

Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos Charolês e Nelore que receberam diferentes proporções de concentrado na dieta

[Carcass composition and meat quality of Charolais and Nelore steers fed different concentrate levels]

M.F. Silveira¹, I.L. Brondani^{1*}, M.Z. Arboitte², D.C. Alves Filho¹, J. Restle³, L.A.D. Pizzuti¹,
T.R.R. Luz¹, M. Retore¹

¹Departamento de Zootecnia - UFSM
Avenida Roraima, 1000 - Camobi
97105-900 – Santa Maria, RS

²IFET Catarinense – Campus Sombrio

³Universidade Federal de Goiás – Goiânia, GO

RESUMO

Avaliaram-se a composição física da carcaça e a qualidade da carne de 22 novilhos contemporâneos, com média de idade de 22 meses, das raças Charolês ou Nelore, terminados em confinamento, e que receberam diferentes proporções de concentrado na dieta. A fração volumosa da dieta foi composta pelas silagens de milho e sorgo em partes iguais. Os animais foram distribuídos em três tratamentos constituídos por 35, 50 ou 65% de concentrado na matéria seca. Não houve efeito ($P>0,05$) da porcentagem de concentrado na dieta sobre a composição física da carcaça. A proporção de inclusão do concentrado influenciou ($P=0,0013$) positivamente a maciez da carne, aumentando em 0,026 pontos a cada ponto percentual de aumento do concentrado. As demais características qualitativas da carne não foram influenciadas ($P>0,05$) pelo aumento do concentrado na dieta. A carne dos novilhos Charolês apresentou textura mais fina, 4,15 x 3,14 pontos, foi mais macia, 6,85 x 5,71 pontos, mais suculenta, 7,17 x 5,77 pontos, e apresentou menor resistência das fibras ao cisalhamento, 3,79 x 5,79kgF. A carcaça dos novilhos Charolês apresentou maior deposição muscular, 65,5 x 61,5%, e a dos novilhos Nelore apresentou maior porcentagem de gordura, 23,3 x 20,3%.

Palavras-chave: bovino de corte, confinamento, gordura, maciez, músculo, suculência

ABSTRACT

The physical composition of carcass and meat quality of 22 Charolais (C) and Nelore (N) steers, feedlot finished and fed different levels of concentrate in the diet, were evaluated. The roughage fraction of the diet was made up by equal parts of corn and sorghum silages. The animals were distributed in three treatments constituted by 35, 50, or 65% of concentrate, in dry matter basis. Concentrate level did not affect carcass physical composition ($P>0.05$). Meat tenderness was positively affected ($P=0.0013$) by the concentrate level, increasing 0.026 points for each percent point increase of concentrate. The other meat qualitative characteristics were not affected by the concentrate level in the diet ($P>0.05$). Charolais steers showed meat with lighter color (4.44 x 2.89; $P=0.0013$), finer texture (4.15 x 3.14 points), better tenderness (6.85 x 5.71 points; $P=0.0010$), higher juiciness (7.17 x 5.77 points), lower Shear force (3.79 x 5.79kgf), and carcasses with higher muscle deposition (65.5 x 61.5%) in relation to N steers. Carcasses of Nelore steers showed higher fat percentage (23.3 x 20.3%).

Keywords: beef cattle, feedlot, fat, juiciness, muscle, tenderness

Recebido em 17 de junho de 2008

Aceito em 4 de fevereiro de 2009

*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: brondani@pq.cnpq.br

INTRODUÇÃO

Os sistemas de alimentação e a composição da dieta podem influenciar as características da carcaça e da carne de bovinos (Müller e Primo, 1986; Vaz et al., 2007). Animais abatidos com idade avançada e mantidos em campo nativo apresentaram maior porcentagem de osso na carcaça do que animais jovens, mantidos em pastagem cultivada de inverno (Müller e Primo, 1986). A terminação de animais jovens em confinamento pode ser alcançada com dietas com alta densidade energética, melhorando a qualidade da carne devido ao rápido crescimento muscular que propicia a formação de colágeno de maior solubilidade (Crouse et al., 1986), aumentando a maciez da carne.

De acordo com French et al. (2000), o valor comercial da carne de bovinos alimentados com dietas ricas em volumosos é menor que o de animais alimentados com alta proporção de concentrado, principalmente, pelas diferenças percebidas em sua qualidade. Segundo esses autores, entre os fatores que influenciam o consumidor na hora da compra estão a maciez, a cor, a suculência e a palatabilidade. Coleman et al. (1995) observaram carne mais macia e mais saborosa para os novilhos alimentados com dieta rica em grãos que novilhos alimentados apenas com volumosos. A relação volumoso:concentrado tem sido extensivamente estudada, entretanto os resultados são contraditórios (Feijó et al., 1996; Restle et al., 2001a; Vaz et al., 2005).

Diferenças na qualidade da carne também são encontradas de acordo com o genótipo dos animais. Animais de origem europeia, *Bos taurus taurus*, como os da raça Charolesa, possuem grande porte e alta velocidade de deposição muscular (Restle et al., 2001b), por isso necessitam de dietas com alta densidade energética para que o abate ocorra a uma idade mais jovem. Os animais de origem indiana, *Bos taurus indicus*, como os da raça Nelore, são precoces na deposição de gordura, e sua carne apresenta menor maciez. No entanto, são escassos os estudos em que se avaliaram os efeitos da interação raça *versus* dieta sobre a composição física da carcaça e a qualidade da carne.

O presente estudo teve o objetivo de avaliar o efeito do aumento da porcentagem de concentrado na dieta sobre a composição física da carcaça e características qualitativas da carne de novilhos Charolês ou Nelore.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne de 22 novilhos contemporâneos das raças Charolês ou Nelore, com média de idade de 22 meses, tomados ao acaso de um rebanho experimental. Os animais foram distribuídos em três tratamentos: 35, 50 e 65% de concentrado na matéria seca da dieta. No tratamento com 35%, usaram-se oito animais (quatro de cada grupo genético) e nos demais, sete (quatro Charolês e três Nelore).

Durante os 138 dias de confinamento, os animais foram alimentados à vontade, com dieta calculada conforme NRC (Nutrient..., 1996), com consumo de 0,775kg/dia de proteína bruta (PB), estimando-se ganho de peso médio diário de 1,4kg por animal. O concentrado foi composto por grão de milho, farelo de trigo, farelo de soja, ureia, calcário calcítico, cloreto de sódio e monensina sódica. A fração volumosa da dieta foi composta pelas silagens de milho e sorgo em iguais quantidades. Os animais foram abatidos quando atingiram acabamento mínimo desejado pelos frigoríficos da região (3mm).

Após resfriamento das carcaças por 24 horas a 0°C, foram realizadas as avaliações subjetivas de marmoreio, cor e textura da carne, a partir da secção do músculo *Longissimus dorsi*, na altura da 12ª costela, conforme metodologia descrita por Müller (1987). Para quantificar as porcentagens de músculo, gordura e ossos, utilizou-se a metodologia descrita por Hankis e Howe (1946), adaptada por Müller et al. (1973). A porção do músculo *Longissimus dorsi* extraída dessas determinações foi identificada, embalada e congelada para posterior análise das características sensoriais.

Das amostras, ainda congeladas, foram extraídas duas fatias de 2,5cm de espessura. Uma (fatia A) foi pesada e descongelada, para determinação da quebra durante o processo de descongelamento, e cozida até atingir temperatura interna de 70°C,

Composição física da carcaça...

para avaliação da quebra no processo de cocção da carne. Nessa mesma fatia, após o cozimento, foram retiradas três amostras de feixes de fibras com 1cm² de área, as quais foram cortadas no sentido perpendicular às fibras musculares, por intermédio do aparelho Warner-BratzlerShear, para determinação da força de cisalhamento da carne. Na outra fatia (fatia B), depois de cozida de forma semelhante à fatia A, foi realizada a avaliação sensorial da carne – maciez, palatabilidade e suculência – por um painel de seis degustadores treinados, que atribuíram valores de 1 (carne extremamente dura, sem sabor e sem suculência) a 9 (carne extremamente macia, extremamente saborosa e extremamente suculenta), seguindo a metodologia de Müller (1987).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 3x2 (três níveis de concentrado x duas raças). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância. Para as características que apresentaram interação significativa, foi utilizada a análise de regressão, e para a comparação das

médias entre grupos genéticos, o próprio teste F. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SAS/1997.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação ($P < 0,05$) grupo genético vs tratamento para quebra ao descongelamento (Tab.1). Nas demais características, como a interação não apresentou significância, foram avaliados grupo genético e tratamento, separadamente. A perda de líquidos durante o descongelamento da carne dos animais Nelore não foi influenciada pelo efeito da porcentagem de concentrado, apresentando valor médio de 7,8%. A carne dos novilhos Charolês apresentou menor quebra ao descongelamento com o aumento da proporção de concentrado. De acordo com Müller (1987), as perdas durante o descongelamento e o cozimento são influenciadas pelo marmoreio, pois o aumento deste reduz as porcentagens de perdas. No entanto, não foi observada relação entre essas variáveis na análise de correlação ($P > 0,05$) (Tab. 6).

Tabela 1. Médias e erros-padrão para quebra ao descongelamento (%) de acordo com a raça e a proporção de concentrado

Raça	Concentrado, %			Equação ¹
	35	50	65	
Charolês	8,9±1,0	7,3±1,3	5,5±1,3	Y= 12,94-0,114NC
Nelore	4,6±1,3	10,3±1,1	8,4±1,1	ns

¹CV= 15,87, R²= 0,63, P= 0,0034. NC: proporção de concentrado; ns: não significativo.

Na Tab. 2 são apresentados os dados referentes à composição física da carcaça, relação músculo/osso, relação músculos+gordura/ossos de acordo com a porcentagem de concentrado. O incremento do concentrado na dieta não foi suficiente para alterar a composição física das carcaças. Isto pode ser atribuído ao peso de abate semelhante dos animais (335,9; 353,3 e 357,4kg, respectivamente, para 35; 50 e 65% de concentrado na dieta), uma vez que o peso é altamente relacionado com as características quantitativas da carcaça (Euclides Filho et al., 1997). Pesos de abate semelhantes também foram encontrados por Vargas et al. (2002) ao alimentarem novilhos com porcentagens crescentes (40, 55 e 70%) de concentrado na dieta. A deposição de gordura no animal está relacionada ao peso de abate (Arboitte et al., 2004), à idade (Pacheco et al., 2005) e à

densidade energética da dieta (Restle et al., 2002). No presente estudo, apenas a densidade energética foi avaliada, porém não foi suficiente para aumentar a quantidade de gordura na carcaça, semelhante ao resultado encontrado por Silva et al. (2002).

Apesar do baixo peso de abate, a participação do tecido adiposo na carcaça foi 21,7; 22,3 e 21,4%, mais elevada que a relatada por Arboitte et al. (2004), ao abaterem animais com 420, 460 ou 500kg com 40% de concentrado na dieta. Durante a fase de crescimento, a gordura é o tecido que apresenta desenvolvimento mais tardio, mas é depositado em todas as idades, desde que o consumo de nutrientes, principalmente energia, exceda os requisitos de manutenção e crescimento (Boggs e Merkel, 1981).

Tabela 2. Médias e erros-padrão para composição física da carcaça, relação músculos/ossos, relação músculos+gordura/ossos de novilhos alimentados com porcentagens crescentes de concentrado na dieta

Característica	Concentrado, %			P>F
	35	50	65	
Peso de abate, kg ¹	335,9±7,9	353,3±8,3	357,4±8,3	0,1661
Músculo, %	63,3±0,8	63,5±0,8	63,7±0,8	0,9489
Gordura, %	21,7±0,7	22,3±0,7	21,4±0,7	0,6659
Osso, %	15,3±0,4	14,6±0,4	15,3±0,4	0,4085
Músculo, kg	112,5±3,5	120,5±3,6	121,4±3,6	0,1728
Gordura, kg	38,4±1,8	42,2±1,9	40,54±1,9	0,3594
Osso, kg	27,1±0,9	27,6±0,9	29,0±0,9	0,3280
Relação M+G:O	5,62±0,2	5,90±0,2	5,58±0,2	0,3604
Relação M:O	4,17±0,1	4,37±0,1	4,18±0,1	0,4957

¹Extraído de Menezes et al. (2005a)

A quantidade de músculos em relação à de ossos é uma característica importante, pois no momento da comercialização da carcaça desejam-se maiores quantidades de músculos e menores de ossos. A relação músculos+gordura/ossos (P=0,3604) e a relação músculos/ossos (P=0,4957) não diferiram entre os tratamentos, resultado semelhante ao observado por Ribeiro et al. (2001).

Na Tab. 3 são apresentados os valores médios referentes às características qualitativas da carne de novilhos alimentados com diferentes proporções de concentrado na dieta.

A coloração, a textura e a marmorização não foram influenciadas (P>0,05) pelo aumento de concentrado na dieta. Na compra do produto, a

cor é uma característica observada pelo consumidor, as carnes mais escuras são rejeitadas, pois o consumidor associa a cor com a qualidade da carne. O valor médio da coloração foi de 3,67 pontos, cuja classificação, citada por Müller (1987), é considerada como de boa aceitação pelo consumidor. A textura da carne é avaliada pela granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortada. No presente estudo, a carne apresentou textura levemente grosseira à fina (3,65 pontos), sendo similar entre os níveis de concentrado.

O marmoreio foi similar nos três tratamentos estudados (P=0,8010). A marmorização é uma característica importante, pois está relacionada às características sensoriais da carne, possível de serem percebidas e apreciadas pelo consumidor.

Tabela 3. Médias e erros-padrão para cor, textura, marmoreio, maciez, força de cisalhamento (Shear), palatabilidade, suculência e quebra à cocção da carne de novilhos alimentados com níveis crescentes de concentrado na dieta

Característica	Concentrado, %			P>F
	35	50	65	
Cor, pontos ¹	3,33±0,34	3,71±0,35	3,96±0,35	0,4477
Textura, pontos ²	3,23±0,26	3,75±0,27	3,96±0,27	0,1615
Marmoreio, pontos ³	5,10±1,0	6,00±1,1	5,21±1,1	0,8010
Maciez, pontos* ⁴	5,75±0,2	6,35±0,3	6,75±0,3	0,0329
Shear, kgf	4,24±0,5	4,93±0,5	4,16±0,5	0,4552
Palatabilidade, pontos ⁴	5,39±0,6	5,60±0,6	4,50±0,6	0,3642
Suculência, pontos ⁴	6,27±0,5	6,48±0,5	6,67±0,5	0,8481
Quebra à cocção	30,6±2,4	33,1±2,5	31,3±2,53	0,7526

*Maciez: 4,93±0,026NC; CV=13,4% R²=0,1450 P=0,0329.

¹Variação de 1 a 5, sendo: 3= vermelho levemente escuro; 4= vermelho; 5= vermelho vivo.

²Variação de 1 a 5, sendo: 3= levemente grosseira; 4= fina; 5= muito fina.

³Variação de 1 a 18, sendo: 4-6= leve; 7-9= pequeno.

⁴Escala de 1 a 9 pontos, sendo: 1= extremamente dura, sem sabor e sem suculência; 9= extremamente macia, extremamente saborosa e extremamente suculenta.

Composição física da carcaça...

A gordura de marmoreio é a última a ser depositada na carcaça, e é afetada pelo nível energético da dieta e também pelo peso do animal (Costa et al., 2002; Arboitte et al., 2004). No presente estudo, os animais apresentaram pesos de abate semelhantes, assim como a diferença na densidade energética não foi suficiente para que houvesse maior deposição de gordura de marmoreio. Se o período de confinamento fosse maior, provavelmente ocorreriam diferenças para essa característica, entretanto isto é uma mera especulação.

A maciez da carne melhorou com o aumento do concentrado na dieta ($Y = 4,93 + 0,026NC$; $P = 0,0329$). A maior densidade energética da dieta favoreceu o crescimento muscular dos animais. Segundo Crouse et al. (1986), esse fato propicia a formação de colágeno de maior solubilidade, melhorando a maciez da carne.

Os dados médios para a composição física da carcaça, relação músculos/ossos e a relação músculos+gordura/ossos, de acordo com o grupo genético, são apresentados na Tab. 4. Houve superioridade ($P = 0,0004$) dos animais Charolês quanto à percentagem de músculos (65,5%) em relação aos Nelore (61,5%), sugerindo que os primeiros apresentam valor genético aditivo para a deposição muscular em função da seleção realizada para ganho de peso. Quanto à percentagem de gordura, os Nelore apresentaram superioridade ($23,3 \times 20,3\%$; $P = 0,025$) em relação aos Charolês. A raça Nelore é precoce quanto à deposição de gordura na carcaça quando comparada às raças mais tardias, como a Charolesa. Maior percentagem de músculo para novilhos Charolês e maior percentagem de gordura para novilhos Nelore também foram relatados por Restle et al. (1995) e Faturi et al. (2002).

Tabela 4. Médias e erros-padrão para composição física da carcaça, relação músculo/osso e relação músculo+gordura/osso novilhos, de acordo com o grupo genético

Característica	Charolês	Nelore	P>F
Peso de abate, kg	372,2±6,7	325,6±6,6	0,0001
Músculo (M), %	65,5±0,6	61,5±0,6	0,0004
Gordura (G), %	20,3±0,6	23,3±0,6	0,0025
Osso (O), %	14,8±0,3	15,3±0,3	0,1852
Músculo, kg	128,4±2,9	108,0±2,9	0,0001
Gordura, kg	39,9±1,5	40,8±1,5	0,6631
Osso, kg	28,9±0,8	26,9±0,7	0,0920
Relação M+G:O	5,85±0,1	5,55±0,1	0,1319
Relação M:O	4,46±0,1	4,02±0,1	0,0078

A relação músculos/ossos foi mais alta ($P = 0,0078$) para os animais Charolês, confirmando a superioridade na quantidade de músculos dessa raça, resultado semelhante ao observado por Menezes et al. (2005b). De acordo com Berg e Butterfield (1976), raças que possuem grandes massas musculares tendem a apresentar relação músculo/osso maior que raças de menor musculatura.

As características qualitativas da carne de novilhos de acordo com o grupo genético são apresentadas na Tab. 5. Os animais Charolês apresentaram carne classificada como vermelha ($P = 0,0013$) em relação à carne dos Nelore, que apresentaram carne vermelha levemente escura, 4,44 e 2,89 pontos, respectivamente. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Crouse et al. (1989) e Faturi et al. (2002), que verificaram que a coloração da carne piorou à

medida que aumentou a percentagem de sangue zebu no genótipo. Menezes et al. (2005b) não encontraram diferença na coloração da carne em bovinos Charolês e Nelore terminados em confinamento. Fernandes et al. (2008) também não encontraram diferenças na coloração da carne de novilhos Canchim, que receberam dois tipos de dieta. De acordo com Müller (1987), a cor da carne é um fator importante na comercialização, uma vez que o consumidor rejeita carne com coloração mais escura por associá-la com animais mais velhos ou com má conservação da carne.

Os novilhos Charolês apresentaram carne com textura mais fina (4,15 pontos) que os Nelore (3,14) ($P = 0,0042$). Textura mais grosseira para animais com grande participação de sangue zebu é relatada na literatura (Crouse et al., 1989; Faturi et al., 2002; Pacheco et al., 2005).

Tabela 5. Médias e erros-padrão para cor, textura, marmoreio, maciez, força de cisalhamento (Shear), palatabilidade, suculência e quebra à cocção da carne de novilhos, de acordo com o grupo genético

Característica	Charolês	Nelore	P>F
Cor, pontos ¹	4,44±0,3	2,89±0,3	0,0013
Textura, pontos ²	4,15±0,2	3,14±0,2	0,0042
Marmorização, pontos ³	6,62±0,8	4,25±0,8	0,0638
Maciez, pontos ⁴	6,85±0,2	5,71±0,2	0,0010
Shear, kgF	3,79±0,4	5,09±0,4	0,0262
Palatabilidade, pontos ⁴	5,78±0,5	5,88±0,4	0,8828
Suculência, pontos ⁴	7,17±0,4	5,77±0,4	0,0240
Quebra à cocção	31,0±2,0	32,3±2,0	0,6628

¹Variação de 1 a 5, sendo: 3= vermelho levemente escuro; 4= vermelho; 5= vermelho vivo.

²Variação de 1 a 5, sendo: 3= levemente grosseira; 4= fina; 5= muito fina.

³Variação de 1 a 18, sendo: 4-6= leve; 7-9= pequeno.

⁴Escala de 1 a 9 pontos, sendo: 1= extremamente dura, sem sabor e sem suculência; 9= extremamente macia, extremamente saborosa e extremamente suculenta.

A marmorização representa a quantidade de gordura intramuscular e, de modo geral, contribui positivamente com o sabor e a maciez da carne (Müller, 1987). A gordura de marmoreio foi semelhante (P=0,0638) entre os novilhos Charolês e Nelore. Marmoreio classificado como pequeno na carne de novilhos Charolês foi constatada por Faturi et al. (2002), enquanto os Nelore apresentaram marmoreio classificado como leve.

A maciez da carne é característica importante que o consumidor leva em consideração na hora da compra. Segundo Whipple et al. (1990), na estrutura da carne de zebuínos, há maior concentração de calpastatina, que age como inibidor das enzimas proteolíticas do grupo calpaína, o que contribui para a menor maciez da

carne deste genótipo em relação aos taurinos. Os novilhos Charolês apresentaram carne 20% mais macia (P=0,0010) que os novilhos Nelore, de acordo com o painel de degustadores e comprovado pelo aparelho Warner-Bratzler Shear, que avalia a força necessária para rompimento das fibras musculares. A carne dos novilhos Charolês foi mais suculenta (P=0,0240) que a do Nelore. Vaz et al. (2002) atribuíram essa menor suculência à maior perda de líquidos durante o preparo da carne de genótipos zebuínos. No entanto, no presente estudo, não houve diferença significativa (P=0,6628) para as perdas de líquidos durante a cocção, o que também foi verificado por Faturi et al. (2002). Não se observou relação entre suculência e perda de líquidos durante a cocção (Tab. 6).

Tabela 6. Coeficientes de correlação entre a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne de novilhos Charolês ou Nelore alimentados com níveis crescentes de concentrado na dieta

Característica	Osso	Gord	Cor	Text	Marm	Mac	Pal	Suc	Shear	Qdesq	Qcoc
Mus	0,63	0,25	0,57*	0,42	0,52*	0,70*	0,33	0,47*	-0,31	-0,12	-0,12
Osso		0,16	0,46*	0,46*	0,30	0,55*	0,34	0,29	-0,28	-0,10	0,05
Gord			0,34	0,08	0,26	0,28	0,31	0,13	-0,20	-0,37	0,09
Cor				0,50*	0,32	0,51	-0,02	0,36	-0,36	-0,14	0,15
Text					0,32	0,37	0,13	0,21	-0,15	-0,09	-0,15
Marm						0,26	0,18	0,18	-0,09	-0,35	0,01
Mac							0,32	0,69*	0,57*	-0,18	-0,28
Pal								0,39	-0,33	-0,04	-
Suc									-0,72	-0,08	0,45*
WBS										0,29	-0,33
Qdesq											0,39
											0,24

*P<0,05

Mus: percentagem de músculo na carcaça; Gord: percentagem de gordura na carcaça; Text: textura; Marm: marmoreio; Mac: maciez; Pal: palatabilidade; Suc: suculência; WBS: força de cisalhamento; Qdesq: perda no descongelamento; Qcoc: perda na cocção.

Composição física da carcaça...

A palatabilidade da carne não foi influenciada ($P=0,8828$) pelo grupo genético. Restle et al. (1995) também não encontraram diferença na palatabilidade da carne de novilhos Charolês, Nelore e suas cruzas. De acordo com Perobelli et al. (1994), carne com melhor palatabilidade pode ser atribuída à maior quantidade de marmoreio, ou às demais características sensoriais (Wheeler et al., 1996). Neste estudo, o marmoreio da carne não se relacionou com nenhuma das características estudadas.

CONCLUSÕES

Com o objetivo de atender às exigências do mercado consumidor, é recomendável aumentar a proporção de concentrado na dieta por propiciar carne mais macia. Animais da raça Charolês apresentaram maior porcentagem de músculo e menor porcentagem de gordura do que os da raça Nelore, sendo mais vantajosos para o frigorífico e o produtor. Novilhos da raça Charolês produzem carne mais aceita pelos consumidores por ser mais macia e mais suculenta do que a carne de novilhos Nelore.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. 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 com diferentes estádios de maturidade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, p.959-968, 2004.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. *New concepts of cattle growth*. Sydney: Sydney University, 1976. 240p
- BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A. *Live animal: Carcass evaluation and selection manual*. Ames: Michigan State University, 1981. 199p
- COLEMAN, S.W.; GALLAVAN, R.H.; WILLIAMS, C.B. et al. Silage or limited-fed grain growing diets to steers: I Growth and carcass quality. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.2609-2620, 1995.
- 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, supl., p.417-428, 2002.
- CROUSE, J.D.; CALKINS, C.R.; SEIDEMAN, S.C. The effects of rate of change in body weight on tissue development and meat quality of youthful bulls. *J. Anim. Sci.*, v.63, p.1824-1829, 1986.
- CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. et al. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *J. Anim. Sci.*, v.67, p.2661-2668, 1989.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Flechvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. *Rev. Bras. Zootec.*, v.26, p.66-72, 1997.
- FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. 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.*, v.31, p.2024-2035, 2002.
- FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.S. et al. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p.76-78.
- FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas, em confinamento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.139-147, 2008.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; MONAHAN, F.J. et al. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. *Meat Sci.*, v.56, p.173-180, 2000.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. *Estimation of the composition of beef carcasses and cuts*. Washington: USDA, 1946. 21p. (Technical Bulletin, 926).
- MENEZES, L.F.G.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. *Cienc. Rural*, v.35, p.1141-1147, 2005a.
- MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.946-956, 2005b.

- MÜLLER, L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. 2.ed. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1987. 31p.
- MÜLLER, L.; MAXON, W.E.; PALMER, A.Z. et al. Evaluación de técnicas para determinar la composición de la canal. In: MEMORIA DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 1973, Guadalajara. *Memorias...* Guadalajara, ALPA, 1973. p.75. (Resumén).
- MÜLLER, L.; PRIMO, A.T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.21, p.445-452, 1986.
- NUTRIENT requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, DC: National Research Council, 1996. 242p.
- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.1691-1703, 2005.
- PEROBELLI, Z.V.; MÜLLER, L.; RESTLE, J. Estudo da qualidade das carcaças e da carne de vacas de descarte de dois grupos genéticos. *Cienc. Rural*, v.24, p.613-616, 1994.
- RESTLE, J. Efeito da raça e heterose para qualidade da carcaça e da carne de novilhos terminados em confinamento. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. *Memorias...* Mar del Plata: ALPA, 1995. p.854-856.
- RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, supl., p.1378-387, 2002.
- RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. Desempenho e característica da carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.1813-1823, 2001a.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVES FILHO, D.C. et al. Efeito da suplementação energética sobre a carcaça de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.1076-1083, 2001b.
- RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, M.V.M. et al. Características da carcaça de bezerros holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, supl., p.2154-2162, 2001.
- SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.1849-1864, 2002.
- VARGAS Jr., F.M.; BONNECARRERE SANCHEZ, L.M.; PASCOAL, L.L. et al. Desempenho de novilhos de corte alimentados com dietas contendo quantidades crescentes de concentrado associado à forragem de aveia (*Avena strigosa*) tratada com ureia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.54, p.405-413, 2002.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES, FILHO, D.C. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos filhos de vacas ½ Nelore ½ Charolês e ½ Charolês ½ Nelore acasaladas com touros Charolês ou Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.1734-1743, 2002.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PÁDUA, J.T. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. *Cienc. Anim. Bras.*, v.8, p.31-40, 2007.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; SILVA, N.L.Q. et al. Nível de concentrado, variedade da silagem de sorgo e grupo genético sobre a qualidade da carcaça e da carne de novilhos confinados. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.239-248, 2005.
- WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R. et al. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.4206-4220, 1996.
- WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E. et al. Evaluation of attributes that affect longissimus muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.2716-2728, 1990.