



## Consumo e desempenho de animais alimentados individualmente ou em grupo e características de carcaça de animais Nelore de três classes sexuais<sup>1</sup>

Marcos Inácio Marcondes<sup>2</sup>, Sebastião de Campos Valadares Filho<sup>3</sup>, Pedro Veiga Rodrigues Paulino<sup>3</sup>, Edenio Detmann<sup>3</sup>, Mário Fonseca Paulino<sup>3</sup>, Luciana Lacerda Diniz<sup>3</sup>, Tathiane Ramalho Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG)/Centro Nacional de Pesquisa (CNPq)/Pronex.

<sup>2</sup> Doutorando, DZO-UFV.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, CEP:36570-000

**RESUMO** - Esta pesquisa foi realizada com os objetivos de estimar os consumos individuais de matéria seca, concentrado e volumoso de bovinos alimentados em grupo, avaliar o consumo de matéria seca (CMS), o ganho médio diário (GMD) e a conversão alimentar (CA) de bovinos de três classes sexuais (machos não-castrados, machos castrados e fêmeas) alimentados individualmente ou em grupo, com dois níveis de oferta de concentrado (OC) (1,00 ou 1,25% do peso vivo), e analisar as características de carcaça de animais Nelore terminados em confinamento. Utilizaram-se 45 bovinos Nelore – 15 machos castrados (MC), 15 machos não-castrados (MNC) e 15 fêmeas (FE). Desses animais, nove (três de cada classe) foram abatidos no início do experimento e serviram como referência nas avaliações. Os animais restantes (36) foram distribuídos em dois esquemas de alimentação (EA) e alimentados, individualmente ou em grupo, com dois níveis de concentrado, perfazendo um esquema fatorial  $2 \times 2 \times 3$ . Nas avaliações, utilizaram-se a LIPE<sup>®</sup> para estimativa da produção fecal; o óxido crômico e o dióxido de titânio para determinação do consumo de concentrado; e a FDNi e FDAi para estimativa do consumo de volumoso. Ao final do experimento, todos os animais alimentados individualmente foram abatidos para avaliação das carcaças e dos rendimentos de cortes. O esquema de alimentação não influenciou o consumo de matéria seca nem o ganho médio diário dos animais. Ofertas de 1,00 ou 1,25% do PV em concentrado não influenciaram o rendimento e as principais características de carcaça. Machos Nelore não-castrados ganham 24% a mais de peso que machos castrados, que, por sua vez, ganham 22% a mais que as fêmeas. Entre as classes sexuais, machos não-castrados são mais eficientes que os castrados e as fêmeas na deposição de carne e apresentam maiores rendimentos de alguns cortes básicos.

Palavras-chave: consumo em grupo, consumo individual, ganho de peso, machos castrados, machos não-castrados, rendimento de carcaça

## Performance of animals fed individually or in groups and carcass traits of Nelore cattle from three sexual classes

**ABSTRACT** - The present work aimed to estimate the individual intake of dry matter, concentrated and forage for animals feed in group. Evaluate also, dry matter intake, average daily gain and feed conversion ratio by animals from one of three genders (bulls, steers or heifers) fed individually or in groups, with two levels of concentrate offer (1.00 or 1.25% of BW), and carcass traits of confined Nelore cattle. Forty five Nelore cattle - 15 bulls, 15 steers and 15 heifers were used. Nine animals (three from each gender) were slaughtered at beginning of the trial performing reference group. The remaining 36 animals were fed either 1.0 or 1.25% of concentrate under two feeding schemes (individually or in groups), in a  $2 \times 2 \times 3$  factorial arrangement. In order to estimate the individual DMI of animals fed in group, LIPE<sup>®</sup> was used to estimate the fecal dry matter production, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and TiO<sub>2</sub> were used to estimate the individual concentrate intake and NDFi and ADFi were used to estimate the individual forage intake. At the end of the experiment all animals individually fed were slaughtered to evaluate carcass traits and yield of commercial cuts. The feed scheme had no influence upon DMI and DWG of Nelore cattle from different gender. There were no effect of 1.00 or 1.25% of concentrate on carcass traits and carcass yield. Bulls grow 24% more than steers and steers grow 22% more than females and bulls tend to be more efficient in meat deposition and had higher yield in some commercial cuts.

Key Words: bulls, carcass yield, group feeding, individual intake, steers, weight gain

## Introdução

Muitos questionamentos sobre a utilização de animais Nelore confinados individualmente consistem em saber se o consumo e o desempenho ocorrem de forma similar à de animais confinados em grupo. O temperamento agressivo de animais da raça Nelore é bastante conhecido, principalmente pela dificuldade de se conduzir experimentos com esses animais em sistemas de confinamento individual. Bovinos são animais gregários, ou seja, que, em seu ambiente natural, andam sempre em grupo. Quando confinados em baias individuais, esses animais podem apresentar aumento do estresse, que ocasiona redução no consumo de matéria seca (CMS) e na produtividade. Além disso, sob estresse, amostragens de sangue, fezes e urina podem não ser representativas do estado normal do animal e causar confundimento nos resultados obtidos em experimentos.

Entretanto, para a realização de experimentos com animais em baias coletivas, com o intuito de prevenir esses possíveis problemas, deve-se estimar o consumo de matéria seca. Para isso, a técnica dos três indicadores (Marcondes et al., 2006) parece ser a mais indicada, pois estima separadamente os consumos individuais de volumoso e concentrado.

Além do esquema de alimentação, a classe sexual também pode influenciar de forma significativa não só o consumo de matéria seca e o desempenho como também as características de carcaça e o rendimento de cortes comerciais em bovinos. Segundo Leme et al. (2000), o peso ideal de abate varia com a raça, o sexo e a velocidade de ganho. Paulino et al. (2005) afirmaram que, em condições favoráveis de nutrição e manejo, machos não-castrados apresentam desempenho 10 a 20% superior ao de machos castrados e fêmeas, e o sexo influencia fortemente a deposição de gordura da carcaça, pois machos não-castrados são mais eficientes e apresentam carcaças mais magras que a de machos castrados e fêmeas.

Este trabalho foi realizado com os objetivos de estimar o consumo individual de matéria seca, de concentrado e de volumoso de animais Nelore alimentados em grupo; avaliar o consumo de matéria seca, o ganho médio diário e a conversão alimentar de animais de três classes sexuais (machos não-castrados, machos castrados e fêmeas) alimentados individualmente ou em grupo recebendo concentrado na quantidade de 1,00 ou 1,25% do peso vivo; e estudar as características de carcaça desses animais terminados em confinamento.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Animais do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais, de modo que a fase

de campo foi realizada entre agosto e dezembro de 2005. A cidade de Viçosa está localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, a 20°45'20" de latitude sul e 45°52'40" de longitude oeste e 657 m de altitude.

Foram utilizados 45 bovinos Nelore (14 machos não-castrados, 15 machos castrados e 15 fêmeas, com 20 meses de idade e peso vivo inicial de  $285,33 \pm 5,23$ ;  $283,58 \pm 3,06$  e  $257,88 \pm 3,33$  kg, respectivamente), todos de mesmo rebanho comercial e pertencentes a mesmo grupo contemporâneo, portanto padronizados. Inicialmente, os animais foram pesados e vermifugados, e permaneceram por 30 dias em período de adaptação, quando receberam mesma dieta, constituída de 75% de silagem de milho, 25% de concentrado e 12,5% de PB na MS da dieta. Após esse período, nove animais (três de cada classe sexual) foram abatidos para constituírem o grupo referência. Os 36 animais remanescentes foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2 \times 3$ , composto de dois esquemas de alimentação (em grupo ou individual), dois níveis de oferta de concentrado (1,00 ou 1,25% do peso vivo) e três classes sexuais (machos não-castrados, castrados e fêmeas), com três repetições.

As baias individuais eram providas de comedouros e bebedouros e apresentavam área total de 30 m<sup>2</sup> (8 m<sup>2</sup> cobertos com telhas de amianto) e piso recoberto de concreto. As baias coletivas, que alojaram três animais cada uma, também eram constituídas de piso de concreto, com área total de 90 m<sup>2</sup> e cobertura de telha de amianto em 24 m<sup>2</sup> da baia, com 6 m de cocho por baia.

Os animais foram alimentados, à vontade, duas vezes por dia, às 7 h e às 16 h, com rações formuladas para serem isoprotéicas (12,5% PB na matéria seca total) e contendo silagem de milho como volumoso. O concentrado foi formulado com milho moído, farelo de soja, sal mineral, sal comum, calcário, uréia e sulfato de amônio e fornecido na proporção de 1,00 ou 1,25% do peso vivo. As quantidades fornecidas foram ajustadas para que as sobras correspondessem a 5 e 10% da matéria seca fornecida e a água foi mantida permanentemente à disposição dos animais.

A quantidade de ração oferecida aos três animais que estavam em cada baia coletiva correspondeu à soma das quantidades que deveriam ser fornecidas para cada animal. A relação volumoso:concentrado obtida ao longo do experimento foi, em média, de 68:32 e 62:38% para as dietas com oferta de concentrado equivalentes a 1 e 1,25% do peso vivo, respectivamente, com base na matéria seca (Tabelas 1 e 2).

Diariamente, a quantidade de ração oferecida e de sobras foi registrada por animal, ou grupo de animais, e amostras do volumoso e das sobras foram coletadas. Ao final de cada semana, uma amostra composta, de volumoso e das sobras,

foi elaborada e pré-seca. Posteriormente, foi feita outra amostra composta proporcional por período de 28 dias, com base no peso pré-seco de cada amostra semanal. Os alimentos concentrados foram amostrados diretamente na fábrica de rações da Universidade Federal de Viçosa durante a mistura dos concentrados e, ao final do experimento, foi feita uma amostra composta dos alimentos (farelo de soja e milho moído).

Todas as pré-secagens foram feitas em estufa ventilada (60°C), por 72 horas, e as moagens em moinho com peneira de malha de 1 mm. Posteriormente, as amostras foram armazenadas em recipientes de plástico para análises.

O experimento teve duração de 112 dias, divididos em quatro períodos de 28 dias. Ao final de cada período, todos

os animais foram pesados após jejum alimentar de sólidos de 16 horas. As pesagens ao final de cada período foram realizadas com os objetivos de monitorar o ganho de peso dos animais e proporcionar ajuste semanal da quantidade de concentrado fornecido. Com base no ganho médio obtido por animal no período anterior, o peso vivo foi estimado ao início de cada semana e sua oferta do concentrado semanal foi corrigida com base nesse peso estimado.

O consumo de matéria seca individual dos animais alimentados em grupo foi estimado utilizando-se o método dos três indicadores (Marcondes et al., 2006), com a coleta de dados na segunda semana do segundo período experimental. A produção de matéria seca fecal dos animais foi estimada utilizando-se a LIPE® (0,5 g por animal), fornecida

Tabela 1 - Composição dos concentrados e das dietas experimentais, em porcentagem da matéria seca

Ingrediente	1,00% do PV		1,25% do PV	
	Concentrado	Dieta	Concentrado	Dieta
Silagem de milho	-	68,11	-	61,67
Farelo de soja	18,98	6,05	10,88	4,17
Milho moído	74,18	23,66	83,41	31,97
Calcário	0,96	0,31	1,08	0,42
Mistura mineral <sup>1</sup>	1,35	0,43	0,90	0,34
Uréia	2,60	0,83	2,09	0,80
Sulfato de amônio	0,42	0,13	0,40	0,15
Sal	1,50	0,48	1,24	0,47
Composição nutricional				
Matéria seca	85,78	48,34	86,01	51,91
Matéria orgânica	94,27	93,76	95,25	94,18
Proteína bruta	22,71	11,40	18,03	10,68
Extrato etéreo	2,14	2,91	2,27	2,89
Fibra em detergente neutro isenta de cinzas e proteína	15,12	42,54	15,34	40,03
Carboidratos não-fibrosos	59,02	38,37	63,38	42,06
Fibra em detergente neutro indigestível	2,11	14,96	1,77	13,61
Fibra em detergente ácido indigestível	1,32	8,61	0,86	7,74
Nutrientes digestíveis totais	-	72,15	-	72,28

<sup>1</sup> Composição: Ca - 24,0%; P - 17,4%; Co - 100,0 ppm; Cu - 1.250,0 ppm; Fe - 1.795,0 ppm; Mn - 2.000,0 ppm; Se - 15,0 ppm; Zn - 5.270,0 ppm; I - 90,0 ppm.

Tabela 2 - Composição química dos ingredientes utilizados na ração experimental

Item	Silagem de milho	Farelo de soja	Milho moído
Matéria seca (%)	26,53	88,65	85,14
Matéria orgânica <sup>1</sup>	92,25	94,03	98,94
Proteína bruta <sup>1</sup>	5,75	49,14	8,17
Nitrogênio indigestível em detergente neutro/N <sup>2</sup>	20,76	6,10	21,25
Extrato etéreo <sup>1</sup>	2,51	1,25	2,56
Fibra em detergente neutro (FDN) <sup>1</sup>	56,43	18,93	18,44
FDN isenta de cinzas e proteína <sup>1</sup>	52,62	15,84	16,33
CNFcp <sup>1</sup>	31,37	27,80	71,88
Carboidratos não-fibrosos <sup>1</sup>	27,56	24,71	69,77
Fibra em detergente ácido (FDA) <sup>1</sup>	34,18	11,52	2,57
Lignina <sup>1</sup>	4,18	0,50	0,58
Sílica <sup>1</sup>	2,77	0,00	0,17
FDN indigestível <sup>1</sup>	23,26	2,41	1,70
FDA indigestível <sup>1</sup>	13,46	0,86	0,72

<sup>1</sup> % na MS; <sup>2</sup> % da PB.

na forma de cápsulas a partir de três dias antes da coleta de fezes e durante todo o período de coleta. A cápsula foi enrolada em folha de capim-elefante e fornecida diretamente aos animais. Para estimar o consumo de concentrado, foram utilizados os indicadores óxido crômico ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) e dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ), fornecidos a partir de seis dias antes da coleta de fezes e durante todo o período de coleta, na proporção de 10 g por animal, misturados ao concentrado. Considerando que cada lote continha três animais, 30 g de cada indicador foram misturados ao concentrado.

Nesta mesma semana, foram realizadas coletas de fezes durante cinco dias consecutivos nos animais alimentados em grupo, a intervalos de aproximadamente 22,5 horas, com início às 17h30 do primeiro dia e término às 7h30 do quinto dia de coleta. As fezes foram coletadas diretamente no piso logo após a excreção, identificadas, colocadas em bandejas de alumínio revestidas com sacos plásticos e levadas imediatamente para a estufa de ventilação a 60°C. Após 24 horas na estufa, as amostras foram viradas e, depois de 48 horas, foram quebradas para facilitar a moagem. Ao completar 72 horas, foram retiradas da estufa e moídas imediatamente para obtenção de uma amostra composta com 20% de amostra de cada dia de coleta. Cerca de 20 g das amostras compostas foram enviados à Universidade Federal de Minas Gerais para a estimativa da produção fecal a partir da leitura da LIPE<sup>®</sup> pela técnica da espectroscopia no infravermelho.

O consumo de concentrado foi estimado dividindo-se a excreção total de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ou  $\text{TiO}_2$  pela sua respectiva concentração no concentrado. O consumo individual de volumoso foi estimado subtraindo-se da excreção total de FDN<sub>i</sub>, ou FDA<sub>i</sub>, a excreção desses indicadores referente ao concentrado e dividindo-se essa diferença pela concentração dessas frações na silagem de milho.

As análises de cromo nas amostras de fezes foram realizadas de acordo com a técnica descrita por Kimura & Muller (1967) utilizando-se digestão nitroperclórica e absorção atômica. As análises de dióxido de titânio foram realizadas segundo Myers et al. (2004).

A fibra em detergente ácido indigestível (FDA<sub>i</sub>) e a fibra em detergente neutro indigestível (FDN<sub>i</sub>) foram quantificadas nas amostras de alimentos, fezes e sobras, por meio de incubação ruminal, por 144 horas, de 0,5 g de amostras, que posteriormente foram lavados em água corrente até a completa retirada dos resíduos ruminais. Utilizou-se o sistema ANKOM para as avaliações de FDN, FDA, FDN<sub>i</sub> e FDA<sub>i</sub>, com modificação do saco utilizado (5,0 × 5,0 cm, porosidade de 100 μm), que foi confeccionado utilizando-se tecido TNT (100 g/m<sup>2</sup>). Nas análises de FDN,

empregou-se alfa-amilase termoestável incluindo as correções sugeridas por Mertens (2002).

Nas amostras de alimentos, sobras e fezes, foram quantificados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), nitrogênio total e extrato etéreo (EE), conforme descrito por Silva & Queiroz (2002). O teor de proteína bruta (PB) foi obtido pelo produto entre nitrogênio total e o fator 6,25. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) foram obtidos de acordo com os protocolos descritos por Van Soest et al. (1991) e Licitra et al. (1996), respectivamente. Os teores de fibra em detergente ácido, lignina (LIG) em ácido sulfúrico a 72% e sílica foram obtidos segundo Van Soest & Robertson (1980).

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados como proposto por Hall (2000), em que  $\text{CNF} = 100 - [(\% \text{PB} - \% \text{PB derivado da uréia} + \% \text{ de uréia}) + \% \text{FDN}_{\text{ncp}} + \% \text{EE} + \% \text{cinzas}]$ .

O abate final dos 18 animais alimentados individualmente foi conduzido de forma escalonada e aleatória, sempre com um animal de cada um dos seis tratamentos por dia, totalizando três dias de abate.

Durante os abates, o trato gastrointestinal (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos delgado e grosso) de cada animal foi esvaziado e lavado. Os pesos de coração, pulmões, fígado, baço, rins, gordura interna, carne industrial, mesentério, cauda e aparas, juntamente com os do trato gastrointestinal lavado, foram somados aos das demais partes do corpo (carcaça, cabeça, couro, pés e sangue) para avaliação do peso de corpo vazio (PCVZ). A relação entre o PCVZ e o peso vivo (PV) dos animais-referência foi utilizada para estimar o peso de corpo vazio inicial e o ganho de peso de corpo vazio dos animais mantidos no experimento.

A carcaça de todos os animais foi dividida e as meias-carcaças foram pesadas, resfriadas em câmara fria a -5°C por aproximadamente 18 horas e, depois de resfriadas, foram novamente pesadas mensurando a espessura de gordura e a área de olho-de-lombo na altura da 12<sup>a</sup> costela. A meia-carcaça direita de cada animal foi separada, entre a quinta e a sexta costelas, em traseiro (coxão e alcatra completa) e dianteiro (acém, paleta completa e ponta-de-agulha). Os cortes comerciais foram pesados e avaliados de forma absoluta (kg) ou relativa (em relação ao peso da carcaça). A carcaça foi dissecada em tecidos adiposo, muscular e ósseo e o tecido adiposo foi subdividido em tecido adiposo subcutâneo e intermuscular, que foram pesados separadamente. Após a separação, os tecidos adiposo (subcutâneo + intermuscular) e muscular foram pesados e moídos separadamente para obtenção, de forma proporcional, de uma amostra composta, denominada músculo + gordura da carcaça.

Uma comparação entre o consumo de matéria seca de cada grupo observado e estimado foi realizada utilizando-se o teste t de student. Para todas as outras comparações de médias, empregou-se o teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo Sistema de Análises Estatísticas – SAEG (UFV, 1998) utilizando-se 5% como nível crítico.

## Resultados e Discussão

Nenhuma das estimativas de consumo de matéria seca observado e estimado utilizando  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  e FDNi,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  e FDAi,  $\text{TiO}_2$  e FDNi e  $\text{TiO}_2$  e FDAi para cada um dos lotes dos animais mantidos em grupo (Tabela 3) diferiu dos dados observados pelo teste t ( $P>0,05$ ), o que comprova a hipótese de que é possível estimar o consumo de matéria seca de animais alimentados em grupo a partir de indicadores presentes no concentrado e no volumoso. Como não foi possível medir o consumo individual dos animais alimentados em grupo, essa comparação por meio da estimativa do consumo total do grupo serve apenas como um recurso adicional em comparações posteriores. Uma vez que não houve diferença entre os indicadores, utilizou-se a média das estimativas de consumo individual de matéria seca de cada animal presente nos grupos para as comparações com aqueles alimentados individualmente.

Não houve diferença significativa entre as várias estimativas obtidas nas interações classe sexual  $\times$  nível de oferta de concentrado, classe sexual  $\times$  esquema de alimentação, nível de oferta de concentrado  $\times$  esquema de alimentação e classe sexual  $\times$  nível de oferta de concentrado  $\times$  esquema de alimentação ( $P>0,05$ ), portanto todos os fatores foram avaliados independentemente.

O consumo de matéria seca, independentemente da forma de expressão, o ganho médio diário e a conversão alimentar não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os níveis de concentrado e os esquemas de alimentação avaliados (Tabela 4).

A proximidade entre os dois níveis de concentrado pode ser uma explicação para a falta de significância.

A ausência de coletas nos animais mantidos individualmente ao longo do experimento pode ter contribuído para que o estresse não influenciasse o desempenho desses animais (Tabela 4). Na ocorrência de coletas, principalmente aquelas com contenção dos animais no tronco, o estresse é grande e prejudica a produção animal, principalmente em decorrência da redução do consumo de matéria seca.

O consumo de matéria seca, tanto em kg/dia como em relação ao peso vivo ou ao peso metabólico, não diferiu ( $P>0,05$ ) entre as classes sexuais (Tabela 4). Esses resultados divergem daqueles encontrados por Paulino et al. (2005), que, estudando bovinos Nelore de mesmas classes sexuais, mas com menores níveis de concentrado (0,6 e 1,2% do PV), encontraram diferença significativa no consumo de matéria seca entre machos não-castrados e fêmeas. De acordo com Bailey & Duff (2005), machos não-castrados apresentariam, em comparação a machos castrados, maior consumo absoluto de matéria seca (justamente para sustentar seu maior ganho de peso), porém, consumiriam menos por unidade de peso vivo ou peso metabólico, o que resultaria em melhor conversão alimentar. Entretanto, diferenças no consumo de matéria seca entre as classes sexuais não foram observadas de forma significativa neste experimento, apesar de os valores absolutos apresentarem tendência semelhante à relatada por esses autores.

A classe sexual influenciou ( $P<0,05$ ) o ganho médio diário (GMD), que foi maior nos machos não-castrados, 1,43 kg/dia, intermediário nos machos castrados, 1,15 kg/dia, e menor nas fêmeas, 0,94 kg/dia (Tabela 4). Paulino et al. (2005) também observaram que o ganho de peso foi maior em animais não-castrados, porém a taxa de ganho foi bem inferior, 0,83 kg/dia, e o ganho não diferiu entre machos castrados e fêmeas. Greco et al. (2005) também encontraram diferença significativa no ganho médio diário de machos não-castrados e castrados.

Tabela 3 - Consumos de matéria seca (kg/lote) observados e estimados utilizando-se dois indicadores externos para estimar o consumo de concentrado (óxido crômico e dióxido de titânio) e dois indicadores internos para estimar o consumo de volumoso (FDNi e FDAi)

Grupo	Dieta	Observado	Óxido crômico		Dióxido de titânio	
			FDNi	FDAi	FDNi	FDAi
Não-castrados	1,00% do PV	24,87	23,41	23,17	24,82	24,54
Castrados		25,15	25,09	25,37	25,58	25,85
Fêmeas		22,98	22,69	22,55	23,92	23,75
Não-castrados	1,25% do PV	24,40	24,67	24,45	24,62	24,39
Castrados		25,72	25,24	24,78	25,91	25,43
Fêmeas		23,40	24,06	23,44	24,49	23,86

Valores observados e estimados não diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste t.

Tabela 4 - Consumo de matéria seca, em porcentagem do peso vivo (%PV) e em relação ao peso metabólico (g/kg<sup>0,75</sup>), ganho médio diário e conversão alimentar de animais Nelore de três classes sexuais, em dois esquemas de alimentação, com dois níveis de concentrado

Item	Classe sexual			Oferta de concentrado		Esquema de alimentação		CV (%)
	Machos não-castrados	Machos castrados	Fêmeas	1,00% do PV	1,25% do PV	Individual	Grupo	
Consumo de matéria seca, kg/dia	8,41	8,11	7,61	8,03	8,05	8,00	8,08	11,18
Consumo de matéria seca, %PV	2,34	2,36	2,51	2,39	2,42	2,34	2,47	12,55
Consumo de matéria seca, g/kg <sup>0,75</sup>	101,86	101,57	105,13	102,11	103,60	100,53	105,17	11,57
Ganho médio diário, kg/dia	1,43a	1,15b	0,94c	1,20	1,15	1,17	1,18	23,56
Conversão alimentar, kg MS ingerida/kg ganho	5,96b	7,29ab	8,48a	6,96	7,53	7,18	7,31	25,00

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem significativamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

O desempenho dos animais não-castrados foi 24% superior em relação ao dos castrados, valor superior ao sugerido por Padua et al. (2004), que afirmaram que machos não-castrados crescem 10 a 20% mais que os castrados. Os machos castrados tiveram ganho médio diário 22% superior ao das fêmeas, valor próximo ao de 20% sugerido pelo NRC (2000).

As classes sexuais diferiram ( $P < 0,05$ ) quanto à conversão alimentar, que foi melhor nos animais não-castrados, mas não diferiu significativamente da observada nos machos castrados e nas fêmeas. Paulino et al. (2005) encontraram respostas de conversão alimentar semelhantes, porém com valores bem maiores: 9,17 kg de MS ingerida/kg de ganho nos animais não-castrados; 10,64 kg de MS ingerida/kg de ganho nos animais castrados; e 10,90 kg de MS ingerida/kg de ganho nas fêmeas.

O consumo de matéria seca entre as três classes sexuais foi igual, porém a conversão alimentar de machos não-castrados foi 22% inferior à de animais castrados e 42% menor que a de fêmeas, o que pode refletir na lucratividade do pecuarista, que pode obter um custo menor, ou lucro maior, se trabalhar com animais não-castrados.

Não houve efeito da oferta de concentrado ( $P > 0,05$ ) sobre nenhuma das características de carcaça avaliadas (Tabelas 5 e 6). Do mesmo modo, a interação classe sexual  $\times$  nível de oferta de concentrado não foi significativa ( $P > 0,05$ ) para nenhuma das variáveis, por isso os fatores foram avaliados separadamente. A proximidade dos níveis de concentrado parece ser a melhor explicação para a ausência de significância. Entre as classes sexuais e os níveis de oferta de concentrado, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) no rendimento de carcaça fria calculado em relação ao peso vivo (RCFPV) e em relação ao peso de corpo vazio (RCFCVZ); no comprimento de carcaça (COMP); no teor de gordura na carcaça (GORD); na quantidade de músculo na carcaça (MUSC); na espessura de gordura subcutânea (EGS); nas

gorduras subcutânea (SUB) e intermuscular (INTMUSC); e na área de olho-de-lombo (AOL/100 kg de carcaça) (Tabela 5).

A classe sexual influenciou ( $P < 0,05$ ) a proporção de ossos na carcaça, que foi maior nos machos não-castrados e castrados em relação às fêmeas (Tabela 5). Paulino (2006) também observou maior proporção de ossos em machos não-castrados, mas não observou diferença entre machos castrados e fêmeas. Os machos não-castrados apresentaram maior área de olho-de-lombo em relação às fêmeas ( $P < 0,05$ ), que não diferiram ( $P > 0,05$ ) dos castrados, e esses dos machos não-castrados (Tabela 5). Paulino (2006), no entanto, não observou diferença significativa entre as classes sexuais para esta característica.

Fêmeas depositam mais gordura na carcaça, tanto subcutânea quanto intermuscular, o que, de fato, foi confirmado na avaliação da porcentagem de deposição de gordura intramuscular na carcaça (Tabela 5). Embora os valores numéricos tenham apresentado mesmo comportamento para a porcentagem de deposição de gordura subcutânea, provavelmente o alto coeficiente de variação contribuiu para a ausência de significância desse fator. As fêmeas apresentaram também maiores valores numéricos de espessura de gordura subcutânea, o que sugere que a terminação de animais dessa classe sexual, em mesma idade, deve ser realizada de forma mais precoce que nos machos não-castrados. Ao final do experimento, todos os animais estavam adequadamente terminados e atendiam às exigências do mercado, pois apresentavam mais de 3 mm de espessura de gordura na carcaça.

O peso da carcaça, bem como o rendimento, em porcentagem, de acém e dianteiro, foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pela classe sexual (Tabela 6). Machos não-castrados apresentaram maiores pesos finais de carcaça ( $P < 0,05$ ), o que evidencia a tendência de maior taxa de ganho, principalmente de tecido muscular, em razão da maior síntese de hormônios esteróides nos machos castrados. Os resultados comprovaram também

que, apesar de os animais não-castrados apresentarem maior desempenho, esse ganho é direcionado para a porção dianteira do animal, característica de animais não-castrados (Berg & Butterfield, 1976).

Maiores pesos de traseiro especial e dianteiro foram observados nos machos não-castrados, seguidos dos machos castrados e das fêmeas. Os comportamentos observados para ao peso de carcaça, os peso e rendimentos de acém, paleta, coxão e alcatra foram semelhantes e estão relacionados ao maior peso de abate de animais não-castrados, seguidos dos castrados e posteriormente das fêmeas. Os machos não-castrados apresentaram ganho médio de carcaça

e rendimento de acém mais elevados. Os valores foram similares aos obtidos nos animais castrados e maiores que os das fêmeas, que, por sua vez, não diferiram dos encontrados nos castrados. As variáveis peso e rendimento de ponta-de-agulha e rendimento de traseiro especial, alcatra e coxão não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pela classe sexual. Segundo Luchiari Filho (2000), é desejável que uma carcaça apresente 45 a 50% de traseiro especial, 38 a 43% de dianteiro com cinco costelas e 12 a 16% de ponta-de-agulha. Os animais utilizados neste trabalho produziram carcaças com rendimentos dos cortes comerciais dentro das recomendações desse autor.

Tabela 5 - Rendimentos de carcaça de bovinos Nelore de três classes sexuais submetidos a dois níveis de oferta de concentrado

Item	Classe sexual			Oferta de concentrado		CV (%)
	Machos não-castrados	Machos castrados	Fêmeas	1,00% do PV	1,25% do PV	
Rendimento de carcaça fria, % PV	58,08	59,03	58,00	57,66	59,01	3,51
Rendimento de carcaça fria, % PCV	62,63	62,99	61,35	61,93	62,72	2,21
Comprimento de carcaça, mm	115,67	114,58	110,75	113,50	113,83	2,86
Gordura na carcaça, %	20,47	21,72	21,75	21,77	20,85	18,31
Gordura subcutânea, kg	7,84	8,37	8,64	8,59	7,97	20,96
Gordura subcutânea, %	2,97	3,53	4,20	3,41	3,71	27,81
Gordura intermuscular, kg	12,98	13,23	13,78	8,59	13,02	15,27
Gordura intermuscular, %	4,89b	5,58ab	6,65a	5,56	5,85	18,15
Ossos, %	16,85a	16,43a	14,59b	16,21	15,71	9,37
Músculos, %	62,68	61,86	63,66	62,03	63,44	5,37
Área de olho-de-lombo, cm <sup>2</sup> /100 kg	17,08	17,09	16,82	17,17	16,82	7,77
Área de olho-de-lombo, cm <sup>2</sup>	76,81a	68,25ab	60,70b	69,32	67,85	10,87
Espessura de gordura subcutânea, mm	5,69	6,34	6,70	6,36	6,13	16,86

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem ( $P<0,05$ ) entre si pelo tukey.

Tabela 6 - Rendimentos dos cortes de bovinos Nelore de três classes sexuais submetidos a dois níveis de oferta de concentrado

Item	Classe sexual			Oferta de concentrado		CV (%)
	Machos não-castrados	Machos castrados	Fêmeas	1,00% do PV	1,25% do PV	
Peso de carcaça, kg	267,4a	236,9b	208,1c	238,4	236,6	11,63
Ganho médio de carcaça, kg	0,951a	0,710ab	0,524b	0,744	0,712	30,81
Peso (kg)						
Acém	28,78a	23,95b	20,23c	24,34	24,30	7,77
Paleta	21,33a	18,34b	15,90c	18,28	18,77	6,61
Dianteiro	63,9a	55,0b	47,70c	55,5	55,6	13,48
Coxão	34,18a	30,59b	26,64c	30,44	30,51	6,02
Alcatra	23,13a	21,23b	18,86c	20,84	21,31	5,77
Traseiro especial	57,3a	51,8b	45,5c	51,28	51,81	10,82
Ponta-de-agulha	13,75	12,76	11,6	12,82	12,58	11,37
Rendimento (%)						
Acém	23,76a	22,39ab	21,67b	22,70	22,52	4,46
Paleta	17,61	17,16	17,07	17,16	17,40	4,47
Dianteiro	41,38a	39,56b	38,74b	39,86	39,92	2,51
Coxão	28,19	28,63	28,62	28,55	28,41	3,36
Alcatra	19,09	19,87	20,24	19,55	19,92	3,81
Traseiro especial	47,28	48,50	48,86	48,10	48,33	2,86
Ponta-de-agulha	11,34	11,94	12,40	12,05	11,75	8,32

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem ( $P<0,05$ ) entre si pelo tukey.

## Conclusões

O esquema de alimentação não altera o consumo de matéria seca nem o desempenho de animais Nelore de diferentes classes sexuais. Machos Nelore não-castrados ganham aproximadamente 24% a mais de peso que os castrados, que ganham aproximadamente 22% a mais de peso que as fêmeas. Ofertas de concentrado entre 1,00 e 1,25% do PV não influenciam as principais características e o rendimento de carcaça de bovinos Nelore (machos não-castrados, castrados ou fêmeas). Machos não-castrados são mais eficientes que machos castrados e fêmeas na deposição de carne.

## Literatura Citada

- BAILEY, C.R.; DUFF, G.C. Protein requirements for finishing beef cattle. In: SOUTHWEST NUTRITION CONFERENCE, 2005, Tucson. **Proceedings...** Tucson: The University of Arizona, 2005. p.78-85.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. 1.ed. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240p.
- GRECO, L.F.; SEELENT, G.J.N.; PADUA, J.T. et al. Desempenho de bovinos de corte inteiros e castrados em duas idades submetidos a dois tipos de suplemento, terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. (CD-ROM).
- HALL, M.B. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. Gainesville: University of Florida, 2000. p.A-25 (Bulletin 339).
- KIMURA, F.T.; MILLER, V.L. Improved determination of chromic oxide in cow feed and feces. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v.5, n.3, p.216, 1967.
- LEME, P.R.; BOIN, C.; MARGARIDO, R.C.C. et al. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2347-2353, 2000 (supl. 2).
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; Van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- LUCHIARI FILHO, A. **A pecuária da carne bovina**. 1.ed. São Paulo: Albino Luchiari Filho, 2000. 134p.
- MARCONDES, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; BRITO, A.F. et al. Uso de diferentes indicadores para estimar a produção de matéria seca fecal e avaliar o consumo individual de concentrado e volumoso em novilhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006., João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of the Association of Official Analytical Chemistry Institute**, v.85, p.1217-1240, 2002.
- MYERS, W.D.; LUDDEN, P.A.; NAYIGIHUGU, V. et al. Technical Note: a procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide. **Journal of Animal Science**, v.82, p.179-183, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: 2000. 242p.
- PADUA, J.T.; MAGNABOSCO, C.U.; SAINZ, R.D. et al. Genótipo e condição sexual no desempenho e nas características de carcaça de bovinos de corte superjovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2330-2342, 2004 (supl. 3).
- PAULINO, P.V.R. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 159p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- PAULINO, P.V.R.; VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A. et al. Desempenho, eficiência alimentar e característica de carcaça de bovinos nelore de diferentes classes sexuais, alimentados com dois níveis de concentrado na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005., Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. (CD-ROM).
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema para análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG: 1998. 150p. (Manual do usuário).
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. Systems of analysis for evaluating fibrous feeds. In: PIGDEN, W.J.; BALCH, C.C.; GRAHAM, M. (Eds.) **Standardization of analytical methodology for feeds**. 1.ed. Ottawa: International Development Research Centre, 1980. p.49.
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.