

# III CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES

**ITAL**  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**CTC**  
Centro de Tecnologia de Carnes



27 a 29

de setembro  
de 2005

PROCI-2005.00132  
TUL  
2005  
SP-2005.00132

## CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DO MÚSCULO *LONGISSIMUS LUMBORUM* DE BOVINOS CASTRADOS, DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS, TERMINADOS EM PASTAGENS

Tullio, Rymer Ramiz<sup>1</sup>; Cruz, Geraldo Maria da<sup>1</sup>; Leonel, Fábio Roberto<sup>2</sup>; Sampaio, Alexandre Amstalden Moraes<sup>3</sup>; Souza, Pedro Alves de<sup>4</sup>; Alencar, Maurício Mello de<sup>5</sup>; Corrêa, Luciano de Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Pecuária Sudeste - São Carlos/SP - E-mail:rymer@cnpq.br

<sup>2</sup>Pós-graduando em Zootecnia (Doutorado) FCAV/Unesp - Jaboticabal/SP - E-mail:leonel@fcav.unesp.br

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia - FCAV/Unesp - Jaboticabal/SP - E-mail:sampaio@fcav.unesp.br, bolsista do CNPq

<sup>4</sup>Departamento de Tecnologia - FCAV/Unesp - Jaboticabal/SP - E-mail:pasoz@fcav.unesp.br

<sup>5</sup>Embrapa Pecuária Sudeste - São Carlos/SP - E-mail:mauricio@cnpq.br, bolsista do CNPq

### Introdução

A escolha do genótipo utilizado na produção pecuária, até o início dos anos 1990, dependia muito da preferência do pecuarista. No entanto, com a redução da lucratividade na pecuária de corte, o produtor passou a buscar genótipos mais adequados ao seu sistema de produção, mas que também atendam às demandas de mercado, principalmente nos quesitos de qualidade da carcaça e da carne (Faturi et al., 2002).

A cor da carne é a primeira característica avaliada pelo consumidor no momento da compra. Carne vermelha escura, em geral, é rejeitada pelo consumidor, que associa, por intuição, a coloração escura com possível deterioração (Restle et al., 2002). Dentre os fatores da qualidade da carne, a maciez é geralmente reconhecida como o componente mais importante para o consumidor, segundo Strydom et al. (2000).

As diferenças na qualidade da carne são resultantes de diversos fatores e entre eles estão genética, sexo, manejo e nutrição. Para atender à demanda, os produtores têm oferecido aos frigoríficos animais jovens, com potencial para preencher os requisitos de carne de qualidade. Segundo Delgado (2001), os dados da literatura nacional mostram que, com o aumento da contribuição do Nelore no cruzamento com *Bos taurus*, ocorre concomitante aumento na força de cisalhamento (endurecimento), apontando para o efeito negativo do zebu na maciez. Dessa forma, a base genética do produto final é da maior importância, uma vez que está bem documentado que a maciez, pelo menos no músculo *longissimus*, diminui à medida que aumenta a participação do *Bos indicus* (Pringle et al., 1997).

### Objetivos

Este estudo objetivou verificar as características de qualidade do músculo *longissimus* de bovinos jovens castrados de quatro grupos genéticos terminados em pastagens, em comparação ao nelore abatido aos três anos de idade.

### Material e métodos

Amostras do músculo *longissimus* de sete animais Nelore (NE) e nove cruzados 1/2 Canchim + 1/2 Nelore (CN), oito 1/2 Angus + 1/2 Nelore (AN) e oito 1/2 Simental + 1/2 Nelore (SN), nascidos entre setembro e dezembro de 2000 e 2001 e desmamados aos oitos meses de idade e 16 animais do grupo genético Nelore (NR), nascidos entre março e junho de 1999 e 2000 e desmamados aos sete meses de idade, foram coletadas após resfriamento durante 24 horas e congeladas. Ao abate, os animais apresentaram peso vivo de 396,0; 423,6; 452,2; 458,8 e 537,9 kg, peso de carcaça quente de 222,3; 233,4; 243,0; 249,2 e 305,4 kg, idade de 20,6; 19,8; 19,3; 19,5 e 37,7 meses, e espessura de gordura de 3,6; 2,7; 3,6; 2,6 e 6,4 mm, respectivamente para NE, CN, AN, SN e NR.

O pH foi medido na porção muscular do bife com um medidor digital marca Texto R 230. As determinações da cor da carne e da gordura foram realizadas com colorímetro portátil, marca Minolta Chroma Meter, modelo CR 300. Foram avaliadas a luminosidade ( $L^*$ ), a intensidade da cor vermelha ( $a^*$ ) e a intensidade da cor amarela ( $b^*$ ). Trinta minutos antes da realização das avaliações em pontos diferentes da carne foi realizado um corte transversal ao músculo, para exposição da mioglobina ao oxigênio. A capacidade de retenção de água foi obtida por diferença entre os pesos de uma amostra de carne, de aproximadamente 2 g, antes e depois de ser submetida à pressão de 10 kg, durante 5 minutos. Para a análise das perdas no cozimento e força de cisalhamento, os bifes foram assados em forno a gás à temperatura de 175°C, até atingir 75°C no seu centro geométrico. Os pesos dos bifes antes e depois da cocção foram utilizados no cálculo das perdas totais, enquanto os pesos das bandejas antes e após a cocção foram considerados para a obtenção das perdas por gotejamento. A perda por evaporação foi obtida por diferença entre a perda total e a perda por gotejamento. Após o resfriamento dos bifes assados, foram retirados oito cilindros, utilizando-se

um vazador com 2 cm de diâmetro, para determinar a força necessária para cortar transversalmente cada cilindro em texturômetro Texture Analyzer TA - XT2i, acoplado à lâmina Warner-Bratzler. Foi calculada a média de força de corte dos cilindros para representar a força de cisalhamento de cada bife. Para a análise sensorial, os bifos de cada amostra foram assados em forno elétrico à temperatura de 175°C, até atingir 75°C no seu centro geométrico e, após, foram cortados em cubos para serem oferecidos aos painelistas. Nesse painel, foram avaliados os atributos sabor, textura, preferência e aspecto geral. As notas variaram de 1 a 9, sendo 1 desaprovação máxima e 9 aprovação máxima.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se o procedimento GLM (SAS, 2001), cujo modelo estatístico incluiu os efeitos de grupo genético (GG), ano e a interação GG x ano, além do resíduo. As médias foram comparadas pelo teste de Student Newman-Keuls (SNK), considerando o nível de significância de 5%, quando o teste F foi significativo para a variável.

## Resultados e discussão

Os resultados das características de pH, da cor da carne e da gordura, da capacidade de retenção de água, da força de cisalhamento, das perdas durante o cozimento e da análise sensorial por painel de degustação, das amostras do músculo *longissimus lumborum* de bovinos de diferentes grupos genéticos são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

**Tabela 1.** Médias ( $\pm$  erro padrão) das características pH, capacidade de retenção de água (CRA), força de cisalhamento (WB) e perdas durante o cozimento do músculo *longissimus* de bovinos de diferentes grupos genéticos terminados em pastagens.

	GRUPO GENÉTICO <sup>1</sup>				
	AN	CN	NE	NR	SN
pH	5,53 $\pm$ 0,05	5,55 $\pm$ 0,05	5,48 $\pm$ 0,06	5,52 $\pm$ 0,04	5,56 $\pm$ 0,05
CRA, %	74,9 $\pm$ 1,09	76,1 $\pm$ 1,30	72,4 $\pm$ 1,16	77,0 $\pm$ 0,77	76,0 $\pm$ 1,09
WB, kg/cm <sup>2</sup>	5,86 $\pm$ 0,35	5,57 $\pm$ 0,33	4,91 $\pm$ 0,37	5,17 $\pm$ 0,25	6,10 $\pm$ 0,35
Perdas por gotejamento, %	27,1 $\pm$ 1,55	27,0 $\pm$ 1,46	31,9 $\pm$ 1,66	26,5 $\pm$ 1,10	27,2 $\pm$ 1,66
Perdas por evaporação, %	2,7 $\pm$ 0,26	2,1 $\pm$ 0,24	2,1 $\pm$ 0,27	2,3 $\pm$ 0,18	2,3 $\pm$ 0,27
Perdas totais cozimento, %	29,8 $\pm$ 1,51	29,2 $\pm$ 1,42	34,0 $\pm$ 1,61	28,8 $\pm$ 1,07	29,5 $\pm$ 1,51

<sup>1</sup> AN= Angus x Nelore; CN= Canchim x Nelore; NE= Nelore; NR= Nelore referência e SN= Simental x Nelore.

<sup>ab</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem (P>0,05), pelo teste SNK.

Os resultados de pH não foram diferentes para os grupos genéticos avaliados. Esses resultados foram semelhantes a 5,51, observado por Vaz & Restle (2000), com animais Hereford castrados, e semelhante aos resultados obtidos por Cruz et al. (2004), com animais de grupos genéticos iguais aos deste trabalho, porém não castrados e terminados em confinamento, e também semelhante aos relatados por Chambaz et al. (2003) com animais Angus e Simental, em confinamento. Quando a capacidade de retenção de água foi considerada, os diferentes grupos genéticos apresentaram resultados semelhantes, variando de 72,4% a 77,0%. A força de cisalhamento foi de 4,91 kg/cm<sup>2</sup> para os animais NE e 6,10 kg/cm<sup>2</sup> para os animais SN, entretanto, essa diferença não foi significativa. Esses resultados estão acima do valor máximo preconizado para considerar a carne como macia que é de 4,5 kg/cm<sup>2</sup>. Esses resultados foram superiores aos relatados por Cruz et al. (2004), abaixo de 4 kg/cm<sup>2</sup>, inferiores ao encontrado por French et al. (2001), 8 kg/cm<sup>2</sup> para animais terminados no pasto, e semelhantes aos mostrados por Laborde et al. (2001), 5,87 e 6,16 para animais Simental e Red Angus, respectivamente. Essas diferenças podem ter ocorrido em razão das diferentes temperaturas de cozimento dos bifos. As perdas no cozimento não foram estatisticamente diferentes para os tratamentos utilizados, tanto para perdas totais, como para perda por gotejamento e por evaporação. Os resultados deste ensaio para perdas totais foram semelhantes aos relatados por French et al. (2001) e Laborde et al. (2001) e superiores aos observados por Cruz et al. (2004), entre 20% e 23%. As perdas por gotejamento, entre 26,5% e 31,9%, foram superiores às perdas relatadas por Cruz et al. (2004), que observaram valores entre 7,21% e 9,62%, para animais de grupos genéticos semelhantes ao deste estudo. Por outro lado, ocorreu o inverso para as perdas por evaporação, sendo que, os resultados desse experimento foram inferiores aos relatados por esses autores.

**Tabela 2.** Médias ( $\pm$  erro padrão) da cor da carne e da gordura do músculo *longissimus* de bovinos de diferentes grupos genéticos terminados em pastagens.

	GRUPO GENÉTICO <sup>1</sup>				
	AN	CN	NE	NR	SN
<b>Cor da carne</b>					
L*	35,00 $\pm$ 0,66	35,32 $\pm$ 0,63	35,99 $\pm$ 0,71	34,55 $\pm$ 0,47	34,57 $\pm$ 0,66
a*	16,78 $\pm$ 0,47	15,30 $\pm$ 0,44	16,10 $\pm$ 0,50	16,79 $\pm$ 0,33	16,20 $\pm$ 0,47
b*	3,33 $\pm$ 0,35 <sup>ab</sup>	2,60 $\pm$ 0,33 <sup>ab</sup>	3,86 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>	3,77 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>	2,36 $\pm$ 0,35 <sup>b</sup>
<b>Cor da gordura</b>					
L*	69,10 $\pm$ 1,20	68,58 $\pm$ 1,13	66,15 $\pm$ 1,28	65,86 $\pm$ 0,84	70,64 $\pm$ 1,20
a*	2,61 $\pm$ 0,54	3,02 $\pm$ 0,51	2,71 $\pm$ 0,58	2,46 $\pm$ 0,38	2,82 $\pm$ 0,54
b*	12,21 $\pm$ 1,27	12,24 $\pm$ 1,20	13,96 $\pm$ 1,36	13,37 $\pm$ 0,90	9,20 $\pm$ 1,27

<sup>1</sup> AN= Angus x Nelore; CN= Canchim x Nelore; NE= Nelore; NR= Nelore referência e SN= Simental x Nelore.

<sup>ab</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem ( $P > 0,05$ ), pelo teste SNK.

Com relação à cor da carne, tanto para luminosidade (L\*), como para intensidade de vermelho (a\*), não houve diferença estatística, todavia, a intensidade de amarelo (b\*) foi maior ( $P < 0,05$ ) para os animais NE e NR (3,86 e 3,77, respectivamente) do que para os animais SN (2,36), enquanto que os resultados para os animais AN e CN foram semelhantes aos demais GG. Entretanto, a intensidade de amarelo na cor da carne tem menor importância, uma vez que a luminosidade e a intensidade de vermelho são as características primeiramente avaliadas pelo consumidor no momento da compra. Os resultados para L\* e a\* encontrados neste ensaio foram semelhantes aos relatados por French et al. (2001), com animais Limousin e Charolês e aos observados por Cruz et al. (2004), com animais dos grupos genéticos iguais aos deste experimento. Os resultados para cor da gordura também não foram estatisticamente significativos para os grupos genéticos utilizados. A luminosidade da gordura do músculo *longissimus* dos animais deste ensaio, entre 65,86 e 70,64, foi menor do que a relatada por Cruz et al. (2004), entre 76,32 e 78,32, para animais dos mesmos grupos genéticos, porém trabalhando com bovinos jovens terminados em confinamento.

**Tabela 3.** Médias ( $\pm$  erro padrão) da análise sensorial por painel de degustação do músculo *longissimus* de bovinos de diferentes grupos genéticos terminados em pastagens.

	GRUPO GENÉTICO <sup>1</sup>				
	AN	CN	NE	NR	SN
<b>Análise sensorial:</b>					
Sabor	6,25 $\pm$ 0,22	5,88 $\pm$ 0,21	6,14 $\pm$ 0,23	5,88 $\pm$ 0,15	5,98 $\pm$ 0,22
Textura	5,98 $\pm$ 0,32	5,49 $\pm$ 0,30	5,61 $\pm$ 0,34	5,30 $\pm$ 0,23	5,65 $\pm$ 0,32
Preferência	6,42 $\pm$ 0,24	5,78 $\pm$ 0,22	6,01 $\pm$ 0,25	5,66 $\pm$ 0,17	6,06 $\pm$ 0,24
Aspecto geral	6,39 $\pm$ 0,21	5,90 $\pm$ 0,20	6,03 $\pm$ 0,22	5,91 $\pm$ 0,15	6,16 $\pm$ 0,21

<sup>1</sup> AN= Angus x Nelore; CN= Canchim x Nelore; NE= Nelore; NR= Nelore referência e SN= Simental x Nelore.

<sup>ab</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem ( $P > 0,05$ ), pelo teste SNK.

Na análise sensorial por painel de degustação não foram observadas diferenças grupos genéticos ( $P > 0,05$ ) para os atributos sabor, textura, preferência e aspecto geral.

## Conclusões

As características de qualidade da carne, em termos de pH, cor da carne e da gordura, força de cisalhamento, capacidade de retenção de água, perdas de líquidos durante o cozimento e atributos degustativos (sabor, textura, preferência e aspecto geral) são semelhantes para os animais jovens de diferentes grupos genéticos e semelhantes ao nelore abatido aos três anos de idade.

## Referências

- CHAMBAZ, A.; SCHEEDER, M.R.L.; KREUZER, M.; DUFEY, P. A. Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. **Meat Science**, Barking, v. 63, n. , p. 491-500, 2003.
- CRUZ, G. M.; SOBRAL, P. J. A.; ALLEONI, G. F.; HABITANTE, A. M. B. Q.; TULLIO, R. R.; BERNDT, A.; ALENCAR, M. M. Qualidade da carne de machos não-castrados de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.
- DELGADO, E. F. Fatores bioquímicos que afetam a maciez da carne. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., Campinas. **Carne**: qualidade e segurança para os consumidores de novo milênio – anais. Campinas: CTC:ITAL, 2001. p. 143-159.
- FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; SILVA, J. H. S.; ARBOITTE, M. Z.; CARRILHO, C. O.; PEIXOTO, L. A. O. Características de 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 5, p. 2024-2035, 2002.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; MOONEY, M. T.; TROY, D. J.; MOLONEY, A. P. The eating quality of meat of steers fed grass and/or concentrates. **Meat Science**, Barking, v.57, n. 4, p. 379-386, 2001.
- LABORDE, F. L.; MANDELL, I. B.; TOSH, J. J.; WILTON, J. W.; BUCHANAN-SMITH, J. G. Breed effects on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability attributes in finishing steers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 79, p. 355-365, 2001.
- PRINGLE, T. D.; WILLIAMS, S. E.; LAMB, B. S.; JOHNSON, D. D.; WEST, R. L. Carcass characteristics, the calpain system, and aged tenderness of Angus and Brahman crossbred steers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, n. 11, p. 2955-2961, 1997.
- RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R. A. C.; ALVES FILHO, D. C.; MENEZES, F. G.; SOUZA, A. N. M.; CARRILHO, C. O. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física a nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p.1378-1387, 2002. Suplemento.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's guide**: statistics: Cary, 2001. 1 CD-ROM.
- STRYDON, P. E.; NAUDE, R. T.; SMITH, M. F.; SCHOLTZ, M. M.; VAN WYK, J. B. Characterization of indigenous African cattle breeds in relation to meat quality traits. **Meat Science**, Barking, v. 55, n. 1, p. 79-88, 2000.
- VAZ, F. N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1894-1901, 2000.