

700719

Biblioteca - Unemat - PLA



00013925

**BIBLIOTECA
UNEMAT** 02
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT
RG N.º 13925
Data 25 / 06 / 2009
() Compra (x) Doação () Permuta

636.2
M386g
ex.02

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

GANHO DE PESO DE BOVINOS DA RAÇA NELORE INTEIROS E
SUBMETIDOS A DOIS MÉTODOS DE CASTRAÇÃO

Autora: Juliane Martini
Orientadora: Profa. Dra. Jocilaine Garcia

"Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação em Zootecnia, apresentado ao
Departamento de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato Grosso
– *Campus* Universitário de Pontes e
Lacerda, como parte das exigências para
obtenção do título de BACHAREL EM
ZOOTECNIA".

PONTES E LACERDA
JULHO/2008

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

GANHO DE PESO DE BOVINOS DA RAÇA NELORE INTEIROS E
SUBMETIDOS A DOIS MÉTODOS DE CASTRAÇÃO

Autora: Juliane Martini
Orientadora: Profa. Dra. Jocilaine Garcia

"Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação em Zootecnia, apresentado ao
Departamento de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato Grosso
– *Campus* Universitário de Pontes e
Lacerda, como parte das exigências para
obtenção do título de BACHAREL EM
ZOOTECNIA".

PONTES E LACERDA
JULHO/200

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**GANHO DE PESO DE BOVINOS DA RAÇA NELORE INTEIROS E
SUBMETIDOS A DOIS MÉTODOS DE CASTRAÇÃO**

Autor (a): Juliane Martini



Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Jocilaine Garcia



Membro: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia



Membro: Prof. Dr. Luiz Carlos Tadeu Capovilla

PONTES E LACERDA
JULHO/2008

A vida nos oferece o que há de bom, no entanto, ela
também oferece o que há de ruim, cabe a
cada um de nós escolhermos qual o
melhor caminho a seguir.

(Juliane Martini).

A todos que direta ou
indiretamente contribuíram para
a realização de um sonho.
Primeiramente a Deus que sempre
me guiou. A minha mãe, Dione
Maria Martini que nunca mediu
esforços para o mesmo. A Gercino R
de Souza, um presente de Deus em
minha vida, a quem admiro e
respeito. A Luiz Carlos T. Capovilla,
um grande amor, sempre a ouvir
meus clamores, e sempre comigo
independe do que aconteça. A minha
orientadora Jocilaine Garcia, que
sempre espontânea e dedicada me
orientou.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, aos professores pela orientação e dedicação sempre que necessário, entre eles o Prof. Msc. Maurício A. Vargas, Prof. Dr. Alexandre A. Mexia, Prof^a. Msc. Adriana F. B. Mexia, Prof. Dr. Luiz Juliano V. Geron, Prof^a. Ms. Giulianna Z. Miguel e Prof. Msc. Osvaldo Martins de Souza.

Aos amigos de classe pelo tempo que passamos juntos e pelo espírito cooperativo, em especial as amigas Patrícia L. Nunes, Lillian Chambó, Josilene da Silva Trindade, Cleverson Oliveira dos Santos, Luiz Durvalino, Luciano da Silva Beijo, Elieth C. de Oliveira e Mariana da Silva Lisboa.

Aos funcionários dos diferentes setores que sempre serviram a nós alunos com dedicação. Ainda as empresas que abriram suas portas para realização de estágios, visitas e aulas práticas. Ao Sr. João Noma pela disponibilização de sua propriedade, bem como de seus animais para realização deste trabalho.

Em especial a minha orientadora Prof^a. Dra. Jocilaine Garcia e o meu co-orientador Prof. Dr. Luiz Carlos Tadeu Capovilla, agradeço a vocês principalmente pela paciência, estímulo e auxílio.

SUMÁRIO

	Página
Resumo.....	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Castração.....	3
2.2 Fatores relacionados ao uso da castração.....	3
2.2.1 <i>Idade do Animal</i>	3
2.2.2 <i>Época do ano</i>	5
2.3 Métodos de castração.....	6
2.4 Participação de hormônios no desenvolvimento da carcaça.....	8
2.5 Diferenças entre animais inteiros e castrados	9
2.6 Efeitos da castração sobre a qualidade da carne bovina	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÕES.....	25
6. LITERATURA CITADA.....	26

BIOGRAFIA DA AUTORA

JULIANE MARTINI, filha de Enio Antonio Martini e Dione Maria Martini, nascida na cidade de Alta Floresta-Mato Grosso, no dia 27 de Novembro de 1985.

Em agosto de 2004 ingressou na Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT.

No mês de Julho de 2008, submeteu-se a banca examinadora para defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, na Universidade Estadual de Mato Grosso-UNEMAT.

SUMÁRIO DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Condições de execução e principais efeitos das idades de castração usualmente utilizadas nos sistemas de produção de bovinos de corte	5
TABELA 2. Médias e coeficientes de variação para peso médio inicial, final, ganho de peso total, ganho médio de peso diário de bovinos Nelores inteiros e castrados, independente do método de castração.....	19
TABELA 3. Peso médio inicial, final, ganho de peso total, ganho médio de peso diário de bovinos Nelores inteiros contrastados com os castrados, independente do método de castração.....	22
TABELA 4. Peso médio inicial, final, ganho de peso total, ganho médio de peso diário de bovinos Nelores submetidos a diferentes métodos de castração.....	23

GANHO DE PESO DE BOVINOS DA RAÇA NELORE INTEIROS E SUBMETIDOS A DOIS MÉTODOS DE CASTRAÇÃO

Resumo: Objetivou-se avaliar o ganho de peso de 46 bovinos machos da Raça Nelore, inteiros e submetidos a dois métodos de castração. Os animais foram divididos aleatoriamente em três tratamentos: animais inteiros (AI); castrados pelo método cirúrgico e com adelgaçamento do cordão espermático (CA); e animais castrados pelo método cirúrgico com cordão espermático amarrado com fio de sutura (CS). Os animais do tratamento CA e CS foram castrados com idades entre 20 e 24 meses. Todos os animais foram mantidos em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período experimental. As pesagens foram realizadas no início e aos 76 e 130 dias após a castração. Comparando animais inteiros e castrados, foi observado que os inteiros tiveram maior ($P < 0,05$) ganho médio diário (GMD) até os 76 dias após a castração, porém, entre os 76 e 130 dias após a castração não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) no GMD dos animais. Esta mesma observação pode ser feita quando foram contrastados os dois métodos de castração, pois os animais do tratamento CS obtiveram menor GMD ($P < 0,05$) que os do CA aos 76 dias após a castração, não sendo notada diferença ($P > 0,05$) entre os 76 e 130 dias após a castração, demonstrando que os animais sentem o efeito adverso da castração, mas podem recuperar, porém, neste caso, a recuperação não foi suficiente para eliminar por completo o efeito negativo da castração, pois o GMD total (compreendendo os dois períodos de pesagem) foi melhores para os inteiros (521 g/animal dia) que os castrados (460 g/animal/dia) e, comparando os métodos de castração, foram melhores para o CA (504 g/animal/dia) que para os CS (415 g/animal/dia). Assim, a castração afetou o GMD dos animais apenas no período inicial, porém os mesmos foram capazes de recuperar o peso, no entanto não o suficiente para que os pesos ao final do experimento fossem similares. O método de castração mais eficiente foi quando o cordão espermático foi adelgaçado e não amarrado com fio de sutura.

Palavras-chave: adelgaçamento, cordão espermático, desempenho, fio de sutura

1. INTRODUÇÃO

O Brasil conta com o maior rebanho bovino comercial, porém, ocupa o segundo lugar no *ranking* mundial, sendo o primeiro lugar ocupado pela Índia com 282 milhões de cabeças (USDA, 2007). De acordo com IBGE (2007), o Brasil apresentou neste mesmo ano um efetivo de 205,9 milhões de cabeças, com a maior concentração na região Centro-Oeste (34,3% da produção nacional), seguido pela região Norte com 19,9% do rebanho bovino nacional. O estado de Rondônia destaca-se em oitavo lugar no *ranking* nacional com 11,5 milhões de cabeças distribuídas em sua maioria na região centro-sul. Sendo o município de São Francisco do Guaporé com 280.468 mil cabeças de bovinos de corte (IDARON, 2007).

Segundo dados da USDA (2007), foram produzidos 54,8 milhões de toneladas de carne bovina no mundo. De acordo com estimativas de GIRA (2007), a produção mundial de carne crescerá 1,2% ao ano até 2015, e o Brasil será responsável por 21,5% da produção. Essa situação desafia a pecuária de corte a produzir de forma eficiente carne bovina de qualidade e a baixo custo, de modo a antecipar o abate dos animais, isso obtido, na grande maioria, com a terminação de animais a pasto (Manella et al., 2002).

Climaco et al. (2006) relatam que a produção de carne bovina a pasto, em condições tropicais e subtropicais, apresenta dificuldades devido à ocorrência da estacionalidade de produção das forrageiras, refletindo oscilações na sua produtividade e na qualidade das mesmas durante o ano. Entretanto, os pecuaristas utilizam medidas como uso de espécies forrageiras mais nutritivas e resistentes, bem como a suplementação dos animais para suprir as necessidades nutricionais de seus rebanhos.

Fatores de manejo, como a castração, também são utilizados para melhorar a produção de carne, de forma a atender os padrões de qualidade estabelecidos pelas indústrias frigoríficas.

A castração, de acordo com Silva et al. (2006), constitui o método cirúrgico mais antigo, sendo usado desde a era cristã. No Brasil é aplicada por motivos econômicos e de aceitação do consumidor, apresentando vantagens relacionadas ao manejo dos animais, tornando-os mais dóceis, e obtenção de carcaças de melhor qualidade (Euclides Filho et al., 2001).

Objetivou-se no trabalho avaliar o ganho de peso de novilhos da raça Nelore inteiros e castrados por dois diferentes métodos cirúrgicos, sendo o cordão espermático adelgado ou amarrado com fio de sutura.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Castração

A castração, segundo Silva et al. (2006), consiste em cortar ou inutilizar os órgãos reprodutores de machos ou fêmeas. É um dos métodos cirúrgicos mais antigos do mundo, e favorece maior acúmulo de gordura na carcaça dos animais, razão principal de sua utilização desde a antiguidade.

Para Porto (2000), a castração constitui na pecuária de corte uma prática rotineira, com finalidade de facilitar o manejo e melhorar a qualidade das carcaças com melhor aceitação no mercado do que as de animais abatidos inteiros. Ainda os animais tornam-se mais dóceis, favorece a mistura de machos e fêmeas em um mesmo lote e elimina distúrbios de conduta sexual, pois, a produção de testosterona é responsável pelo desenvolvimento de características sexuais secundárias, promovendo dessa forma o comportamento sexual masculino, dentre outros (Frandsen et al., 2005).

2.2 Fatores relacionados à castração

2.2.1 Idade do Animal

Restle et al. (2000) relatam que com a redução da idade de abate de machos para dois anos ou menos, gera a perspectivas para produção de carne a partir de machos inteiros. Climaco et al. (2006), dizem que esse fator gera dúvidas ao produtor quanto à prática ou não de castração.

No Brasil, a castração tem sido realizada, nos sistemas tradicionais de produção, quando os animais atingem aproximadamente 20 meses de idade. Entretanto, os sistemas de produção de bovinos de corte vêm se intensificando e a idade média de

abate dos animais tem diminuído, principalmente pelo incremento no número de animais classificados na categoria de novilho precoce, constituído por indivíduos com idades variando de 18 a 36 meses. Existe ainda o conceito de novilhos superprecoces, com idade de abate entre 12 e 14 meses (Euclides Filho et al., 2001).

A castração é uma exigência das indústrias frigoríficas, e a recomendação é que a mesma seja realizada o mais tarde possível na vida do animal, pois, os efeitos decorrentes da castração dependem do momento em que ela é realizada (Bonfim, 2004).

Na Tabela 1 são apresentados dados demonstrando que a castração quando realizada ao nascimento proporciona a desvantagem da não utilização do efeito anabólico dos hormônios produzidos pelos testículos (testosterona). Na época de desmame, o animal passará por duas práticas estressantes, podendo afetar seu desempenho, além de coincidir com a época de restrição de alimentos. Antes da puberdade, ocasionará completa interrupção do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, como engrossamento do pescoço e aumento da musculatura do dianteiro. Isso ocorre devido à falta de hormônios produzidos, o que torna o novilho bem diferente do touro. Se realizada após a puberdade esses efeitos são menos pronunciados, ocorrendo regressões de alguns caracteres sexuais secundários, alteração de comportamento e variações de desempenho, apresentando ganhos relativamente pequenos (EMBRAPA, 1997).

Quando se preconiza o abate de animais antes dos 24 meses, a melhor época para realizar a castração é ao nascimento, ou nas primeiras semanas de vida até os dois meses de idade, pois esta fase apresenta vantagens de fácil contenção dos animais, e pequena perda de sangue com rápida cicatrização (EMBRAPA, 1997).

Ainda, Euclides Filho et al. (2001) relatam que caso se proceda à castração em animais que serão terminados em confinamento, essa prática deve ser realizada a

desmama, devido a maior facilidade de manejo e com provável redução do efeito de estresse.

Tabela 1. Condições de execução e principais efeitos das idades de castração usualmente utilizadas nos sistemas de produção de bovinos de corte.

		Época de Castração			
		Nascimento	Desmama	12 Meses	18 Meses
Época do Ano		JUL-NOV	ABR-MAI	SET-OUT	ABR-MAI
Oferta de alimentos		Abundante	Baixa	Média - Alta	Baixa
Manejo		Facílmo	Médio	Difícil	Difícilmo
Estresse		Mínimo	Muito Alto	Alto	Alto
Miíases		Médio - Alta	Média	Média	Média
GP adicional*		--	0	1 - 3 %	3 - 5 %

* GP = Ganho de peso adicional, comparando com os animais castrados ao nascimento. Fonte: Adaptado de EMBRAPA (1997).

2.2.2 Época do ano

Na primavera e verão, a castração não é recomendada, pois, são estações em que se verificam altas temperaturas, maior precipitação pluviométrica e as pastagens encontram-se em recuperação, ou seja, sem adequado teor de nutrientes a ser oferecido aos animais recém-saídos do período de estiagem, que estão com baixo escore corporal (Tabela 1). Observa-se também, nesse período, devido maior ocorrência de chuvas, maior desenvolvimento de miíases (Silva et al., 2006).

Restle et al. (1996) citado por Silva et al. (2003), relataram a ausência de miíases quando a castração é realizada no inverno (próximo a junho), época em que normalmente a incidência de moscas, principalmente a *Cochliomyia hominivorax*, é baixa. A partir de julho, ocorre aumento da infestação de miíases, chegando ao máximo nos meses de novembro e dezembro, entretanto com incidência freqüente até março.

Silva et al. (2003) citando Moraes (1991), comentam que lesões no tecido epitelial atraem moscas, através do cheiro de sangue ou tecidos necrosados, bem como,

varejeiras para ovoposição e, conseqüente infestação. Silva et al. (2006) citando Pádua et al. (2003) observando no pós-operatório edema, miíases, secreções purulentas e sanguinolentas, retenção de coágulos, ocorridos provavelmente pela época de realização da castração na primavera e verão, devido às altas temperaturas e maior precipitação pluviométrica, oferecendo assim condições favoráveis às miíases.

2.3 Métodos de castração

De acordo com Silva et al. (2006), a remoção dos testículos é realizada mediante utilização de métodos cirúrgicos, não cirúrgicos ou por processos químicos. Os métodos variam de simples até os mais complexos. Cada método apresenta vantagens e desvantagens, no entanto, considera-se como mais vantajoso o que resultar no mínimo de complicações pós-operatórias, como: miíases, retenção de coágulos, hemorragia e granuloma, com finalidade de evitar o estresse animal. Dentre os métodos existentes, o mais comum é o método a faca (tradicional), a faca com amarrão do cordão espermático, burdizzo e elastrador.

A castração a faca, de acordo com Silva et al. (2006), é o procedimento mais utilizado, consistindo no método cirúrgico, com remoção total dos testículos mediante incisão na bolsa escrotal, podendo ou não realizar o amarrão do cordão espermático com fio de sutura. A incisão pode ser realizada com lâmina de bisturi ou faca. Nesse método, principalmente quando realizado o amarrão do cordão, os animais ficam mais susceptíveis as infecções e miíases, e o tempo de recuperação é mais longo.

O torquês ou burdizzo é um método não cirúrgico, utilizado nas espécies ruminantes. O mesmo danifica o cordão espermático sem efetuar a retirada imediata dos testículos, fazendo com que o fornecimento de sangue e nutrientes para o escroto seja cessado, causando a degeneração dos mesmos. É colocado sobre cada cordão

espermático, por aproximadamente 30 segundos (Villela, 2008), sem abertura da bolsa escrotal. Seu uso incorreto acarretará na destruição parcial do cordão espermático e conseqüentemente, o animal irá apresentar comportamento de não castrado. Sua eficiência é questionável, pois, em cerca de 20 a 30% dos casos faz-se necessário a repetição do método, pois nem sempre seu uso é feito de forma correta (Silva et al., 2006).

Segundo Braga et al. (2003), outro método de castração consiste na utilização do elastrador. Este instrumento fixa um elástico de alta pressão na base do escroto dos animais visando romper o cordão espermático e os vasos sanguíneos, fazendo com que haja degeneração testicular, pela falta de circulação sanguínea, o mesmo, usado em animais jovens.

As vantagens do método cirúrgico estão na retirada total dos testículos, o que evita possibilidade do animal apresentar comportamento de inteiro. A possibilidade de infestações por larvas, infecções secundárias, processos hemorrágicos e inflamatórios constituem as principais desvantagens do método (Silva et al., 2006).

Na castração química, de acordo com Soerensen et al. (2006), a principal substância utilizada são os estrógenos, os mesmos atuam destruindo de forma homogênea o tecido testicular. Em seus estudos, os autores observaram que os animais castrados quimicamente não apresentaram espermatogênese após dois meses da castração, e os testículos apresentaram-se totalmente necrosados. Em comparação aos métodos cirúrgicos, o mesmo é mais vantajoso, devido a não necessidade de acompanhamento dos animais, bem como não foram relatados infecções por míases.

Em relação aos métodos de castração comum, para que se obtenham melhores resultados após a castração, alguns cuidados devem ser tomados durante a realização da mesma. De acordo com Silva (2000), a castração deve ser realizada durante as horas

mais frescas do dia, em local limpo, com o máximo de higiene durante o processo, fazer a desinfecção após a castração, em épocas de baixa umidade, diminuindo assim infecções por miíases e outras infecções secundárias.

2.4 Participação de hormônios no desenvolvimento da carcaça

Nos machos, os andrógenos são provenientes das células intersticiais ou de *Leydig*, presentes nos testículos e responsáveis pela produção de testosterona. Além dessa, o córtex da glândula adrenal produz uma pequena quantidade desse hormônio (Hafez, 1995).

Labhat (1974) citado por Costa et al. (2008) comenta que a testosterona secretada pelo feto é proveniente do hormônio gonadotropina coriônica, este, produzido pela placenta durante a gestação. Por ocasião do nascimento, os testículos param de secretar testosterona, interrompendo assim, o desenvolvimento das características sexuais masculinas, retomando a produção de testosterona na puberdade. Nessa fase a mesma tem função de estimular a secreção e potencializar a ação da somatotropina.

Segundo Hafez (1995), a somatotropina é o hormônio do crescimento, cujos efeitos metabólicos incluem o aumento na síntese protéica em todas as células corpóreas, inibe a síntese de lipídeos, aumenta a mobilização de ácidos graxos da gordura para produção de energia e diminui o nível de utilização da glicose. Guyton (1988) citado por Costa (2008) relata que devido à ação da somatotropina, os ossos apresentam maior desenvolvimento em relação ao comprimento e espessura, a pele apresenta-se mais espessa, bem como os demais tecidos e órgãos apresentam maior desenvolvimento.

De acordo com Lopes et al. (2005), o maior ganho de peso observado em animais inteiros deve-se ao efeito da testosterona sobre a síntese protéica devido ao estímulo de

secreção da somatotropina, favorecendo assim maior crescimento desses animais em relação aos castrados.

Para Costa et al. (2008), a castração elimina os efeitos da testosterona, o que reduz a produção e atuação da somatotropina, devido a isso, aumenta-se a deposição de gordura de cobertura na carcaça dos machos castrados, e ocorrem ainda acúmulos de gordura na cavidade abdominal, principalmente ao redor do estômago e dos intestinos. Animais apresentando esses acúmulos possuem maiores necessidades energéticas de manutenção, isso porque para produção de gordura se gasta 2,5 vezes mais nutriente do que para produzir proteína.

2.5 Diferenças entre animais inteiros e castrados

Segundo Porto (2000), sistemas de produção utilizando bovinos inteiros são atrativos devido ao melhor desempenho dos mesmos em relação aos castrados. Bovinos mantidos inteiros apresentam maior velocidade no ganho de peso, bem como são mais eficientes na transformação dos alimentos em peso corporal, produzindo cerca de 10% mais que os castrados. No entanto, machos inteiros depositam menos gordura que machos castrados (Lopes et al., 2005).

Os frigoríficos costumam pagar valores inferiores (cerca de 10% a menos) para as carcaças de bovinos inteiros. Alegam que estes são possuidores de carcaças de qualidade inferior, principalmente em função da deficiência de espessura de gordura de cobertura, o que faz com que a carcaça, durante o resfriamento, desenvolva um escurecimento da parte externa dos músculos, prejudicando o seu aspecto, além de um encurtamento celular, que prejudica o paladar e, conseqüentemente, deprecia o valor comercial (Costa et al., 2008).

Comparando carcaças de animais inteiros com castrados, Lopes et al. (2005) observaram que os inteiros tiveram maior ganho de peso, melhor conformação e uma maior proporção de músculo em relação aos castrados. Climaco et al. (2006) comparando a composição corporal entre bovinos inteiros e castrados encontraram 4,1% e 1,0% a mais de músculo e osso, respectivamente e, 5,3% a menos de gordura nas carcaças de animais inteiros. Porém, verificaram que a espessura de gordura foi de 4,17mm para castrados e 2,20mm para inteiros, ou seja, os animais inteiros apresentaram espessura de gordura de cobertura inferior ao exigido pela indústria frigorífica (3 mm). Ainda Restle et al. (2000) comentam que os animais castrados produzem maior musculatura na região traseira, ou seja, maior quantidade de porção comestível e carne de melhor textura e maciez.

Costa et al. (2008) comparando bovinos inteiros e castrados da mesma idade, relatam que os animais inteiros produzem carcaças mais pesadas com o mesmo teor de nutrientes oferecidos aos castrados, uma vez que convertem melhor e depositam proteína, enquanto os castrados depositam gordura, portanto, a produção de bovinos castrados é nutricionalmente mais dispendioso.

De acordo com a EMBRAPA (1997), o consumidor brasileiro não é exigente quanto ao acabamento de carcaça e que preferem cortes magros, assim sendo, existe espaço para o sistema de produção de carne baseado no abate de animais inteiros, entretanto, os produtores estariam condicionados a abater esses animais entre 18 e 24 meses, com carcaças apresentando acabamento mínimo de 3 mm de gordura. No entanto, a decisão cabe ainda ao produtor castrar ou não seus animais.

2.6 Efeitos da castração sobre a qualidade da carne bovina

A castração modifica o padrão de crescimento dos animais, bem como o ganho de peso dos mesmos, influenciando dessa maneira, algumas características da carne bovina. Além da castração, fatores como idade, raça, nível nutricional e peso também influenciam a qualidade da carne (Costa et al., 2007).

Os animais abatidos inteiros podem apresentar deficiência na cobertura de gordura subcutânea, marmoreio e gordura cavitária, favorecendo o escurecimento da carne durante o processo de resfriamento. Carcaças leves e pouco revestidas de gordura subcutânea estão mais sujeitas ao fenômeno denominado *cold shortening* ou encurtamento pelo frio, referindo-se ao grau de contração do tecido muscular, causado pela exposição do músculo a baixas temperaturas antes do estabelecimento do *rigor mortis*, resultando no endurecimento da carne, principalmente quando o resfriamento ocorre rapidamente. O fenômeno *cold shortening*, ocorre com maior intensidade nas fibras com capacidade oxidativa ou fibras vermelhas (Costa et al., 2007).

Estudos realizados por Freitas et al. (2008) trabalhando com bovinos castrados aos 13 e 18 meses em comparação a animais inteiros, demonstraram não haver diferenças significativas nas perdas por resfriamento. As perdas obtidas pelo resfriamento foram de 2,29, 1,96 e 1,18% para castrados aos 13, 18 e inteiros respectivamente. Devido às carcaças, inclusive as dos animais inteiros, apresentarem gordura de cobertura acima do mínimo exigido pela indústria frigorífica (3 mm).

A maciez da carne, segundo Fernandes et al. (2006), é atribuída a quantidade e disposição das fibras colágenas, da gordura e da capacidade de retenção de água. Para Pardi (2005), por ocasião do crescimento do animal, durante a fase de engorda, ocorre aumento na deposição de gordura e, conseqüentemente na proporção de lipídeos, decaindo a proporção de água e de proteínas.

Estudos realizados por Rodrigues & Andrade (2004), relatam que a carne de animais castrados apresentou teor de umidade de 2,6% a menos em relação aos inteiros considerando que o maior percentual de água nos inteiros é devido ao menor acúmulo de gordura observado nas carcaças desses animais. Climaco et al. (2006) citando Luchiari Filho (2000) afirmam que maiores percentagens de umidade são encontradas em carcaças de animais inteiros, e que as mesmas tem uma maior capacidade de retenção de água por manterem altos valores de pH. No entanto, estudos realizados por Costa et al. (2007), não revelam diferenças significativas para valores de pH, pois, os mesmos encontraram pH de 5,53 na carne crua de animais inteiros e 5,54 para os castrados.

Costa et al. (2007) avaliando a porcentagem de minerais, proteína e gordura da carne crua de animais inteiros e castrados encontraram 1,24% de minerais nos inteiros contra 1,81% nos castrados, 22,71% para proteína em inteiros e 23,47% nos castrados e 2,17% e 2,57 % de gordura em inteiros e castrados respectivamente, demonstrando não haver diferenças significativas entre os valores encontrados.

Segundo Osório & Osório (2000), o tecido adiposo influi diretamente sobre a maciez a partir da gordura intramuscular, já que o aumento da mesma desenvolve sensação de suculência o que favorecerá a estimulação do fluxo salivar durante a mastigação. Por sua vez, diminui a proporção de músculo por unidade de volume, pois as proteínas são substituídas por lipídios, tornando a carne mais tenra ao ser mastigada. A gordura subcutânea apresenta influência sobre a maciez, provocando redução na velocidade de queda da temperatura durante o esfriamento *pós-mortem*, o que diminui o encurtamento pelo frio, reduzindo os efeitos do resfriamento (Costa et al., 2008). Além disso, a gordura subcutânea pode influenciar a coloração da carne crua. Rodrigues et al. (2004) avaliando características de carcaças de animais inteiros e castrados observaram

carne de coloração mais clara para os castrados em comparação aos animais inteiros e explicam que esse fato deve-se aos maiores teores de gordura nas carcaças desses animais, e que esse fato produziu uma maior refletância que a carne dos inteiros, estes com menores teores de gordura.

De acordo com Bonfim (2004), a castração influencia de forma variável os músculos esqueléticos, inibindo os de maior hipertrofia (músculos do pescoço), e estimulando os músculos localizados na parede abdominal, os mesmos, contendo maiores quantidades de gordura intramuscular. Machos inteiros por apresentarem dimorfismo sexual, apresentam maior desenvolvimento da região torácica em comparação à pélvica, contudo esta é a região em que se verifica a maior parte de cortes nobres. Freitas et al. (2008) observaram maior desenvolvimento do dianteiro em animais inteiros, quando comparados aos castrados. Estes autores demonstraram não haver diferenças significativas para desenvolvimento do dianteiro em animais castrados aos 13 e 18 meses, os mesmos com 37,05 e 38,75 kg respectivamente. No entanto, quando comparados aos inteiros, estes últimos, apresentaram 42,62 kg, indicando assim ganhos superiores de 5,57 e 3,87 kg em relação aos castrados aos 13 e 18 meses.

Em decorrência da castração, os ossos apresentam redução em seu crescimento no dianteiro e aumento de crescimento no traseiro, isso ocorre provavelmente pela distribuição de peso ao longo do corpo. Portanto, o centro de gravidade para distribuição da musculatura é mais cranial para inteiros, e caudal para os castrados. Dessa maneira, machos inteiros depositam menos gordura devido ao melhor anabolismo do nitrogênio, favorecido pela atuação da testosterona que aumenta a síntese protéica e diminui a de gordura (Vittori et al., 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Entre Rios, município de São Francisco do Guaporé, estado de Rondônia. Localizada a latitude “12°03’08” sul e longitude “63°34’03” oeste, com altitude de 185 metros, e clima equatorial.

Foram utilizados 46 bovinos machos da raça Nelore, com idades entre 20 e 24 meses, e peso vivo médio inicial de 336,46 kg. Sendo divididos aleatoriamente em três tratamentos: animais inteiros (AI), e animais submetidos à castração por dois diferentes métodos cirúrgicos, sendo o cordão espermático adelgado (CA) ou amarrado com fio de sutura (CS).

Para a intervenção cirúrgica nos bovinos dos tratamentos CA e CS, foi utilizado tronco de contenção (brete) com auxílio de caibro mantido ligeiramente acima da altura do jarrete de cada animal para a imobilização, permanecendo o mesmo em pé para a realização da castração (Figura 1).



Figura 1. Método de contenção dos animais.

Todo material instrumental (faca e bisturi), bem como a bolsas escrotais foram devidamente higienizadas antes e após cada cirurgia, com solução de iodo a 2,25% (Biofor®).

Nos animais que compuseram o grupo CA, foi realizada, com auxílio de uma faca, uma incisão na pele na porção ventral da bolsa escrotal (Figura 2), e uma outra incisão longitudinal da túnica vaginal, favorecendo assim a exposição dos testículos (Figura 3a), logo em seguida cortou-se o ligamento da túnica vaginal que se insere na cauda do epidídimo liberando totalmente os testículos (Figura 3b). Posteriormente fez-se o adelgaçamento do cordão espermático até o rompimento do mesmo, implicando na remoção total dos testículos (Figura 3c).

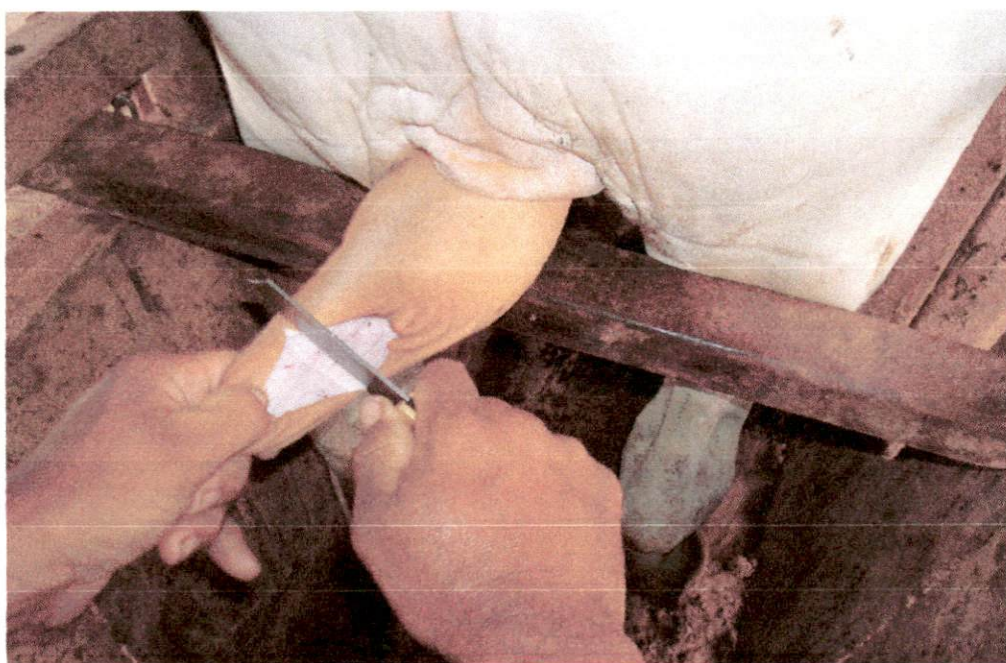


Figura 2. Incisão na face ventral da bolsa escrotal.

Nos animais que compuseram o CS, com auxílio de bisturi, realizaram-se as mesmas incisões realizadas nos animais do grupo CA, até a exposição dos testículos. Porém, o cordão espermático foi exposto a aproximadamente 10 a 15 cm (Figura 4a) e

sem rompê-lo fez-se o amarrão com o fio de sutura (Figura 4b), para posterior corte distal a esse.

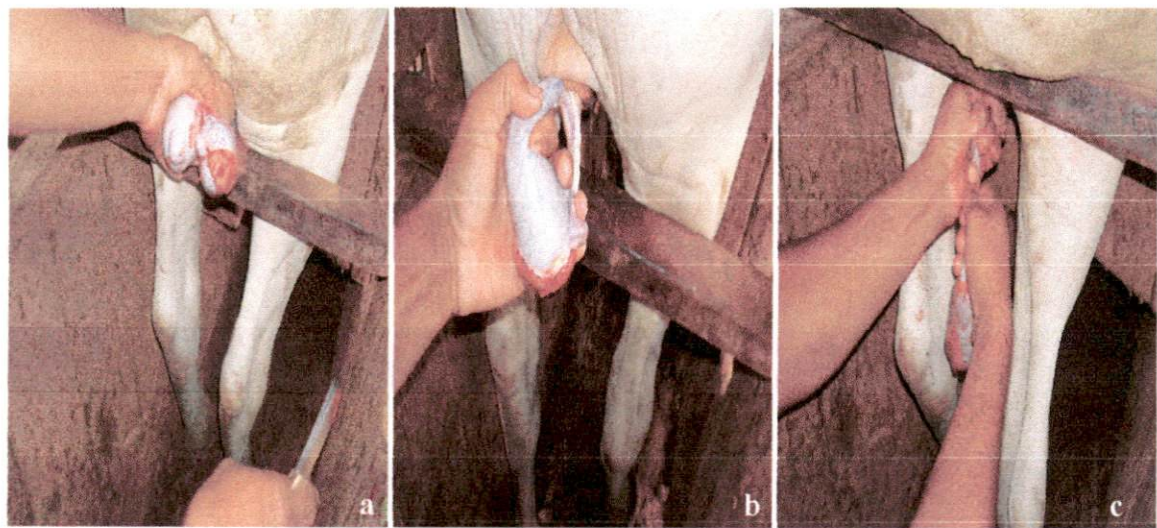


Figura 3. Exposição dos testículos e incisão da túnica vaginal (a), incisão do ligamento da túnica vaginal a cauda do epidídimo para rompimento do ducto deferente (b), e adelgaçamento do cordão espermático (c).

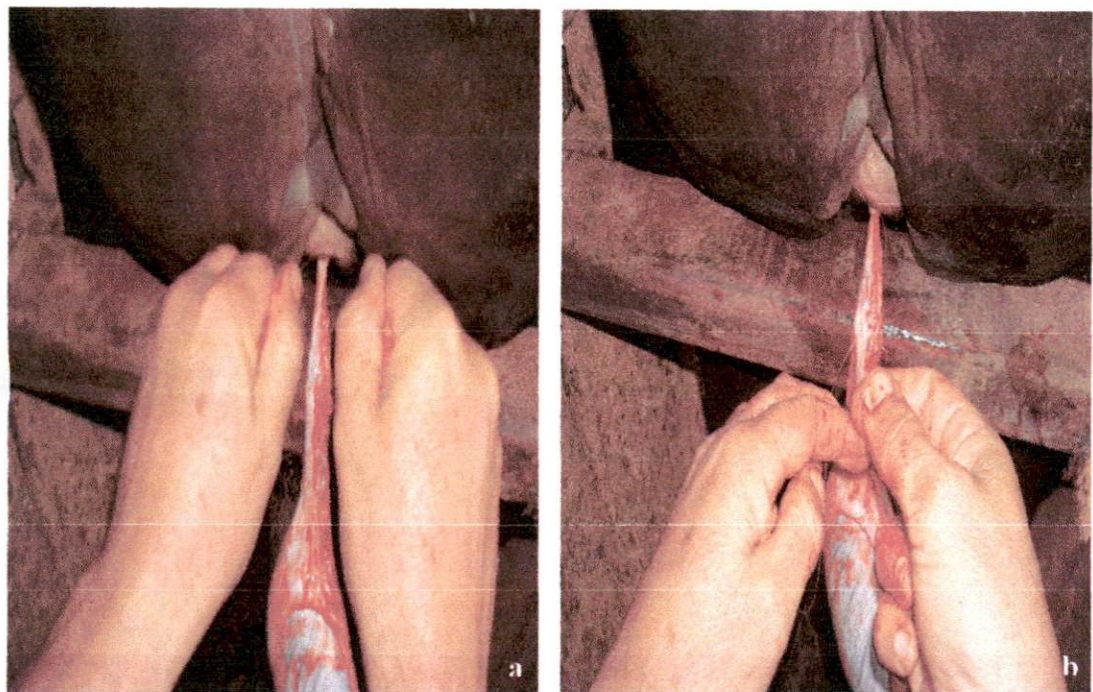


Figura 4. Exposição do cordão espermático (a), amarrão com fio de sutura (b), para posterior corte.

Em ambos os métodos, ao término da castração, cada animal recebeu 8 ml de solução injetável a 1% a base de doramectin (Dectomax®- indicação de 1 ml/50 kg de peso vivo), para controle de parasitos internos e externos. Posteriormente os animais foram liberados ao piquete de pastejo, sendo os mesmos observados diariamente, até a cicatrização, para eliminação de problemas pós-operatórios.

Os animais, de todos os tratamentos foram mantidos em pasto de *Brachiaria decumbens* durante período experimental, e foram suplementados com sal mineral *ad libitum* no cocho. Os bovinos, incluindo os inteiros, foram pesados antes da castração, 76 e 130 dias após a castração, para avaliar o desempenho total e ganho médio diário.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (castrações), e 16 repetições (animais) por tratamento. Os dados de ganho médio diário e peso total obtidos nas pesagens foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias foram analisadas por contrastes (inteiros x castrados e entre os dois tipos de castração) pelo programa SISVAR. Foi utilizado o nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos ao peso médio inicial, aos 76 dias após a castração e aos 130 dias (final) estão representados na Figura 1. Os animais, independente do tratamento, no início do experimento apresentaram pesos homogêneos, não havendo diferenças. Esta diferença também não foi verificada no peso final dos animais.

Na pesagem realizada aos 76 dias após o início do experimento, ou seja, após a castração, os animais apresentaram pesos diferenciados, que podem ser justificados por alterações no ganho médio diário (Tabela 2).

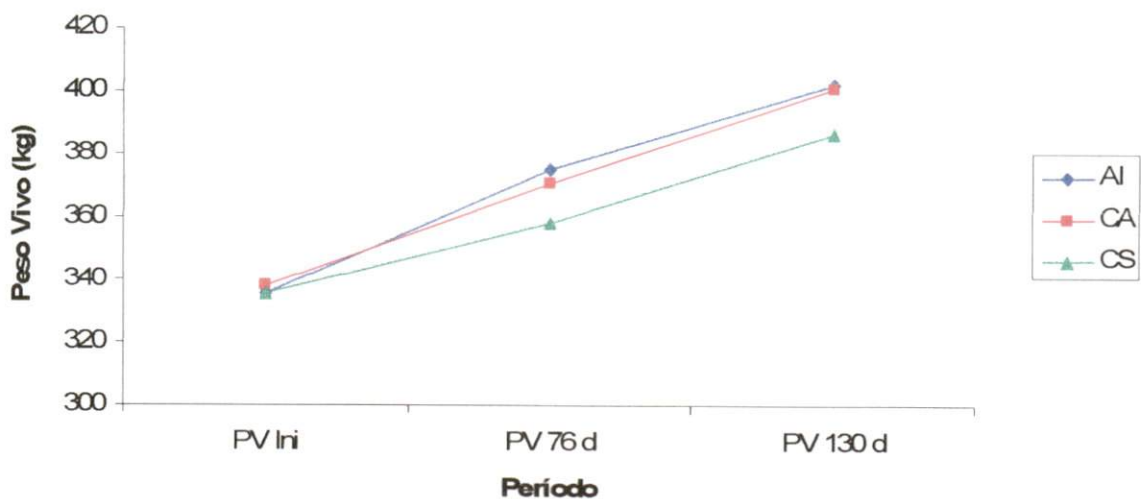


Figura 5. Peso vivo médio inicial (PV ini), obtido aos 76 dias (PV 76) e aos 130 dias (PV 130) de bovinos Nelores inteiros (AI) e castrados com o cordão espermático adelgado (CA) ou amarrado com fio de sutura (CS).

As médias e os coeficientes de variação para os dados observados estão demonstrados na Tabela 2. Os tratamentos influenciaram o ganho de peso total, o ganho médio diário aos 76 dias e ganho médio total. Na primeira pesagem, ocorrida 76 dias após a castração, os animais que compuseram os tratamentos CA e CS apresentaram menores ganhos diários, recuperando posteriormente o peso.

Resultados semelhantes foram encontrados por Zweiacher et al. (1979) citado por Silva et al. (2006), ao avaliarem o método de castração com extirpação dos testículos em bezerros desmamados. Os autores verificaram menor ganho de peso nos primeiros 14 dias após a castração, devido ao duplo estresse imposto aos animais, este apontado como principal causa do menor ganho de peso, que posteriormente foi compensado.

Segundo EMBRAPA (1997), animais castrados após a puberdade, entre vinte e vinte e quatro meses, apresentam ganhos relativamente menores, isso devido ao manejo nessa época ser mais difícil, pela idade dos animais. De acordo com Silva et al. (2003) quanto maior a idade do animal, maior é o nível de dificuldade no manejo, aumentando desta forma, o grau de estresse, bem como maior deve ser o controle quanto aos métodos de hemostasia.

Tabela 2. Médias e coeficientes de variação para peso médio inicial, final, ganho de peso total, ganho médio de peso diário de bovinos Nelores inteiros e castrados, independente do método de castração.

CARACTERÍSTICAS	TRATAMENTOS ¹			CV (%)
	AI	CA	CS	
Peso inicial (kg)	335,50	338,19	335,79	9,02
Peso final (kg)	401,9	400,94	386,21	8,29
Ganho de peso total	66,44	62,75	50,43	27,61
GMD ¹ (0-76 dias)	0,534	0,442	0,306	42,15
GMD (76-130 dias)	0,508	0,567	0,524	49,28
GMD (0-130 dias)	0,521	0,504	0,415	27,64

¹ Tratamentos: animais inteiros (AI), animais castrados e com o cordão espermático adelgado (CA) ou amarrado com fio de sutura (CS).
GMD- ganho médio diário, pós castração.

Este quadro de estresse, que ocorre na castração, afeta os animais de maneira que após sua realização, pode ter levado os mesmos a uma menor ingestão voluntária de alimentos, pois, segundo Restle et al (2000), o maior consumo diário de matéria seca é observado em animais inteiros quando comparados aos castrados.

Contrastando os animais inteiros com os castrados (Tabela 3), observa-se que as médias de ganho de peso inicial e final não diferem ($P>0,05$). No entanto, o ganho de peso total no período foi influenciado pelo tratamento, sendo que os animais inteiros obtiveram aproximadamente 10 kg a mais que os castrados, provavelmente pela atuação hormonal da testosterona, que aumenta a síntese protéica e diminui a de gordura.

Pereira et al. (2000), não observaram em seus trabalhos diferenças significativas no ganho de peso total entre animais inteiros e castrados aos 8 meses (138 e 137 kg), aos 12 meses (236 e 220 kg), aos 18 meses (281 e 270 kg) e aos 24 meses de idade (421 e 398 kg) respectivamente para animais inteiros e castrados. No entanto, observaram aos 24 meses, que os animais inteiros apresentaram 23 kg a mais que os castrados.

Porto et al. (2000) trabalhando com animais da raça Pardo Suíço corte x Nelore, na idade entre 18 e 20 meses, castrados pelo método cirúrgico (faca) com atadura do cordão espermático, aferiram maior GMD em animais inteiros em comparação aos animais castrados com GMD de 0,409 e 0,218 kg respectivamente.

Vittori et al. (2006) avaliando o desempenho de bovinos castrados e não-castrados de diferentes grupos genéticos (Nelore, Guzerá, Gir e Caracu), também observaram maior ganho de peso nos animais inteiros no mesmo ponto de acabamento de gordura (4 mm) em relação aos castrados, sendo que o peso da carcaça quente para os não-castrados foi de 284 kg contra 249 kg dos castrados. Esses resultados corroboram aos encontrados por Freitas et al. (2008) que observaram maiores rendimentos de carcaça quente e fria para animais da raça Nelore abatidos inteiros em comparação a castrados aos 13 e 18 meses de idade, sendo os pesos da carcaça quente de 198, 203 e 214 kg para castrados aos 13, 18 e inteiros respectivamente, e para carcaça fria 193, 199 kg para castrados aos 13 e 18 meses contra 212 kg para carcaça de animais inteiros.

Na primeira pesagem após a castração (76 dias depois), foi observado (Tabela 3) que os animais inteiros apresentaram maior (GMD) ganho médio diário ($P < 0,05$) que os castrados. Dos 76 aos 130 dias após a castração (Tabela 3), não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) quanto ao GMD entre os animais inteiros e castrados.

Estes resultados demonstram que, os animais submetidos à castração sofreram o efeito estressante da castração, principalmente nos primeiros dias, porém, no decorrer do tempo, não foram observadas incidências de miíases, mesmo a castração sendo realizada em outubro, (época esta favorável), provavelmente pelo uso do princípio ativo doramectin. Resultado semelhante foi observado por Muniz et al. (1995) citado por Silva et al. (2003), que usando doramectin em animais cirurgicamente castrados mostraram eficácia de 100% na prevenção e controle de miíases. Bem como não foram verificadas incidências de edemas, secreções sanguinolentas ou purulentas, e os animais puderam recuperar e alcançar semelhante GMD de peso. Estes resultados corroboram aos encontrados por Restle et al. (1996) que não encontraram problemas decorrentes da castração pelo método cirúrgico no mesmo período.

Pádua et al. (2003) avaliando o efeito de diferentes métodos de castração, sendo eles: incisão lateral da bolsa escrotal, remoção do ápice da bolsa escrotal (tampão) e burdizzo, na época de primavera e verão, observaram no pós-operatório, edemas, granulomas e necrose com maior ocorrência nos animais castrados com burdizzo, miíases e funiculite acometeu maior número de animais castrados por incisão lateral da bolsa escrotal, e foram observados que o maior número de animais com secreção purulenta e sanguinolenta foram os animais castrados pelo método tampão.

Tabela 3. Peso médio inicial, final, ganho de peso total, ganho médio de peso diário de bovinos Nelores inteiros contrastados com os castrados, independente do método de castração.

Características	Tratamentos	
	Inteiros	Castrados
Peso inicial (kg)	335,50a	336,99a
Peso final (kg)	401,90a	393,58a
Ganho de peso total	66,44a	56,59b
GMD ¹ (76 dias)	0,534a	0,374b
GMD (76-130 dias)	0,508a	0,546a
GMD total	0,521a	0,460b

¹ GMD = ganho médio diário

Letras diferentes seguidas na mesma linha diferem entre si pelo teste de contraste de médias ($P < 0,05$).

Mesmo alcançando pesos semelhantes na segunda pesagem, estes não foram suficientes para que o GMD total, ou seja, o obtido durante todo o período experimental fossem diferentes ($P < 0,05$), sendo melhores para os animais inteiros. No trabalho realizado por Restle et al. (2000) foi verificado que o maior GMD ocorreu nos animais inteiros (1,08 kg/animal/dia) em comparação aos castrados (0,95 kg/animal/dia), o que representa uma diferença de 13,7% maior para os inteiros. Esses resultados corroboram ainda com os trabalhos de Pádua et al. (2003) que observaram GMD de 0,60 kg para inteiros e 0,49 kg para castrados, independente do método de castração, demonstrando assim, influência da condição sexual sobre o GMD de peso dos animais.

Comparando os métodos de castração utilizados (Tabela 4), foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para o ganho de peso total, em que os animais submetidos à castração com o cordão espermático apenas adelgado obtiveram aproximadamente 12,5 kg a mais que os animais que foram castrados com cordão espermático amarrado com fio de sutura.

Tabela 4. Peso médio inicial, final, ganho de peso total, ganho médio de peso diário de bovinos Nelores submetidos a dois métodos de castração.

Características	Tratamentos ²	
	CA	CS
Peso inicial (kg)	338,19a	335,79a
Peso final (kg)	400,94a	386,21a
Ganho de peso total	62,75a	50,43b
GMD ¹ (76 dias)	0,442a	0,306b
GMD (130 dias)	0,567a	0,524a
GMD total	0,504a	0,415b

¹ GMD = ganho médio diário

² Tratamentos: animais inteiros (AI), animais castrados e com o cordão espermático adelgado (CA) ou amarrado com fio de sutura (CS).

Letras diferentes seguidas na mesma linha diferem entre si pelo teste de contraste de médias ($P < 0,05$).

Esta alteração foi ocasionada pelo ganho médio diário ocorrido na primeira pesagem, sendo observado diferenças ($P < 0,05$) de 0,136 kg/animal/dia entre os animais do tratamento CA e CS. Verifica-se que na segunda pesagem, o GMD não foi influenciado ($P > 0,05$) pelos métodos de castração, porém, esse fato não foi suficiente para evitar que, ao final, o GMD fosse diferente ($P < 0,05$) em aproximadamente 0,089 kg/animal/dia.

Silva et al. (2006) trabalhando com bovinos Nelore inteiros e castrados pelo método cirúrgico (canivete) sem uso de imobilizador retal e com uso de imobilizador encontraram GMD de 0,42 e 0,40 kg, quando compararam o método do burdizzo com e sem uso de imobilizador obtiveram GMD de 0,35 e 0,42 kg respectivamente, não havendo, portanto, diferenças significativas para o GMD dos animais ao longo de todo o experimento. Pádua et al. (2003) também não encontraram diferenças significativas para GMD entre animais castrados por método cirúrgico com incisão lateral e incisão do ápice da bolsa escrotal, comparadas entre si e com castração realizada por burdizzo. O GMD observado foi de 0,40, 0,43 e 0,37 kg para castrados com incisão lateral, tampão e burdizzo respectivamente.

Os resultados demonstram, portanto, que os animais submetidos ao CS sofreram

maior estresse no início do experimento, comparando-os com os CA, e que, apesar de terem se recuperado até o final do experimento, não foi suficiente para manter o ganho médio diário de peso total semelhantes.

5. CONCLUSÕES

Os animais inteiros apresentaram maior ganho de peso em relação aos castrados. A castração afetou o ganho médio diário dos animais apenas no período inicial, porém os mesmos foram capazes de recuperar o peso, no entanto não o suficiente para que os pesos ao final do experimento fossem similares. O método de castração mais eficiente foi quando o cordão espermático foi adelgado e não amarrado com fio de sutura, pois os animais sentiram menos estresse, sendo este observado pelo maior ganho de peso nos meses iniciais.

6. LITERATURA CITADA

- BONFIM L.M. Efeitos da castração sobre as características de carcaça e a qualidade da carne bovina, 2004, p.81-92. Disponível em: <www.rehagro.com.br>. Acesso em: 23/02/2008.
- BRAGA, Z. C. A. C.; BRAGA, A. PA; VASCONCELOS, S.H.L. Efeito da castração sobre ganho de peso e características da carcaça de caprinos SRD. p.13-15, dez. 2003. Disponível em: <www.ufersa.edu.br/caatinga/artigos/Caa1602.pdf>. Acesso: 23/04/2008.
- COSTA, D. P. B.; HIRATSUKA, K. P.; MOURÃO, R. C.; SILVA, J. G. et al. Peso das vísceras de búfalos e bovinos castrados e inteiros. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, n.3, p.663-671, 2003.
- COSTA, C.; MEIRELLES, P.R. de L.; SAVASTANO, S. et al. Efeito da Castração sobre a Qualidade da Carne de Bovinos Superprecoces. **Veterinária e zootecnia**, v. 4, n. 1, p. 115-123, 2007.
- COSTA, D.P.B.; RODRIGUES, V.C.; MOURÃO, R.C. et al. **Desempenho Características da Carcaça e Carne de Bovinos Inteiros e Castrados**. PUBVET, v.2, n.20, Art.230, 2008. Disponível em: <www.pubvet.com.br> . Acesso em: 24/04/08
- CLIMACO, S.M.; RIBEIRO, E.L. de A.; ROCHA, M.A. et al. Características de Carcaças e Qualidade de Carne de Bovinos Inteiros ou Castrados da Raça Nelore, Suplementados no Primeiro Inverno. **Ciência Rural**, v.36, n.6, p. 1867-1872, 2006.
- EMBRAPA GADO DE CORTE. **Castração de Bovinos de corte: a decisão é do produtor**. Campo Grande, n. 22, 1997. Disponível em: <www.embrapa.com.br>. Acesso em: 20/03/08.
- EUCLIDES FILHO, K.; FEIJÓ, G.L.D.; FIGUEIREDO, G.R.de. et al. Efeito da Idade a Castração e de Grupos Genéticos sobre o Desempenho em Confinamento e Características de Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p. 71-76, 2001.
- FERNANDES, J.M.P.F.G.; PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G. et al Encurtamento pelo frio de fibras musculares oxidativas de bovinos pela técnica de NADH-TR. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1878-1882, 2006.
- FRANDSON, R.D.; WILKE, W.L.; FAILS, A.D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. Rio de Janeiro: Guanabra Koogan, 2005, p. 371.
- FREITAS, A.K. de.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. et al. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1055-1062, 2008.

- GIRA: Consultancy and Research, Prospective et Stratégie, Girafood. Disponível em: <<http://www.girafood.com/data/en/home.asp>>. Acesso em: 23/03/2008.
- IDAROM: Agência de defesa sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. Rebanho bovino de Rondônia. Disponível em: <<http://www.idaron.ro.gov.br/noticia.html>>. Acesso em: 17/05/2008.
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 12/04/2008.
- LOPES, M. A.; SANTOS, G. dos.; ROSA, L.V. et al. Rentabilidade da Terminação em Confinamento de Bovinos de Corte Castrados e Não Castrados. *Nova Odessa*, v.6, n.4, p. 289-294, 2005.
- MACEDO, M.P.; BASTOS, J.F.P.; SOBRINHO, E.B. et al. Características de Carcaça e Composição Corporal de Touros Jovens da Raça Nelore Terminados em Diferentes Sistemas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n. 5, p. 1610-1620, 2001.
- OSÓRIO, M.T.; OSÓRIO, J.C.S. Condições de abate e qualidade da carne. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CPPSUL, Curso: **Qualidade da carne e produtos cárneos**, Bage: EMBRAPA/CPPSUL, 2000, p.79-127.
- PÁDUA, J.T.; OLIVEIRA, M.P. de.; SILVA, L.A.F. da. et al. Efeito do método de castração e do uso de vermífugo sobre o ganho de peso de bovinos mestiços leiteiros. *Ciência Animal Brasileira*, v.4, n.1, p.33-43, 2003.
- PARDI, M. C. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2 ed. Goiânia: UFG, 2005.
- PEREIRA, L.P.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. *Ciência Rural*, v.30, n.6, p.1033-1039, 2000.
- PORTO J.C.A.; FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M. da. et al. **Desempenho e Características de Carcaça de Bovinos F1 Pardo Suíça corte x Nelore, Inteiros ou Castrados em Diferentes Idades**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. Disponível em: < www.geneticaaditiva.com.br>. Acesso em: 12/04/2008.
- RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G.L D.; Desenvolvimento e rendimento de carcaça de bovinos inteiros e submetidos a duas formas de castração em condições de pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.2, p.324-333, 1996.
- RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; FATURI, C. et al. Desempenho na Fase de Crescimento de Machos Bovinos Inteiros ou Castrados de Diferentes Grupos Genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p. 1036-1043, 2000.
- RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F.de.; Características físico-químicos da carne de bubalinos e de bovinos castrados e inteiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p. 1839-1849, 2004.

- SILVA, L.A.; VIANA FILHO, P.R.; VERISSIMO, A.C. et al. Efeito da estação do ano, da idade, do método de contenção e da técnica cirúrgica na recuperação clínica e no ganho de peso de bovinos submetidos a orquiectomia. **Revista Saúde Produção Animal**, v.4, n.1, p.18-19, 2003.
- SILVA, N.L.; SILVA, E.A. da; PAES, J.M.V. Desempenho e Eficiência do Imobilizador Retal em Bovinos Submetidos a Dois Métodos de Castração em Condições de pastagem. **Anais da V Jornada Científica da FAZU**, p. 329-333 Uberaba, 2006.
- SILVA, F.F. **Aspectos Produtivos da Castração de Novilhos de Corte**. Caderno Técnico Veterinária Zootecnia, n.33, 2000. p.68-94.
- SOARES, L. **Composição, rendimento de carcaça e desempenho de bovinos inteiros e castrados em diferentes idades, recriados a pasto e terminados em confinamento**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Lavras. 2005, 74 p.
- SOERENSEN, B.; SILVA NETO, P.J.DA; CHRISTOVÃO, F.G. et al. **Vantagens da castração química em comparação com o método tradicional da castração cirúrgica**, 2006. Disponível em: <<http://www.unimar.br/ciencias/7-22-2.html>>. Acesso em: 29/05/2008.
- USDA: United States Departamento f Agriculture. **Dados da pecuária brasileira**. Disponível em: <<http://www.usdabrazil.org.br/>>. Acesso em 28/03/2008.
- VAZ F.N.; RESTLE, J.; FEIJÓ, G.L.D.; et al. Qualidade Química da Carne de Bovinos de Corte Inteiros ou Castrados de Diferentes Grupos Genéticos Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 518-525, 2001.
- VILLELA, R. Busque eficiência na castração. **Revista DBO**, n. 331, p.16, 2008.
- VITTORI, A.; QUEIROZ, A.C.de.; RESENDE, F.D. de. Et al. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p. 2085-2092, 2006.