

Características de Carcaça e da Carne de Novilhos de Diferentes Genótipos de Hereford x Nelore

João Restle¹, Fabiano Nunes Vaz², Arlei Rodrigues Bonet de Quadros³, Lauro Müller⁴

RESUMO - O objetivo deste experimento foi avaliar as características de carcaça e da carne de novilhos Hereford (H), 5/8 H 3/8 Nelore (N), 1/2 H 1/2 N e 1/4 H 3/4 N, terminados em confinamento dos 20 aos 24 meses de idade. Vinte quatro novilhos tomados aleatoriamente do mesmo rebanho foram usados. A dieta alimentar continha, na matéria seca, 12,7% de proteína bruta e uma relação de volumoso:concentrado de 57,5:42,5. O volumoso foi composto de silagem de milho + cana-de-açúcar (relação 1:1). O peso de abate e o de carcaça fria foram maiores nos novilhos 1/2 H 1/2 N (443 and 236 kg), seguidos pelos 5/8 H 3/8 N (426 e 225 kg). O rendimento de carcaça aumentou com o acréscimo de sangue N, sendo 48,91; 52,74; 53,37; e 54,23%, respectivamente. Não houve diferença para espessura de gordura subcutânea da carcaça e porcentagem de osso, músculo e gordura na carcaça. A maciez da carne decresceu à medida que aumentou a porcentagem de Nelore no cruzamento.

Palavras-chave: *Bos indicus*, *Bos taurus*, confinamento, cruzamento, maciez da carne, rendimento de carcaça

Carcass and Meat Characteristics from Steers of Different of Hereford x Nellore Genotypes

ABSTRACT - The objective of this experiment was to evaluate the carcass and meat characteristics of Hereford (H), 5/8 H 3/8 Nellore (N), 1/2 H 1/2 N and 1/4 H 3/4 N steers, feedlot finished, from 20 to 24 months of age. Twenty-four steers randomly taken from the same herd were used. The diet contained, in a dry matter basis, 12.7% of crude protein and 57.5:42.5% forage:concentrate ratio. The forage was composed by corn silage + sugar cane (relation 1:1). The slaughter and cold carcass weights were higher for 1/2 H 1/2 N steers (443 and 236 kg) followed by 5/8 H 3/8 N (426 and 225 kg). The cold carcass dressing percentage increased as the proportion of N increased, being 48.91, 52.74, 53.37 and 54.23%, respectively. There was no difference for subcutaneous fat thickness, bone, muscle and fat percentage in the carcass. The meat tenderness decreased with the increase of Nellore proportion in the genotype.

Key Words: *Bos indicus*, *Bos taurus*, feedlot, crossbreeding, meat tenderness, dressing percentage

Introdução

Segundo RESTLE e VAZ (1999), a escolha do grupo genético é de fundamental importância na viabilização do sistema de produção. O trabalho de MOORE et al. (1975), que compara o desempenho entre diferentes raças bovinas utilizadas para a produção de carne, mostra que a raça Hereford é a de melhor conversão, quando o nível alimentar é alto, e a de pior conversão, em nível alimentar baixo. RESTLE et al. (1994) também obtiveram este resultado, quando compararam novilhos Hereford e búfalos, com volumosos de melhor ou pior qualidade. A raça Nelore é a mais expressiva no rebanho brasileiro, sendo conhecida por sua rusticidade e bom desempenho, mesmo em condições alimentares limitadas.

Quando se utiliza o cruzamento, pode-se explorar

a heterose, que resulta da combinação entre as raças (RESTLE et al., 1995a). Segundo KOGER (1980), a heterose é maior quando resulta do cruzamento entre raças zebuínas x européias do que entre europeu x europeu ou zebu x zebu. O cruzamento, além de permitir a exploração do vigor híbrido, permite combinar características econômicas expressas com diferente intensidade nas diferentes raças. Algumas raças européias apresentam mais gordura na carcaça e carne maturada mais macia que zebuínos (CROUSE et al., 1989; WHIPPLE et al., 1990; e WHELLER et al., 1990), enquanto algumas raças zebuínas possuem maior rendimento de carcaça que raças européias (GALVÃO, 1991; PEROBELLI et al., 1995).

Entre novilhos Charolês (C), Nelore (N) e suas cruzas F1 (1/2 CN e 1/2 NC), verificaram-se diferenças nas características de desempenho em

¹ Eng^o Agr^o, PhD, Pesquisador do CNPq, Departamento Zootecnia - UFSM, Campus Camobi, CEP 97105900, Santa Maria, RS.

² Zootecnista, Aluno do Curso de Mestrado em Zootecnia - UFSM.

³ Zootecnista, MS, Professor Adjunto Departamento Zootecnia - UFSM.

⁴ Professor aposentado - DZO/UFSM.

confinamento (RESTLE et al., 1995c) e de carcaça (RESTLE et al., 1995b; RESTLE et al., 1995d). Também SHERBECK et al. (1995), testando diferentes genótipos de Hereford e Brahman, verificaram diferenças no ganho de peso, durante a terminação em confinamento, e nas características de carcaça e carne de animais de diferentes graus de sangue europeu x zebu. Entretanto, animais H e 5/8 H 3/8 N, confinados até o abate aos 14 meses, não apresentaram diferença nas características quantitativas (RESTLE et al., 1995a) e qualitativas da carcaça (RESTLE et al., 1995e).

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características quantitativas e qualitativas de carcaça e carne de novilhos com diferentes graus de sangue Hereford x Nelore, terminados em confinamento e abatidos aos 24 meses de idade.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Foram utilizados 24 novilhos, com idade média inicial de 20 meses e peso vivo médio inicial de 268 ± 11 kg, dos seguintes genótipos: Hereford (H), 1/2 H 1/2 Nelore (N), 5/8 H 3/8 N, e 1/4 H 3/4 N. Esses animais foram tomados ao acaso do rebanho de uma propriedade particular situada no município de Uruguaiana – RS, onde haviam sido mantidos nas mesmas condições de alimentação e manejo, desde o nascimento até os 20 meses de idade. O período experimental, que teve duração de 126 dias, foi precedido de um período de adaptação de quatorze dias, em que os animais foram adaptados ao manejo e à dieta.

Durante o período experimental os animais foram mantidos em piquetes de confinamento semi-cobertos, com cocho e bebedouros regulados por torneira-bóia. A dieta, com 12,7% de proteína bruta, foi igual para todos os grupos genéticos. O volumoso, representando 57,5% da matéria seca (MS) oferecida, foi constituído de cana-de-açúcar picada e silagem de milho (proporção de 1:1). O concentrado foi constituído por grão de milho triturado (54%), farelo de arroz (40%), farinha de carne (3,5%), sal comum (1,5%) e farinha de ossos (1,0%). Um terço da proteína bruta da dieta foi suprido por uréia, que foi adicionada e misturada, no cocho, com o volumoso e concentrado, por ocasião da alimentação dos animais. Os animais foram alimentados à vontade, duas vezes ao dia, metade da ração foi oferecida pela manhã e a outra metade, pela parte da tarde.

Antes do embarque para o frigorífico, os animais foram pesados após jejum de 12 horas. Por ocasião do abate, as carcaças foram identificadas, pesadas, lavadas e levadas ao resfriamento a 2°C por 24 horas, sendo posteriormente retiradas da câmara fria, novamente pesadas e avaliadas com relação à conformação, maturidade fisiológica, ao comprimento de carcaça, à espessura de coxão, ao perímetro e comprimento de braço e comprimento de perna, conforme metodologia descrita por MÜLLER (1987). As carcaças também foram avaliadas com relação ao grau de marmoreio, à coloração da carne, textura, área de *longissimus dorsi* e espessura de gordura, todas essas medidas realizadas à altura da 12ª costela.

Para determinação da composição da carcaça em osso, músculo e gordura, foi extraída uma peça correspondendo às 9-10-11ª costelas, segundo a metodologia proposta por HANKINS e HOWE (1946). A porção de músculo *Longissimus dorsi* extraída dessa amostragem foi acondicionada, identificada e levada para laboratório para posterior determinação das características sensoriais da carne, força de cisalhamento (WB Shear) e perdas ao descongelamento e cocção do músculo, conforme a técnica descrita por MÜLLER (1987).

Foi usado delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento. As médias das características foram comparadas por intermédio do teste t.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os resultados referentes a pesos de abate e da carcaça, rendimento de carcaça, espessura de gordura, conformação, maturidade fisiológica e área de *longissimus*. Verifica-se que o peso de abate foi mais elevado nos animais 1/2 H 1/2 N, em relação aos novilhos H, sendo que os últimos foram 48 kg mais leves ao início do experimento. Este resultado pode ser atribuído ao grau de heterozigose dos novilhos 1/2 sangue (100% de heterozigose) em relação aos 5/8 H 3/8 N (75%), 3/4 N 1/4 H (50%) e H (0%). Entre os animais 5/8 H 3/8 N e H não houve diferença significativa no peso final. Resultado semelhante foi encontrado por RESTLE et al. (1997a), trabalhando com novilhos confinados dos 7 aos 14 meses. FLORES (1997), também com animais abatidos aos 14 meses, não verificou diferença significativa no peso final entre animais H (433 kg) e 5/8 H 3/8 N (446 kg).

Verifica-se, ainda, na Tabela 1, que também o peso

Tabela 1 - Média para peso de abate, peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF), espessura de gordura (EG), conformação (CONF), maturidade fisiológica (MF), área de *longissimus* (ALONG) e área de *longissimus* por 100 kg de carcaça fria (AL100) de novilhos de diferentes genótipos de Hereford (H) x Nelore (N)

Table 1 - Means for slaughter weight (SW), cold carcass weight (CCW), cold dressing percentage (DP), fat thickness (FATT), conformation (CONF), physiologic maturity (PM), longissimus area (LA) and longissimus area per 100 kg of cold carcass of steers of different Hereford (H) x Nelore (N) genotypes

Característica Characteristic	Genótipo Genotype				P > F
	H	5/8 H 3/8 N	1/2 H 1/2 N	1/4 H 3/4 N	
Peso de abate, kg Slaughter weight	406 ^{bc*}	426 ^{ab}	443 ^a	382 ^c	0,0091
PCF, kg CCW	199 ^c	225 ^{ab}	236 ^a	207 ^{bc}	0,0250
RCF, % DP	48,91 ^c	52,74 ^b	53,37 ^{ab}	54,23 ^a	0,0001
EG, mm FATT	4,33	5,02	4,95	3,53	0,5806
CONF, pontos	9,8 ^{ab}	9,8 ^{ab}	10,7 ^a	9,3 ^b	0,1790
MF, pontos PM, points	13,2	12,7	13,2	12,7	0,2257
ALONG, cm ² LA	53,4 ^c	60,9 ^{ab}	62,2 ^a	55,6 ^{bc}	0,0199
AL100, cm ² LA100	26,9	27,2	26,5	27,1	0,9741

Médias, na linha, seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste das médias pelo método dos quadrados mínimos (Pdiff).

Means, within a row, followed by different letters differ (P<.05) by the test of the means of squares means method (Pdiff).

de carcaça fria foi maior nos animais 1/2 H 1/2 N e 5/8 H 3/8 N. Devido ao maior rendimento de carcaça dos novilhos 1/4 H 3/4 N, o peso de carcaça fria foi numericamente maior nesses em relação aos H, que apresentaram o menor rendimento de carcaça de todos os grupos genéticos (48,91%). GALVÃO (1991) cita que animais cruza zebuínos apresentam maior rendimento de carcaça que animais europeus, devido ao menor peso relativo de patas, cabeça, couro e trato digestivo. Maior rendimento de carcaça em animais cruza zebuínos foi verificado por RESTLE et al. (1995b), que registrou rendimento de carcaça de 54,68% para animais 1/2 Charolês (C) 1/2 N e 52,43% para animais C. RESTLE et al. (1995a) também verificaram maior rendimento de carcaça em novilhos 5/8 H 3/8 N em relação aos novilhos H.

Para a característica espessura de gordura sobre a carcaça (Tabela 1), não se constatou diferença significativa entre os grupos genéticos estudados. FLORES (1997) verificou que animais H e 5/8 H 3/8 N não apresentaram diferença no grau de acabamento medido por meio da espessura de gordura, no entanto, numericamente, os animais H atingiram 5,0 mm e os animais, 5/8 H 3/8 N 4,1 mm. RESTLE et al. (1995e) também apresentaram valores similares para espessura de gordura de cobertura entre

animais H (6,25 mm) e 5/8 H 3/8 N (6,74 mm).

Ainda na Tabela 1, verifica-se que a conformação foi maior na carcaça de animais 1/2 H 1/2 N em relação aos 1/4 H 3/4 N. Comparando vacas de descarte C e N, PEROBELLI et al. (1995) verificaram que a conformação foi melhor nas vacas C. RESTLE et al. (1995d) observaram melhor conformação na carcaça de animais 1/2 C 1/2 N e 1/2 N 1/2 C em relação aos N definidos, atribuindo este fato à melhor musculabilidade das carcaças dos animais europeus em relação aos zebuínos e, também, ao alto valor da heterose para essa característica, que no trabalho citado foi de 10,77%.

Não foi observada diferença significativa para maturidade fisiológica entre os grupos genéticos. SHERBECK et al. (1995) observaram maturidade menos avançada nas carcaças de animais H em relação aos 1/2 H 1/2 Brahman (B) e 3/4 H 1/4 B, contudo, FLORES (1997), que compararam a carcaça de machos inteiros H, 3/4 H 1/4 N e 5/8 H 3/8 N, não detectaram diferença significativa na maturidade fisiológica entre os grupos genéticos de animais inteiros abatidos aos 14 meses de idade.

Conforme pode ser verificado na Tabela 1, a área de *longissimus* foi maior nos grupos genéticos com maior peso de carcaça, pois, ao se ajustar a área de

longissimus para 100 kg de carcaça fria, a diferença deixou de existir. FLORES (1997) verificou que a área de *longissimus* e a área de *longissimus* ajustada para 100 kg de carcaça não diferiram entre os grupos genéticos H e cruza H e N. No entanto, SHERBECK et al. (1995) citam que existem evidências de que animais cruza B apresentaram menor área de *longissimus* que novilhos de raças britânicas. Já CROUSE et al. (1989), ao compararem diversos genótipos de bovinos, verificaram área de *longissimus* de 69,8; 68,5; 70,1; e 69,7 cm², respectivamente, para animais 1/4 B, 1/2 B, 3/4 B, e média das raças britânicas H e Aberdeen Angus (AA). Os resultados dos diversos trabalhos conduzidos parecem demonstrar que não há tendência clara sobre a regulação racial nesta característica, mas parece que esta é influenciada por fatores como tamanho do animal e nível alimentar.

A Tabela 2 apresenta as médias das características métricas da carcaça. Verifica-se que os animais 1/2 H 1/2 N apresentaram maiores valores para as cinco características métricas da carcaça (comprimento de carcaça, de braço, de perna, perímetro de braço e espessura de coxão), indicando maior desenvolvimento do esqueleto dos animais, o que já havia se manifestado na característica peso de carcaça. Os animais 1/4 H 3/4 N apresentaram os

menores valores para a característica comprimento de carcaça, perímetro de braço e espessura de coxão e maiores valores para as características comprimento de perna e comprimento de braço, em comparação aos H definidos e 5/8 H 3/8 N. Estes resultados demonstram a maior participação do sangue zebuíno, traduzindo membros compridos e carcaça curta, o que havia sido constatado no trabalho de PEROBELLI et al. (1995) na comparação entre C e N, em um dos poucos trabalhos brasileiros que comparou a carcaça de vacas de descarte.

Pela análise dos resultados referentes à porcentagem dos cortes comerciais, que também são apresentados na Tabela 2, observa-se que não ocorreu diferença estatística para as características porcentagem de traseiro e dianteiro. No entanto, a porcentagem de costilhar foi maior na carcaça de animais 5/8 H 3/8 N em relação aos 1/4 H 3/4 N. Esta diferença parece estar associada à cobertura de gordura depositada sobre o costilhar, pois numericamente os novilhos 5/8 H 3/8 N apresentaram 5,02 mm de gordura contra 3,53 mm dos 3/4 N. Utilizando novilhos abatidos aos 24 meses das raças C e N, RESTLE et al. (1995b) verificaram resultados semelhantes, em que os animais C apresentaram maior porcentagem de costilhar que os novilhos N. FLORES (1997) traçou equações de regressão para as

Tabela 2 - Média para comprimento de carcaça (CC), braço (CB) e perna (CP), perímetro de braço (PB), espessura de coxão (EC) e porcentagem de traseiro, dianteiro e costilhar de novilhos de diferentes genótipos de Hereford (H) x Nelore (N)
Table 2 - Means for carcass (CL), arm (AL) and leg length (LL), arm perimeter (AP), cushion thickness (CT), sawcut, forequarter cut and sidecut percentage of steers of different Hereford (H) x Nelore (N) genotypes

Característica Characteristic	Genótipo Genotype				P > F
	H	5/8 H 3/8 N	1/2 H 1/2 N	1/4 H 3/4 N	
CC, cm	119 ^{ab*}	122 ^a	121 ^a	117 ^b	0,0553
CL					
CB, cm	36,5 ^c	38,7 ^b	40,8 ^a	40,5 ^a	0,0001
AL					
CP, cm	64,6 ^c	69,7 ^b	71,8 ^a	71,8 ^a	0,0001
LL					
PB, cm	33,4 ^{ab}	34,4 ^{ab}	35,2 ^a	33,2 ^b	0,1659
AP					
EC, cm	22,8 ^{bc}	23,8 ^{ab}	24,2 ^a	22,3 ^c	0,0416
CT					
Traseiro, %	48,4	47,8	48,3	48,6	0,6491
Sawcut					
Dianteiro, %	37,4	37,7	38,4	38,3	0,1491
Forequarter					
Costilhar, %	14,6 ^{ab}	14,8 ^a	13,8 ^{ab}	13,4 ^b	0,0929
Sidecut					

Médias, na linha, seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste das médias pelo método dos quadrados mínimos (Pd_{diff}).

Means, within a row, followed by different letters differ (P<0.05) by the test of the means of squares means method (Pd_{diff}).

características de carcaça de animais cruza H e N, verificando equação quadrática e positiva para a característica percentagem de costilhar ($Y = 34,9226 - 0,4743X + 0,0029X^2$), em que X é a percentagem de sangue H no cruzamento. No presente estudo, verificou-se que o aumento da proporção de H no cruzamento elevou a percentagem de costilhar na carcaça.

Verifica-se na Tabela 3, na qual são apresentados os resultados referentes à percentagem de osso, músculo e gordura da carcaça, que não houve diferença estatística na percentagem desses tecidos, entre os quatro grupos genéticos avaliados. RESTLE et al. (1995a) também não encontraram diferença na percentagem de gordura, músculo e osso da carcaça de novilhos H e 5/8 H 3/8 N.

Constam da Tabela 3 os resultados referentes as avaliações subjetivas de coloração, textura e marmoreio da carne. Observa-se que os animais H, 5/8 H 3/8 N e 1/4 H 3/4 N apresentaram carne com classificação 5,0 (vermelho brilhante) e os animais 1/2 H 1/2 N, carne de coloração 4,5 (intermediário entre vermelho e vermelho brilhante). RESTLE et al. (1997b) verificaram carne com coloração mais clara em animais 5/8 H 3/8 N em relação aos H e 3/4 H 1/4 N. Coloração semelhante na carne de raças britânicas e zebuínas foi verificada por CROUSE et al. (1989), que compararam a média de duas raças britânicas (AA e H) e animais 1/4 B, 1/2 B e 3/4 B, e WHEELER et al. (1990), que usaram animais H e B.

Assim como no trabalho de RESTLE et al. (1997b), no presente estudo também não se verificou diferen-

ça na textura da carne e no grau de marmoreio. Trabalhando com zebuínos da raça Brahman, WHEELER et al. (1990) verificaram textura mais fina e maior marmorização na carne de animais H em comparação aos B. SHERBECK et al. (1995) também observaram maior marmoreio em animais H em comparação aos 3/4 H 1/4 B e 1/2 H 1/2 B. Comparando diferentes graus de sangue AA e B, HUFFMAN et al. (1990) verificaram decréscimo no marmoreio da carne, a medida que aumentou a participação de sangue B no cruzamento. FLORES (1997) verificou que a regressão foi positiva e linear para a característica textura da carne, que foi mais fina, na medida em que se incrementou a percentagem de H no genótipo dos animais abatidos aos 14 meses.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados referentes às características sensoriais da carne, maciez medida mecanicamente e percentagem de perdas durante a cocção e descongelamento. Não se verificou diferença significativa nas perdas ao descongelamento e cocção da carne, entre os grupos genéticos avaliados. WHIPPLE et al. (1990), estudando animais cruza H e AA em cruzamento com zebuínos da raça S, verificaram 27,7% de perda ao cozimento do músculo *longissimus*, em animais H x AA, e 31,6% em animais 5/8 S 3/8 cruza H e AA; no entanto, após a maturação do músculo por 14 dias, a diferença entre a perda na cocção deixou de existir. Esses autores também não verificaram diferença na quebra à cocção, quando se estudou o músculo *semitendinosus*.

As características palatabilidade e suculência tam-

Tabela 3 - Média para percentagem de músculo, gordura e osso na carcaça, cor, textura e marmoreio da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford (H) x Nelore (N)

Table 3 - Mean for carcass muscle, fat and bone percentages, color, texture and marbling of the meat of steers of different Hereford (H) x Nelore (N) genotypes

Característica Characteristic	Genótipo Genotype				P > F
	H	5/8 H 3/8 N	1/2 H 1/2 N	1/4 H 3/4 N	
Músculo, % Muscle	62,5	63,0	62,5	62,4	0,9845
Gordura, % Fat	22,4	22,5	23,1	22,7	0,9837
Osso, % Bone	15,4	14,8	15,0	15,2	0,7500
Cor Color	5,0 ^a	5,0 ^a	4,5 ^b	5,0 ^a	0,0095
Textura Texture	4,8	4,5	4,3	4,5	0,4041
Marmoreio Marbling	4,7	6,7	5,5	4,3	0,3707

Médias, na linha, seguidas por letras diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste das médias pelo método dos quadrados mínimos (Pdiff).

Means, within a row, followed by different letters differ ($P < 0.05$) by the test of the means of squares means method (Pdiff).

Tabela 4 - Média para quebra ao descongelamento (QD), quebra à cocção (QC), maciez, palatabilidade, suculência e força de cisalhamento pelo WB-Shear (WBS) da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford (H) x Nelore (N)

Table 4 - Mean for thawing losses (TL), cooking losses (CL), tenderness, flavor, juiciness and WB-Shear force (WBS) of the meat of steers of different Hereford (H) x Nelore (N) genotypes

Característica Characteristic	Genótipo Genotype				P > F
	H	5/8 H 3/8 N	1/2 H 1/2 N	1/4 H 3/4 N	
QD, %	8,8	8,6	8,1	9,3	0,6579
TL					
QC, %	41,1	42,4	40,3	44,6	0,7207
CL					
Maciez	5,8 ^{a*}	5,1 ^b	5,0 ^{bc}	4,5 ^c	0,0011
Tenderness					
Palatabilidade	5,5	5,0	5,6	5,2	0,2453
Flavor					
Suculência	5,3	4,9	5,6	5,1	0,2286
Juiciness					
WBS, kgf	6,81 ^a	8,32 ^b	8,28 ^b	9,39 ^b	0,0039
WBS					

Médias, na linha, seguidas por letras diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste das médias pelo método dos quadrados mínimos (Pdiff).

Means, within a row, followed by different letters differ ($P < 0,05$) by the test of the means of squares means method (Pdiff).

bém não se mostraram diferentes entre os grupos genéticos estudados. CROUSE et al. (1989) verificaram que a palatabilidade foi a mesma, ao estudarem diversos genótipos de zebuínos B ou S em cruzamento com taurinos H e A. Todavia, SHERBECK et al. (1995) verificaram que a suculência da carne decresceu, à medida que aumentou a porcentagem de B no cruzamento.

A maciez da carne foi maior nos animais H, o que foi constatado por meio do painel de avaliadores, bem como pelo aparelho “Warner-Bratzler Shear”, que mede a força de cisalhamento necessária para seccionar as fibras musculares. Conforme pode ser verificado na Tabela 4, houve decréscimo linear na maciez da carne, à medida que aumentou a proporção de N. CROUSE et al. (1989) relataram que a menor maciez da carne de animais zebuínos em relação aos europeus deve-se ao fato de ocorrer menor fragmentação da miofibrila e existir maior percentual de tecido conectivo na carne magra desses animais. RESTLE et al. (1997b) verificaram 3,91 mg colágeno por grama de músculo em animais 5/8 H 3/8 N e 3,70 mg/g em animais H. No entanto, WHIPPLE et al. (1990) e WHEELER et al. (1990), ao estudarem especificamente os fatores associados à maciez da carne de animais *Bos taurus* e *Bos indicus*, atribuíram esta maciez ao fato de existir maior concentração de calpastatina no músculo de animais zebuínos, fazendo com que houvesse maior inibição das enzimas proteolíticas do grupo calpaína, de atuação *post-mortem*. Esses trabalhos mostram que existe relação estreita entre a atividade desse inibidor e a

maciez da carne. No entanto, parece lógico que, quando não ocorre favorecimento à atividade das enzimas proteolíticas, ou seja, quando a carne não sofre processo de maturação, existe também estreita relação entre o conteúdo de tecido conectivo na carne magra e a maciez da carne não-maturada.

Conclusões

O rendimento de carcaça foi maior em animais com maior grau de sangue Nelore, embora esses animais tenham apresentado carcaças mais leves aos 24 meses de idade.

Animais Hereford apresentaram maior porcentagem de costilhar que novilhos 1/4 H 3/4 N.

O aumento do sangue Nelore em cruzamento com Hereford produziu carcaças mais curtas e com membros mais longos.

O aumento da participação de sangue Nelore fez decrescer a maciez da carne não-maturada de novilhos abatidos aos 24 meses de idade.

Referências Bibliográficas

- CROUSE, J.D., CUNDIFF, L.V., KOCH, R.M. et al. 1989. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *J. Anim. Sci.*, 67(9):2661-2668.
- 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: UFSM, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

- GALVÃO, J.G.C. *Estudo da eficiência nutritiva, características e composição física da carcaça de bovinos de três grupos raciais, abatidos em três estágios de maturidade*. Viçosa: UFV, 1991. 81p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- HANKINS, O.G., HOWE, P.E. 1946. Estimation of the composition of beef carcass and cuts. Washington: United States Department of Agriculture (*Technical Bulletin*, 926).
- HUFFMAN, R.D., WILLIAMS, S.E., HARGROVE, D.D. et al. 1990. Effects of percentage Brahman and Angus breeding, age season of feeding and slaughter point on feedlot performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.*, 68(8):2243-2252.
- KOGER, M. 1980. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. *J. Anim. Sci.*, 50(6):1215-1220.
- MÜLLER, L. 1987. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos*. 2.ed. Santa Maria: UFSM, Impr. Univ. 31p.
- MOORE, R.L., ESSING, H.W., SMITHSON, L.J. 1975. Influence of breeds of beef cattle on ration utilization. *J. Anim. Sci.*, 41(1):203-207.
- PEROBELLI, Z.V., RESTLE, J., MÜLLER, L. 1995. Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças Charolês e Nelore. *Pesq. Agropec. Bras.*, 30(3):409-412.
- RESTLE, J., BRONDANI, I.L., VAZ, F.N. et al. 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, 1995a. p.650-652.
- RESTLE, J., FELTEN, H.G., VAZ, F.N. Efeito de raça e heterose para características quantitativas da carcaça de novilhos de 24 meses de idade terminados em confinamento. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14, 1995. Mar del Plata. *Memorias...* Balcarce: ALPA, 1995b. p.857-859.
- RESTLE, J., FELTEN, H.G., VAZ, F.N. Efeito de raça e heterose para desempenho em confinamento de novilhos de corte. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14, 1995. Mar del Plata. *Memorias...* Balcarce: ALPA, 1995c. p.852-854
- RESTLE, J., FELTEN, H.G., VAZ, F.N. et al. Efeito de raça e heterose para qualidade da carcaça e da carne de novilhos de 24 meses de idade terminados em confinamento. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14, 1995. Mar del Plata. *Memorias...* Balcarce: ALPA, 1995d. p.854-856.
- RESTLE, J., FLORES, J.L.C., VAZ, F.N. et al. 1997a. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos quatorze meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. *Ciência Rural*, 27(4):651-655.
- 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: SBZ, 1997b. p.196-198.
- RESTLE, J., SOUZA, E.V.T., NUCCI, E.P.D. et al. Performance of cattle and buffalo fed with different sources of roughage. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4, 1994. São Paulo. *Proceedings...* São Paulo: ABCB, 1994, v.2, p.301-303.
- RESTLE, J., VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. 1999. *Produção de bovinos de corte*, Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-168.
- RESTLE, J., VAZ, F.N., VAZ, R.Z. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos de três grupos genéticos abatidos aos quatorze meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995. Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995e. p.647-649.
- SHERBECK, J.A., TATUM, J.D., FIELD, T.G. et al. 1995. Feedlot performance, carcass traits, and palatability traits of Hereford and Hereford Brahman steers. *J. Anim. Sci.*, 73(12):3613-3620.
- WHEELER, T.L., SAVELL, J.W., CROSS, H.R. et al. 1990. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, 68(9):4206-4220.
- WHIPPLE, G., KOOHARAIE, M., DIKEMAN, M.E. et al. 1990. Evaluation of attributes that affect *longissimus* muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *J. Anim. Sci.*, 68(9):2716-2728.

Recebido em: 24/09/98

Aceito em: 09/04/99