



43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
24 a 27 de Julho de 2006
João Pessoa - PB

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DO MÚSCULO “LONGISSIMUS” DE BOVINOS CASTRADOS, DE QUATRO GRUPOS GENÉTICOS, TERMINADOS EM PASTAGENS NÃO IRRIGADAS COM SUPLEMENTAÇÃO NA SECA OU IRRIGADAS O ANO TODO.

RYMER RAMIZ TULLIO(1); GERALDO MARIA DA CRUZ(1); LUCIANO DE ALMEIDA CORRÊA(1); RODRIGO ALVES DE SOUZA(2); FÁBIO ROBERTO LEONEL(3); MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR(4); HIRASILVA BORBA ALVES DE SOUZA(5); EDISON BENO POTT(1).

(1) Pesquisador es da Embrapa Pecuária Sudeste, C.P. 339, 13560-970, São Carlos, SP. rymer@cnpse.embrapa.br

(2) Graduando em Zootecnia, FCAV/Unesp – Jaboticabal, SP.

(3) Pós-graduando em Zootecnia, FCAV/Unesp – Jaboticabal, SP.

(4) Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, bolsista do CNPq.

(5) Professora Departamento de Tecnologia, FCAV/Unesp – Jaboticabal, SP.

RESUMO

O trabalho avaliou o efeito de três tipos de alimentação (TA): pastagem de capim-mombaça (“Panicum maximum” cv. Mombaça) sem irrigação suplementada com silagem de capim e concentrados na seca, pastagem de capim-mombaça irrigada o ano todo, e pastagens de capim-mombaça nas águas e de aveia amarela na seca, ambas irrigadas, sobre 66 garrotes dos grupos genéticos (GG) Nelore (NE), Canchim x Nelore (CN), Angus x Nelore (AN) e Simental x Nelore (SN), distribuídos nos tratamentos de acordo com o peso vivo. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (4 GG x 3 TA). Em amostras do músculo “longissimus” foram analisados pH, cor da carne e da gordura, capacidade de retenção de água, maciez (força de cisalhamento) e perdas de líquidos durante o cozimento. A interação GG*TA foi significativa, devida à resposta dos animais NE, que apresentaram maior perda total no cozimento quando terminados em pastagem de aveia e perda menor quando terminados no pasto sem irrigação. Não houve diferenças nas demais características estudadas, quando GG foi considerado. A carne dos animais terminados em pastagem com irrigação mostrou maior capacidade de retenção de água (79,51%) do que aquela dos outros TA, enquanto as perdas por evaporação foram maiores nos animais terminados em pastagem de aveia. A média de pH foi de 5,61. A maciez foi de 5,37; 4,91; 5,86 e 5,80 kg nos grupos AN, CN, SN e NE, respectivamente. As carnes apresentaram textura (maciez) acima do recomendado.

PALAVRAS-CHAVE

Capacidade de retenção de água, cor da carne, cor da gordura, força de cisalhamento, perda por cocção, pH.

QUALITY TRAITS OF THE “LONGISSIMUS” MUSCLE OF STEERS OF FOUR GENETIC GROUPS FINISHED IN NON-IRRIGATED PASTURES WITH SUPPLEMENTATION DURING THE WINTER OR IN IRRIGATED PASTURES YEAR-ROUND.

ABSTRACT

The experiment evaluated the effect of three feeding systems (FS): 1. non-irrigated "Panicum maximum" cv. Mombaça (PMM) pasture supplemented with grass silage and concentrates during the dry season, 2. year-round irrigated PMM pasture, and 3. PMM pasture during the rainy season and yellow oats ("Avena byzantina" cv. São Carlos) pasture during the dry season, both irrigated, on 66 steers of four genetic groups (GG): Nelore (NE), Canchim x Nelore (CN), Angus x Nelore (AN) and Simmental x Nelore (SN), assigned to treatments according to live weight. Experimental design was completely randomized, on a factorial arrangement (4 GG x 3 TA). In samples of the "longissimus" muscle were analyzed pH, beef and fat color, water-holding capacity, beef tenderness (shear force), and liquid cooking loss. The interaction GG*FS was significant, related to the response of NE animals, which had the greatest total cooking losses when finished on oat pasture, but the least losses when finished on non-irrigated pasture. Results did not indicate differences in the other traits studied, when GG was considered. Beef of animals finished on irrigated pasture had greater water-holding capacity (79,51%) than that on the other FS, while losses due to evaporation were greater on beef of animals finished on oat pasture. The average of pH was 5.61. Tenderness was 5.37; 4.91; 5.86 e 5.80 kg in groups AN, CN, SN e NE, respectively. Beef had tenderness above recommended levels.

KEYWORDS

Cooking loss, fat color, meat color, pH, tenderness, water-holding capacity.

INTRODUÇÃO

A cor da carne é a primeira característica avaliada pelo consumidor no momento da compra. Entretanto, outros fatores como a gordura de cobertura, o valor do pH, a capacidade de retenção de água, a perda de líquidos da cocção e a maciez são fatores importantes a serem considerados na avaliação da qualidade da carne.

A gordura de cobertura é importante para que não ocorra resfriamento rápido da carcaça, evitando a ocorrência de "cold shortening" que pode resultar em carne com cor mais escura e com pH acima de 6,0. Para que a transformação de músculo em carne ocorra de forma adequada, durante as transformações bioquímicas que acontecem no processo de modificação "post mortem", a alteração do pH é importante para se ter uma carne de qualidade. O pH do músculo, ao abate, está em torno de 6,8 e, em condições ideais, deve cair para 5,5. A capacidade de retenção de água está relacionada, entre outros fatores, ao valor nutritivo e a maciez da carne

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.

Este estudo objetivou verificar as características de qualidade do músculo "longissimus" de bovinos castrados de quatro grupos genéticos terminados em pastagens não irrigadas com suplementação na seca ou irrigadas o ano todo.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 4 x 3 (quatro grupos genéticos - GG e três tipos de alimentação - TA). Os tipos de alimentação foram: 1- pastagem de capim-mombaça ("Panicum maximum" cv. Mombaça) sem irrigação com suplementação na seca, composta por silagem de capim mombaça com 8% de farelo de trigo e mais 4 kg de concentrado por animal por dia; 2 - pastagem de capim-mombaça irrigado o ano todo; e 3 - pastagem de capim-mombaça nas águas e aveia amarela ("Avena byzantina" cv. São Carlos) na seca, irrigadas. Amostras do músculo "Longissimus" de 18 garrotes Nelore (NE) e 12 cruzados 1/2 Canchim + 1/2 Nelore (CN), 12 1/2 Angus + 1/2 Nelore (AN) e 24 1/2 Simental + 1/2 Nelore (SN), castrados, terminados nos TA anteriores, foram coletadas e transportadas até o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Tecnologia, da Faculdade de Ciências Agrárias e

Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal, para análises de pH, de cor da carne e da gordura, de capacidade de retenção de água, de maciez (força de cisalhamento) e de perda de líquido durante o cozimento. Ao abate os animais apresentaram peso vivo em jejum 452,2; 486,0; 539,6 e 521,7 kg, idade de 24,5; 25,0; 24,3 e 24,0 meses, e espessura de gordura de 4,4; 5,0; 6,8 e 5,6 mm, respectivamente para NE, CN, AN e SN.

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 170°C, até atingir 70°C no seu centro geométrico. Os pesos dos bifes e das bandejas, antes e depois da cocção, foram utilizados no cálculo das perdas totais e por gotejamento. A perda por evaporação foi obtida por diferença entre as perdas total e por gotejamento. Após o resfriamento dos bifes assados, foram retirados seis 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 com célula de cisalhamento SMS, com espessura de 3mm. Para representar a força de cisalhamento, de cada bife, foi calculada a média de força de corte dos cilindros.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento dos quadrados mínimos, considerando os efeitos de GG e TA e a interação GG x TA. As diferentes médias foram testadas pelo Student Newman-Keuls (SNK), considerando o nível de significância de 5%, quando o teste F foi significativo para a variável (SAS, 2003).

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 e das perdas durante o cozimento, das amostras do músculo "longissimus" de bovinos de diferentes grupos genéticos são apresentados na Tabela 1. Na Tabela 2 são mostrados os resultados da interação "grupo genético x tipo de alimentação" para a característica perda total no cozimento.

Os resultados de pH não foram diferentes para os GG avaliados, variando entre 5,58 e 5,63. Esses resultados foram semelhantes aos resultados obtidos por Tullio et al. (2004), com animais de GG iguais aos deste trabalho, porém castrados e não castrados e terminados em pastagens e em confinamento, e aos relatados por Tullio et al. (2005) trabalhando com animais castrados de GG iguais aos deste trabalho e aos resultados obtidos por Cruz et al. (2004), com animais de GG iguais aos deste trabalho, porém não castrados e terminados em confinamento. Da mesma forma quando o tipo de alimentação foi considerado, não houve diferenças significativas. Os resultados mostram que, aparentemente, o resfriamento das carcaças ocorreu de forma adequada, uma vez que as carcaças dos animais apresentaram médias dos valores de pH próximos ao considerado ideal que é 5,5. A cor da carne apresentou luminosidade (L^*) média de 35,85; não diferindo tanto para os GG testados, quanto aos tipos de alimentação utilizados. Os resultados foram semelhantes aos relatados por Tullio et al. (2004, 2005), porém inferiores aos encontrados por Ribeiro et al. (2002) e Cruz et al. (2004). Da mesma forma, a intensidade de vermelho (a^*) não foi diferente para as características testadas, apresentando similaridade com os resultados relatados por Ribeiro et al. (2002). A coloração (luminosidade) da gordura externa dos animais não apresentou diferenças entre os GG e entre os TA utilizados, que foi mais clara do que a coloração obtida por Cruz et al. (2004) e semelhante à obtida por Tullio et al. (2005). Quando a capacidade de retenção de água foi considerada, os diferentes grupos genéticos

apresentaram resultados semelhantes, variando de 77,23% a 78,78%. Esses resultados foram mais elevados em relação aos relatados por Tullio et al. (2005). Quanto aos TA, para os animais terminados em pastagem de aveia foi encontrado valor de 79,51%, maior do que aqueles apresentados pelos animais terminados em pastagem de capim mombaça irrigado (76,53%) e capim mombaça sem irrigação, porém com suplementação (77,75%). A força de cisalhamento variou de 4,91 a 5,86 kg, para os GG CN e SN, respectivamente. Entretanto, essa diferença não foi significativa. Pacheco et al. (2005) relataram valores de 3,84 kg para animais provenientes de cruzamentos entre as raças Charolesa e Nelore, e Cruz et al. (2004) obtiveram valores de 3,69 kg, para animais de GG iguais aos utilizados neste trabalho. Da mesma forma, não houve diferenças quando o TA foi considerado. Os resultados deste trabalho estão além do valor de 4,5 kg, para se considerar a carne macia. Entretanto, a de se considerar que neste trabalho, para se obter a força de cisalhamento, foi utilizada lâmina de 3 mm de espessura, enquanto que em outros trabalhos foi utilizada lâmina Warner Bratzler padrão de 1,016 mm. As perdas por evaporação e por gotejamento não foram diferentes quando os grupos genéticos foram analisados. Entretanto, amostras de animais terminados em pasto irrigado apresentaram menores perdas por evaporação (20,3%) do que os terminados em pastagem sem irrigação (23,6%) que também foram menores do que a dos animais manejados em pasto de aveia (28,3%). Quando a perda total na cocção foi considerada, a interação “grupo genético x tipo de alimentação” foi significativa. As perdas totais não foram significativas para os grupos genéticos AN e CN quando os TA. Entretanto, para os animais NE, aqueles terminados em pastagem de aveia mostraram maior perda total no cozimento (35,3%) do que aqueles dos outros dois TA (23,9% e 22,1%, respectivamente para os animais da pastagem irrigada e em pasto sem irrigação). Por outro lado, para os animais SN houve diferença entre os três TA, sendo a perda maior para os animais terminados em pastagem de aveia. Quando os GG foram considerados, somente as carnes dos animais terminados em pastagem de aveia mostraram diferenças significativas, sendo que as perdas das carnes dos NE foram maiores do que as dos AN e CN, enquanto que as dos SN foram semelhantes à dos três GG.

CONCLUSÕES

O pH da carne não sofreu influência dos grupos genéticos e tipos de alimentação utilizados.

As carnes apresentaram textura (maciez) acima do recomendado.

A luminosidade e a intensidade de vermelho da carne e a luminosidade e a intensidade de amarelo da gordura não foram influenciadas pelos grupos genéticos e nem pelo tipo de alimentação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, G. M.; SOBRAL, P. J. A.; ALLEONI, G. F.; et al. 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.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. da; et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. “Revista Brasileira de Zootecnia”, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1691-1703, 2005.

RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R. BULLE, M. L. de M. et al. Características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia. “Revista Brasileira de Zootecnia”, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 749-756, 2002.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. “User’s guide”: statistics: Cary, 2003. 8 CD-ROM. Site 0030966035

TULLIO, R. R.; CRUZ, G. M. da; LEONEL, F. R.; et al. Características de qualidade do músculo

"Longissimus lumborum" de bovinos castrados, de diferentes grupos genéticos, terminados em pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 3., 2005, São Pedro. "Anais"... Campinas: CTC: ITAL, 2005. 1 CD-ROM.

TULLIO, R. R.; OBA, A.; LEONEL, F. R.; et al. Qualidade da carne de bovinos castrados e não castrados de diferentes grupos genéticos terminados à pasto ou em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. "Anais"... Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

Tabela 1. Características de pH, capacidade de retenção de água (CRA), textura (maciez), perdas durante o cozimento, cor da carne e da gordura e perdas na cocção, do músculo *longissimus* de garrotes, de acordo com o grupo genético e o tipo de alimentação¹

	GRUPOS GENÉTICOS ²				TIPO DE ALIMENTAÇÃO ³		
	AN	CN	SN	NE	PASTO	AVEIA	SUPLE
pH	5,64 ±0,03	5,58 ±0,03	5,63 ±0,02	5,58 ±0,02	5,59 ±0,02	5,65 ±0,02	5,58 ±0,02
Cor da carne							
L*	35,90 ±0,6	36,37 ±0,6	35,52 ±0,4	35,78 ±0,5	35,58 ±0,4	35,61 ±0,4	36,26 ±0,4
a*	15,08 ±0,4	15,58 ±0,4	14,60 ±0,3	14,58 ±0,4	14,61 ±0,3	15,08 ±0,3	14,90 ±0,3
b*	3,02 ±0,3 ^a	3,23 ±0,3 ^a	2,33 ±0,2 ^b	1,90 ±0,2 ^b	1,88 ±0,2 ^b	2,92 ±0,2 ^a	2,71 ±0,2 ^a
Cor da gordura							
L*	65,59 ±0,7	63,89 ±0,7	63,32 ±0,5	63,43 ±0,6	64,20 ±0,5	63,61 ±0,5	63,78 ±0,5
a*	3,47 ±0,6	3,94 ±0,6	4,97 ±0,4	4,64 ±0,5	3,96 ±0,5	5,26 ±0,5	4,04 ±0,5
b*	15,81 ±0,9	15,80 ±0,9	14,74 ±0,6	16,44 ±0,7	15,69 ±0,7	16,52 ±0,7	14,56 ±0,7
CRA, %	77,23 ±0,7	78,78 ±0,7	78,13 ±0,5	77,56 ±0,6	79,51 ±0,5 ^a	76,53 ±0,5 ^b	77,75 ±0,5 ^b
Textura, kg/cm ²	5,37 ±0,4	4,91 ±0,4	5,86 ±0,3	5,80 ±0,3	5,48 ±0,3	6,06 ±0,3	5,20 ±0,3
Perdas no cozimento							
Totais ^{4, 5} , %	26,5 ±1,2	26,0 ±1,2	27,7 ±0,9	27,1 ±1,0	22,6 ±0,9	31,9 ±0,9	26,1 ±0,9
Por evaporação ⁶ , %	24,1 ±1,3	22,0 ±1,7	23,7 ±1,1	22,1 ±1,2	20,3 ±1,0 ^c	28,3 ±1,5 ^a	23,6 ±0,9 ^b
Por gotejamento ⁵ , %	2,3 ±0,3	2,6 ±0,4	2,5 ±0,2	2,2 ±0,3	2,2 ±0,3	2,6 ±0,2	2,5 ±0,2

¹ Média estimada ± erro padrão, de 66 animais.

² AN= Angus x Nelore; CN= Canchim x Nelore; SN= Simental x Nelore e NE= Nelore.

³ PASTO= pastagem de capim-mombaça irrigado com pivô central o ano todo, AVEIA= pastagem de capim-mombaça irrigado nas águas e aveia amarela irrigada na seca e SUPLE= pastagem de capim-mombaça sem irrigação com suplementação na seca.

⁴ Média estimada ± erro padrão, de 63 animais.

⁵ Interação "grupo genético x tipo de alimentação" significativa (P<0,05).

⁶ Média estimada ± erro padrão, de 49 animais.

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, dentro de grupo genético ou de tipo de alimentação, diferem (P<0,05), pelo teste SNK.