>CV*</b>	11,19%	-	-

<b>Ganho em peso (GP)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	423,0960	0,6766
Bloco (B)	2	114351,9440	182,8779
Resíduo	130	625,2912	-
Total	134	-	-
<b>CV*</b>	17,44%	-	-

<b>Ganho em peso diário (GPD)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	1867,3469	0,6766
Bloco (B)	2	504695,7489	182,8779
Resíduo	130	2759,7415	-
Total	134	-	-
<b>CV*</b>	17,44%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 2A** Análise de variância correspondente ao peso final (PF), ganho em peso (GP) e ganho em peso diário (GPD) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), durante o período de confinamento

<b>Peso final (PF)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	204,2500	0,2548
Bloco (B)	2	24825,0833	30,9663
Resíduo	31	801,6801	-
Total	35	-	-
<b>C V*</b>	6,85%	-	-

<b>Ganho em peso (GP)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	177,2224	0,7204
Bloco (B)	2	5022,3849	20,4167
Resíduo	31	245,9942	-
Total	35	-	-
<b>C V*</b>	14,30%	-	-

<b>Ganho em peso diário (GPD)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	21401,0868	0,7204
Bloco (B)	2	606494,9805	20,4167
Resíduo	31	29705,8581	-
Total	35	-	-
<b>C V*</b>	14,30%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 3A** Análise de variância correspondente ao ganho em peso durante o período experimental total (GPT), ganho em peso diário durante o período experimental total (GPDT) e peso de abate (PA) de novilhos Nelores, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Ganho em peso durante o período experimental total (GPT)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	556,6915	0,4551
Bloco (B)	2	58365,3260	47,7120
Resíduo	31	1223,2834	-
Total	35	-	-
<b>C V*</b>	13,52%	-	-
<b>Ganho em peso diário durante o período experimental total (GPDT)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	1731,6036	0,4551
Bloco (B)	2	181546,8835	47,7120
Resíduo	31	3805,0552	-
Total	35	-	-
<b>C V*</b>	13,52%	-	-
<b>Peso de abate (PA)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	52,1111	1,2624
Bloco (B)	2	939,1111	22,7510
Resíduo	4	41,2778	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	1,56%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 4A** Análise de variância correspondente ao peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), perda de peso ao resfriamento (PPR) e rendimento de carcaça (RC) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Peso da carcaça quente (PCQ)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	91,4444	0,4271
Bloco (B)	2	544,4444	2,5428
Resíduo	4	214,1111	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	6,79%	-	-

<b>Peso da carcaça fria (PCF)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	61,4444	0,3043
Bloco (B)	2	518,1111	2,5656
Resíduo	4	201,9444	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	6,80%	-	-

<b>Peso ao resfriamento (PPR)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	0,4502	13,5602
Bloco (B)	2	0,0066	0,1988
Resíduo	4	0,0332	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	5,90%	-	-

<b>Rendimento de carcaça (RC)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	4,8260	0,2989
Bloco (B)	2	3,0158	0,1868
Resíduo	4	16,1457	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	7,70%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.



**TABELA 5A** Análise de variância do peso dos órgãos metabólicos fígado, pâncreas e coração de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Fígado</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	246025,0000	0,4410
Bloco (B)	2	168233,3333	0,3016
Resíduo	4	557833,3333	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	16,96%	-	-

<b>Pâncreas</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	5725,0000	0,5181
Bloco (B)	2	3175,0000	0,2873
Resíduo	4	11050,0000	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	35,84%	-	-

<b>Coração</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	1975,0000	0,1214
Bloco (B)	2	2908,3333	0,1787
Resíduo	4	16270,8333	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	10,76%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 6A** Análise de variância do peso dos cortes comerciais filé mignon, picanha, coxão de dentro, coxão de fora, patinho, lagarto, fraldinha, contrafilé, músculo traseiro, alcatra, acém, paleta, peito e músculo dianteiro de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Filé mignon</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	76036,1111	0,9495
Bloco (B)	2	92119,4444	1,1503
Resíduo	4	80081,9444	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	13,80%	-	-

<b>Picanha</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	54386,1111	0,4962
Bloco (B)	2	30477,7778	0,2781
Resíduo	4	109594,4444	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	17,27%	-	-

<b>Coxão de dentro</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	632386,1111	0,9016
Bloco (B)	2	203369,4444	0,2899
Resíduo	4	701402,7778	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	10,24%	-	-

<b>Coxão de fora</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	1330502,7780	1,5045
Bloco (B)	2	711319,4444	0,8043
Resíduo	4	884361,1111	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	16,65%	-	-

...continua...

TABELA 6A, Cont.

<b>Patinho</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	250552,7778	2,0767
Bloco (B)	2	237119,4444	1,9654
Resíduo	4	120648,6111	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	7,78%	-	-

<b>Lagarto</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	212986,1111	1,8533
Bloco (B)	2	163344,4444	1,4213
Resíduo	4	114923,6111	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	24,89%	-	-

<b>Fraldinha</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	28408,3333	0,0831
Bloco (B)	2	653958,3333	1,9126
Resíduo	4	341929,1667	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	21,46%	-	-

<b>Contrafilé</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	1063544,4444	0,6895
Bloco (B)	2	512302,7778	0,3321
Resíduo	4	1542573,6111	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	18,41%	-	-

...continua...

TABELA 6A, Cont.

<b>Músculo traseiro</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	80336,1111	0,8829
Bloco (B)	2	19669,4444	0,2162
Resíduo	4	90994,4444	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	9,26%	-	-

<b>Alcatra</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	61852,7778	0,2824
Bloco (B)	2	98619,4444	0,4502
Resíduo	4	219048,6111	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	11,23%	-	-

<b>Acém</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	6763225,0000	20,2509
Bloco (B)	2	1744758,3333	5,2243
Resíduo	4	333970,8333	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	5,30%	-	-

<b>Paleta</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	4853211,1111	2,6590
Bloco (B)	2	3818019,4444	2,0918
Resíduo	4	1825227,7778	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	17,86%	-	-

...continua...

TABELA 6A, Cont.

<b>Peito</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	926302,7778	0,9686
Bloco (B)	2	102744,4444	0,1074
Resíduo	4	956365,2778	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	19,43%	-	-

<b>Músculo dianteiro</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	369677,7778	1,7165
Bloco (B)	2	27786,1111	0,1290
Resíduo	4	215369,4444	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	15,91%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 7A** Análise de variância da relação músculos:ossos (RELMO) e da relação músculos+gordura:ossos (RELMGO) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Relação músculos:ossos (RELMO)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	0,3593	6,1002
Bloco (B)	2	0,0138	0,2343
Resíduo	4	0,0589	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	5,70%	-	-

<b>Relação músculos+gordura:ossos (RELMGO)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	0,3757	5,1607
Bloco (B)	2	0,0333	0,4574
Resíduo	4	0,0728	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	5,69%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 8A** Análise de variância do percentual de gordura na carcaça (PGC), percentual de ossos na carcaça (POC) e percentual de músculos na carcaça (PMC) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Percentual de gordura na carcaça (PGC)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	28,3465	12,3972
Bloco (B)	2	1,2865	0,5626
Resíduo	4	2,2865	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	13,26%	-	-

<b>Percentual de ossos na carcaça (POC)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	11,8742	7,9517
Bloco (B)	2	0,4204	0,2815
Resíduo	4	1,4933	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	5,17%	-	-

<b>Percentual de músculos na carcaça (PMC)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	55,4764	13,9563
Bloco (B)	2	0,3236	0,0814
Resíduo	4	3,9750	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	3,07%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 9A** Análise de variância da participação de dianteiro na carcaça (PDC), participação de costilhar na carcaça (PCC) e participação de traseiro na carcaça (PTC) de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Participação de dianteiro na carcaça (PDC)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	10,6686	26,1101
Bloco (B)	2	0,7503	1,8363
Resíduo	4	0,4086	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	1,61%	-	-

<b>Participação de costilhar na carcaça (PCC)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	0,5233	31,3353
Bloco (B)	2	0,0933	5,5868
Resíduo	4	0,0167	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	0,99%	-	-

<b>Participação de traseiro na carcaça (PTC)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	6,5036	12,4020
Bloco (B)	2	0,9536	1,8185
Resíduo	4	0,5244	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	1,53%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.



**TABELA 10A** Análise de variância da espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG), e área de olho de lombo (AOL) das carcaças de novilhos Nelore, inteiros (T-1) e castrados aos oito (T-2) e aos quinze meses de idade (T-3), recriados a pasto e terminados em confinamento

<b>Espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	6,2382	843,0000
Bloco (B)	2	0,0321	4,3378
Resíduo	4	0,0074	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	3,39%	-	-

<b>Área de olho de lombo (AOL)</b>			
<b>Fontes de variação</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Tratamento (T)	2	52,4933	66,3045
Bloco (B)	2	0,2233	0,2821
Resíduo	4	0,7917	-
Total	8	-	-
<b>C V*</b>	1,45%	-	-

\*CV = Coeficiente de variação.

**TABELA 11A** Correlação entre perda de peso ao resfriamento (PPR) da carcaça e espessura da camada de cobertura de gordura (ECCG); área de olho de lombo (AOL) e percentual de músculos da carcaça (PMC), participação de dianteiro da carcaça (PDC), participação de traseiro da carcaça (PTC) e participação de costilhar da carcaça (PCC)

Variável 1	Variável 2	Observações	Correlação	T	Significância
PPR	ECCG	9	- 0,8492	- 4,2552	0,0019
AOL	PMC	9	0,9505	8,0892	0,0000
AOL	PDC	9	0,9247	6,4286	0,0002
AOL	PCC	9	- 0,8837	- 4,9954	0,0008
AOL	PTC	9	- 0,8649	- 4,5589	0,0013

**TABELA 1B** Composição bromatológica, na base da matéria seca dos ingredientes que constituíram a dieta do confinamento de 36 novilhos da raça Nelore inteiros e castrados em diferentes idades

<b>Ingredientes</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>NDT (%)</b>
Silagem de Milho	27	8,03	66,10
Farelo de Algodão	89	38,00	56,00
Fubá de Milho	89	10,00	80,00
Uréia	100	281,25	-

**TABELA 2B** Valores nutricionais da dieta fornecida aos 36 novilhos da raça Nelore inteiros e castrados em diferentes idades, durante o período de confinamento

<b>Ingredientes</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>NDT (%)</b>
Silagem de Milho	45,00	3,61	29,74
Farelo de Algodão	1,00	0,38	0,56
Fubá de Milho	52,11	5,20	41,68
Uréia	1,10	3,00	-
Mistura mineralizada	0,79	-	-
Total	100,00	12,00	72,00