

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE BOVINOS DE DOIS GRUPOS GENÉTICOS, TERMINADOS EM CONFINAMENTO E ABATIDOS COM DIFERENTES PESOS¹

FABIANA MALDONADO², AUGUSTO CÉSAR DE QUEIROZ³, GUILHERME FERNANDO ALLEONI⁴, PAULO ROBERTO LEME⁵, CELSO BOIN⁶, FLÁVIO DUTRA DE RESENDE⁷, ROMEU FERNANDES NARDON⁴, JOÃO JOSÉ ASSUMPTÃO ABREU DEMARCHI⁹, RODRIGO VIDAL OLIVEIRA¹⁰

¹Recebido para publicação em 30/10/06. Aceito para publicação em 09/01/07.

²Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Estrada Municipal Votuporanga-Nhandeara km 04, Caixa postal 61, CEP 15500-000, Votuporanga, SP, Brasil.

E-mail: fmaldonado@aptaregional.sp.gov.br

³Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG, Av. PH Rolfs, s/n., CEP 36571-000, Viçosa, MG, Brasil.

⁴Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Nutrição Animal e Pastagem, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Rua Heitor Pentead, 56, Caixa Postal 60, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil.

⁵Departamento de Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Av. Duque de Caxias Norte, 225, CEP 13635-900, Pirassununga, SP, Brasil.

⁶Consultoria de Planejamento Ltda., Av. Fernão Cardim, 325, 5º andar, sala 1, CEP 01403-020, São Paulo, SP, Brasil.

⁷Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Avenida Rui Barbosa, s/nº, Caixa postal 35, CEP 14770-000, Colina, SP, Brasil.

⁹Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Extremo Oeste Paulista, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Estrada Vicinal Nemezião de Souza Pereira, km 0, Caixa postal 67, CEP 16900-970, Andradina, SP, Brasil.

¹⁰Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, CEP 14844-900, Jaboticabal, SP, Brasil.

RESUMO: Dezoito novilhos dos grupos genéticos $\frac{3}{4}$ Nelore- $\frac{1}{4}$ Canchim e $\frac{3}{4}$ Nelore- $\frac{1}{4}$ Caracu, com peso vivo médio inicial de 312 e 303kg, respectivamente, e média de idade de 22 meses, foram utilizados para avaliar os efeitos dos grupos genéticos e dos diferentes pesos de abate (430, 470 e 530kg) sobre o consumo de matéria seca, conversão alimentar, ganho diário de peso, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. Os animais foram confinados e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 X 3 (grupo genético e peso de abate), com três repetições, sendo alimentados à vontade com uma dieta à base de silagem de sorgo (43%) e concentrado (57%). Os animais foram pesados a intervalos de quatro semanas, após serem submetidos a jejum completo de 18 horas e abatidos à medida que alcançavam os pesos pré-estabelecidos. Não foram observadas diferenças entre os grupos genéticos em nenhuma das características analisadas, possivelmente devido à semelhança nas composições genéticas dos animais, já que apresentavam predominância de sangue Nelore em relação às raças Canchim e Caracu. Entretanto, foi verificada maior área de olho de lombo (ajustada) nos animais abatidos mais leves (27,68cm² aos 430kg) e maior espessura de gordura nos animais abatidos mais pesados (10,58mm aos 530kg). Contudo, todas carcaças produzidas atenderam às exigências do mercado em termos de peso e grau de acabamento.

Palavras-chave: área de olho de lombo, cruzamento, espessura de gordura, silagem de sorgo.

PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF STEERS FROM TWO GENETIC GROUPS,
FINISHED IN FEEDLOT AND SLAUGHTERED AT DIFFERENT WEIGHTS

ABSTRACT: Eighteen $\frac{3}{4}$ Nellore- $\frac{1}{4}$ Canchim and $\frac{3}{4}$ Nellore- $\frac{1}{4}$ Caracu steers with an initial live weight of 312 and 303kg, respectively, and 22 months of age, were used to evaluate the effects of the genetic groups and different slaughter weight (430, 470 and 530kg) on the dry matter intake, weight gain, feed conversion, loin eye area and fat thickness. The animals were confined and allotted to a completely randomized design, in a 2 X 3 factorial arrangement (genetic groups and slaughter weight), with three replicates. The animals were fed with 43:57 forage to concentrate ratio (dry matter basis) based on sorghum silage and concentrate and weighted at four weeks intervals after 18 hours fasting and slaughtered as they reached the pre-established weights. There was no significant interaction between genetic group and weight at the slaughter time and there was no effect of the genetic group for all the variables studied. However, larger loin eye area (adjusted for 100kg of cold carcass) was observed in the animals slaughtered earlier (27,68cm² at 430kg) and larger fat thickness was verified in the animals slaughtered lately (10,58mm at 530kg). All the carcass produced attended Brazilian market demands of weight and finishing degree.

Key words: crossbreeding, fat thickness, loin eye area, sorghum silage

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte nacional vem passando por uma significativa reestruturação, em que eficiência e competitividade em sistemas de produção são metas importantes a serem alcançadas. Como consequência, características como eficiência alimentar e qualidade da carcaça assumem nesse contexto grande importância.

Desse modo, a comunidade científica vem sendo impulsionada a desenvolver pesquisas voltadas para a conquista de maior competência na produção de carne bovina de qualidade, almejando com isso o aumento da eficiência de produção (benefício para o produtor), oferta de carne com alta qualidade e com frequência constante (benefício para o consumidor) e obtenção de produtos competitivos no mercado internacional (benefício para o país).

Os produtores de gado de corte podem aumentar a eficiência dos sistemas de produção com a utilização de cruzamentos entre diferentes raças e o confinamento para a engorda de bovinos, sendo que no Brasil este é realizado principalmente nos meses de seca, época em que ocorrem restrições quantitativas e qualitativas de forragens nos pastos. Essa prática resulta em aumento do ganho de peso diário dos animais (dependente obviamente do nível nutricional e tipo de dieta oferecida). Na redução da sua idade ao abate com consequente retorno mais rápido do capital investido. Na obtenção de carcaças de melhor qualidade e permite ainda o melhor

aproveitamento das terras na propriedade por meio da concentração dos animais em áreas menores, e melhor manejo dos pastos na época seca.

Já o cruzamento permite ao produtor buscar genótipos mais adequados ao seu sistema de produção e que atendam à demanda do mercado, principalmente no requisito qualidade da carcaça e da carne (RESTLE *et al.*, 1999).

Melhorar o nível de alimentação na terminação associado ao material genético com potencial para ganho de peso é a combinação que certamente trará retorno econômico ao sistema de produção (ARBOITTE *et al.*, 2004a).

Assim como a conversão alimentar, a avaliação das características da carcaça dos animais é uma importante ferramenta para complementar a avaliação do desempenho animal durante seu desenvolvimento, como também subsidia a adoção de técnicas mais eficientes de produção com objetivo de incrementar a lucratividade da atividade.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o consumo de matéria seca, o ganho diário de peso vivo, a conversão alimentar da matéria seca e as características da carcaça de dois grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em três diferentes pesos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dezoito novilhos, sendo nove $\frac{3}{4}$ Nelore- $\frac{1}{4}$ Canchim (NC) e nove $\frac{3}{4}$ Nelore- $\frac{1}{4}$ Caracu (NK), castrados, com peso vivo médio de 312 e 303kg, respectivamente, e com média de idade de 22 meses ao início de experimento.

Após passarem por um período de adaptação de 15 dias, durante o qual foram identificados e tratados contra endo e ectoparasitas, os animais foram confinados em baias individuais, dispendo de cocho coberto e bebedouro de concreto e alimentados *ad libitum* com dieta composta por 43% de silagem de

sorgo e 57% de concentrado (base seca). O concentrado foi composto pelos seguintes ingredientes, na base seca: 62% de milho grão moído, 36% de farelo de algodão, 1,5% de uréia e 0,5% de uma mistura mineral composta por 24% de fosfato bicálcico, 24% de farinha de ossos calcinada, 48% de sal comum e 4% de microminerais, formulada de acordo com o NRC (1996), para ganho diário de 1kg de peso vivo.

Os teores de nutrientes da silagem, do concentrado e da dieta total foram determinados de acordo com metodologia descrita por SILVA (1990) e são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e matéria mineral (MM) da silagem de sorgo, do concentrado e da dieta total

Alimento	MS (%)	% na Matéria seca				
		PB	EE	FDN	NDT	MM
Silagem de sorgo	32,34	7,95	4,36	59,95	65,81	6,57
Concentrado	88,33	21,68	3,39	15,66	70,96	5,30
Dieta total	64,25	15,77	3,81	34,71	68,75	5,85

A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia ajustada de forma a manter sobras em torno de 10% do oferecido, sendo as sobras coletadas diariamente antes da primeira oferta de alimento, quando se efetuava o registro do alimento consumido (oferecido menos sobras).

Os animais foram pesados a intervalos de quatro semanas, após serem submetidos a jejum completo de 18 horas e abatidos à medida que alcançavam o peso de abate pré-estabelecido de 430, 470 e 530kg. Após o abate procedeu-se a esfola, evisceração e com auxílio de uma serra elétrica a separação simétrica das duas metades da carcaça (direita e esquerda) onde as mesmas foram pesadas quentes e resfriadas por 24 horas, a uma temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, sendo calculados os rendimentos de carcaça quente e fria, obtidos pela razão entre os pesos de carcaça quente e fria, respectivamente, e o peso vivo de abate.

As $\frac{1}{2}$ carcaças foram separadas entre a 5ª e 6ª costelas em dianteiro (com 5 costelas), traseiro es-

pecial e ponta de agulha. O traseiro especial esquerdo foi seccionado entre a 11ª e 12ª costelas, onde na altura da 12ª costela, foi medida a área de olho de lombo no contra-filé (músculo *Longissimus dorsi*), em polegadas através de régua (Loin Eye Area plastic grid) destinada a essa medição e, posteriormente, convertidas em cm^2 , assim como a espessura de gordura foi medida, em mm, por meio de uma régua convencional.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 X 3 (grupo genético e pesos ao abate), com três repetições. Os componentes analisados por meio de análises de variância utilizando-se o Teste F, em nível de 5% de probabilidade, foram o consumo de matéria seca (kg/dia, %PV e $\text{g kg}^{-0,75}$), ganho de peso vivo (kg/dia), a conversão alimentar da matéria seca (kg MS ingerida kg^{-1} de ganho de peso vivo), rendimento de carcaça quente e fria, perdas por resfriamento, área de olho de lombo medida em cm^2 e ajustada para 100kg de carcaça e espessura de gordura medida em mm e ajustada para 100kg de carcaça. Na comparação das médias aplicou-se o Teste Student

Newman-Keuls, a 5% de probabilidade, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 2000).

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijk} = m + G_i + C_j + GC_{ij} + e_{ijk}$$

em que,

Y_{ijk} = Observação referente ao animal k, do grupo genético i e peso de abate j;

m = média geral;

G_i = efeito do grupo genético i;

C_j = efeito do peso de abate j;

GC_{ij} = interação entre grupo genético i e peso de abate j;

e_{ijk} = erro aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre grupo genético (NC e NK) e peso ao abate (430, 470 e 530kg), sendo os efeitos, portanto, considerados independentemente.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de consumo de matéria seca, ganho diário de peso vivo e conversão alimentar da matéria seca dos animais dos dois grupos genéticos e nos três pesos de abate.

Tabela 2. Peso vivo de abate (PVA) em kg, consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso vivo (GPV) e conversão alimentar (CA) de bovinos dos grupos genéticos $\frac{3}{4}$ Nelore- $\frac{1}{4}$ Canchim (NC) e $\frac{3}{4}$ Nelore- $\frac{1}{4}$ Caracu (NK) e nos níveis de peso ao abate de 430, 470 e 530kg e respectivos coeficientes de variação (CV)

Característica	Grupo genético		Peso de abate			CV (%)
	NC	NK	430	470	530	
PVA	475	473	425	468	527	-
CMS ¹	8,61	8,59	8,65	8,88	8,27	9,94
CMS% ²	2,18	2,25	2,35	2,28	2,01	10,44
CMSTM ³	97,06	99,43	102,90	101,31	90,53	9,12
GPV ⁴	0,94	0,85	0,97	0,94	0,76	20,76
CA ⁵	9,39	10,65	9,24	9,79	11,04	19,41

Médias analisadas pelo Teste Student Newman Kewls a 5% de probabilidade.

¹ kg/dia, ² % PV, ³ g MS/kg^{0,75}, ⁴ kg/dia, ⁵ kg de MS ingerida kg^{0,75} de GPV.

Não foi observada diferença significativa entre os grupos genéticos em nenhuma das variáveis de desempenho animal avaliadas, ou seja, consumo de matéria seca, conversão alimentar e ganho diário de peso vivo. Estes resultados podem ser explicados pelo fato dos animais utilizados neste experimento apresentarem predominância de sangue zebuino em suas composições genéticas, uma vez que possuíam maior grau de sangue Nelore (3/4) do que europeu (1/4), que neste caso ainda, eram de raças européias com potencial genético semelhante para peso à maturidade. Outra razão para a falta de diferença significativa entre tratamentos para ganho de peso e conversão alimentar, apesar da diferença numérica entre tratamentos extremos variar de 10 a

22%, foram os altos coeficientes de variação observados para estas variáveis.

Entretanto, apesar de não haver diferença estatística, há tendência de melhores resultados observados nos animais do grupo genético NC do que nos animais NK, o que na prática num sistema de produção em escala pode vir a resultar em alguma diferença econômica.

CRUZ *et al.* (2001) encontraram, em animais $\frac{1}{2}$ sangue Canchim-Nelore inteiros, valores para consumo de matéria seca iguais a 9,2kg/dia e 2,31 %PV, ambos valores maiores ao do presente estudo com

animais $\frac{3}{4}$ Nelore- $\frac{1}{4}$ Canchim, castrados. Segundo MORAIS *et al.* (1993), entretanto, o maior consumo pelos animais inteiros seria devido à elevação de suas exigências nutricionais como conseqüência do seu maior potencial para ganho de peso, causado por um estímulo hormonal anabolizante (hormônio testosterona).

LEME *et al.* (1985) também não encontraram diferença significativa no ganho de peso entre animais Nelore-Canchim e Nelore-Caracu (1,04 e 0,94kg/dia, respectivamente), sendo estes valores maiores do que os encontrados no presente estudo. Porém, vale ressaltar que os animais utilizados pelos referidos autores eram inteiros, havendo, conseqüentemente, efeito da sua condição sexual, favorecendo seu melhor desempenho. Já COUTINHO FILHO *et al.* (1987) encontraram valores para ganho de peso em animais com sangue Canchim (castrados), variando de 1,05 a 1,13kg/dia, de acordo com a fonte protéica usada nas dietas, valores esses maiores do que os encontrados no presente trabalho para o grupo genético NC, castrados. Porém, deve-se ressaltar que o nível nutricional das dietas usadas por esses autores era mais elevado que a do presente estudo, apresentando cerca de 20% de PB na matéria seca.

LEME *et al.* (1985), CRUZ *et al.* (1996; 2000), ESTRADA (1996) e EUCLIDES FILHO *et al.* (1997) também não encontraram diferenças na conversão alimentar da matéria seca entre animais cruzados zebu-europeu.

Da mesma forma, não foram observadas diferenças significativas nas variáveis estudadas entre os pesos de abate avaliados. Uma das possíveis causas da ausência de diferenças significativas entre os tratamentos pode ser devido ao número reduzido de animais utilizados para este estudo.

Apesar não ter sido feita uma análise de regressão para uma avaliação progressiva dos dados, foi observada uma tendência numérica de declínio no consumo de matéria seca e ganho de peso vivo à medida que o peso ao abate aumentou de 430 para 530kg. Esse declínio pode ser supostamente explicado pela redução nas exigências nutricionais dos animais em fase mais tardia de desenvolvimento, com redução ou até mesmo paralisação do crescimento muscular e ósseo, além da redução do volume do trato gastrintestinal, variável essa que não foi analisada no presente estudo. Da mesma maneira, CRUZ *et al.* (1996; 1998) e ESTRADA (1996) não veri-

ficaram diferenças no consumo de matéria seca em kg/dia entre os pesos de abate em bovinos Nelore e seus mestiços com gado europeu, entretanto quando o consumo foi expresso em % do peso vivo e em g/kg^{-0,75}, ESTRADA (1996) observou a mesma tendência de declínio. Segundo o autor, esse comportamento poderia ser explicado pelo decréscimo do tamanho do trato gastrintestinal dos animais em relação ao peso vivo verificado em seu estudo. Também CRUZ *et al.* (1995) não encontraram diferenças no consumo expresso em kg/dia entre animais Canchim e mestiços Canchim-Nelore, Blond d'Aquitaine-Nelore e Limousin-Nelore.

Por conseguinte, o consumo de matéria seca e o ganho de peso vivo mostraram tendência numérica de declínio quando se elevou o peso de abate (Tabela 2), já que os animais abatidos aos 430kg apresentaram ganho superior que o dos animais abatidos aos 530kg. Essa diferença, apesar de não ter sido estatisticamente significativa, pode ser considerada importante na prática, pois indica uma menor eficiência para ganho de peso em animais abatidos muito pesados, já que para alcançarem esse peso de abate necessitam ser mantidos por maior tempo em confinamento gerando para isso, maior dispêndio de recursos financeiros. Assim, a eficiência diminui com o aumento da duração do confinamento, seja pela engorda de animais muito leves ou com maior peso de abate. Corroborando tal afirmação, COSTA *et al.* (2002) relataram que o aumento do peso de abate pode alterar o desempenho animal, alterando os custos do processo de terminação e conseqüentemente sua lucratividade. Em trabalhos de CRUZ *et al.* (1996, 1998) e ESTRADA (1996), também não foram observadas diferenças no ganho de peso vivo nos animais quando abatidos em diferentes categorias de peso. Entretanto, CRUZ *et al.* (1995) trabalhando com animais dos grupos Canchim, Canchim-Nelore, Blond d'Aquitaine-Nelore e Limousin-Nelore, observaram diferenças no GPV com o aumento do peso ao abate, verificando valores de 1,74; 1,65 e 1,50kg/dia para os níveis de 400, 440 e 480kg de peso, respectivamente, corroborando os dados antes citados da tendência de redução no ganho de peso com a elevação do peso de abate dos animais.

Não foi observada diferença significativa para conversão alimentar da matéria seca entre os pesos de abate (Tabela 2). CRUZ *et al.* (1995; 1996 e 1998) e ESTRADA (1996) também não encontraram diferenças na conversão alimentar entre os pesos de abate

considerados em seus trabalhos. Entretanto, EUCLIDES FILHO *et al.* (1997) em seus estudos, afirmaram que independente da dieta e do grupo genético houve tendência geral dos animais mais jovens apresentarem melhor conversão alimentar da matéria seca. A maior eficiência na conversão de alimento em carne em animais mais jovens é citada na literatura (MYERS *et al.*, 1999; SCHOONMAKER *et al.*, 2002a; SHOONMAKER *et al.*, 2002b), devido aos menores requerimentos energéticos de manutenção que proporcionam um consumo maior de energia para ganhos (NRC, 1996).

Apesar de não ter havido diferenças significativas para essas variáveis entre os grupos genéticos e os níveis de peso ao abate utilizados neste trabalho, seus valores são importantes como dados de pesquisa a serem utilizados por outros pesquisadores em seus estudos e comparações individuais.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos nas análises das características da carcaça dos animais dos dois grupos genéticos e nos três níveis de peso ao abate.

Tabela 3. Características da carcaça obtidas da 1/2 carcaça esquerda fria em função dos grupos genéticos 3/4 Nelore-1/4 Canchim (NC) e 3/4 Nelore-1/4 Caracu (NK) e dos níveis de peso ao abate (430, 470 e 530 kg), e respectivos coeficientes de variação (CV)

Característica	Grupo genético		Categoria de peso			CV (%)
	NC	NK	430	470	530	
PVA1	475	473	425	468	527	-
PCQ2	285,53	284,21	254,03	277,43	323,15	-
PCF3	280,20	279,51	249,52	272,35	317,69	-
RCQ4	60,11	60,09	59,77	59,28	61,32	2,28
RCF5	58,99	59,09	58,71	58,19	60,28	2,23
PERDAS6	1,87	1,65	1,77	1,83	1,69	27,2
AOL7	69,59	64,37	69,00	60,30	71,63	16,77
AOL%8	24,93	23,31	27,68a	22,21b	22,47b	13,93
EG9	8,11	7,06	5,83b	6,33b	10,58a	37,54
EG%10	2,89	2,47	2,34	2,36	3,34	39,60

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha para o mesmo efeito, diferem ($P < 0,05$) pelo Teste Student Newman Kewls.

¹ Peso vivo de abate (kg); ² peso de carcaça quente (kg); ³ peso de carcaça fria (kg); ⁴ rendimento de carcaça quente (%); ⁵ rendimento de carcaça fria (%); ⁶ perdas por resfriamento (%); ⁷ área de olho de lombo (cm²); ⁸ área de olho de lombo (cm²/100 kg de carcaça fria); ⁹ espessura de gordura (mm); ¹⁰ espessura de gordura (mm/100kg de carcaça fria).

Não foi observada diferença significativa para rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria, área de olho de lombo, área de olho de lombo ajustada para 100kg de carcaça fria, espessura de gordura e espessura de gordura ajustada para 100kg de carcaça fria entre os grupos genéticos.

Apesar de não ter havido diferença estatística entre os pesos de abate, os rendimentos de carcaça quente e fria foram maiores nos animais abatidos com maior peso. Esse fato é confirmado por PRESTON e WILLIS (1974), os quais mostraram que o rendimento de carcaça aumenta com o peso de abate e o grau de acabamento (espessura de gordura) e, como ambas as características aumentam com a idade do

animal, é de se esperar uma relação positiva entre idade e rendimento de carcaça.

MOLETTA e PEROTTO (1997) verificaram rendimento de carcaça quente igual a 58,7% em animais mestiços Canchim não castrados e abatidos, em média, com 460 kg. FERNANDES *et al.* (2004) trabalhando com animais mestiços não castrados 1/2 sangue Holadês-Zebu e Caracu-Zebu verificaram rendimento de carcaça fria de 56,33% para os dois grupos abatidos dos 420 aos 470kg de peso vivo. JAEGER *et al.* (2004) verificaram rendimento de carcaça fria igual a 55,52% em animais F1 Canchim x Nelore não castrados, abatidos aos 554kg de peso vivo.

Não foi verificada nesse estudo diferença significativa para área de olho de lombo entre os grupos genéticos. EUCLIDES FILHO *et al.* (2001) encontraram valores de área de olho de lombo iguais a 72,7 e 75,8 cm² para os grupos genéticos ½ sangue Angus-Nelore e ½ Simetal-Nelore, abatidos com 471 e 476 kg de peso vivo, respectivamente. Já FATURI *et al.* (2002) encontraram valor igual a 63,23cm² nos animais mestiços Charolês-Nelore com predominância de sangue Nelore abatidos em média aos 476,95kg de peso vivo. FERNANDES *et al.* (2004) encontraram valor igual a 73,9cm² de área de olho de lombo em garrotes ½ sangue Caracu-Zebu abatidos em média com 445kg de peso vivo.

LEME *et al.* (2000) sugeriram que, já que essa característica sofre influência evidente do peso do animal, é melhor que seja expressa por 100kg de carcaça resfriada. Segundo LUCHIARI FILHO (2000) a área de olho de lombo, medida na 12^a costela, deve ter no mínimo 29cm² para cada 100kg de peso de carcaça, e os valores observados no presente experimento foram menores. LUCHIARI FILHO *et al.* (1985) também trabalharam com animais mestiços Nelore-Canchim e encontraram valores maiores para o grupo Nelore - Canchim (31,1 vs 24,93cm²/100kg de carcaça fria). Porém, vale ressaltar que os animais utilizados pelos referidos autores não eram castrados.

Outro parâmetro utilizado na avaliação de carcaças é a perda de peso devido ao seu resfriamento. Nesse estudo, as perdas por resfriamento da carcaça foram relativamente altas, mas não sofreram efeito do grupo genético. Esse resultado evidencia a ocorrência de problemas de manejo das carcaças e de armazenagem das mesmas nas câmaras frigoríficas, já que as mesmas apresentavam gordura de cobertura adequada para sua proteção ao frio. Confirmando essa afirmação, KOCH *et al.* (1976) relatam que o percentual de perda por resfriamento revela a ocorrência de fatores como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo e que, portanto, quanto menor esse percentual, maior a probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada de maneira adequada. JAEGER *et al.* (2004) encontraram perdas mínimas por resfriamento iguais a 0,27; 0,32; 0,28 e 0,26%, respectivamente, nas carcaças dos animais Nelore, F1 Canchim-Nelore, F1 Limousin-Nelore e F1 Aberdeen-Nelore com cobertura média de gordura de 7,75mm.

Não foram verificadas diferenças significativas entre os pesos de abate para os rendimentos de carcaça quente e fria (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por ESTRADA (1996), JORGE *et al.* (1997a) e LEME *et al.* (2000), os quais não encontraram diferenças no rendimento de carcaça quente entre os pesos de abate por eles considerados.

Entretanto, GALVÃO *et al.* (1991) e JORGE *et al.* (1999) verificaram diferenças no rendimento de carcaça quente entre as categorias de peso 405, 450 e 500kg, tendo as categorias mais pesadas apresentado os maiores valores. Também ARBOITTE *et al.* (2004b) trabalhando com animais mestiços 5/8 Nelore-3/8 Charolês abatidos em média aos 425, 467 e 510kg de peso vivo, verificaram tendência de aumento do rendimento de carcaça quente e fria com o aumento do peso ao abate.

Não foi verificada diferença significativa para área de olho de lombo entre os pesos de abate considerados, porém, quando a área de olho de lombo foi ajustada para 100kg de carcaça fria, observou-se diferença ($P < 0,05$), na qual os animais abatidos aos 430kg apresentaram valores maiores do que os outros níveis de peso (470 e 530kg), que não diferiram entre si. Esse resultado poderia ser explicado pelos relatos de LUCHIARI FILHO (2000) de que após atingir a puberdade, animais recebendo níveis nutricionais adequados tendem a alcançar um determinado estágio, onde o crescimento muscular diminui em relação ao crescimento do tecido adiposo.

JORGE *et al.* (1997b; 1999) e LEME *et al.* (2000) não verificaram diferenças na área de olho de lombo entre as categorias de peso por eles considerado. Em discordância, estão NARDON *et al.* (1996), os quais verificaram diferenças nessa medida entre os pesos de abate 383, 463 e 539kg, em média, em animais Nelore (selecionados ou não), Guzerá e Caracu selecionados para ganho de peso, tendo a categoria mais pesada apresentado o maior valor. LEME *et al.* (2000) verificaram redução na medida de área de olho de lombo ajustada com a elevação do peso de abate de 448 para 515kg, fato também verificado no presente trabalho.

Foi observada diferença ($P < 0,05$) para espessura de gordura medida, entre os pesos de abate de 430, 470 e 530kg, onde o mais pesado apresentou maior valor que os demais pesos, que por sua vez, não diferiram entre si, fato que era esperado observar

nesse estudo. Quando a espessura de gordura foi ajustada para 100kg de carcaça resfriada, essa diferença desapareceu. Os resultados verificados no presente trabalho estão acima do mínimo recomendado pelos frigoríficos de 3mm de espessura de gordura, com intuito de se evitar o chamado "cold shortening" (encurtamento das fibras musculares pelo frio) e, conseqüentemente, o endurecimento da carne, garantindo sua qualidade durante a fase de resfriamento. Entretanto, uma análise econômica do sistema de produção deve ser levada em consideração, pois a partir de certa idade, peso ou duração do confinamento o animal tende a depositar gordura mais intensivamente que os outros tecidos corporais, a qual, no momento do *toilette*, será aparada e descartada da carcaça, reduzindo a fração aproveitável da mesma, caso esteja em excesso. Tendência semelhante foi observada por NARDON *et al.* (1996), os quais encontraram diferenças na espessura de gordura entre os pesos de abate 383, 463 e 539 kg (5,37; 7,35 e 12,14mm, respectivamente). JORGE *et al.* (1999) e LEME *et al.* (2000) também encontraram diferença significativa na espessura de gordura (mm) entre as categorias de peso (448, 493, 515kg e 405, 450, 500kg, respectivamente).

ARBOITTE *et al.* (2004b) trabalhando com animais mestiços 5/8 Nelore-3/8 Charolês abatidos em média aos 425, 467 e 510kg de peso vivo verificaram aumento linear na espessura de gordura com o aumento do peso ao abate de 425 para 510kg, assim como para a espessura de gordura ajustada. Esses dados confirmam, portanto, a afirmação de BERG e BUTTERFIELD (1976) de que animais mais pesados tendem a ter uma maior quantidade de gordura devido à desaceleração do crescimento muscular e aceleração do crescimento adiposo, a partir de certa idade ou peso, e que o comportamento de decréscimo do desenvolvimento do músculo *Longissimus dorsi*, quando expresso por 100kg de carcaça, é inverso ao verificado com a espessura de gordura, o que é esperado quando o animal se aproxima do peso adulto. Entretanto, COSTA *et al.* (2002) afirmaram que o limite de espessura de gordura de cobertura desejado pelos frigoríficos brasileiros, para que não seja necessária a retirada (corte) do excesso de gordura da carcaça, é de aproximadamente 6,00mm. No presente estudo nem os grupos genéticos e nem os níveis de peso ao abate mais elevados (470 e 530 kg) apresentaram espessura de gordura de cobertura abaixo desse limite, o que levou a uma maior proporção de corte do excesso de gordura produzidos e posteriormente descartados.

CONCLUSÕES

Possivelmente devido à semelhança nas composições genéticas dos animais utilizados nesse estudo, já que apresentavam predominância de sangue Nelore em relação às raças Canchim e Caracu, e devido ao coeficiente de variação elevado em algumas variáveis (ganho de peso e conversão alimentar), não foram observadas diferenças significativas em nenhuma das características analisadas entre os grupos genéticos. Maior área de olho de lombo (ajustada para 100kg de carcaça fria) foi verificada nos animais abatidos mais leves e maior espessura de gordura foi observada naqueles abatidos mais pesados, aos 530kg. Entretanto, todos os animais produziram carcaças que atenderam às exigências do mercado em termos de peso e acabamento. Portanto, a decisão na escolha do tipo de cruzamento a ser utilizado e o peso de abate dos animais dependerá de uma avaliação econômica do sistema produtivo, que não foi, entretanto, avaliada neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBOITTE, M.Z. *et al.* Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês terminados em confinamento e abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.4, p. 959-968, 2004a.

ARBOITTE, M.Z. *et al.* Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore-3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 4. p. 969-977, 2004b.

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

COUTINHO FILHO, J.L.V. *et al.* Diferentes fontes protéicas com espiga de sorgo na engorda de mestiços Canchim em confinamento. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.44, n.2, p.203-220, 1987.

COSTA, E.C. *et al.* Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p. 119-128, 2002.

CRUZ, G.M. *et al.* Desempenho e características das carcaças de machos não-castrados de diferentes grupos genéticos em confinamento em relação ao status nutricional na fase de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001,

- Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM)
- CRUZ, G.M. et al. Desempenho de machos não-castrados de diferentes grupos genéticos em confinamento em relação ao status nutricional na fase de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. (CD-ROM)
- CRUZ, G.M. et al. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos não-castrados para produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. (CD-ROM)
- CRUZ, G.M. et al. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos cruzados abatidos com diferentes pesos, para a produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.203.
- CRUZ, G.M. et al. Peso ótimo de abate de machos cruzados para produção do bovino jovem. I. Desempenho em confinamento e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.223.
- ESTRADA, L.H.C. **Composição corporal e exigências de proteína, energia e macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K), características de carcaça e desempenho do Nelore e mestiços em confinamento.** 1996. 128 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- EUCLIDES FILHO, K. et al. Efeito da idade à castração e de grupos genéticos sobre o desempenho em confinamento e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.1, p.71-76, 2001.
- EUCLIDES FILHO, K. et al. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.1, p. 66-72, 1997.
- FATURI, C. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, p.2024-2035, 2002.
- FERNANDES, H.J. et al. Composição corporal de garrotes inteiros de três grupos genéticos nas fases de recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1581-1590, 2004.
- GALVÃO, J.G. et al. Ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos não-castrados, de três grupos raciais, abatidos com diferentes estágios de maturidade (Estudo I). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, n.5, p.494-501, 1991.
- JAEGER, S.M.P.L. et al. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1876-1887 (sup.1), 2004.
- JORGE, A.M. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estádios de maturidade. 2. Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.1, p.381-387, 1999.
- JORGE, A.M. et al. Rendimento da carcaça e de cortes básicos de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.5, p.1048-1054, 1997a.
- JORGE, A.M. et al. Características quantitativas da carcaça de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.5, p.1039-1047, 1997b.
- KOCH, R.M. et al. Characterization of biological types of cattle III. Carcass composition, quality and palatability. **Journal Animal Science**, Champaign, v.43, n.1, p. 48-62, 1976.
- LEME, P.R. 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**, Viçosa, v.29, n.6, p.2347-2353 (Sup. 2), 2000.
- LEME, P.R. et al. Avaliação de acasalamentos de matrizes Nelore com touros da raça Nelore, Canchim, ST^a Gertrudis, Holandesa, Parda-Suíça e Caracu. II. Desempenho dos produtos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1985, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p.147.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina.** 1.ed. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.
- LUCHIARI FILHO, A. et al. Efeito do tipo de animal no rendimento da porção comestível da carcaça. I. Machos da raça Nelore vs. Cruzados zebu-europeu terminados

em confinamento. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.42, n.1, p.31-39, 1985.

MOLETTA, J.L. & PEROTTO, D. Efeito do manejo alimentar no pré e/ou pós-desmame, sobre o desempenho e características de carcaça de novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 340.

MORAIS, C.A.C. et al. Influência da monensina sobre o ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.1, p. 64-71, 1993.

NARDON, R.F. et al. Influência da raça, época de abate e metodologia de análise nas características quali-quantitativas de carcaças de bovinos selecionados para ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRA-

SILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.200.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 244 p.

PRESTON, T.R. & WILLIS, M.B. Intensive beef production. 2nd ed. Oxford: Pergamon Press. 1974. 546p.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos Hereford x Nelore. *Rev. Bras. de Zootecnia*, Viçosa, v. 28, p. 1245-1251, 1999.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2.ed. Viçosa: Imprensa Universitária - Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Viçosa, : 2000 (Versão 8.X).