

## QUALIDADE DA CARNE DE MACHOS DE QUATRO GRUPOS GENÉTICOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO RECEBENDO DIETAS COM SILAGEM DE CÁPIM OU SILAGEM DE MILHO<sup>1</sup>

### AUTORES

RYMER RAMIZ TULLIO<sup>2</sup>, FABIO ROBERTO LEONEL<sup>3</sup>, ALEXANDRE OBA<sup>3</sup>, GERALDO MARIA DA  
CRUZ<sup>4</sup>, LUCIANO DE ALMEIDA CORRÊA<sup>4</sup>, HIRASILVA BORBA ALVES DE SOUZA<sup>5</sup>, MAURÍCIO MELLO DE  
ALENCAR<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da FAPESP

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste e Pós-graduando em Zootecnia (Doutorado) FCAV/Unesp, Rod. Washington Luiz, km 234, CP 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP rymer@cnpse.embrapa.br

<sup>3</sup> Pós-graduando em Zootecnia (Doutorado) FCAV/Unesp, Rod. Paulo D Castellane, s/n – CEP 14884-900 Jaboticabal, SP

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234, CP 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP

<sup>5</sup> Profa. Depto. de Tecnologia – FCAV/Unesp, Rod. Paulo D Castellane, s/n – CEP 14884-900 Jaboticabal, SP

<sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Bolsista do CNPq, Rod. Washington Luiz, km 234, CP 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP

### RESUMO

O objetivo foi verificar o efeito da silagem de capim na qualidade de cortes de contrafilé de animais de quatro grupos genéticos confinados, em comparação à silagem de milho. O experimento foi realizado utilizando-se 54 bezerros dos grupos genéticos (GG) Nelore (NE) e cruzados 1/2 Canchim + 1/2 Nelore (CN), 1/2 Angus + 1/2 Nelore (AN) e 1/2 Simmental + 1/2 Nelore (SN), distribuídos em blocos ao acaso de acordo com o peso vivo, nos tratamentos experimentais em fatorial 4 x 2, sendo quatro GG, dois volumosos (silagem de capim e silagem de milho). Amostras de contrafilé foram retiradas para análises de pH, cor da carne e da gordura, capacidade de retenção de água, maciez (força de cisalhamento), perdas de líquidos durante o cozimento. Os resultados obtidos não mostraram diferenças para as características estudadas, tanto para grupo genético como para fonte de volumoso. A média de pH foi de 5,43. A capacidade de retenção de água das carnes foi semelhante para os animais que receberam silagem de milho (75,32%) e de capim (75,72%), como fonte de volumoso. A cor da carne foi de 37,15; 34,96; 36,35 e 37,64 para os animais AN, CN, SN e NE, respectivamente. A força de cisalhamento não diferiu quanto a grupo genético e fonte de volumoso, apresentando valores de 5,40; 5,49; 5,42 e 5,33 kg, para AN, CN, SN e NE, e 5,22 e 5,60 kg, para silagem de milho e silagem de capim, respectivamente. Quanto às perdas por cocção (30,1%), não houve diferenças tanto para GG como para fonte de volumoso.

### PALAVRAS-CHAVE

capacidade de retenção de água, cor, força de cisalhamento, perda por cocção, pH

### TITLE

BEEF QUALITY OF YOUNG BULLS OF FOUR GENETIC GROUPS FINISHED IN FEEDLOT WITH GRASS  
SILAGE OR CORN SILAGE DIETS

### ABSTRACT

The objective was to measure the effect of grass silage on the quality of "Longissimus" muscle of beef from bulls of four genetic groups fed in feedlot, in comparison to corn silage. The experiment was conducted with 54 animals from genetic groups Nelore, and crossbreeds 1/2 Canchim + 1/2 Nelore, 1/2 Angus + 1/2 Nelore and 1/2 Simmental + 1/2 Nelore, distributed in the treatments (corn silage and grass silage) according to liveweight. Samples of "Longissimus" muscle were collected for analysis of pH, color of meat and fat, water-holding capacity, tenderness (WB shear force), cooking losses. There were neither statistical differences for genetic groups nor for roughage source in the diet, for all characteristics studied concerning the quality of the beef samples. The average of pH was 5.43. The water-holding capacity of the beef was similar for animals receiving either corn silage (75.32%) or grass silage (75.72), as a roughage source. The color of beef were 37.15, 34.96, 36.35 and 37.64 for animals AN, CN, SN and NE, respectively. The WB shear force of beef was

similar for all genetic groups and for roughage source, showing values of 5.40, 5.49, 5.42, and 5.33 kg, for AN, CN, SN and NE, and 5.22 and 5.60 kg, for corn silage and grass silage, respectively. The cooking losses (30.1%) were similar for all genetic groups and for roughage source in the diet.

## **KEYWORDS**

color, cooking loss, pH, tenderness, water-holding capacity

## **INTRODUÇÃO**

As diferenças na qualidade da carne bovina são devidas à diversos fatores, e entre eles, a genética e nutrição.

O uso do confinamento, tecnologia que continua crescendo no Brasil, aumenta a taxa de abate, permite o retorno mais rápido do capital investido, mas apresenta alto custo de produção, quando o volumoso empregado é a silagem de milho. A silagem de capim, apesar de apresentar qualidade inferior à silagem de milho, vem sendo utilizada, uma vez que se apresenta como uma alternativa para reduzir o custo do volumoso produzido. A qualidade da carne proveniente de animais confinados que utilizam a silagem de capim como volumoso não é bem conhecida, porém é necessário saber se atende à exigência do consumidor. Segundo Felício (1997) o segmento da produção de bovinos pode ter um papel importante na melhoria da qualidade organoléptica da carne, utilizando o melhoramento genético para características produtivas e reprodutivas, e adotando sistemas de manejo e alimentação que possibilitem o abate de tourinhos entre 18 e 24 meses de idade, com peso de carcaça compatível com as necessidades mínimas de acabamento. Para atender esta demanda os produtores tem oferecido aos frigoríficos animais jovens, com potencial para preencher os requisitos de carne de qualidade.

Este estudo objetivou comparar a qualidade de cortes de contrafilé de animais de quatro grupos genéticos recebendo como volumoso, silagem de capim ou silagem de milho na dieta.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Embrapa Pecuária Sudeste, utilizando-se 54 machos não castrados dos grupos genéticos (GG) Nelore (NE) e cruzados 1/2 Canchim + 1/2 Nelore (CN), 1/2 Angus + 1/2 Nelore (AN) e 1/2 Simental + 1/2 Nelore (SN), distribuídos aleatoriamente nos tratamentos experimentais em fatorial 4 x 2, sendo quatro GG, dois volumosos (silagem de capim e silagem de milho). Ao abate os animais apresentaram peso de carcaça quente de 304 e 294 kg, idade de 17 meses e espessura de gordura externa de 4,7 e 3,5 mm, respectivamente, para os animais que receberam silagem de milho ou capim como volumoso.

Os animais foram abatidos no matadouro municipal de São Carlos. As carcaças entraram na câmara-fria à temperatura ambiente e foram resfriadas até atingir 2"o" C por um período de 24 horas. Amostras de contrafilé foram transportados, em caixa isotérmica, até o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Tecnologia, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal para análises de pH, cor da carne e da gordura, capacidade de retenção de água, maciez (força de cisalhamento), perdas de líquidos durante o cozimento. O pH foi medido na porção muscular do bife com um medidor digital marca Testo"R" 230. As medidas de cor da carne e da gordura foram realizadas com colorímetro portátil, marca Minolta Chroma Meter modelo CR 300. Foram realizadas as medidas L\*, a\*, b\*, onde L\* é a luminosidade, a\* é a intensidade da cor vermelha e b\* é a intensidade da cor amarela. Trinta minutos antes da realização das medidas 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 com a diferença entre os pesos de uma amostra de carne que esteve sob a pressão de 10 kg. Os bifos foram assados em forno elétrico à temperatura de 175"o" C até atingir 75"o" C no seu centro geométrico. Pesos dos bifos antes e depois da cocção e o peso dos líquidos nas bandejas foram utilizados para os cálculos das perdas por gotejamento, evaporação e totais. Após o resfriamento dos bifos assados foram retirados oito cilindros, com um vazador, para determinar a força necessária para cortar transversalmente cada cilindro em texturômetro Texture Analyzer TA-XT2i, acoplado à lâmina Warner Bratzler. Foi

calculado a média de força de corte dos cilindros para representar a força de cisalhamento de cada bife.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento dos quadrados mínimos (SAS, 2001), considerando os efeitos de grupos genéticos (GG), fonte de volumoso (ALIM) e a interação GG x ALIM. As diferentes médias foram testadas pelo SNK.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pH, cor da carne e da gordura, capacidade de retenção de água, maciez, perdas de líquidos durante o cozimento podem ser observados na Tabela 1.

Os valores de pH de 5,41 e 5,46 para animais que receberam silagem de milho e de capim, respectivamente, não foram diferentes estatisticamente ( $P>0,05$ ), sendo semelhantes aos relatados por Ribeiro et al. (2002) e Sami et al. (2004).

As diferenças apresentadas, quanto a capacidade de retenção de água (CRA), não foram significativas quando os grupos genéticos foram estudados. Da mesma forma, os animais que receberam silagem de capim (75,72) apresentaram CRA semelhante ( $P>0,05$ ) aos os animais que receberam silagem de milho (75,32).

A carne apresentou cor vermelha, com luminosidade ( $L^*$ ) de 36,68 para os animais que receberam silagem de milho e de 36,20 para os animais que receberam a silagem de capim, não diferindo estatisticamente ( $P>0,05$ ). Quando os grupos genéticos foram comparados, também não foram mostradas diferenças estatísticas. Os resultados de luminosidade ( $L^*$ ) foram semelhantes aos encontrados por Abularach et al. (1998) e Ribeiro et al. (2002) e pouco inferiores aos 38,9 relatados por Sami, et al. (2004).

A intensidade de vermelho ( $a^*$ ) de 15,57 não foi diferente ( $P>0,05$ ) quando os grupos genéticos foram testados, da mesma forma, a intensidade de vermelho não foi diferente ( $P>0,05$ ) para os animais que receberam silagem de milho (15,55), quando comparado com os animais que receberam silagem de capim (15,60). Esses resultados foram semelhantes aos 15,56 reportados por Ribeiro et al. (2002), entretanto menores do que o valor de 19,4; encontrado por Sami et al. (2004).

A intensidade da cor amarelada ( $b^*$ ) não foi diferente ( $P>0,05$ ) quando os grupos genéticos foram comparados. Quando o fonte de volumoso foi testado, os resultados de intensidade de amarelo não mostraram diferenças, 3,04 e 3,12 para os animais que receberam silagem de milho e capim, respectivamente. Os resultados encontrados neste trabalho foram inferiores aos 6,12 relatado por Abularach et al. (1998), aos 9,6 encontrado por Sami et al. (2004) e aos 11,87 apresentado por Ribeiro et al. (2002).

Quanto a cor da gordura, animais CN (67,54) apresentaram a gordura externa com luminosidade ( $L^*$ ) mais clara que os animais NE (65,42), entretanto, essa diferença não foi significativa ( $P>0,05$ ). Da mesma forma, animais que receberam silagem de milho (66,04) não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ), quanto a luminosidade da gordura externa, quando comparados com animais que receberam silagem de capim (67,58).

Quanto a intensidade da cor amarelada ( $b^*$ ) da gordura, as análise não mostraram diferenças ( $P>0,05$ ) tanto para grupo genético como para fonte de volumoso.

A força de cisalhamento não apresentou diferenças ( $P>0,05$ ) quando os grupos genéticos foram comparados. Da mesma forma, os animais que receberam silagem de milho como volumoso, apesar de apresentar um valor menor (5,22 vs 5,60 kg/cm<sup>2</sup>), na força de corte, também não foram diferentes ( $P>0,05$ ) dos animais que receberam a silagem de capim. Os resultados encontrados no presente trabalho (5,41 kg) demonstraram que a carne dos animais nelore e cruzados exigiu menor força de cisalhamento do que o valor de 6,70 kg encontrado por Abularach et al. (1998) com animais nelore e do valor de 7,4 kg relatado por Ribeiro et al. (2002), com animais cruzados; contudo, os valores foram maiores do que 4,11 kg encontrado por Costa et al. (2002) com animais taurinos

Os resultados das perdas por evaporação mostraram que os animais do grupo genético AN apresentaram maiores ( $P < 0,05$ ) perdas por evaporação (3,42%) do que os animais dos grupos genéticos CN, SN e NE (2,60; 2,47 e 2,41%, respectivamente), entretanto quando as perdas totais no cozimento foram consideradas, não houve diferenças, tanto para grupos genéticos como para fonte de volumoso.

## CONCLUSÕES

A fonte de volumoso nas dietas utilizadas no confinamento não alterou a qualidade do contrafilé, quanto ao pH, coloração da carne e da gordura, capacidade de retenção de água, maciez e perdas por cocção

A qualidade da carne foi semelhante para os animais nelore e cruzados Canchim + Nelore, Angus + Nelore e Simental + Nelore, quanto às características estudadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABULARACH, M.L.S., ROCHA, C.E., FELICIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (m."L.dorsi") de touros jovens da raça Nelore. "Ciênc. Tecnol. Aliment.", v.18, n.2, p.205-210, 1998.
2. COSTA, E.C., RESTLE, J., BRONDANI, I.L. 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. "R. Bras. Zootec.", v.31, n.1, p.417-428, 2002. (suplemento).
3. FELICIO, P.E. Fatores "ante" e "post mortem" que influenciam na qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE (Produção do novilho de corte), 4., 1996, Piracicaba. "Anais"... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.79-97.
4. RIBEIRO, F.G., LEME, P.R., BULLE, M.L.M. et. al. Características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia. "R. Bras. Zootec.", v.31, n.2, p.749-756, 2002.
5. SAMI, A.S., AUGUSTINI, C., SCHWARZ, F.J. Effects of feeding intensity and time on feed on performance, carcass characteristics and meat quality of simmental bulls. "Meat Sci", v.67, n.2, p.95-201, 2004.
6. SAS INSTITUTE. SAS/STAT 2001: user's guide: statistics version 8.2, (compact disc). Cary, 2001.

## 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

Tabela 1 - Características de pH, capacidade de retenção de água (CRA), cor, força de cisalhamento e perdas durante o cozimento de carne de contrafilé de machos não-castrados, terminados em confinamento, de acordo com o grupo genético e o tipo de silagem<sup>1</sup>

	GRUPO GENÉTICO <sup>2</sup>					SILAGEM		
	AN	CN	SN	NE	Erro Padrão	MILHO	CAPIM	Erro Padrão
pH	5,39	5,56	5,45	5,34	0,06	5,41	5,46	0,05
CRA	76,16	75,88	75,57	74,47	0,90	75,32	75,72	0,60
Carne L*	37,15	34,96	36,35	37,64	0,70	36,68	36,20	0,50
Carne a*	15,66	15,06	15,61	15,94	0,40	15,55	15,60	0,30
Carne b*	3,12	2,35	3,14	3,69	0,40	3,04	3,12	0,30
Gordura L*	66,78	67,54	67,33	65,42	0,70	66,04	67,58	0,50
Gordura a*	2,67	4,09	2,68	2,58	0,30	2,93	3,01	0,20
Gordura b*	10,22	8,97	9,04	9,83	0,60	9,64	9,37	0,40
Força cisalhamento, kg/cm <sup>2</sup>	5,40	5,49	5,42	5,33	0,25	5,22	5,60	0,20
Perdas gotejamento, %	27,60	26,31	27,47	28,06	0,90	28,01	26,74	0,60
Perdas evaporação, %	3,42 <sup>a</sup>	2,60 <sup>b</sup>	2,47 <sup>b</sup>	2,41 <sup>b</sup>	0,22	2,88 <sup>a</sup>	2,59 <sup>a</sup>	0,20
Perdas totais no cozimento, %	31,02	28,91	29,94	30,46	0,80	30,88	29,33	0,60

<sup>1</sup> Média estimada ± erro padrão, 54 animais

<sup>2</sup> AN= Angus x Nelore; CN= Canchim x Nelore; SN= Simental x Nelore e NE= Nelore

<sup>ab</sup> Médias seguidas de letras iguais na mesma linha, dentro de GG ou Silagem, não diferem (P>0,05), pelo teste SNK.