



Qualidade da carcaça e da carne de bovinos superjovens de diferentes grupos genéticos

Carcass and meat quality from young bovines of different genetic groups

Fabiano Nunes Vaz¹, João Restle², Jorge Luis Carvalho Flores³, Paulo Santana Pacheco⁴, Mozer Manetti de Ávila⁴, Leonir Luiz Pascoal⁴, Ricardo Zambarda Vaz⁵, Marcos André Braz Vaz⁴

¹ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural (DEAER), Cidade Universitária, Camobi, CCR II, Sala 5112B, CEP 97.105-900, Santa Maria, RS,. Email: fabianonunesvaz@gmail.com

² Universidade Federal de Tocantins (UFT), Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Araguaína, TO.

³ Instituto Federal Farroupilha (IFF), Campus São Vicente do Sul, São Vicente do Sul, RS

⁴ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Zootecnia (DZ), Santa Maria, RS

⁵ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Departamento de Zootecnia (DZ), Pelotas, RS.

Recebido em: 28/03/2013

Aceito em: 15/12/2013

Resumo. Este experimento teve como objetivo avaliar as características qualitativas da carcaça e da carne de 32 machos inteiros, pertencentes a diferentes grupos genéticos, sendo estes Hereford (H) e dois grupos mestiços H x Nelore (N) (3/4 H 1/4 N e 5/8 H 3/8 N) e 3/4 Charolês (C) 1/4 Nelore (3/4 C 1/4 N), confinados durante 188 dias a partir do desmame até o abate aos quatorze meses. Os animais 3/4 H 1/4 N apresentaram carcaça com conformação inferior, carne mais escura, porém mais macia do que os animais 3/4 C 1/4 N. O incremento da participação do genótipo Nelore no cruzamento com Hereford reduziu a conformação da carcaça, aumentou a quebra no descongelamento e afetou a palatabilidade da carne. Animais com o genótipo britânico 3/4 C 1/4 N apresentaram maior percentual de músculo, porém menor percentual de gordura do que os animais de genótipo 3/4 H 1/4 N ao abate aos quatorze meses de idade. Os animais Hereford puros apresentaram menor porcentagem de músculo e maior porcentagem de gordura do que o grupo genético 3/4 H 1/4 N.

Palavras-chave: cruzamento, Hereford, maciez, Nelore, qualidade da carne

Abstract. This experiment had as objective to evaluate the qualitative characteristics of the carcass and meat from 32 no-castrated males, belonging of different genetic groups, being these Hereford (H), 3/4 H 1/4 Nellore (N), 5/8 H 3/8 N and 3/4 Charolais (C) 1/4 N, confined during 188 days from weaning at seven months until slaughter at fourteen months. The 3/4 H 1/4 N animals showed carcasses with lower conformation, meat with darken color, but better tenderness than 3/4 C 1/4 N. The increment of Nellore genotype in the crossbred reduced carcass conformation, increased the thawing losses and decreased meat flavor. Animals with the British genotype 3/4 C 1/4 N had a higher percentage of muscle, but a lower percentage of fatness than 3/4 H 1/4 N animals at slaughter at fourteen months of age. The purebred Hereford animals showed lower percentage of muscle and higher fat percentage than 3/4 H 1/4 N genetic group.

Keywords: crossbred, Hereford, meat quality, Nellore, tenderness

Introdução

A carne bovina é importante produto de exportação brasileira, mas a pecuária nacional ainda busca a redução da idade de abate, visando uma maior eficiência dos sistemas de produção, um dos fatores que traz como consequência a melhoria da qualidade da carne. Outro fator relevante para o aumento da produção de carne, é a utilização do

cruzamento entre diferentes raças, originando genótipos com boa heterose e alinhamento de características produtivas e de adaptabilidade dos zebuínos, com características de precocidade, acabamento de carcaça e qualidade da carne das raças européias.

Segundo Venturini et al. (2011) a utilização de animais *Bos taurus taurus* em cruzamentos ajuda



a melhorar a qualidade das carcaças e da carne, enquanto auxiliam com esta redução da idade de abate. Nesse contexto, a precocidade da raça Hereford possibilita que esta e suas cruzas sejam genótipos bastante utilizados em sistemas de produção que visam o abate dos machos entre 18 e 22 meses de idade e o acasalamento das novilhas por volta dos quatorze meses de idade. Entretanto, estes sistemas precisam estar amparados em bons níveis nutricionais e genéticos. Já há algumas décadas, também com vistas ao aumento na produtividade, busca-se explorar a heterose do cruzamento e aliar os índices produtivos de raças taurinas com a rusticidade das raças zebuínas.

Porém, com esta redução da idade de acasalamento das novilhas, cresce a preocupação por parte do pecuarista em produzir um bezerro que, ao nascer, apresente tamanho condizente à área pélvica dessas fêmeas, que ainda se encontram em desenvolvimento. A fecundação de novilhas com sêmen de raças de pequeno porte surge como uma saída para a redução da ocorrência de partos distócicos (Baker, 2008).

Referindo-se ao confinamento para a terminação de bezerros aos quatorze meses, Restle et al. (1999) citaram que esse manejo permite que os animais alcancem peso de carcaça e acabamento dentro dos limites exigidos pelos frigoríficos. Os mesmos autores complementam afirmando que, ao reduzir a idade ao abate, o consumidor é beneficiado com uma carne de melhor qualidade e o produtor possui melhor aproveitamento de área, pois elimina uma categoria dentro da propriedade, podendo ocupar esse espaço para outra finalidade. São poucas as informações disponíveis sobre as características da carcaça dos animais deste cruzamento e comparados com animais definidos. Também escassos são os trabalhos brasileiros que comparam animais oriundos de sistema de exploração intensiva, em que os bezerros gerados por fêmeas acasaladas aos dois anos destinam-se ao abate aos quatorze meses.

O objetivo do presente experimento foi de avaliar e comparar as características qualitativas de carcaça e da carne de machos inteiros de diferentes grupos genéticos, abatidos aos quatorze meses de idade.

Material e Métodos

O presente experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento

de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Para a realização do trabalho foram utilizados 32 machos não castrados, desmamados aos sete meses, pertencentes a quatro grupos genéticos, sendo oito repetições para cada genótipo. Os genótipos pesquisados foram Hereford (H), 3/4 H 1/4 Nelore (N), 5/8 H 3/8 N e 3/4 Charolês (C) 1/4 N. Do nascimento ao desmame os animais foram mantidos exclusivamente em condições de pastagem e dos sete aos quatorze meses foram confinados, sendo que ao início do confinamento pesavam, em média, 184, 195, 204 e 199 kg, respectivamente. Desde o nascimento, foram oferecidas as mesmas condições de manejo sanitário e manejo nutricional, mantendo os animais ao pé da vaca sem o uso de *creep feeding*.

Durante a terminação em confinamento foi utilizada a silagem de milho como volumoso, sendo que a relação volumoso: concentrado variou de 70:30 no 1º período até 40:60 no 7º período, sendo a relação média de 56,4:43,6 (base da matéria seca). Por se tratarem de animais recém-desmamados, o teor de proteína bruta da dieta nos quatro primeiros períodos experimentais foi calculado em 16% e a partir do 5º período, recalculado para 12% (National Research Council, 1996). As amostras das dietas oferecidas mostraram níveis de proteína bruta de 16,1 e 12,8%, respectivamente (média 14,7%). Já com relação ao teor de energia, a dieta oferecida possuía 3,16 Mcal/kg de energia digestível e 2,60 Mcal/kg de energia metabolizável.

O peso final pré-estipulado foi de 430 kg, mas efetivamente os animais foram abatidos com peso médio de 436 kg. O abate ocorreu em estabelecimento comercial, contendo fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), atendendo assim às normas de abate humanitário, ou seja, 12 horas de jejum hídrico, insensibilização por pistola com dardo cativo e sangria até 30 segundos após o atordoamento. Após o abate as duas meias carcaças foram identificadas com fichas numeradas, pesadas, lavadas e estocadas em câmara fria, onde permaneceram por um período de 24 horas, a uma temperatura variando entre -1°C e 1°C, conforme leitura do termógrafo.

Após o resfriamento, as carcaças foram avaliadas em relação à maturidade fisiológica, usando uma escala de quinze pontos descrita por Müller (1987). Esta medida foi realizada através da avaliação da calcificação das cartilagens do processo espinhoso das vértebras torácicas, lombares e entre



as vértebras sacrais. Não foi possível medir o pH das carcaças.

Em um corte entre a 12^a e 13^a costelas foi avaliada a quantidade de marmoreio existente no músculo *Longissimus dorsi*, utilizando uma escala de dezoito pontos. No mesmo corte, a textura foi mensurada subjetivamente por meio da observação dos feixes de fibras existentes na superfície do referido músculo, bem como a avaliação da coloração. Ambas as medidas foram realizadas por pesquisadores treinados, que atribuíram notas subjetivas em escalas de 1 a 5 pontos nas quais os maiores valores indicam carne com textura mais fina e coloração mais clara e brilhante (Müller, 1987).

Para a determinação da composição física da carcaça, foi utilizada a técnica proposta por Hankins & Howe (1946), adaptada por Müller et al. (1973). Desse método, obtém-se uma porção do lombo, compreendendo a 10^a, 11^a e 12^a costela de cada carcaça, a qual é dissecada em osso, músculo e gordura (subcutânea e intermuscular). A porção de *Longissimus dorsi* extraída desse processo foi devidamente identificada e acondicionada em polietileno e papel pardo, e posteriormente congelada no laboratório de carnes.

Das amostras ainda congeladas foram retirados dois bifês (A e B) de 2,5 cm cada, da porção caudal da amostra de *Longissimus dorsi*, com auxílio de uma serra fita elétrica. Os bifês foram identificados, pesados e acondicionados por 18 horas em refrigerador doméstico para ocorrer o lento descongelamento das amostras.

Depois de descongeladas, os bifês A e B, isentos de gordura e de tecido conjuntivo foram pesados e levados ao forno, pré-aquecido a 180 °C, para cozimento, até que as amostras atingissem temperatura interna de aproximadamente 70° C. Do bife A, logo em seguida da retirada do forno, eram oferecidas porções de 1 cm³ para um painel constituído por cinco pesquisadores treinados, que procederam avaliações subjetivas da maciez, suculência e palatabilidade da carne, seguindo escala de 1 a 9 pontos, conforme sugerido por Müller (1987). Do bife B, foram retirados três sub amostras de músculo paralelamente à direção da fibra

muscular para ser mensurada pelo aparelho Warner-Bratzler Shear, o qual indica a força de cisalhamento necessária para romper um feixe de fibras musculares de 1 cm², seguindo a metodologia proposta por Müller (1987),

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições. Objetivando a comparação entre animais 3/4 continentais 1/4 zebu e 3/4 europeus 1/4 zebu, foi feita a comparação 3/4 C 1/4 N e 3/4 H 1/4 N. Já para analisar o efeito do grau de sangue zebuíno em cruzamento com a raça Hereford, foi feita a comparação entre H, 3/4 H 1/4 N e 5/8 H 3/8 N.

Os dados coletados foram testados pelo pacote “Statistical Analysis Sistem”, versão 6.0 (SAS,1990), assumindo o modelo:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

em que: y_{ij} é o valor observado no i -ésimo grupo genético ($i = 1, 2, 3, 4$) da j -ésima repetição ($j = 1, 2, \dots, 8$); μ é a média geral; τ_i é o efeito do i -ésimo grupo genético; ε_{ij} é o erro experimental associado à variável y_{ij} , e supõe-se $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ e independentes.

As variáveis que apresentaram diferença estatística no nível de 5% foram submetidas a dois tipos de testes de comparação de médias. As variáveis não-paramétricas foram comparadas pelo Teste de Kruskal-Wallis, e as variáveis contínuas foram comparadas pelo Teste de Tukey, ambas ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os valores referentes à conformação mostram que entre os animais 3/4 os mestiços Hereford foram inferiores (12,0 pontos) aos 3/4 Charolês (13,3 pontos), ratificando a musculosidade e os planos musculares a adiposos mais pronunciados das carcaças de animais de raças continentais (Tabela 1). Já a análise dos grupos genéticos com a raça Hereford no genótipo, indica que os puros têm melhor conformação em relação aos mestiços 5/8 Nelore, refletindo a superioridade na conformação das raças europeias em relação às zebuínas citada na literatura (Reynolds et al., 1982; Venturini et al., 2011).

Tabela 1. Médias para conformação, marmoreio, textura e cor da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos abatidos aos quatorze meses.

| Características | Grupos genéticos | | | |
|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Hereford | 3/4 Hereford 1/4 Nelore | 5/8 Hereford 3/8 Nelore | 3/4 Charolês 1/4 Nelore |
| Conformação ¹ | 12,1 ^a | 12,0 ^{abD} | 11,5 ^b | 13,3 ^E |
| Marmoreio ² | 5,3 | 4,2 | 4,6 | 4,1 |
| Textura ³ | 4,2 | 3,0 | 3,4 | 3,8 |
| Cor ⁴ | 2,7 ^b | 2,7 ^{bD} | 4,1 ^a | 4,3 ^E |

¹ Variação de 1 a 18, sendo: 11 = boa típica, 12 = boa mais e 13 = muito boa menos.

² Variação de 1 a 18, sendo: 1-3 = traços, 4-6 leve.

³ Variação de 1 a 5, sendo: 1 = muito grosseira, 5 = muito fina;

⁴ Variação de 1 a 5, sendo: 1 = escura, 3 = vermelha levemente escura, 5 = vermelha viva.

^{a,b,c} na mesma linha diferem entre graus de sangue Hereford, pelo Teste de Kruskal-Wallis (P<0,05).

^{D,E} na mesma linha diferem (P<0,05) entre 3/4 Hereford 1/4 Nelore e 3/4 Charolês 1/4 Nelore.

Em relação à textura da carne, não houve efeito do grupo genético sobre estas características, tanto na comparação entre os genótipos 3/4, quanto na comparação entre graus de sangue Hereford e Nelore. Estudando o cruzamento entre Hereford e Nelore, Restle et al. (1999) também observaram similaridade entre genótipos, discordando da literatura norte americana, que aponta textura mais fina em animais Hereford em relação aos genótipos mestiços com zebu (Wheeler et al., 1990; Sherbeck et al., 1995). No entanto, estudando o cruzamento de zebu ou Charolês com bovinos nativos da Tailândia, Waritthitham et al. (2010) citaram similaridade no diâmetro das fibras entre os genótipos pesquisados.

A massa muscular e a textura do músculo estão relacionadas à correlação entre o total de feixes de fibras e a área dessas fibras (Lefaucheur, 2010). Texturas mais finas, a um mesmo peso de abate, estariam relacionadas ao maior número de feixes de fibras, que por sua vez é negativamente relacionado à área dos feixes de fibras. Dessa forma, animais com maior precocidade de abate, no caso o Hereford, na comparação com os mestiços e o 3/4 Hereford em comparação aos 3/4 Charolês deveriam mostrar textura mais fina, como relatado por Sherbeck et al. (1995) e também por Pacheco et al. (2005), quando compararam um genótipo mais precoce (5/8 C 3/8 N) e outro mais tardio (5/8 N 3/8 C).

A Tabela 1 também mostra similaridade no grau de marmoreio entre os genótipos. Similaridade no grau de marmoreio entre genótipos também é citada por Pacheco et al. (2005), Ribeiro et al.

(2008) e Rubiano et al. (2009), embora Rodrigues et al. (2008) demonstraram que a marmorização reduz com o aumento do grau de sangue Nelore.

Na mesma tabela pode-se verificar que a coloração da carne foi vermelha escura nos animais 3/4 H 1/4 N, enquanto os 3/4 C 1/4 N apresentaram coloração vermelha. A cor da carne também foi afetada pelo cruzamento Nelore x Hereford, sendo os animais Hereford e 3/4 H 1/4 N classificados com carne de coloração vermelha escura e os 5/8 H 3/8 N como carne vermelha. Bovinos com predominância da raça Nelore no genótipo que apresentaram coloração mais escura da carne foram citados no trabalho de Restle et al. (2001) e Silveira et al. (2009).

Na Tabela 2 verifica-se que entre os graus de sangue Hereford x Nelore, a perda de peso no descongelamento foi maior nos 5/8 em relação aos 3/4 e Hereford puros e foram maiores nos 3/4 C 1/4 N em relação aos animais com 3/4 de sangue Hereford. Pacheco et al. (2005) verificaram que a quebra no descongelamento da carne foi similar entre animais 5/8 C 3/8 N e 5/8 N 3/8 C e mais alta (10,6%) do que a verificada no presente estudo. Maior perda ao descongelamento é citada por Lawrie (2005) como reflexo de maior estresse pré-abate, o que pode ser associado à maior percentagem de genes zebuínos em relação aos animais de raças britânicas (Sherbeck et al., 1995), principalmente quando se compara com genótipos Hereford, considerada uma raça bastante dócil (Hoppe et al., 2010).

Tabela 2. Médias para conformação, perdas no descongelamento e cozimento, marmoreio, textura, cor, força de cisalhamento pelo Warner Bratzler Shear, maciez, palatabilidade e suculência da carne de diferentes grupos genéticos abatidos aos quatorze meses.

| Características | Grupos genéticos | | | |
|---|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Hereford | 3/4 Hereford 1/4 Nelore | 5/8 Hereford 3/8 Nelore | 3/4 Charolês 1/4 Nelore |
| Perda no descongelamento, % | 2,67 ^b | 3,28 ^{bD} | 6,06 ^a | 7,11 ^E |
| Perda no cozimento, % | 25,14 | 22,45 | 24,80 | 29,39 |
| Força de cisalhamento, kgf ¹ | 4,8 | 4,6 | 5,4 | 6,0 |
| Maciez, pontos ² | 7,5 | 7,8 ^D | 6,2 | 6,3 ^E |
| Palatabilidade, pontos ³ | 6,3 ^g | 6,8 ^{fD} | 5,4 ^h | 5,9 ^E |
| Suculência, pontos ⁴ | 6,5 | 6,9 | 5,7 | 6,0 |

¹ Shear - maior valor indica maior força necessária para romper o feixe de fibras musculares.

² Variação de 1 a 9 pontos, sendo: 1 = extremamente dura e 9 = extremamente macia.

³ Variação de 1 a 9 pontos, sendo: 1 = sem sabor e 9 = extremamente saborosa.

⁴ Variação de 1 a 9 pontos, sendo: 1 = sem suculência e 9 = extremamente suculenta.

^{a,b} na mesma linha diferem pelo Teste de Tukey (P<0,05) entre graus de sangue Hereford.

^{f,g,h} na mesma linha diferem pelo Teste de Kruskal-Wallis (P<0,05) entre graus de sangue Hereford.

^{D,E} na mesma linha diferem (P<0,05) entre 3/4 Hereford 1/4 Nelore e 3/4 Charolês 1/4 Nelore.

Já com relação às perdas por cocção, não houve diferença estatística entre os genótipos estudados. Pesquisando animais Nelore, Canchim, 1/2 Canchim 1/2 N e 3/4 Canchim 1/4 N, Rubiano et al. (2009) verificaram que as perdas por cocção foram menores (17,84%) em animais Nelore em relação ao grupo genético 3/4 Canchim 1/4 N (30,48%), resultados associados ao conteúdo de marmoreio na carne, que resultaria em menores perdas de líquidos durante a cocção.

Similaridade (P>0,05) entre os grupos genéticos também foi constatada na força de cisalhamento necessária para romper os feixes de fibras da carne. Também Pereira et al. (2009) verificaram que animais 1/2 Limousin 1/4 Aberdeen Angus 1/4 Nelore e 1/4 Aberdeen Angus 3/4 Nelore não apresentaram diferença significativa nos valores de força de cisalhamento, o que indicaria a possibilidade de utilização da proporção de 50% do genótipo *Bos indicus* sem prejuízo para a maciez da carne. Porém, quando medida pelo painel de degustadores, observou-se que os animais 3/4 H 1/4 N apresentaram carne mais macia do que os 3/4 C 1/4 N.

Maior maciez no genótipo britânico Aberdeen Angus em relação ao Nelore é citada nos trabalhos de Moletta & Restle (1996), avaliada pelo painel de degustadores e por Rossato et al. (2010), avaliada pelo aparelho Warner-Bratzler Shear. Com genótipos Canchim e Nelore, Silveira et al. (2009) citaram que os primeiros apresentaram carne que

necessitou menor força de cisalhamento (3,79 kg/cm) em relação às amostras de carne dos animais Nelore (5,09 kg/cm). Andrade et al. (2010) corroboraram com esta afirmação, observando força de cisalhamento inferior dos animais Red Norte em relação aos Nelores. Já Polizel Neto et al. (2009) observaram carne menos dura no Nelore puro (6,39 kgf) em relação aos mestiços F1 Brangus X Nelore (6,67 kgf), embora essa diferença pode não ser perceptível para o consumidor.

Wheller et al. (1990) e Whipple et al. (1990) citam que a menor maciez em bovinos *Bos indicus* comparados aos *Bos taurus* parece estar relacionada à redução da proteólise *pós-morte* da proteína miofibrilar, ocasionada pelo inibidor calpastatina, mais representativa em genótipos zebuínos. Pereira et al. (2009) associaram o aumento da atividade da calpastatina linearmente ao incremento da proporção de genótipo zebuíno em animais cruzados. Outro fator preponderante seria o conteúdo de colágeno no músculo, o qual diminui sua solubilidade com o avanço da idade dos animais (Lawrie, 2005). No presente trabalho, pela reduzida idade dos animais, acredita-se que esse efeito pode ter sido minimizado.

Na Tabela 2 se observa que a palatabilidade da carne diferiu entre os genótipos 3/4 H 1/4 N e 3/4 C 1/4 N e diferiu entre os genótipos com diferentes proporções de Hereford x Nelore. Segundo Lawrie (2005) a palatabilidade da carne está diretamente relacionada à quantidade de gordura intramuscular, a



qual, neste trabalho, foi similar entre os genótipos (Tabela 1). Admitindo-se ser uma característica sensorial e subjetiva, pode ter ocorrido interferência da maior maciez da carne na sensação gustativa pelos avaliadores do painel, na comparação entre os genótipos 3/4, visto que essas características possuem correlação positiva e significativa (Menezes et al., 2005). Esta possibilidade pode ser confirmada se forem analisados os valores observados para a maciez medida pelo painel de degustadores, pois se observa que os valores de palatabilidade seguiram a tendência dos avaliadores atribuírem maiores valores para a maciez da carne, na ordem, dos 3/4 H, Hereford e 5/8 ($P>0,05$).

Os valores de suculência da carne observados nesta pesquisa foram similares ($P>0,05$) entre os genótipos comparados (Tabela 2). Restle et al. (1995) não observaram efeito do cruzamento Nelore x Hereford nesta característica, mas Sherbeck et al. (1995) citaram decréscimo linear na suculência da carne com o aumento do genótipo Brahman no cruzamento com Hereford, comportamento que poderia ser reflexo de variação no estresse pré-abate dos animais (Lawrie, 2005).

A suculência da carne está diretamente

relacionada à capacidade de retenção de água da fibra muscular (Lawrie, 2005). Por sua vez a capacidade de retenção de água sofre efeito dos manejos pré-abate, condicionantes de maior ou menor nível de estresse. No presente trabalho os efeitos de estresse podem ter sido minimizados pelo fato dos animais terem sido confinados desde o desmame, assim como aconteceu com novilhos super jovens mestiços Charolês x Nelore, utilizados por Pacheco et al. (2005). No referido trabalho houve grande similaridade nas características maciez da carne, força de cisalhamento, palatabilidade e suculência da carne entre genótipos com 38 ou 62% de sangue Nelore.

Mesmo que os animais Hereford puros tenham mostrado melhor conformação (Tabela 1) do que os 5/8 Hereford se observa na Tabela 3 que os primeiros apresentaram menor percentual de músculo e maior teor de gordura em relação aos mestiços 3/4 H 1/4 N, verificando-se valores intermediários para o genótipo 5/8 H 3/8 N. Restle et al. (1995) citaram similaridade nas porcentagens de gordura, de músculo e de osso da carcaça de novilhos Hereford e 5/8 H 3/8 N.

Tabela 3. Percentual da composição física da carcaça dos diferentes grupos genéticos abatidos aos quatorze meses.

| Características | Grupos genéticos | | | |
|-----------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Hereford | 3/4 Hereford 1/4 Nelore | 5/8 Hereford 3/8 Nelore | 3/4 Charolês 1/4 Nelore |
| Músculo, % | 63,0 ^b | 65,6 ^{aD} | 64,3 ^{ab} | 68,9 ^E |
| Osso, % | 15,2 | 15,1 | 14,5 | 14,5 |
| Gordura, % | 22,4 ^a | 19,9 ^{bD} | 22,1 ^{ab} | 17,4 ^E |

^{a,b,c} na mesma linha diferem ($P<0,05$) entre graus de sangue Hereford, pelo Teste de Tukey.

^{D,E} na mesma linha diferem ($P<0,05$) entre 3/4 Hereford 1/4 Nelore e 3/4 Charolês 1/4 Nelore.

Nota-se que o genótipo mestiço Charolês apresentou porcentagem mais elevada de músculo (68,9%) frente aos animais 3/4 Hereford (63,0%). Entre os graus de sangue Hereford x Nelore, os puros foram inferiores em teor de músculo em relação aos 3/4, mas apresentaram maior porcentagem de gordura do que os últimos. O maior teor de músculo dos mestiços Charolês (Tabela 3) corrobora com a melhor conformação destes em relação aos 3/4 Hereford, observada na Tabela 1, da mesma forma que o maior teor de gordura na carcaça dos últimos (Tabela 3) pode explicar a melhor palatabilidade da carne e a menor perda ao descongelamento, observadas na Tabela 2.

Trabalhos como o de Metz et al. (2009)

citaram que a maior precocidade em animais de menor porte proporcionou maior deposição de gordura em pesos corporais menores, o que ocorreria em estágios mais avançados do grupo pesado, pois o crescimento ósseo dos genótipos menos precoces se estende por maior período (Freetly et al., 2011).

A Tabela 3 mostra que a porcentagem de ossos não apresentou diferença estatística entre os genótipos estudados. Da mesma forma Restle et al. (1995) não verificaram diferença na porcentagem de ossos da carcaça de novilhos Hereford e 5/8 H 3/8 N. Similaridade entre os mestiços com diferentes graus de sangue Charolês x Nelore é citado por Restle et al. (2000). Estudando a heterose do acasalamento entre esses dois genótipos, Restle et al.



(2002) citam heterose negativa na característica, indicativa que os animais puros possuem maior valor para essa característica do que os cruzados. Já Cattelam et al. (2009) estudaram a qualidade da carcaça de novilhos e vacas de descarte de diferentes grupos genéticos e não observaram efeito da constituição genética sobre os percentuais de osso, de músculo e de gordura na carcaça.

Conclusões

Considerando-se qualidade da carne oriunda de sistemas produtivos que terminam animais em confinamento após o desmame, genótipos mestiços Hereford são mais indicados do que genótipos mestiços Charolês, pois apesar de possuírem conformação inferior e carne mais escura, possuem carne mais macia, de melhor palatabilidade e com menor perda ao descongelamento.

Ainda referindo-se ao sistema de produção mencionado, salienta-se que o cruzamento de Hereford com Nelore pode piorar a conformação de carcaça e reduzir o teor de gordura em relação ao animal Hereford puro, o que não é desejável pela indústria frigorífica. Por outro lado, esse cruzamento melhora a coloração da carne e o teor de músculo da carcaça, melhorando a apresentação da carne desossada e aumentando o rendimento de desossa na indústria. **Referências**

ANDRADE, P.L.; BRESSAN, M.C.; GAMA, L.T.; GONÇALVES, T.M.; LADEIRA, M.M.; RAMOS, E.M. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1791-1800, 2010.

BAKER, F. **Running a small beef herd**, 3rd. edition. Sidnei: Landlinks Press, 2008.

CATTELAM, J.; MENEZES, L.F.G. ; FERREIRA, J.J.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; ARBOITTE, M.Z.; PAULA, P.C. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos e vacas de descarte de diferentes grupos genéticos submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.3, p.764-775, 2009.

FREETLY, H.C.; KUEHN, L.A.; CUNDIFF, L.V. Growth curves of crossbred cows sired by Hereford, Angus, Belgian Blue, Brahman, Boran, and Tuli bulls, and the fraction of mature body weight and height at puberty. **Journal of Animal Science**, v.89, n.11, p.2373-2379, 2011.

HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcasses and cuts. Washington, D.C.: 1946. 21p. (**Technical Bulletin**, 926).

HOPPE, S.; BRANDT, H.R.; KÖNIG, S.; ERHARDT, G.; GAULY, M. Temperament traits of beef calves measured under field conditions and their relationships to performance. **Journal of Animal Science**, v.88, n.6, p.1982-1989, 2010.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

LEFAUCHEUR, L. A second look into fibre typing – Relation to meat quality. **Meat Science**, v.84, n.1, p.257–270, 2010.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; FREITAS, A.K. de; METZ, P.A.M. 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.946-956, 2005.

METZ, P.A.M.; MENEZES, L.F.G.; ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J.; CALLEGARO A.M. Influência do peso ao início da terminação sobre as características de carcaça e da carne de novilhos mestiços Nelore x Charolês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.346-353, 2009.

MOLETTA, J.L.; RESTLE, J. Influência do grupo genético sobre características qualitativa da carne de novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.866-875, 1996.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1987. 31p.

MÜLLER, L.; MAXON, W.E.; PALMER, A.Z. Evaluación de técnicas para determinar la composición de la canal. In: ALPA, 1973, Guadalajara. **Anais...** Guadalajara: (s.n), 1973.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of domestic animals**, 7.ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.



- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L.; ALVES FILHO, D.C.; ARBOITTE, M.Z.; FREITAS, A.K. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1691-1703, 2005.
- PEREIRA, P.M.R.C.; PINTO, M.F.; ABREU, U.G.P.; LARA, J.A.F. Características de carcaça e qualidade de carne de novilhos superprecoces de três grupos genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1520-1527, 2009.
- POLIZEL NETO, A.; JORGE, A.M.; MOREIRA, P.S.A.; GOMES, H.F.B.; PINHEIRO, R.S.B. Desempenho e qualidade da carne de bovinos Nelore e F1 Brangus x Nelore recebendo suplemento com cromo complexado à molécula orgânica na terminação a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.737-745, 2009.
- REYNOLDS, W.L.; DEROUEN, T.M.; KOONCE, K.L. Preweaning growth rate and weaning traits of Angus, zebu and zebu-cross cattle. **Journal of Animal Science**, v.54, n.2, p.241-247, 1982.
- RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C.; ALVES FILHO, D.C.; MENEZES, L.F.G.; SOUZA, A.N.M.; CARRILHO, C.O. 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, 2002. (suplemento)
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ROSO, C.; OLIVEIRA, A.N.; CERDOTES, L.; MENESES, L.F.G. Desempenho e características da carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p. 1813-1823, 2001.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.C.; FATURI, C.; PACHECO, P.S. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B.; MULLER, L.; 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.; BRONDANI, I.L.; VAZ, F.N.; VAZ, R.Z. Características quantitativas da carcaça de animais de três grupos genéticos, terminados em confinamento e abatidos aos quatorze meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995. Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.650-652.
- RIBEIRO, E.L.A.; HERNANDEZ, J.A.; ZANELLA, E.L.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; REEVES, J.J. Desempenho e características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1669-1673, 2008.
- RODRIGUES, E.; ARRIGONI, M.B.; JORGE, A.M.; BIANCHINI, W.; HADLICH, J.C.; MOREIRA, P.S.A.; MARTINS, C.L. Características físicas e químicas da carne de novilhas de diferentes grupos genéticos no modelo biológico superprecoce. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 594-604, 2008.
- ROSSATO, L.V.; BRESSAN, M.C.; RODRIGUES, E.C.; GAMA, L.T.; BESSA, R.J.B.; ALVES, S.P.A. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.
- RUBIANO, G.A.G.; ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; RODRIGUES, E.; GONÇALVES, H.C.; ANGERAMI, C.N. Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2490-2498, 2009.
- SAS, Institute Inc. 1990. **SAS language reference**. Version 6. Cary, NC: SAS Institute Inc. 1042p.
- SHERBECK, J.A.; TATUM, J.D.; FIELD, T.G.; MORGAN, J.B.; SMITH, G.C. Feedlot performance, carcass traits, and palatability traits of Hereford and Brahman x Brahman steers. **Journal of Animal Science**, v.73, n.12, p.3613-3620, 1995.



SILVEIRA, M.F.; BRONDANI, I.L.; ARBOITTE, M.Z.; ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; PIZZUTI, L.A.D.; LUZ, T.R.R.; RETORE, M. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos Charolês e Nelore que receberam diferentes proporções de concentrado na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.2, p.467-474, 2009.

VENTURINI, T.; MENEZES, L.F.G. de; KUSS, F.; MARTIN, T.N.; VONZ, D.; PARIS, W. Carcass quality of crossbred steers with different degrees of zebu blood in the genotype: meta-analysis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2582-2590, 2011.

WARITTHITHAM, A.; LAMBERTZ, C.; LANGHOLZ, H.J.; WICKE, M.; GAULY, M. Assessment of beef production from Brahman X Thai native and Charolais X Thai native crossbred bulls slaughtered at different weights. II: Meat quality. **Meat Science**, v.85, n.1, p.196–200, 2010.

WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R.; LUNT, D.K.; SMITH, S.B. Mechanisms associated with the variation in tenderness of from Brahman and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.9, p.4206-4220, 1990.

WHIPPLE, G.; KOOHAMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E.; CROUSE, J.D.; HUNT, M.C.; KLEMM, R.D. Evaluation of attributes that affect *longissimus* muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.9, p.2716-2728, 1990.