



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá  
Brasil

Terra Leite, Daniel; Ziegler Arboitte, Miguelangelo; Brondani, Ivan Luiz; Restle, João; Missio, Regis  
Luis; Lopes da Silveira, Sales Ramiro

Composição física da carcaça e qualidade da carne de bovinos superjovens inteiros Charolês e  
mestiços Charolês x Nelore

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 28, núm. 4, outubro-diciembre, 2006, pp. 461-467

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126485012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Composição física da carcaça e qualidade da carne de bovinos superjovens inteiros Charolês e mestiços Charolês x Nelore

Daniel Terra Leite<sup>1</sup>, Miguelangelo Ziegler Arboitte<sup>1\*</sup>, Ivan Luiz Brondani<sup>2</sup>, João Restle<sup>3</sup>, Regis Luis Missio<sup>1</sup> e Sales Ramiro Lopes da Silveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, 97105-900, Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. <sup>3</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: marboitte@hotmail.com

**RESUMO.** Avaliou-se a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne de 12 bovinos superjovens inteiros dos grupos genéticos Charolês (C), 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8CN) e 11/16 Charolês 5/16 Nelore (11/16CN). Os animais foram terminados em confinamento e abatidos aos 17 meses com dieta alimentar contendo relação volumoso:concentrado de 70:30 nos 84 dias iniciais e 55:45 nos 44 dias finais, com 13% de proteína bruta. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. Não foi observado efeito do grupo genético sobre a composição física da carcaça, quanto ao peso em kg de músculo ( $P=0,7611$ ), gordura ( $P=0,5451$ ) e osso ( $P=0,2638$ ), para % músculo ( $P=0,2252$ ), gordura ( $P=0,5229$ ) e osso ( $P=0,4053$ ). A porção comestível não foi influenciada ( $P=0,3707$ ) pelo grupo genético. A cor da carne foi classificada como “vermelha levemente escura”, não diferindo ( $P=0,5191$ ) entre os grupos genéticos estudados. A carne dos novilhos C apresentou marmorização ( $P=0,0373$ ) classificada como traços (3,0 pontos) em relação aos genótipos 5/8CN e 11/16CN classificados como leve (5,0 e 5,5 pontos, respectivamente). O grupo genético não influenciou a suculência ( $P=0,9390$ ), maciez ( $P=0,3636$ ) e na força de cisalhamento da carne ( $P=0,6632$ ).

**Palavras-chave:** maciez, marmorização, palatabilidade, suculência, shear force.

**ABSTRACT.** Carcass physical composition and meat quality of charolais and crossbreed charolais x nellore young bulls. The physical composition of the carcass and the qualitative characteristics of the meat of 12 young bulls from the genetic groups Charolais (C), 5/8 Charolais 3/8 Nelore (5/8CN) and 11/16 Charolais 5/16 Nelore (11/16CN) were evaluated. The animals were feedlot finished and slaughtered at 17 months, with a diet containing roughage:concentrate relation of 70:30 during the first 84 days and 55:45 during the last 44 days, with 13% of crude protein. The experimental design was completely randomized, with three repetitions. There was no observed of the genetic group effect on carcass composition as for weights in kg of muscle ( $P=0.7611$ ), fat ( $P=0.5451$ ) and bone ( $P=0.2638$ ), on percentages of muscle ( $P=0.2252$ ), fat ( $P=0.5229$ ) and bone ( $P=0.4053$ ). The eatable portion was not influenced ( $P=0.3707$ ) by the genetic group. The meat color was classified as "lightly dark red", and there was no significant difference ( $P=0.5191$ ) between the studied genetic groups. The meat of C steers presented marbling ( $P=0.0373$ ) classified as traces (3.0 points) in relation to genotypes 5/8CN and 11/16CN, classified as light (5.0 and 5.5 points, respectively). The genetic group did not influence in the juiciness ( $P=0.9390$ ), tenderness ( $P=0.3636$ ) and on the shear force ( $P=0.6632$ ).

**Key words:** juiciness, marbling, palatability, tenderness, shear force.

## Introdução

A qualidade da carne é um dos aspectos importantes para a comercialização, sendo objeto de pesquisas, em que muitas comparam as raças bovinas européias e zebuínas, assim como animais mestiços. Dos fatores que influenciam a qualidade da carne,

pode-se citar a velocidade de ganho de peso que, segundo Crouse *et al.* (1986), é determinante na maciez, devido à formação de colágeno de maior solubilidade, em animais que atingem rápido crescimento muscular.

O cruzamento entre as raças Charolês (*Bos taurus*

*taurus*) e Nelore (*Bos taurus indicus*) busca explorar a heterose, maximizando as características desejáveis de cada raça, como a velocidade de crescimento e o alto peso de abate do Charolês e a melhor deposição de gordura, rendimento de carcaça e rusticidade do Nelore, objetivando o incremento da produtividade, sem alterar a qualidade do produto final e conferindo às carcaças peso e acabamento adequado (220 kg e 3 mm de gordura). Vaz et al. (2001) não verificaram diferença em relação às características sensoriais da carne, quando compararam animais puros e cruzados das raças Charolês e Nelore com 24 meses. Em animais superjovens, Pacheco et al. (2005) não verificaram diferença na qualidade da carne, trabalhando com grupos genéticos 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 5/8 Nelore 3/8 Charolês.

Alternativa tecnológica é a terminação de animais superjovens não castrados. De acordo com Pereira et al. (2000), a presença de hormônios andrógenos (principalmente testosterona) em elevada concentração no sangue dos animais não castrados reflete em melhor aproveitamento do nitrogênio na síntese de proteína, proporcionando maior desenvolvimento muscular e ganho de peso. Restle et al. (2000) comprovaram que animais inteiros foram mais eficientes que os castrados, em relação à conversão alimentar e quanto às características sensoriais da carne. Vaz et al. (2001) concluíram que animais não castrados apresentaram carne macia, com boa palatabilidade e suculência.

Segundo Arboitte et al. (2004), a carne bovina precisa ser mais competitiva em relação à carne de outras espécies, principalmente quanto ao controle de qualidade, para o qual é necessário investir em aspectos qualitativos, em que se destacam as características sensoriais, visando a cativar o consumidor.

Para o produtor, os benefícios são muitos na utilização de animais inteiros na terminação, porém restam ainda questões não esclarecidas com relação à qualidade da carne desta categoria (Restle et al., 1994).

O objetivo deste trabalho foi estudar a composição física da carcaça e a qualidade da carne de animais superjovens não castrados de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento.

## Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte, Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, localizado numa altitude de 95 m, latitude de 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste, na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Foram avaliadas a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne de 12 bovinos superjovens inteiros dos grupos genéticos Charolês (C), 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8CN) e 11/16 Charolês 5/16 Nelore (11/16CN), sendo quatro animais de cada grupo genético tomado ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia.

Os animais, no início do experimento, apresentavam, em média, 12 meses de idade e 270 kg de peso vivo (PV) e foram abatidos com o peso vivo médio de 418 kg e 229,3 kg de carcaça fria.

O período experimental foi de novembro de 2002 a março de 2003, subdividido em um período de adaptação ao manejo e a dieta de 14 dias, cinco períodos de 21 dias e o último de 23 dias, totalizando 128 dias de avaliação de desempenho produtivo.

Os animais foram terminados em confinamento, alojados em boxes individuais parcialmente cobertos e área de 8 m<sup>2</sup>, pavimentados na área dos comedouros.

A dieta alimentar continha uma relação volumoso:concentrado de 70:30 nos 84 dias iniciais e 55:45 nos 44 dias finais. O volumoso utilizado foi silagem de milho AG 5011. O concentrado foi composto por farelo de arroz integral, farelo de trigo, calcário calcítico, cloreto de sódio, uréia e monensina sódica. A dieta foi balanceada segundo o NRC (1996) de modo a fornecer 13% de proteína bruta na MS, objetivando um ganho de peso médio diário de 1,300 kg, estimando-se um consumo de 2,5 kg de MS 100 kg<sup>-1</sup> de PV.

O arração ocorreu em duas refeições: às 7h30min e às 14h00. A alimentação foi fornecida à vontade, procurando-se manter uma oferta de alimento 10% superior ao consumo voluntário.

Os animais foram pesados a cada 21 dias precedidos de jejum de sólidos de 14 horas. O peso de abate foi tomado na Fazenda Experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte, após jejum de sólidos de 14 horas, sendo em seguida transportados até um frigorífico comercial distante 25 km, onde foram abatidos imediatamente após o desembarque.

Após o abate, as duas meia-carcaças foram identificadas e resfriadas por 24h a uma temperatura entre zero e 1°C. Na meia-carcaça fria direita, foi retirada uma secção entre a 10-11-12ª costelas, denominada "secção HH", conforme metodologia proposta por Hankins e Howe (1946) e adaptada por Müller et al. (1973). Nesta secção, foi feita a separação física dos tecidos muscular, adiposo e ósseo, para posterior determinação da quantidade total e do percentual destes, em relação à carcaça fria. Nesta mesma secção, na altura da 12ª costela, sobre a face

exposta do músculo *Longissimus dorsi*, foram feitas as avaliações subjetivas da cor, textura e marmoreio da carne, após período mínimo de 30 minutos de exposição ao ar, atribuindo-se pontuações conforme metodologia descrita por Müller (1987). As amostras de músculo *Longissimus dorsi* extraídas das peças seccionadas foram identificadas, embaladas em lâmina de filme de polietileno e papel pardo e imediatamente congeladas a  $-18^{\circ}\text{C}$ . Das amostras ainda congeladas, foram retiradas duas fatias de 2,5 cm de espessura. Uma das fatias (fatia A) foi pesada nas formas congelada e descongelada, para determinação da quebra ao descongelamento, e, após o cozimento por 15 minutos, até atingir temperatura interna de  $70^{\circ}\text{C}$ , para determinação da quebra à cocção da carne. Na mesma fatia, após cozimento, foram retiradas três amostras no sentido perpendicular às fibras musculares e em cada uma foram realizadas duas leituras pelo aparelho Warner Bratzler Shear, para determinação da força de cisalhamento da carne em  $\text{kgf cm}^{-3}$ . Na outra fatia (fatia B), foi realizada a avaliação sensorial da carne (maciez, palatabilidade e suculência) por um painel de cinco degustadores treinados, que atribuíram valores de 1 (carne extremamente dura, impalatável e sem suculência) a 9 (carne extremamente macia, palatável e succulenta), segundo metodologia descrita por Müller (1987).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições. As médias foram submetidas à análise de variância e depois submetidas ao teste Tukey em nível de significância de 5% (SAS, 1997), utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + GG_i + e_{ij},$$

Em que:  $Y_{ij}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$ , a média geral da característica;  $GG_i$ , efeito do  $i$ -ésimo grupo genético de ordem  $i$ ,  $i1 = C$ ,  $i2 = 5/8 \text{ CN}$  e  $i3 = 11/16 \text{ CN}$ ;  $e_{ij}$  = efeito aleatório residual.

## Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios de peso de abate, peso de carcaça fria e composição física da carcaça, de acordo com o grupo genético dos bovinos superjovens inteiros.

Os pesos absolutos e relativos de músculo, gordura e osso constituintes da carcaça não foram influenciados ( $P=0,5451$ ;  $P=0,2638$  e  $P=0,2252$ , respectivamente) pelo grupo genético. Observa-se que a porcentagem de sangue Nelore, nos animais mestiços (37,5 e 31,2%, respectivamente, nos 5/8CN e 11/16CN), não alterou a quantidade de gordura nas

carcaças. Dentro dos grupos genéticos estudados, a condição sexual dos novilhos e a reduzida idade ao abate podem ter sido determinantes dessa baixa participação da porção gordura, já que animais não castrados têm tendência a depositar menos gordura na carcaça quando comparados com animais castrados (Vaz e Restle, 2000). De acordo com Berg e Butterfield (1976), a gordura tem seu maior incremento de deposição no estágio de desenvolvimento mais avançado do bovino, pós- puberdade.

**Tabela 1.** Médias e erros-padrão para peso de abate e de carcaça fria, quantidade total e porcentagem de músculo, gordura e osso na carcaça, relação músculo:osso, porção comestível:osso, de acordo com o grupo genético.

**Table 1.** Averages and standard-errors for slaughter and cold carcass weights, carcass total amount and percentage of muscle, fat and bone, muscle:bone and eatble portion:bone relations, in accordance with the genetic group.

Característica	Grupo Genético			Média	P>F
	C	5/8 CN	11/16CN		
Peso de abate, kg*	409,50	412,30	434,50	418,76±18	0,57
Slaughter weight, kg					
Peso carcaça fria, kg*	222,30	227,68	237,15	229,05±11,13	0,65
Cold carcass weight, kg					
Músculo, kg	158,28	155,87	164,41	159,52±8,30	0,5451
Muscle, kg					
Gordura, kg	32,64	36,99	37,30	35,64±3,22	0,2638
Fat, kg					
Osso, kg	32,97	35,62	36,53	35,03±1,50	0,2252
Bone, kg					
Músculo, %	70,70	68,22	69,01	69,31±1,10	0,5229
Muscle, %					
Gordura, %	14,60	16,20	15,66	15,48±1,10	0,4053
Fat, %					
Osso, %	14,73	15,90	15,33	15,32±0,40	0,1833
Bone, %					
Relação músculo/osso	4,80	4,36	4,52	4,56±0,20	0,3707
Relation muscle/bone					
Relação porção comestível/osso	5,79	5,40	5,54	5,58±0,20	0,5790
Relation portion eat/bone					

\*Ferreira et al. (2006); C- Charolês; 5/8CN - 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 11/16CN - 11/16 Charolês 5/16 Nelore.

Durante a fase de crescimento do animal, a gordura é o tecido que apresenta desenvolvimento mais tardio, mas é depositado em todas as idades, desde que o consumo de nutrientes principalmente de energia exceda o requerimento de manutenção e crescimento (Boogs e Merkel, 1981).

Na Tabela 2, verifica-se correlação negativa e significativa ( $P<0,05$ ;  $R=-0,89$ ) entre a participação de músculo e gordura na carcaça, demonstrando aumento na participação de gordura na carcaça e queda no desenvolvimento muscular à medida que os animais ganhavam peso.

A participação de gordura na carcaça é desejável até certos limites. Segundo Brondani et al. (2006), carcaças com menor quantidade de gordura e maior quantidade de músculos são ideais, pois nestas o toalete é menos acentuado, diminuindo o desperdício e aumentando o rendimento de carcaça.

**Tabela 2.** Coeficientes de correlação de Pearson gerais entre composição física da carcaça e características qualitativas da carne de Bovinos superjovens inteiros de diferentes grupos genéticos.

**Table 2.** General coefficients of correlation of Pearson between carcass physical composition and meat qualitative characteristics of entire superyoung Bovines of different genetic groups.

	Gord., %	Osso, %	Musc., kg	Gord., kg	Osso, kg	Cor	Text.	Marm.	Qcoz.	Qdesc.	Mac.	W.b.s	Palat.	Suc.
Musc., %	-0,89*	-0,40	0,32	-0,67*	-0,25	0,35	0,13	-0,06	-0,35	-0,49	0,34	-0,37	-0,70*	-0,48
Gord., %		-0,06	-0,10	0,86*	0,18	-0,44	-0,21	-0,02	0,24	0,48	-0,35	0,23	0,66*	0,54*
Osso, %			-0,40	-0,06	0,19	0,11	0,15	0,16	0,28	0,11	-0,03	0,34	0,20	-0,04
Musc., kg				0,42	0,70*	0,15	-0,35	0,28	-0,29	-0,11	0,19	-0,21	-0,33	-0,04
Gord., kg					0,56**	-0,33	-0,39	0,14	-0,29	0,40	0,19	-0,21	-0,33	-0,04
Osso, kg						0,09	-0,34	0,45	-0,03	0,11	0,03	0,11	0,01	0,06
Cor							0,28	0,53**	0,49	-0,08	0,33	0,18	-0,03	0,29
Text.								0,13	-0,01	-0,15	0,24	-0,22	0,06	0,02
Marm.									0,23	-0,16	0,24	-0,10	0,02	0,06
Qcoz.										0,68*	-0,51**	0,80*	0,75*	0,66*
Qdesc.											-0,69*	0,70*	0,86*	0,70*
Mac.												-0,72*	-0,63*	-0,17
W.b.s													0,66*	0,42
Palat.														0,74*

\*P<0,05; \*\*p<0,01; Gord. = gordura (fat); Musc. = músculo (muscle); Text. = textura (texture); Marm. = marmorização (marbling); Qcoz. = quebra a cocção (Cooking loss); Qdesc. = quebra ao descongelamento (thawing loss); Mac. = maciez (tenderness); W-B.S = força ao cisalhamento (Shear force); Palat. = palatabilidade (flavor); Suc. = suculência (juiciness).

A utilização da raça Charolês em cruzamentos com Nelore justifica-se pelo aumento do peso de abate dos animais devido ao alto potencial de ganho diário de peso. Por outro lado, observa-se efeito negativo ( $P=0,4053$ ) na proporção de gordura na carcaça à medida que se eleva a participação do sangue Charolês no cruzamento (14,60, 16,20 e 15,66%, respectivamente, para C; 5/8CN e 11/16CN), tendência observada por Pacheco *et al.* (2005), 23,60 e 25,97%, respectivamente, para os grupos genéticos 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 5/8Nelore 3/8 Charolês, em novinhos superjovens castrados.

Mercadologicamente, o consumidor prefere carnes com menor quantidade de gordura, existindo relação entre a gordura consumida pelos humanos e problemas cardiovasculares (Brondani *et al.*, 2006).

A porcentagem de osso na carcaça não apresentou diferença ( $P=0,1833$ ) entre os grupos genéticos estudados, valores de 14,73, 15,90 e 15,33%, respectivamente, para C; 5/8CN e 11/16CN. Valores próximos dos relatados por Pacheco *et al.* (2005) em novinhos superjovens dos grupos genéticos 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 5/8Nelore 3/8 Charolês (15,65% e 14,56%). A porcentagem de osso média de 15,32% ficou abaixo dos 18,87 e 17,90% encontrados por Henrique *et al.* (2003) e Santos *et al.* (2002), ao analisarem composição corporal de tourinhos Santa Gertrudes e carcaças de F1 Limousin-Nelore inteiros, respectivamente. Acima dos 14,32% observados por Ferreira *et al.* (2000), analisando carcaças de bovinos F1 Simental-Nelore, inteiros, abatidos aos 17 meses.

A relação porção comestível/osso deve ser considerada critério de qualidade dos produtos, pois a redução da porção osso representa também diminuição do custo por unidade comestível do produto para o consumidor, o que poderia exercer influência positiva na competitividade da carne bovina com carnes de frango, suínos ou mesmo proteína

vegetal. Vaz *et al.* (2002) relatam que a relação porção comestível/osso é beneficiada quando o abate ocorre em animais mais jovens, pela quantidade máxima de músculo, mínima de osso e adequada quantidade de gordura, o que hoje é procurado pelos consumidores.

No presente trabalho, não foi verificada diferença ( $P=0,3707$ ) entre os grupos genéticos avaliados, para a relação porção comestível/osso, valores de 5,79, 5,40 e 5,54%, respectivamente, para C; 5/8CN e 11/16CN. Numericamente, demonstra um decréscimo de 4,52 e 7,22% à medida que aumentou a participação de sangue Nelore (11/16CN e 5/8CN) no cruzamento.

Na Tabela 3, estão expressos os valores médios referentes à cor, textura, marmoreio, características sensoriais da carne, força de cisalhamento, quebra ao descongelamento (QDESC) e a cocção (QCOC) da carne dos grupos genéticos estudados.

A cor da carne ficou classificada como “vermelho levemente escuro”, sendo 3,25, 3,25 e 3,50 para os grupos C, 5/8CN e 11/16CN, respectivamente. Costa *et al.* (2002), trabalhando com animais Red Angus superprecoces castrados, verificaram cor “vermelho vivo”. Carne com cor “vermelho e vermelho vivo” foi verificada em animais superjovens castrados dos grupos genéticos 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 5/8 Nelore 3/8 Charolês por Pacheco *et al.* (2005). A coloração mais escura encontrada neste trabalho deve-se ao estado sexual dos animais, apesar de serem superjovens, apresentaram comportamento de atividade sexual.

Comparando animais inteiros e castrados de diferentes grupos genéticos Charolês x Nelore confinados dos 20 aos 24 meses, Vaz *et al.* (2001) verificaram que a coloração da carne dos animais castrados foi mais clara ( $P<0,0005$ ) que os inteiros, em função da maior susceptibilidade ao estresse pré-abate dos animais inteiros, que afeta o depósito de glicogênio no músculo e, posteriormente, o pH da carne, tornando esta mais escura.

**Tabela 3.** Médias e erros padrão para cor, textura, marmoreio, suculência, palatabilidade, maciez, força ao cisalhamento, quebra ao descongelamento e na cocção da carne de novilhos inteiros de diferentes grupos genéticos.

**Table 3.** Averages and standard-errors for color, texture, marbling, juiciness, palatability, tenderness, Shear Force, chilling and cooking losses of entire steers of different genetic groups.

Características	Grupos Genéticos			Erros-padrão	P>F
	C	5/8 CN	11/16 CN		
Cor *, pontos Color*, points	3,25	3,25	3,50	0,35	0,5191
Textura **, pontos Texture**, points	3,75	3,75	4,25	0,34	0,8490
Marmoreio ***, pontos Marbling***, points	3,00 <sup>b</sup>	5,00 <sup>a</sup>	5,50 <sup>a</sup>	0,60	0,0373
Suculência ****, pontos Juiciness****, points	5,75	5,91	5,67	0,50	0,9390
Palatabilidade ****, pontos Flavor****, points	4,75	4,67	4,58	0,81	0,9899
Maciez ****, pontos Tenderness****, points	6,62	7,00	6,08	0,43	0,3636
Força de cisalhamento, kgf cm <sup>-3</sup> Shear Force, kgf cm <sup>-3</sup>	3,14	2,84	3,67	0,64	0,6632
Quebra ao descongelamento, % Thawing loss, %	9,87	7,67	10,31	2,31	0,6980
Quebra à cocção, % Cooking loss, %	14,08	13,15	14,04	1,85	0,9232

<sup>a,b</sup>Médias na mesma linha, para a mesma característica, diferem (p<0,05) pelo teste Tukey; \*Variação de 1 a 5, sendo 1 = escura, 3 = vermelha levemente escura, 5 = vermelha vivo; \*\*Variação de 1 a 5, sendo 1 = muito grosseira, 5 = muito fina; \*\*\*Variação de 1 a 18, sendo: 1-3 = traços, 4-6 = leves; \*\*\*\*Variação de 1 a 9, sendo 1 = sem suculência, sem sabor, extremamente dura; 9 = extremamente suculenta, extremamente saborosa, extremamente macia.

<sup>a,b</sup>Means in the line, are different by t test at 5%; \*Score from 1 to 5 points, being 1 = dark, 3 = slight dark red and 5 = red live; \*\*Score from 1 to 5 points, being 2 = very coarse and 5 = very fine; \*\*\*Score from 1 to 18 points, being 1-3 = traces, 4-6 = slight plus; \*\*\*\*Score from 1 to 9 points, being 1 = extremely tough, dry, undesirable and 9 = extremely tender, juicy and flavorful.

Pacheco *et al.* (2005) demonstraram que a textura torna-se significativamente mais grosseira com o aumento do sangue zebuino no genótipo. A textura da carne não diferiu (P=0,8490) entre os genótipos estudados, e foi classificada como “fina”, obtendo-se os valores 3,75, 3,75 e 4,25, respectivamente, para CH, 5/8CN e 11/16CN. Textura mais grosseira em animais 5/8 Nelore 3/8 Charolês superjovens em relação aos animais 5/8 Charolês 3/8 Nelore da mesma categoria (3,00 vs 4,17 pontos) foi verificada por Pacheco *et al.* (2005).

Segundo Wheeler *et al.* (1994), existem muitas informações que indicam uma correlação pequena e positiva entre o marmoreio e a maciez, suculência e palatabilidade da carne. No presente estudo, não foi verificada correlação entre o marmoreio e a maciez da carne, mas foi verificada correlação positiva e significativa (P>0,05; R= 0,74) em relação à suculência e à palatabilidade da carne, demonstrando a influência dos líquidos flavolizantes presentes na carne na sua palatabilidade. De acordo com Costa *et al.* (2002), o consumidor pode utilizar estas ferramentas no momento da compra.

Os novilhos C apresentaram escore para marmoreio “traços” (3,00 pontos) inferior (P=0,0373) aos demais grupos genéticos classificados como “leve” (5,00 e 5,50 para o 5/8CN e 11/16CN,

respectivamente). Trabalhando com diferentes genótipos Charolês e Nelore, Vaz *et al.* (2001) constatarem uma vantagem para os animais mestiços em relação aos puros. Na pesquisa de Bidner *et al.* (2002), que compararam diferentes raças, o grau de marmoreio obtido foi “leve” para a carne de animais com predominância de sangue zebuino e “pequeno” para os com predominância de sangue europeu. Perobelli *et al.* (1995), quando compararam a carne de vacas Nelore com Charolês, constatarem maior grau de marmoreio para os animais Nelore, com diferença significativa em relação às vacas Charolês.

Os genótipos não influenciaram (P=0,9390) a suculência da carne, classificado esta como “média” (5,75; 5,91 e 5,67 pontos, respectivamente, para C, 5/8CN e 11/16CN). Resultados semelhantes aos 6,01 verificados por Vaz *et al.* (2001) com animais inteiros de diferentes grupos genéticos Charolês x Nelore. Quando foi comparada a carne de novilhos superprecoces castrados dos grupos genéticos Hereford x Nelore, Restle *et al.* (1999) não constatarem influência dos grupos genéticos sobre a suculência da carne, resultado este corroborado por Pacheco *et al.* (2005).

Os diferentes genótipos não influenciaram (P=0,9899) a palatabilidade da carne (4,75, 4,67 e 4,58 pontos, respectivamente, para C, 5/8CN e 11/16CN) classificando esta como “média”, inferior à relatada por Vaz *et al.* (2001) e Pacheco *et al.* (2005) que constatarem palatabilidade “levemente acima da média” e “saborosa”, respectivamente. Faturi *et al.* (2002), trabalhando com diferentes genótipos Charolês e Nelore, não encontraram diferença significativa para a palatabilidade, mas os resultados foram superiores aos obtidos no presente experimento.

A maciez da carne, tanto na avaliação mecânica, através do aparelho Warner-Bratzler Shear Force, que mede a força de cisalhamento em kgf cm<sup>-3</sup> necessária para seccionar as fibras musculares, como na avaliação no painel de degustadores, não diferiu (P=0,6632) entre os diferentes genótipos, sendo a carne classificada como “macia”. Segundo Wheeler *et al.* (1990), os animais com sangue zebuino tendem a ter uma carne de menor maciez, devido à maior concentração de calpastatina no músculo, o que não foi verificado no presente estudo, e também foi constatado por Vaz *et al.* (2001) e Pacheco *et al.* (2005). Quando trabalharam com novilhos Angus-Hereford e 5/8 Brahman, Shackelford *et al.* (1990) encontraram diferença (P<0,05) para o WB-Shear, com vantagem para o animal Angus-Hereford, fato constatado por Restle *et al.* (1999). Quando comparando diferentes

genótipos Hereford X Nelore, os animais Hereford tiveram carne mais macia tanto na avaliação mecânica quanto na avaliação através do painel de degustadores em relação aos Nellores e aos cruzados.

A quebra ao descongelamento (Qdesc.) e à cocção (Qcoc.) da carne não foi influenciada ( $P=0,6980$ ;  $P=0,9232$ , respectivamente) pelo grupo genético dos animais em estudo. Os valores verificados quanto ao Qdesc. são semelhantes aos relatados por Pacheco et al. (2005) que considera estes elevados. Animais superjovens tendem a apresentar maior retenção de água nas células musculares que animais mais adultos, ocasionando maiores perdas de água no momento do descongelamento e da cocção.

A correlação entre a perda de líquidos durante o descongelamento e suculência da carne foi positiva e significativa ( $P<0,05$ ;  $R=0,70$ ), como também a correlação entre a perda de líquidos na cocção e a suculência ( $P<0,05$ ;  $R=0,66$ ). Segundo Costa et al. (2002), a importância de se medir a perda de líquido durante a cocção é a associação com a suculência da carne durante a degustação.

## Conclusão

O peso de abate e a composição física da carcaça dos animais não foram afetados pelos diferentes grupos genéticos.

Os animais Charolês tiveram menor grau de marmorização em relação aos animais mestiços.

Os diferentes genótipos não afetaram as características sensoriais e resistência das fibras musculares ao corte, pelo aparelho Warner-Bratzler Shear.

## Referências

- 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. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 959-968, 2004.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. *New concepts of cattle growth*. Sydney: Sydney University Press, 1976.
- BIDNER, T.D. et al. Influence of Brahman-derivative breeds and Angus on carcass traits, physical composition, and palatability. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 80, n. 9, p. 2126-2133, 2002.
- BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A. *Live animal: carcass evaluation and selection manual*. Iowa: Michigan State University, 1981.
- BRONDANI, I.L. et al. Efeito de dietas que contêm cana-de-açúcar ou silagem de milho sobre as características das carcaças de novilhos confinados. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 197-202, 2006.
- COSTA, E.C. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002. (suplemento).
- CROUSE, J.D. et al. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 67, n. 10, p. 2661-2668, 1986.
- FATURI, C. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 2024-2035, 2002.
- FERREIRA, M.A. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.
- FERREIRA, J.J. et al. Características da carcaça de tourinhos Charolês e mestiços Charolês x Nelore terminados em confinamento. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 191-196, 2006.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. *Estimation of the composition of beef carcass and cuts*. Washington, D.C.: United State Department of Agriculture, 1946. p. 1-19. (Technical Bulletin, 926).
- HENRIQUE, W. et al. Estimativa da composição química corporal de tourinhos Santa Gertudes a partir da composição química e física das 9-10-11<sup>a</sup> costelas. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 709-726, 2003.
- MÜLLER, L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos*. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987.
- MÜLLER, L. et al. *Evaluación de técnicas para determinar la composición de la canal*. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 1973, Guadalajara. *Anais...* Guadalajara: (s.n.), 1973.
- NRC-National Research Council - *Nutrient requirements of domestic animals*. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.
- PACHECO, P.S. et al. Composição Física da Carcaça e Qualidade da Carne de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1691-1703, 2005.
- PEROBELLI, Z.V. et al. Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças Charolês e Nelore. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 30, n. 3, p. 409-412, 1995.
- PEREIRA, L.P.; et al. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 6, p. 1033-1039, 2000.
- RESTLE, J. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos inteiros ou castrados em diferentes idades. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 29, n. 10, p. 1603-1607, 1994.
- RESTLE, J. et al. Características de carcaça e da carne de

- novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1262-1268, 1999.
- RESTLE, J. *et al.* Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1371-1379, 2000.
- SANTOS, E.D.G. *et al.* Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limosin-Nelore, não castrados, durante a seca, em pastagem de *Brachiaria decumbens*. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1823-1832, 2002.
- SHACKELFORD, S.D. *et al.* An evaluation of tenderness of the Longissimus Muscle of Angus by Hereford versus Brahman crossbred heifers. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 69, n. 1, p. 171-177, 1990.
- SAS-Statistical Analysis Systems - *User's guide*. Version 6, Cary: 1997. v. 2.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1894-1901, 2000.
- VAZ, F.N. *et al.* Qualidade e composição química da carne de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos Charolês x Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 518-525, 2001.
- VAZ, F.N. *et al.* Características de carcaça e da carne de novilhos superprecoce de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1973-1982, 2002.
- WHEELER, T.L. *et al.* Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 68, n. 12, p. 4206-4220, 1990.
- WHEELER, R.T. *et al.* Effects of marbling degree on beef palatability in *bos taurus* and *bos indicus* cattle. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 72, n. 12, p. 3145-3151, 1994.

Received on March 17, 2006.

Accepted on December 15, 2006.