

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 Concentrado¹

Cristian Faturi², João Restle³, Ivan Luiz Brondani⁴, José Henrique Souza da Silva⁴, Miguelangelo Ziegler Arboitte⁵, Charles de Oliveira Carrilho⁶, Luiz Antero de Oliveira Peixoto⁷

RESUMO - Foram estudadas as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de novilhos pertencentes a quatro grupos genéticos, Charolês (C), Nelore (N), mestiços com predominância de sangue C (3/4 C 1/4 N e 5/8 C 3/8 N – CRC) e mestiços com predominância de sangue N (3/4 N 1/4 C e 5/8 N 3/8 C - CRN), submetidos a quatro tratamentos alimentares durante a fase de terminação em confinamento, os quais corresponderam aos seguintes níveis de substituição do grão de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) por grão de aveia preta (*Avena strigosa*) no concentrado: 0, 33, 66 e 100%. O volumoso utilizado nos primeiros 35 dias do confinamento foi a silagem de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench) e nos 32 dias restantes, silagem de milho (*Zea mays*). A relação volumoso:concentrado durante todo o período de confinamento foi de 60:40. Não foi observado efeito de tratamento para nenhuma das características avaliadas. No entanto, avaliando grupo genético, verificou-se que os animais N apresentaram menores peso de abate e peso de carcaça fria que os demais, apresentando, também, menor porcentagem do corte comercial costilhar e maior do corte dianteiro, não diferindo, no entanto, quanto à porcentagem do corte traseiro. Os animais C e CRC apresentaram maior porcentagem de músculo e área do músculo *Longissimus dorsi* em relação aos N e CRN, porém apresentaram menor porcentagem de gordura na carcaça. Os animais N apresentaram, ainda, carne com textura mais grosseira, carne menos macia, quando avaliada pelo aparelho Warner-Bratzler Shear, e maior perda durante o descongelamento. Não foram verificadas diferenças, entre grupos genéticos, para as características espessura de gordura de cobertura, cor, marmoreio, maciez avaliada pelo painel, palatabilidade, suculência e quebra durante a cocção.

Palavras-chave: carcaça, carne, Charolês, grão de aveia, grão de sorgo, Nelore

Carcass and Meat Characteristics of Steers of Different Genetic Groups Fed in Feedlot with Different Proportions of Oat Grain and Sorghum Grain in the Concentrate

ABSTRACT - The objective of the experiment was to study the quantitative and qualitative characteristics of carcass and meat of steers of four genetic groups, Charolais (C), Nelore (N), crossbreds with predominance of C (3/4 C 1/4 N and 5/8 C 3/8 N - CRC) and crossbreds with predominance of N (3/4 N 1/4 C and 5/8 N 3/8 C - CRN), submitted to four feed treatments during the feedlot finishing phase, which were the following levels of substitution of sorghum grain (*Sorghum bicolor* L. Moench) by oat grain (*Avena strigosa*) in the concentrate: 0%; 33%; 66% and 100%. The roughage used in the first 35 days of feedlot was sorghum silage (*Sorghum bicolor* L. Moench), and in the last 32 days the corn silage (*Zea mays*) was used. The roughage:concentrate ratio during the whole feedlot was 60:40. No significant effect of substitution level was observed for carcass and meat characteristics. However, analysing the genetic group effect, it was observed that N animals showed lower slaughter and cold carcass weight than the other genetic groups, lower sidecut percentage and higher percentage of forequarter, not differing in the sawcut percentage. The C and CRC animals showed higher muscle percentage in the carcass and higher *Longissimus dorsi* muscle area in relation to N and CRN, but showed lower fat percentage in the carcass. The N showed meat with coarser texture, lower tenderness, when evaluated by Warner-Bratzler Shear, and higher thawing losses. No differences were observed among genetic groups for subcutaneous fat thickness, meat color, marbling, tenderness evaluated by the test panel, palatability, juiciness and cooking losses.

Key Words: carcass, Charolais, meat, Nelore, oat grain, sorghum grain

Introdução

A utilização do sistema de confinamento cresceu muito na última década, no Brasil, trazendo benefícios

como o aumento do ganho de peso em épocas desfavoráveis, sobretudo de escassez forrageira, melhor aproveitamento da terra, concentrando animais em pequenas áreas, além de benefícios na

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

² Zootecnista, aluno do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFSM. E-mail: cfaturi@bol.com.br

³ Engenheiro-Agrônomo, PhD, Professor Titular do Departamento de Zootecnia da UFSM, Camobi, Santa Maria, RS, CEP: 97105-900. E-mail: jorestle@ccr.ufsm.br

⁴ Professor do Departamento de Zootecnia da UFSM.

⁵ Zootecnista, aluno do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFSM.

⁶ Aluno do curso de Graduação em Zootecnia da UFSM. Bolsista IC - FAPERGS.

⁷ Aluno do curso de Graduação em Medicina Veterinária da UFSM. Bolsista PIBIC - CNPq.

múlqualidade da carcaça e da carne. Estudando as taxas de ganho de peso sobre a qualidade da carcaça e da carne, Crouse et al. (1986) salientam que animais com maiores taxas de ganho de peso produzem carnes de melhor maciez, pois o rápido crescimento muscular propicia a formação de colágeno de maior solubilidade. Restle et al. (2000a) verificaram que a terminação de novilhos em confinamento aumentou a quantidade de marmoreio e melhorou a palatabilidade da carne, em relação aos novilhos terminados em pastagem cultivada. Já Euclides Filho et al. (1997a) verificaram que somente as características influenciadas pelo peso de carcaça apresentaram variação entre diferentes sistemas de alimentação.

Além do sistema de alimentação, o tipo de alimento também pode afetar as características da carne e da carcaça dos animais. Restle et al. (2001) verificaram que o aumento no nível de concentrado elevou o grau de acabamento nas carcaças de vacas de descarte. Gesualdi Jr. et al. (2000), trabalhando com diferentes níveis de concentrado para terminação de novilhos em confinamento, também observaram diferenças no rendimento de carcaça em relação ao peso vivo, assim como na porcentagem de gordura e osso. Pascoal et al. (1998), porém, não verificaram diferenças na composição física da carcaça e nas características qualitativas da carne de novilhos terminados, em confinamento, com diferentes níveis de concentrado. Testando diferentes grãos (milho, sorgo, cevada e trigo) na alimentação de novilhos em confinamento, Galloway et al. (1993) também não verificaram diferenças nas características peso de carcaça, espessura de gordura de cobertura e área do músculo *Longissimus dorsi*.

Além da alimentação, outro importante fator a ser considerado no sistema de confinamento é o genótipo a ser utilizado, visto que existem diferenças acentuadas no desempenho em confinamento, bem como na qualidade da carcaça e da carne, entre diferentes raças (Restle et al., 2000b) e entre animais puros e mestiços (Restle et al., 1999). Até o início dos anos 90, o genótipo utilizado na produção pecuária dependia muito da preferência do pecuarista. No entanto, com a redução da lucratividade da pecuária de corte, o produtor passou a buscar genótipos mais adequados ao seu sistema de produção e que atendam a demanda de mercado, principalmente no quesito qualidade de carcaça e de carne.

No Rio Grande do Sul, a raça de grande porte mais criada é a Charolesa, apresentando, como características, alta velocidade de crescimento e elevado

peso de abate, além de proporcionar, mesmo em cruzamento, maior porcentagem de músculo, maior área do músculo *Longissimus dorsi* e melhor conformação (Vaz, 1999). Já no Brasil, a raça mais criada é a Nelore, precursora do cruzamento com raças européias no Sul do país, proporcionando melhorias no rendimento de carcaça e no grau de acabamento (Restle et al., 2000b).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de novilhos Charolês, Nelore e mestiços oriundos do cruzamento alternado destas duas raças, terminados em confinamento e alimentados com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo na fração concentrado da dieta.

Material e Métodos

Foram avaliadas as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de 48 novilhos contemporâneos, Charolês (C), Nelore (N), e seus mestiços com predominância de sangue C (CRC = 3/4 C 1/4 N e 5/8 C 3/8 N) e de sangue N (CRN = 3/4 N 1/4 C e 5/8 N 3/8 C), com peso vivo médio inicial de 381 kg e idade média inicial de 19 meses, tomados ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia, e terminados em confinamento. Três animais de cada grupo genético foram distribuídos nos quatro tratamentos alimentares, que eram constituídos por níveis de substituição do grão de sorgo por grão de aveia preta na fração concentrado da dieta, sendo assim identificados: T0 = concentrado com base em 100% de sorgo e 0% de aveia preta; T33 = concentrado com base em 66% de sorgo e 33% de aveia preta; T66 = concentrado com base em 33% de sorgo e 66% de aveia preta; T100 = concentrado com base em 0% de sorgo e 100% de aveia preta.

Durante o período de confinamento (67 dias), os animais foram alimentados, *ad libitum*, com uma dieta calculada, conforme o NRC (1984), para fornecer proteína bruta suficiente para um ganho de peso de 1,2 kg por animal por dia. A fração volumoso da dieta (60%) foi composta por silagem de sorgo forrageiro AG2002 nos primeiros 35 dias de confinamento e silagem de milho AG122 nos 32 dias restantes. A fração concentrado da dieta representou 40% da matéria seca oferecida e foi composta por grão de sorgo e/ou grão de aveia, conforme o tratamento, uréia, calcário calcítico, cloreto de sódio (sal comum) e ionóforo.

O peso de abate foi tomado ainda na fazenda, após jejum de 14 horas. Em seguida, os animais foram transportados para um frigorífico comercial, onde foram submetidos a jejum por um período de 24 horas, procedendo-se ao abate, seguindo o fluxo normal do estabelecimento. Após o abate e o resfriamento das carcaças por 24 horas em câmara fria, à temperatura de 0°C, foram realizadas as avaliações na carcaça.

Para avaliação das características da carcaça, foram seguidas as normas descritas por Müller (1987). O peso de carcaça fria foi obtido após o resfriamento das carcaças. O rendimento de carcaça fria foi calculado em relação ao peso de abate, tomado na fazenda. A meia-carcaça esquerda foi separada nos cortes serrote, que compreende a região posterior da carcaça, separado do dianteiro entre a quinta e a sexta costelas e do costilhar, a uma distância de 20 cm da coluna vertebral; o dianteiro, que compreende pescoço, paleta, braço e cinco costelas; e o costilhar, que compreende as costelas, a partir da sexta, mais os músculos abdominais. Após separados, os cortes foram pesados para calcular a porcentagem em relação à meia-carcaça.

Já na meia-carcaça direita foi feito um corte entre a 12ª e a 13ª costelas, com o objetivo de expor o músculo *Longissimus dorsi* para a mensuração de sua área, ao redor do qual foi medida a espessura de gordura subcutânea. Neste músculo, ainda foram avaliadas a coloração e a textura, seguindo escala de 1 a 5 pontos, na qual: 1 = coloração escura e textura muito grosseira e 5 = coloração vermelha brilhante e textura muito fina; e marmoreio, seguindo escala de 18 pontos, distribuídos na classificação, correspondente a traços leve, pequeno, médio, moderado e abundante (Müller, 1987).

Os percentuais de osso, músculo e gordura das carcaças foram estimados na meia-carcaça direita, utilizando o método preconizado por Hankins & Howe (1946) e adaptado por Müller et al. (1973).

Para avaliação de maciez, palatabilidade, suculência e força de cizalhamento das fibras musculares, foi retirada uma amostra do músculo *Longissimus dorsi*, compreendida entre a 10ª e 12ª costelas, que foi embalada em lâmina de plástico e papel pardo e imediatamente congelada, à temperatura de -18°C, por 15 dias. Após este período, foram retirados dois bifés, de 2,5 cm de espessura, da porção cranial da amostra, ainda congelada, e colocados para descongelar, em refrigerador doméstico, à temperatura de 4°C, por 24 horas. Após descongelados,

foram assados em forno a uma temperatura interna de 70°C. Um dos bifés foi pesado, quando congelado e descongelado, para cálculo da quebra no descongelamento, e, após a cocção, para cálculo da quebra na cocção. O mesmo bife ainda foi utilizado como amostra para avaliação da força necessária ao cizalhamento das fibras musculares, no aparelho Warner-Bratzler Shear, sendo utilizada média de seis leituras por bife. O outro bife foi destinado à avaliação de maciez, palatabilidade e suculência por meio de um painel composto por quatro avaliadores treinados, os quais atribuíam valores de 1 a 9 para maciez, palatabilidade e suculência, em que 1 corresponde à carne extremamente dura, gosto extremamente desagradável e extremamente seca; 5, à carne com maciez, palatabilidade e suculência médias; e 9, à carne extremamente macia, saborosa e suculenta.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial completo, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, na qual foram testados, separadamente, os efeitos de tratamento e grupo genético, já que a interação não foi significativa. Para comparação entre os tratamentos, foi utilizada a análise de regressão polinomial e para comparação de médias entre grupo genético, o teste "t". Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SAS System (SAS, 1993), sendo descritas pelo seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = M + T_i + GG_j + E_{ijk},$$

em que: Y_{ijk} = variáveis dependentes; M = média das observações; T_i = efeito do nível de aveia no concentrado de ordem i ; sendo $i = 1$ (0% de aveia); 2 (33% de aveia); 3 (66% de aveia) e 4 (100% de aveia); GG_j = efeito do grupo genético de índice j , sendo $j = 1$ (Charolês), 2 (Nelore), 3 (CRC) e 4 (CRN); E_{ijk} = erro residual, assumindo distribuição normal, com média igual a zero e variância σ^2 .

Resultados e Discussão

Não foi observado efeito da interação entre grupo genético e tratamento para nenhuma das características avaliadas, sendo os dados avaliados em função do tratamento e do grupo genético separadamente. Na Tabela 1, são apresentados os dados médios das características quantitativas da carcaça dos novilhos, de acordo com o tratamento.

Observa-se, na Tabela 1, que a substituição do grão de sorgo pelo grão de aveia preta no concentrado

não influenciou nenhuma das características quantitativas avaliadas. As semelhanças nas características quantitativas da carcaça podem ser atribuídas ao peso de abate semelhante dos animais, já que estas características são altamente relacionadas ao peso de abate dos animais (Euclides Filho et al., 1997a), quando o rendimento de carcaça não é afetado. Restle et al. (2002b) verificaram coeficiente de correlação altamente positivo do peso de abate com peso de carcaça fria, kg de traseiro, kg de dianteiro, kg de costilhar, conformação, área do músculo *Longissimus dorsi*, kg de músculo, kg de gordura e kg de osso, quando avaliaram as características quantitativas e qualitativas da carne e da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos.

No entanto, a dieta pode influenciar o rendimento de carcaça, alterando algumas características quantitativas. Diferenças no rendimento de carcaça são encontradas, principalmente, quando se fornecem aos animais dietas com diferentes taxas de passagem

e poder de enchimento, pois, quando se trabalha com animais de mesmo padrão racial, com pesos de sangue, cabeça, patas, couro, órgãos internos e vísceras semelhantes, o rendimento varia em função do conteúdo gastrointestinal. Euclides Filho et al. (1997b), utilizando peso de abate constante, verificaram diferença no peso de carcaça fria, quando alimentaram novilhos de diferentes grupos genéticos com dietas compostas por 100% de feno; 60% de feno e 40% de concentrado; e 40% de feno e 60% de concentrado. Estes autores observaram maior rendimento de carcaça fria nos animais que receberam concentrado, concordando com os resultados de Feijó et al. (1996), que atribuíram o menor rendimento de carcaça ao maior conteúdo gastrointestinal dos animais alimentados com maior proporção de volumoso. No entanto, Restle et al. (2001) verificaram que, quando o volumoso também apresenta alta taxa de passagem, como no caso da pastagem de aveia mais azevém, não são encontradas diferenças no rendimento de

Tabela 1 - Médias e erros-padrão para as características quantitativas da carcaça dos novilhos, de acordo com o tratamento

Table 1 - Means and standard error for carcass quantitative characteristics of steers, according to treatment

Características quantitativas <i>Quantitative characteristics</i>	0% aveia <i>0% oat</i>	33% aveia <i>33% oat</i>	66% aveia <i>66% oat</i>	100% aveia <i>100% oat</i>	Média <i>Mean</i>
Peso de abate, kg <i>Slaughter weight, kg</i>	464,33+13,1	462,42+13,1	459,22+13,2	451,05+13,2	459,26
Peso de carcaça fria, kg <i>Cold carcass weight, kg</i>	246,25+7,46	243,66+7,82	244,60+7,52	240,35+7,52	243,72
Rendimento de carcaça, % <i>Dressing percentage, %</i>	52,95+0,86	52,56+0,90	53,33+0,86	53,48+0,86	53,08
Espessura de gordura, mm <i>Fat thickness, mm</i>	5,17+0,54	6,00+0,54	4,98+0,55	5,57+0,55	5,43
Porcentagem dianteiro, % <i>Forequarter percentage, %</i>	34,53+0,31	34,94+0,32	34,71+0,31	34,70+0,31	34,72
Porcentagem costilhar, % <i>Sidecut percentage, %</i>	17,44+0,31	17,58+0,32	17,08+0,31	16,85+0,31	17,24
Porcentagem traseiro, % <i>Sawcut percentage, %</i>	48,03+0,32	47,48+0,34	48,20+0,33	48,45+0,33	48,04
Conformação <i>Conformation</i>	11,17+0,28	10,92+0,28	10,97+0,28	10,89+0,28	10,99
Área <i>Longissimus</i> , cm ² <i>Longissimus area, cm²</i>	65,93+1,93	61,53+1,93	66,00+1,94	62,56+1,94	64,00
Porcentagem músculo, % <i>Muscle percentage, %</i>	64,630+0,61	62,267+0,61	64,463+0,61	63,614+0,61	63,745
Porcentagem gordura, % <i>Fat percentage, %</i>	20,487+0,66	22,891+0,66	20,806+0,67	21,907+0,67	21,523
Porcentagem osso, % <i>Bone percentage, %</i>	15,196+0,28	15,084+0,28	15,072+0,29	14,847+0,29	15,050
Relação músculo:osso <i>Muscle:bone relation</i>	4,295+0,10	4,139+0,10	4,304+0,10	4,300+0,10	4,260
Relação músculo + gordura:osso <i>Muscle + fat:bone relation</i>	5,658+0,13	5,668+0,13	5,688+0,14	5,785+0,14	5,700

P>0,05 (P>.05).

carcaça entre animais alimentados com diferentes níveis de concentrado. Como, no presente trabalho, as dietas diferiram apenas quanto ao tipo de grão utilizado como fonte de concentrado, e foi utilizado o mesmo procedimento de abate, já que o tempo de jejum a que os animais são submetidos antes do abate também pode afetar o rendimento de carcaça, não era esperada diferença significativa entre tratamentos, para esta característica.

Ainda na Tabela 1, observa-se que a espessura de gordura de cobertura das carcaças foi semelhante entre os diferentes tratamentos, estando dentro dos limites desejados, acima de 3 mm, para prover melhor proteção contra o escurecimento da carne pelo frio, e abaixo de 6 mm, evitando o recorte das carcaças para retirar o excesso de gordura. A deposição de gordura no animal está altamente relacionada ao peso de abate (Restle et al., 1997a), ao grupo genético (Restle et al., 2000b), à idade do animal e à densidade energética da dieta (Restle et al., 2001). Considerando os fatores acima citados, os tratamentos diferiram apenas quanto à densidade energética, sendo que o grão de sorgo apresentou 3,590 Mcal de energia digestível/kg e a aveia, 3,179 Mcal/kg. No entanto, esta diferença não foi suficiente para proporcionar maior deposição de gordura, devido à alta exigência energética na fase de terminação. Já Restle et al. (2001) verificaram que a espessura de gordura aumentou linearmente com o aumento no nível de suplementação, embora o peso de abate não tenha sido afetado. No entanto, esses autores observaram menor espessura de gordura na carcaça, variando de 2,50 a 3,81 mm, em comparação aos resultados obtidos no presente trabalho.

Quando se avaliaram as porcentagens dos cortes comerciais, traseiro, dianteiro e costilhar, assim como as de músculo, gordura e osso da carcaça, não foram verificadas diferenças significativas entre tratamentos, concordando com o verificado por Muniz et al. (1997), que não encontraram diferenças nas porcentagens dos cortes comerciais e na composição física da carcaça, quando terminaram novilhos com diferentes níveis de concentrado, bem como o verificado por Euclides Filho et al. (1997a), que encontraram diferenças no peso dos cortes comerciais de animais terminados sob diferentes sistemas alimentares, porém relacionaram as diferenças diretamente com a variação no peso de carcaça. Jardim et al. (1988) verificaram que 58% da variação total no peso do dianteiro, 50% da variação total no peso do costilhar

e 92% da variação total no peso do traseiro se devem à variação no peso da carcaça, não verificando influência significativa do peso de carcaça sobre as porcentagens dos cortes comerciais. Como reflexo da composição física da carcaça, também não observaram diferenças na relação músculo:osso da carcaça e na relação da porção comestível (músculo + gordura):osso da carcaça.

As características qualitativas da carcaça e da carne dos novilhos são apresentadas, de acordo com o tratamento, na Tabela 2. Observa-se que, como nas características quantitativas, o tratamento alimentar utilizado durante a fase de terminação não influenciou as características qualitativas.

A coloração da carne apresentou valor médio de 3,83 pontos, estando próximo à classificação 4, que representa a coloração vermelha, possuindo boa aceitação por parte do consumidor, que relaciona a coloração mais escura a uma carne deteriorada e de pior qualidade. A coloração da carne é afetada pela quantidade de mioglobina, que, segundo Shorthose & Harris (1991), aumenta com a idade e/ou peso de abate do animal. Restle et al. (1996) verificaram que a elevação do peso de abate de novilhos Charolês, terminados aos dois anos, de 461 para 495 kg, piorou a coloração da carne, sendo classificada como vermelho e vermelho levemente escuro, respectivamente. Já com animais abatidos aos 14 meses de idade, Costa et al. (2001) não observaram diferenças na coloração da carne, quando abateram novilhos com 340, 370, 400 e 430 kg, classificando a carne entre vermelho e vermelho vivo.

A textura observada na carne dos novilhos foi classificada na média entre levemente grosseira e fina, que é uma textura muito boa para esta categoria animal, e concorda com os resultados observados por Restle et al. (2000a), trabalhando com animais terminados em confinamento e alimentados com diferentes níveis de concentrado, porém superior à carne dos novilhos terminados em pastagem cultivada, que apresentaram textura classificada como levemente grosseira.

A maciez da carne, que representa a característica de maior interesse por parte do consumidor, quando avaliada pelo painel de degustadores, apresentou valores que permitiram sua classificação como maciez levemente acima da média, concordando com os valores obtidos objetivamente pelo aparelho Warner Bratzler-Shear, que mede a força de cisalhamento das fibras musculares. A palatabilidade, assim como a suculência da carne, foi classificada como leve-

Tabela 2 - Médias e erros-padrão para as características qualitativas da carcaça dos novilhos, de acordo com o tratamento

Table 2 - Means and standard error for carcass qualitative characteristics of steers, according to the treatment

Características quantitativas <i>Quantitative characteristics</i>	0% aveia <i>0% oat</i>	33% aveia <i>33% oat</i>	66% aveia <i>66% oat</i>	100% aveia <i>100% oat</i>	Média <i>Mean</i>
Coloração ¹ <i>Color</i>	4,00+0,26	4,08+0,26	3,83+0,26	3,41+0,26	3,83
Textura ² <i>Texture</i>	3,75+0,20	4,25+0,20	3,17+0,20	3,87+0,20	3,76
Marmoreio ³ <i>Marbling</i>	5,33+0,89	6,33+0,89	5,94+0,90	7,69+0,90	6,32
Força cizalhamento ⁴ <i>Shear force</i>	4,86+0,44	5,19+0,40	5,47+0,42	6,01+0,42	5,38
Maciez ⁵ <i>Tenderness</i>	7,07+0,36	6,32+0,33	5,93+0,34	6,20+0,34	6,38
Palatabilidade ⁶ <i>Palatability</i>	7,05+0,22	6,28+0,20	6,54+0,21	6,69+0,21	6,64
Suculência ⁷ <i>Juiciness</i>	6,67+0,23	6,19+0,21	6,31+0,22	6,20+0,22	6,34
Quebra descongelamento, % <i>Thawing losses, %</i>	10,73+0,58	10,10+0,54	10,55+0,56	10,35+0,56	10,43
Quebra cocção, % <i>Cooking losses, %</i>	21,99+1,67	22,35+1,53	18,94+1,60	23,89+1,60	21,79

P>0,05 (P>.05).

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

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

³ 5 = leve; 6 = leve +; 7 = pequena -; 8 = pequena; 9 = pequena +; 10 = média -.

⁴ Maior valor = carne mais dura.

⁵ 5 = maciez média; 6 = maciez levemente acima da média; 7 = macia.

⁶ Maior valor = melhor palatabilidade.

⁷ Maior valor = maior suculência.

¹ 3 = slightly dark red; 4 = red; 5 = bright red.

² 3 = slightly coarse; 4 = fine; 5 = very fine.

³ 5 = light; 6 = light +; 7 = small -; 8 = small; 9 = small+; 10 = medium.

⁴ Higher value = tougher meat.

⁵ 5 = medium tenderness; 6 = tenderness slightly above average; 7 = tender.

⁶ Higher value = better flavor.

⁷ Higher value = higher juiciness.

mente acima da média. Segundo Restle et al. (2002a), as características sensoriais da carne são afetadas pelo fator alimentação, principalmente o marmoreio, pois este apresenta correlação significativa com a força de cizalhamento e palatabilidade da carne. Restle et al. (2000a) verificaram que novilhos terminados em confinamento, com silagem de sorgo forrageiro, apresentaram carne com melhor palatabilidade que novilhos terminados em pastagem cultivada, atribuindo a diferença à maior deposição de gordura intramuscular observada nos animais terminados em confinamento. Costa et al. (2001) verificaram que o grau de marmoreio se elevou linearmente com o aumento do peso de abate dos animais, observando comportamento semelhante para a característica palatabilidade.

Na Tabela 3, são apresentados os dados médios referentes às características quantitativas da carcaça dos novilhos, de acordo com o grupo genético.

Observa-se que os animais N apresentaram menor peso de abate que os animais C e mestiços, refletindo-se esta diferença no peso de carcaça fria, já que o rendimento de carcaça não foi influenciado pelo grupo genético. Maiores pesos de abate e de carcaça dos animais C e mestiços C, frente aos N criados sob condições semelhantes às do presente experimento, foram relatados por Restle et al. (2000b) e Restle et al. (1995a), demonstrando o grande potencial para ganho de peso desta raça e o bom desempenho, quando utilizada em cruzamentos no Sul do país. O grande desenvolvimento apresentado pela raça Charolês, sendo indicada para aumentar o peso de abate de animais cruzados, tem sido reportado por alguns autores (Urlick et al., 1989; DeRouen et al., 1992; Perobelli et al., 1995). Este incremento no peso de abate dos animais, proporcionado pelo cruzamento com Charolês, representa um fator muito importante a ser considerado na pecuária de corte, levando em

consideração o mercado externo, que exige animais de menor idade, porém com alto peso de abate, proporcionando cortes de carne mais pesados.

Apesar do elevado peso de carcaça dos animais Charolês, observa-se que os mesmos apresentaram menor rendimento de carcaça em relação aos animais CRC, não diferindo dos Nelore e dos CRN. Diferenças marcantes no rendimento de carcaça, a favor da raça Nelore em relação à Charolesa, foram relatadas por diversos autores (Restle et al., 2000b; Vaz, 1999), que atribuíram esta diferença ao menor peso relativo de patas, cabeça, couro e, principalmente, do trato gastrointestinal, além da menor espessura do couro e maior superfície relativa do corpo, as quais são características de adaptação dos genótipos zebuínos aos climas mais quentes. O cruzamento com Nelore, mesmo em menor proporção no genótipo, como no caso dos animais CRC, melhorou o rendimento de carcaça, em relação ao Charolês. Utilizando animais de diferentes genótipos de Hereford e Nelore, Flores (1997) e Restle et al. (1999) observaram que o incremento de Nelore no cruzamento melhorou o rendimento de carcaça dos animais.

No presente experimento, a semelhança no rendimento entre animais Charolês e Nelore pode ser atribuída ao bom acabamento dos animais Charolês, uma vez que não se verificou diferença na espessura de gordura entre os animais dos diferentes grupos genéticos. Efeitos significativos da espessura de gordura sobre o rendimento de carcaça foram observados por Galvão et al. (1991). Comparando a deposição de gordura de cobertura, entre os diferentes grupos genéticos, observa-se que todos os genótipos apresentaram espessura de gordura entre 3 e 6 mm, considerada ideal pelos frigoríficos, a fim de evitar perdas por desidratação e escurecimento da carne durante o resfriamento, e para o produtor que trabalha com venda a rendimento, para evitar o recorte da gordura excessiva e conseqüente redução no peso de carcaça. Avaliando os resultados, fica clara a precocidade da raça Nelore para a deposição de gordura de cobertura, frente à Charolesa. No entanto, trabalhando com peso de abate adequado para a raça Charolesa, é possível atingir grau de acabamento adequado, entre 3 e 6 mm. Restle et al. (1997a) verificaram que, quando o peso de abate de novilhos Charolês, abatidos aos dois anos, passou de 460 para 500 kg, a espessura de gordura passou de 2,6 para 5,4 mm, valor próximo ao encontrado no presente experimento, cujo peso de abate dos novilhos Charolês foi de 497 kg. Restle

et al. (2000b) verificaram, em animais abatidos aos dois anos, maior espessura de gordura na carcaça de animais Nelore, frente aos Charolês (4,79 contra 1,63 mm), porém trabalharam com pesos de abate de 344 e 414 kg, respectivamente. Também observaram maior espessura de gordura nos animais mestiços com maior grau de sangue Nelore, em relação aos mestiços com maior grau de sangue Charolês, porém não observaram efeito da heterose sobre esta característica. No presente trabalho, no entanto, não houve diferença entre os animais mestiços e puros, concordando com os resultados obtidos por Euclides Filho et al. (1997b).

Ainda na Tabela 3, são apresentados os resultados referentes à porcentagem dos cortes comerciais traseiro, dianteiro e costilhar, em que se observa que as carcaças dos animais Nelore apresentaram maior porcentagem de dianteiro e menor de costilhar. Maiores valores de costilhar, para animais Charolês, também foram relatados por Restle et al. (1995a) e concordam com os resultados obtidos por Restle et al. (1999), os quais observaram que o aumento da proporção de sangue Nelore, em substituição ao Hereford, diminuiu linearmente a porcentagem de costilhar. No entanto, os referidos autores não observaram diferença na porcentagem de dianteiro. Verifica-se, ainda, na Tabela 3 que a porcentagem do corte traseiro, que representa o corte mais valorizado da carcaça, por apresentar os músculos de maior valor econômico, não diferiu entre os grupos genéticos. No entanto, multiplicando-se a porcentagem de traseiro pelo peso de carcaça, verifica-se maior produção, em kg, deste corte nos animais Charolês e mestiços, em relação ao Nelore. Vaz (1999) verificou maior porcentagem deste corte nos animais Charolês, porém também não encontrou diferença entre os animais mestiços, nem efeito de heterose.

Analisando as características relacionadas à produção muscular das carcaças, observa-se que os animais Charolês apresentaram melhor conformação, classificada como boa+, seguido dos mestiços (boa) e dos Nelore (regular+), maior área do músculo *Longissimus dorsi*, não diferindo dos CRC, mas superior aos CRN e Nelore, e maior porcentagem de músculo, também não diferindo dos CRC. Estas características expressam o maior valor genético aditivo da raça Charolês para deposição muscular. DeRouen et al. (1992), estudando as raças Charolês, Brahman, Aberdeen Angus e Hereford, concluíram que o Charolês é a raça que possui maior efeito aditivo, individual e materno sobre a área do

Tabela 3 - Médias e erros-padrão para as características quantitativas da carcaça dos novilhos, de acordo com o grupo genético

Table 3 - Means and standard error for carcass quantitative characteristics of steers, according to the genetic group

	Grupo genético				
	C	N	CRC	CRN	P
Peso de abate, kg <i>Slaughter weight, kg</i>	497,33 ^a +13,12	382,58 ^b +14,43	480,17 ^a +13,12	476,95 ^a +12,18	0,0001
Peso de carcaça fria, kg <i>Cold carcass weight, kg</i>	255,97 ^a +7,46	202,33 ^b +8,21	263,02 ^a +7,46	253,54 ^a +7,24	0,0001
Rendimento de carcaça, % <i>Dressing percentage, %</i>	51,40 ^b +0,86	52,86 ^{ab} +0,94	54,92 ^a +0,86	53,15 ^{ab} +0,83	0,0494
Espessura de gordura, mm <i>Fat thickness, mm</i>	4,62+0,54	5,62+0,60	5,17+0,54	6,31+0,50	0,1543
Porcentagem dianteiro, % <i>Forequarter percentage, %</i>	34,25 ^b +0,31	35,57 ^a +0,34	34,60 ^b +0,31	34,48 ^b +0,30	0,0359
Porcentagem costilhar, % <i>Sidecut percentage, %</i>	17,82 ^a +0,31	15,64 ^b +0,34	17,81 ^a +0,31	17,68 ^a +0,30	0,0001
Porcentagem traseiro, % <i>Sawcut percentage, %</i>	47,93+0,32	48,79+0,36	47,59+0,32	47,85+0,31	0,0950
Conformação <i>Conformation</i>	12,33 ^a +0,28	9,59 ^c +0,31	11,08 ^b +0,28	10,94 ^b +0,26	0,0001
Área <i>Longissimus</i> , cm ² <i>Longissimus area, cm²</i>	71,27 ^a +1,93	52,44 ^c +2,12	69,08 ^a +1,93	63,23 ^b +1,79	0,0001
Porcentagem músculo, % <i>Muscle percentage, %</i>	65,41 ^a +0,61	61,80 ^b +0,66	65,55 ^a +0,61	62,22 ^b +0,56	0,0001
Porcentagem gordura, % <i>Fat percentage, %</i>	19,86 ^c +0,66	22,44 ^{ab} +0,73	20,58 ^{bc} +0,66	23,21 ^a +0,61	0,0020
Porcentagem osso, % <i>Bone percentage, %</i>	15,11 ^{ab} +0,28	15,79 ^b +0,31	14,44 ^a +0,28	14,87 ^a +0,26	0,0229
Músculo total, kg <i>Total muscle, kg</i>	167,68 ^{ab} +5,22	125,11 ^c +5,74	172,51 ^a +5,22	157,71 ^b +5,06	0,0001
Gordura total, kg <i>Total fat, kg</i>	50,70 ^{bc} +2,35	45,53 ^{bc} +2,59	54,16 ^{ab} +2,35	58,36 ^a +2,28	0,0053
Osso total, kg <i>Total bone, kg</i>	38,58 ^a +1,13	31,79 ^b +1,25	37,87 ^a +1,13	38,11 ^a +1,10	0,0007
Relação músculo:osso <i>Muscle:bone relation</i>	4,344 ^{ab} +0,10	3,934 ^c +0,11	4,565 ^a +0,10	4,195 ^{bc} +0,09	0,0007
Relação músculo + gordura:osso <i>Muscle + fat:bone relation</i>	5,663 ^{ab} +0,13	5,368 ^b +0,15	5,997 ^a +0,13	5,771 ^a +0,12	0,0260

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste "t".

Means followed the same letter differ at 5% of probability, by "t" test.

Longissimus dorsi. Vaz (1999) também verificou melhor conformação, maior área do *Longissimus*, mesmo quando ajustada para peso de carcaça, e maior porcentagem de músculo nos Charolês, frente aos Nelore, verificando reflexo da raça também nos animais $\frac{3}{4}$ Charolês $\frac{1}{4}$ Nelore.

Observa-se, também, que os animais Charolês e CRC apresentaram maior produção total de músculo, resultado do peso de carcaça e da porcentagem de músculo, em relação aos Nelore, mostrando o grande potencial desta raça para a produção de carne. Já os animais Nelore e CRN foram os que apresentaram a maior porcentagem de gordura na carcaça, salientando

a precocidade desta raça para deposição de gordura. Porém, quando se avaliou a produção total de gordura, não houve diferença estatística entre animais Charolês e Nelore, devido à diferença no peso de carcaça. Maior porcentagem de músculo para novilhos Charolês e maior porcentagem de gordura para novilhos Nelore também foram relatados por Restle et al. (1995a). Analisando a porcentagem de osso, observa-se que o cruzamento reduziu a porcentagem de osso nas carcaças, aumentando a porcentagem da porção comestível (músculo + gordura) e a relação porção comestível:osso nas carcaças, em relação às carcaças dos animais Nelore. Vaz (1999), em seu estudo,

também verificou que o cruzamento entre as raças Charolês e Nelore aumentou a proporção da porção comestível na carcaça, em relação aos animais definidos, apresentando valores de heterose de 3,67 e 2,98% na primeira e segunda gerações de cruzamento, respectivamente.

Na Tabela 4, são apresentados os dados médios, referentes às características qualitativas da carcaça e da carne dos novilhos, de acordo com o grupo genético. Observa-se que a coloração não foi afetada pelo grupo genético, sendo que todos os grupos genéticos apresentaram carne com coloração próxima à vermelha (4 pontos), sendo considerada uma carne com boa coloração, já que o consumidor geralmente rejeita a carne de coloração mais escura, associando a uma possível deterioração (Restle et al., 2002a). Os resultados para coloração da carne concordam com os obtidos por Restle et al. (1995b), que também observaram coloração classificada como vermelha na carne de novilhos abatidos aos dois anos de idade, dos grupos genéticos Charolês, Nelore e mestiços. Entretanto, são inferiores aos relatados por Restle et al. (1999), que verificaram carne com coloração vermelha viva, quando avaliaram novilhos abatidos aos 14 meses, e superiores aos encontrados por Perobelli et al. (1994), que verificaram carne com coloração vermelha levemente escura para vacas Charolês e Nelore, mostrando a grande influência da idade sobre a coloração da carne.

Analisando a textura da carne, avaliada por meio da granulação que a superfície do músculo apresenta quando seccionada, observa-se que a carne dos animais Nelore apresentou textura mais grosseira, classificada como levemente grosseira, enquanto a carne dos animais Charolês e cruzados foi classificada como textura fina. No entanto, Vaz (1999) não encontrou diferença na textura da carne de novilhos Charolês, Nelore e mestiços da primeira e segunda gerações de cruzamento alternado destas duas raças, sendo a textura classificada entre levemente grosseira e fina, assim como os valores relatados por Restle et al. (1995b). A textura da carne apresentou correlação positiva com a maciez, indicando que carne com textura mais fina tende a ser mais macia (Restle et al., 2002a). Observa-se, no presente experimento, que a força de cisalhamento das fibras musculares seguiu a mesma tendência da textura, ou seja, novilhos Nelore apresentaram carne mais dura que os Charolês e CRN. A maciez, quando foi avaliada pelo painel de degustadores, seguiu o mesmo comportamento da força de cisalhamento, porém sem diferen-

ça estatística, sendo classificada, na média, entre maciez levemente acima da média e macia. Restle et al. (1995b) também verificaram carne mais macia em novilhos Charolês, frente aos Nelore, assim como Perobelli et al. (1994), trabalhando com vacas Charolês e Nelore. Restle et al. (1999) verificaram que ocorreu redução linear na maciez da carne, à medida que se aumentou a proporção de Nelore no cruzamento com o Hereford, sendo que Crouse et al. (1989) citam que a menor maciez da carne de animais zebuínos em relação à de europeus se deve ao fato de ocorrer menor fragmentação da miofibrila e existir maior percentual de tecido conectivo na carne magra destes animais.

O marmoreio da carne, que representa a gordura intramuscular e, de modo geral, contribui positivamente no sabor e maciez da carne (Muller, 1987), foi semelhante entre os diferentes grupos genéticos, sendo classificado entre leve e pequena. Restle et al. (1995b) também não verificaram diferenças no marmoreio da carne entre novilhos Charolês, Nelore e cruzas recíprocas. Restle et al. (1996) não verificaram diferença no marmoreio quando elevaram o peso de abate de novilhos Charolês de 421 para 495 kg, porém observaram incremento significativo na deposição de gordura de cobertura (Restle et al., 1997a). Vaz (1999), no entanto, verificou maior quantidade de marmoreio nos novilhos Charolês, frente aos Nelore; assim como verificou efeito marcante da heterose, para esta característica, na primeira geração de cruzamento, porém não na segunda geração. Este autor especula a influência do desenvolvimento do animal, ainda no período de aleitamento, como responsável por esta variação.

Ainda na Tabela 4, observa-se que as características palatabilidade e suculência da carne não foram influenciadas pelo grupo genético, sendo classificadas, na média, entre palatabilidade e suculência levemente acima da média, e palatável e succulenta. Restle et al. (1995b) também não verificaram diferença na palatabilidade e suculência da carne de novilhos Charolês, Nelore e mestiços destas duas raças. Perobelli et al. (1994), no entanto, verificaram melhor palatabilidade da carne de vacas Nelore, frente à carne de vacas Charolesas, relacionada à maior quantidade de marmoreio na carne das vacas Nelore.

As perdas de líquido durante o descongelamento e a cocção são fatores que afetam a suculência da carne, pois, de acordo com Vaz (1999) e Restle et al. (2002a), existe correlação negativa significativa das

perdas ao descongelamento e à cocção com a suculência. Observa-se, na Tabela 4, que a carne dos animais Nelore apresentou maior quebra durante o descongelamento, em relação aos demais grupos genéticos. Restle et al. (1997b) observaram que, em novilhos Nelore x Hereford, o incremento de Nelore no genótipo aumentou a quebra ao descon-

gelamento, fazendo com que a suculência decrescesse. Com vacas de descarte, Restle et al. (2002a) também verificaram maior quebra durante o descongelamento e menor suculência na carne de fêmeas Nelore, em comparação às Charolesas, assim como não encontraram diferenças entre animais puros e mestiços.

Tabela 4 - Médias e erros-padrão para as características qualitativas da carcaça e da carne dos novilhos, de acordo com o grupo genético

Table 4 - Means and standard error for carcass qualitative characteristics of steers, according to the genetic group

	Grupo genético				
	Genetic group				
	C	N	CRC	CRN	P
Coloração ¹ Color	4,17+0,26	3,66+0,29	3,75+0,26	3,74+0,24	0,5315
Textura ² Texture	4,33 ^a +0,20	3,27 ^b +0,22	4,00 ^a +0,20	3,88 ^a +0,19	0,0097
Marmoreio ³ Marbling	7,00+0,89	5,10+0,98	7,42+0,89	5,79+0,82	0,2674
Força cizalhamento ⁴ Shear force	4,71 ^a +0,42	6,48 ^b +0,44	5,38 ^{ab} +0,42	4,96 ^a +0,41	0,0307
Maciez ⁵ Tenderness	6,70+0,34	5,87+0,36	6,28+0,34	6,68+0,33	0,3105
Palatabilidade ⁶ Palatability	6,57+0,21	6,63+0,22	6,72+0,21	6,64+0,20	0,9635
Suculência ⁷ Juiciness	6,56+0,22	6,16+0,23	6,42+0,22	6,24+0,21	0,5951
Quebra descongelamento, % Thawing losses, %	9,80 ^b +0,56	12,24 ^a +0,59	10,07 ^b +0,56	9,63 ^b +0,54	0,0088
Quebra cocção, % Cooking losses, %	21,13+1,59	20,64+1,68	21,37+1,59	24,04+1,54	0,4346

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste "t".

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

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

³ 5 = leve; 6 = leve +; 7 = pequena -; 8 = pequena; 9 = pequena +; 10 = média -.

⁴ Maior valor = carne mais dura.

⁵ 5 = maciez média; 6 = maciez levemente acima da média; 7 = macia.

⁶ Maior valor = melhor palatabilidade.

⁷ Maior valor = maior suculência.

Means followed the same letter differ at 5% of probability, by "t" test.

¹ 3 = slightly dark red; 4 = red; 5 = bright red.

² 3 = slightly coarse; 4 = fine; 5 = very fine.

³ 5 = light; 6 = light +; 7 = small -; 8 = small; 9 = small+; 10 = medium.

⁴ Higher value = tougher meat.

⁵ 5 = medium tenderness; 6 = tenderness slightly above average; 7 = tender.

⁶ Higher value = better flavor.

⁷ Higher value = higher juiciness.

Conclusões

A utilização do grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo, na fração concentrado, não afetou as características da carcaça ou da carne dos novilhos.

Animais Charolês e mestiços apresentaram maior peso de abate e peso de carcaça fria em relação aos animais Nelore, assim como maior produção total de músculo e maior relação músculo + gordura:osso. No entanto, os Charolês apresentaram menor rendimento de carcaça que os cruza Charolês.

Animais Charolês e cruza Charolês apresentaram maior porcentagem de músculo na carcaça e maior área do músculo *Longissimus dorsi* em relação aos Nelore e cruza Nelore. Estes, por sua vez, apresentaram maior porcentagem de gordura.

A carne dos novilhos teve classificação muito boa, considerando os fatores coloração, textura, maciez, palatabilidade e suculência. No entanto, a carne dos novilhos Nelore apresentou textura mais grosseira e menor maciez, assim como maior quebra durante o descongelamento, em relação aos novilhos Charolês e mestiços.

Literatura Citada

- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos Red Angus superprecoce, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ/Gmosis, [2001]. CD ROM. Nutrição de ruminantes. Nutr-250.
- 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. **Journal of Animal Science**, v.67, n.10, p.2661-2668, 1989.
- 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. **Journal of Animal Science**, v.63, n.7, p.1824-1829, 1986.
- DEROUEN, S.M.; FRANKE, D.E.; BIDNER, T.D. et al. Direct and maternal genetic effects for carcass traits in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3677-3685, 1992.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Avaliação de animais Nelore e de seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 2. Características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.73-79, 1997b.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Efeito da suplementação com concentrado sobre características de carcaça de bovinos Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997a. p.326-327.
- FEIJÓ, G.L.; THIAGO, L.R.S.L.; JOBÁ, I. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. **Características das carcaças de animais F1 Pardo Suíço/Nelore**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.79-81.
- FLORES, J.L.C. **Desempenho em confinamento e características de carcaça e da carne de bovinos de diferentes grupos genéticos abatidos aos quatorze meses**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- GALLOWAY, D.L.; GOETSCH, A.L.; FORSTER, L.A. et al. Digestion, feed intake, and live weight gain by cattle consuming bermudagrass and supplemented with different grains. **Journal of Animal Science**, v.71, p.1288-1297, 1993.
- GALVÃO, J.C.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Características e composição física de carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais (Estudo II). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p.502-512, 1991.
- GESUALDI Jr., A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1467-1473, 2000.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. **Estimation of the composition of beef carcasses and cuts**. Washington, D.C.: USDA, 1946. 21p. (Technical Bulletin, USDA n.926)
- JARDIM, P.O.C.; GUARENTI, N.M.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Avaliação dos cortes dianteiro, costilhar e serrote em vacas de descarte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.5, p.543-549, 1988.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 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. **Anais...** Guadalajara: 1973. p.75.
- MUNIZ, E.B.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; et al. Características das carcaças de novilhos F1 Simental x Nelore alimentados com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.328-330.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 50p.
- PASCOAL, L.L.; VAZ, F.N.; RESTLE, J. et al. Qualidade da carne e da carcaça de novilhos Braford, terminados aos quatorze meses com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.134-136.
- PEROBELLI, Z.V.; MÜLLER, L.; RESTLE, J. Estudo da qualidade das carcaças e da carne de vacas de descarte de dois grupos genéticos. **Ciência Rural**, v.24, n.3, p.613-616, 1994.
- PEROBELLI, Z.V.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças Charolês e Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.3, p.409-412, 1995.
- RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. Efeito da raça e heterose para características quantitativas da carcaça de novilhos de 24 meses terminados em confinamento. In:

- REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. **Memorias...** Balcare: Associación Latinoamericana de Producción Animal, 1995a. n.3-4, p.857-859.
- RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. et al. 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...** Balcare: Associación Latinoamericana de Producción Animal, 1995b. n.3-4, p.854-856.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. et al. Qualidade da carne de novilhos Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.463-466, 1996.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Características quantitativas da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.8, p.851-856, 1997a.
- RESTLE, J.; ROCHA, J.B.T.; FLORES, J.L.C. et al. Qualidade da carne de animais Hereford e suas cruzas com Nelore, abatidos aos quatorze meses. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997b. p.196-198.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1245-1251, 1999.
- RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carne de novilhos terminados em diferentes sistemas de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ/Gmosis, [2000a]. CD ROM. Nutrição de ruminantes. Nutr-505.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000b.
- 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1076-1083, 2001.
- 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1378-1387, 2002a.
- RESTLE, J.; PASCOAL, L.L.; FATURI, C. et al. Efeito do grupo genético e da heterose nas características quantitativas da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.350-362, 2002b.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide: statics**. 4.ed. Version 6, Cary: 1993. 943p.
- SHORTHOSE, W.R.; HARRIS, P.V. Effects of growth and composition on meat quality. In: **Growth regulation in farm animals** (Advances in meat research). London: Elsevier Applied Science, 1991. p.515-555.
- URICK, J.J.; PAHNISH, O.F.; KNAPP, B.W. et al. Comparison of two- and three-way rotational crossing, beef x beef and beef x brown swiss composite breed production: postweaning growth and carcass traits. **Journal of Animal Science**, v.67, n.10, p.2603-2618, 1989.
- VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1999.

Recebido em: 14/02/02

Aceito em: 14/08/02