



### Qualidade de carne de bovinos Nelore em função do consumo alimentar residual<sup>1</sup>

Amália Saturnino Chaves<sup>2</sup>, Michele Lopes do Nascimento<sup>3</sup>, Rymer Ramiz Tullio<sup>4</sup>, Alexandre Berndt<sup>4</sup>, Mauricio Mello de Alencar<sup>4</sup>, Dante Pazzanese Duarte Lanna<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Parte de doutorado do primeiro autor, financiada pela FAPESP

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens – ESALQ/USP, Bolsista do CNPq, e-mail: [amaliasat@usp.br](mailto:amaliasat@usp.br)

<sup>3</sup> Pós-Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens – ESALQ/USP

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste

<sup>5</sup> Professor do Departamento de Zootecnia – ESALQ/USP. Bolsista do CNPq

**Resumo:** O objetivo neste trabalho foi avaliar a qualidade de carne de novilhos Nelore terminados em confinamento, estratificados de acordo com seu consumo alimentar residual (CAR). Foram confinados em baias individuais 82 novilhos, por um período de 85 dias. A dieta ofertada duas vezes ao dia e ajustada para 5% de sobras continha 40% de silagem de milho e 60% de concentrado na matéria seca. Após o término do período experimental, todos os animais foram abatidos de acordo com acabamento em frigorífico comercial. Para as avaliações de qualidade de carne foi retirada da carcaça esquerda de cada animal uma porção do músculo *Longissimus dorsi*. Os dados foram analisados utilizando o PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, 2009) cujas médias foram comparadas por contrastes ortogonais com um nível de significância de 5%. Os animais foram agrupados em três classes de eficiência (alto, médio ou baixo CAR) considerando 0,5 desvio padrão acima ou abaixo da média, como limite entre as classes. Não foram observadas relações entre CAR e parâmetros de qualidade de carne ( $P > 0,05$ ) exceto para os valores de intensidades da cor vermelha da carne ( $P < 0,05$ ). A diferença apesar de significativa é muito pequena e possivelmente não é passível de percepção pelo consumidor. A seleção de animais mais eficientes possivelmente não afeta negativamente a qualidade da carne quanto aos parâmetros avaliados de bovinos Nelore terminados em confinamento.

**Palavras-chave:** bovinos de corte, confinamento, maciez

### Meat quality of beef cattle stratified by residual feed intake

**Abstract:** The objective in this work was to investigate the meat quality of beef cattle stratified by RFI. 82 Nelore, with approximately 18 months were fed in individual pens, during 85 days. The diet was composed of 40% corn silage and 60% concentrate on dry matter basis, offered twice daily adjusted to 5% of refusal. After the trial period, all animals were slaughtered at a private frigorific, according to the finishing of subcutaneous fat. For meat quality evaluation was used a *Longissimus dorsi* portion, of each animal, taken on the left carcass. Data were analyzed with PROC MIXED of SAS (Statistical Analysis System, 2009) and the means were compared by orthogonal contrasts with a significance level of 5%. The animals were classified into 3 classes of efficiency (high, medium or low RFI) whereas 0.5 standard deviation above or below average, as the boundaries between classes. There were no relationships between RFI and meat quality parameters ( $P > 0.05$ ) except red color of meat ( $P < 0.05$ ). Although the difference to be significant, possibly the consumers may not be able to identify it. Selection for low RFI can does not negatively affect meat quality of Nelore cattle feedlot.

**Keywords:** beef cattle, feedlot, tenderness

### Introdução

A eficiência alimentar exerce grande impacto sobre a lucratividade da pecuária, portanto, é essencial pensar em animais cada vez mais eficientes no aproveitamento do alimento. Um índice alternativo que vem sendo estudado para medir eficiência alimentar, que não está associado ao aumento do tamanho adulto do rebanho, é o Consumo Alimentar Residual (CAR). Este índice permite comparar a eficiência de utilização dos alimentos entre animais contemporâneos com diferentes pesos vivos e níveis de produção. Apesar dos resultados envolvendo avaliações de qualidade de carne bovina, oriunda de animais eficientes, ainda sejam contraditórios, evidenciam que a seleção para baixo CAR poderia afetar negativamente a maciez da carne. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade da carne de novilhos Nelore (*Bos indicus*) terminados em confinamento estratificados de acordo com seu consumo alimentar residual.



### Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no confinamento experimental da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, entre os meses de julho e dezembro de 2011. Foram avaliados 82 novilhos da raça Nelore, com idade aproximada de 18 meses e peso vivo inicial de  $279,1 \pm 27$  kg. Estes animais foram adaptados por um período de 28 dias e posteriormente foram distribuídos inteiramente ao acaso em baias individuais. A dieta foi formulada para apresentar 13% de proteína bruta e 71% de nutrientes digestíveis totais, numa proporção volumosa: concentrado de 60:40, sendo: 39,7% de silagem de milho, 31,5% de milho grão moído, 10,2% de casca de soja, 8,2% de caroço de algodão, 8,9% de farelo de soja, 0,5% de calcário, 0,2% de uréia, 0,7% de núcleo mineral e 0,03% de monensina sódica. A dieta ofertada duas vezes ao dia (08:00 e às 14:00 horas), era ajustada diariamente em função das sobras observadas, procurando mantê-las em torno de 5% do total ofertado. Foram utilizados 85 dias para a avaliação do CAR, no qual o peso vivo dos animais foi determinado a cada duas semanas. Após o término do período experimental, todos os animais foram abatidos de acordo com acabamento (mínimo 5 mm espessura de gordura subcutânea) em um frigorífico comercial. Para as avaliações dos parâmetros de qualidade de carne foi retirada da carcaça esquerda de cada animal uma porção do músculo *Longissimus dorsi*, correspondente às 10<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> costelas. Depois de desossado e retirada a porção referente ao músculo *Spinalis dorsi* foi retirado um bife que teve os parâmetros de qualidade mensurados após 24 horas de resfriamento das carcaças em câmara fria. Foram avaliados pH, parâmetros de cor da carne e cor da gordura, perda por cocção e força de cisalhamento. O pH foi medido na porção muscular com um peagâmetro digital (Texto, modelo R 230). As determinações da cor da carne e da gordura foram realizadas com colorímetro portátil, marca Minolta Chroma Meter, modelo CR 300, sendo que foram avaliadas a luminosidade (L\*), a intensidade da cor vermelha (a\*) e a intensidade da cor amarela (b\*). As perdas na cocção (exsudação + evaporação) foram obtidas pela diferença de peso dos bifes antes e após o cozimento (temperatura de 170°C, até atingir 70°C em seu centro geométrico). A força de cisalhamento foi calculada conforme metodologia descrita por Wheeler et al. (2001). O CAR foi calculado como o consumo observado menos o consumo predito, e a partir disso, os animais foram agrupados em três classes de eficiência (alto, médio ou baixo CAR) considerando 0,5 de desvio padrão acima ou abaixo da média, como limite entre as classes. As mensurações de qualidade de carne foram analisadas mediante análise de variância utilizando o PROC Mixed do SAS (Statistical Analysis System, 2009), incluídas no modelo a classe de eficiência (alto, médio ou baixo CAR) como efeito principal, a idade inicial como covariável e o efeito de pai e tempo de experimento como aleatório. As médias foram comparadas por contrastes ortogonais e para a interpretação dos resultados adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

### Resultados e Discussão

O valor de pH médio das amostras de carne foi  $5,49 \pm 0,06$  (Tabela 1). Neste estudo o pH não foi relacionado ao CAR ( $P > 0,05$ ) e encontra-se dentro do valor preconizado para carne de qualidade do tipo exportação, que é abaixo de 5,8 e dos valores encontrado na literatura (pH entre 5,40 e 5,60) para bovinos de corte não estressados (Aberle et al., 2001). Não foram observadas relações entre CAR e perda por cocção ( $P > 0,05$ ), contudo os valores de perda por cocção estão dentro da faixa preconizada na literatura (entre 20,3% e 31,5%).

Tabela 1. Médias ajustadas e desvio-padrão (DP) para os parâmetros de qualidade de carne de novilhos Nelore terminados em confinamento com alto, médio e baixo CAR.

Variável <sup>1</sup>	CAR			DP
	Alto	Médio	Baixo	
Amostras não-maturadas				
pH	5,50	5,49	5,49	0,060
L*carne	38,0	38,1	38,4	1,665
a*carne	15,1 <sup>a</sup>	14,8 <sup>ab</sup>	14,5 <sup>b</sup>	0,845
b*carne	12,9	12,6	12,6	0,965
L*gordura	76,3	75,9	75,1	2,354
a*gordura	7,21	7,50	7,94	1,571
b*gordura	16,4	16,2	16,4	1,621
Perda por cocção, %	26,6	25,1	25,9	3,136
FC, kJf/cm <sup>2</sup>	7,70	7,58	7,73	1,789

<sup>1</sup> L\* - luminosidade; a\* - intensidade da cor vermelha; b\* - intensidade da cor amarela; FC – força de cisalhamento. Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si em múltiplos contrastes com 5% de probabilidade para o erro do tipo I.



Abril et al. (2001) encontraram relações significativas entre os parâmetros de cor da carne e a faixa de pH. Estes autores relataram maior  $L^*$  das carnes com pH menores que 5,5 ( $L^* > 42$ ), carnes com menor luminosidade ( $L^* < 34$ ) para pH acima de 6,0 e valores intermediários para pH entre 5,5 e 6,0 ( $36 < L^* < 40$ ). A luminosidade da carne observada neste trabalho esteve dentro da faixa prevista para o pH final observado porém não foi relacionada com CAR ( $P > 0,05$ ).

Os valores de  $b^*$  da carne não diferiram entre os grupos de CAR ( $P > 0,05$ ), porém para os valores de intensidades da cor vermelhada foram observadas relações entre CAR, ou seja, os animais de alto CAR apresentaram coloração vermelha mais intensa que os animais de baixo CAR ( $P < 0,05$ ). A diferença, apesar de significativa é muito pequena e, além disto, essa variação possivelmente não é passível de percepção pelo consumidor. Não foram observadas relações entre CAR e os parâmetros de coloração da gordura ( $P > 0,05$ ). Os valores de  $L^*$  da gordura obtidos neste estudo foram semelhantes aos encontrados em Fernandes et al. (2009) em bovinos da raça Nelore, porém valor de  $b^*$  foi superior (12,8 vs 3,4), evidenciando uma gordura mais amarelada. A gordura mais amarelada está em congruência com valores de  $b^*$  encontrados para a carne, apesar da intensidade de cor amarela na carne e gordura não estarem relacionada com CAR.

Da mesma maneira os valores de força de cisalhamento não diferiram entre os diferentes grupos de CAR ( $P > 0,05$ ). As amostras foram caracterizadas como extremamente duras ( $7,79 \pm 1,58 \text{ kgf/cm}^2$ ), sendo que segundo Felício (1999), em animais zebuínos nas condições tropicais, o limite aceitável para carne macia é  $5,0 \text{ kgf/cm}^2$ . Resultados da literatura evidenciam que os altos valores de força de cisalhamento observados na carne de animais *Bos indicus* são uma característica genética e a participação crescente de genes de zebu em cruzamentos resulta em carne mais dura.

### Conclusões

A seleção para animais mais eficientes possivelmente não afeta negativamente a qualidade da carne de bovinos Nelore terminados em confinamento.

### Literatura citada

ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; GERRARD, E.D.; MILLS, E.W. **Principles of meat science**. 4th ed. Iowa: Kendall/Hunt Publ., 2001. 354 p.

ABRIL, M.; CAMPO, M.M.; ÖNENÇ, A.; SAÑUDO, C.; ALBERTI, P.; NEGUERUELA, A.I. Beef colour evolution as a function of ultimate pH. **Meat Science**, Barking, v. 58, p. 69-78, 2001.

FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. 1 CDROM.

FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; WIGNEZ, H.; OLIVEIRA, E.A.; OLIVEIRA, R.V.; LEONEL, F.R. Composição em ácidos graxos e qualidade da carne de tourinhos Nelore e Canchim alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 328-337, 2009.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: guide of personal computers. Version 9.0., v.1, Cary, 2009.

WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARAIE, M. **Shear force procedures for meat tenderness measurement**. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/54380530/protocols/ShearForceProcedures.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2011.