



## Desempenho e características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos

Edson Luis de Azambuja Ribeiro<sup>1</sup>, Jennifer Ann Hernandez<sup>2</sup>, Eraldo Lourenso Zanella<sup>3</sup>, Ivone Yurika Mizubuti<sup>1</sup>, Leandro das Dores Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Jerry John Reeves<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina, CCA, Depto. de Zootecnia, Londrina, PR, CEP: 86051-970. Caixa Postal 6001.

<sup>2</sup> Washington State University, Department of Animal Science, Pullman, WA 99164, USA.

<sup>3</sup> Universidade de Passo Fundo, FAMV, Campus I, Passo Fundo, RS, CEP: 99001-970.

**RESUMO** - Avaliou-se o desempenho de bovinos castrados de três grupos genéticos: Nelore (NN); ½ Guzerá × ½ Nelore (GN); e ½ Brahman × ½ Nelore (BN). Foram utilizados 41 bovinos com 24 meses de idade, mantidos em pastagem de capim-braquiária. Todos os animais eram de mesmo rebanho e foram criados sob as mesmas condições e abatidos aos 3 anos de idade. No início do experimento e no abate, os animais cruzados com Brahman foram mais pesados que os animais dos outros dois grupamentos genéticos. As médias para peso corporal dos grupos Nelore, Guzerá × Nelore e Brahman × Nelore no início do experimento foram: 324, 320 e 343 kg e no abate de: 474, 470 e 499 kg, respectivamente. Os ganhos médios diários, no entanto, foram similares entre os três grupos (0,388; 0,386 e 0,409 kg/dia, respectivamente). Animais do grupo Brahman × Nelore produziram carcaças quentes mais pesadas que as obtidas no grupo Guzerá × Nelore (253 × 238 kg), porém, estes dois grupos não diferiram estatisticamente do grupo Nelore (242 kg). As porcentagens de músculo, gordura e ossos na carcaça foram similares entre os grupos. Outras características da carcaça (rendimento, área de olho-de-lombo, gordura de cobertura e marmoreio) e a maciez da carne, avaliada por um painel de avaliadores e por um texturômetro, foram também similares entre os três grupamentos genéticos. O cruzamento de outras raças zebuínas (Brahman ou Guzerá) com o Nelore não melhorou as características qualitativas da carcaça e da carne, embora o cruzamento com Brahman tenha resultado em animais mais pesados e com carcaças mais pesadas.

Palavras-chave: *Bos indicus*, carne, cruzamento, maciez, zebuínos

## Performance and carcass characteristics of different genetic groups of steers

**ABSTRACT** - This experiment was carried out to evaluate the performance of steers of three genetic groups: Nelore (NN), ½ Guzerat × ½ Nelore (GN) and ½ Brahman × ½ Nelore (BN). Forty-one steers, 24 mo old, kept in pasture of Brachiaria grass. All animals were from the same herd and were raised under the same conditions and slaughtered at 3 years old. At the beginning of the experiment and at slaughter, Brahman-crossed animals were heavier than the animals from the other two groups. Means for body weight for the groups NN, GN and BN, were respectively, 324, 320 and 343 kg at the beginning of the experiment, and 474, 470 and 499 kg at slaughter. However, average daily gains were similar among the groups (0.388, 0.386 and 0.409 kg/d, respectively). Animals of BN group produced heavier hot carcasses (253 × 238 kg) than those obtained in the GN group, but these two groups did not differ from the NN group (242 kg). Percentages of muscle, fat and bones in the carcass were similar among the groups. Other carcass traits (dressing percentage, ribeye area, fat thickness and marbling) and meat tenderness, measured by a trained panel or by a texturometer were, also, similar among the three genetic groups. The crossing of other zebu breeds (Brahman or Guzerat) with Nelore did not improve quality characteristics of carcasses and meat; however, crossing with Brahman resulted in heavier animals with heavier carcasses.

Key Words: *Bos indicus*, crossbreeding, meat, tenderness, Zebu

### Introdução

A produção eficiente de bovinos de corte nos trópicos depende de vários fatores ambientais, entre eles, pastagens adequadas, correto manejo sanitário, suplementação

no período da seca, entre outros. A utilização de animais adaptados às condições mais adversas de ambiente, como temperaturas mais altas, pastagens com menor valor nutritivo e infestação de ectoparasitas, é fundamental.

De acordo com Pereira (2000), as raças zebuínas têm participação importante na composição e na produção do rebanho nacional. Entretanto, os índices de produtividade deste rebanho são menores que os de outros países produtores, o que comprova a necessidade de utilização de tecnologias apropriadas para o País.

A raça Nelore é a mais criada no Brasil, em virtude de suas boas características de adaptação ao ambiente. Contudo, vários autores concordam que o uso de cruzamentos bem delineados pode melhorar os índices produtivos dos rebanhos (Restle et al., 1999; Perotto et al., 2001; Euclides Filho et al., 2003). Nos cruzamentos industriais, normalmente tem-se recomendado como linha paterna o uso de raças européias, que apresentam bons ganhos de peso e boas qualidades de carcaça e carnes. Para a linha materna, as raças zebuínas têm sido as mais indicadas por apresentar melhor adaptação ao ambiente tropical, rusticidade e menores exigências de manutenção. Nestes cruzamentos (*Bos taurus* × *Bos indicus*), a heterose para as características produtivas é normalmente bem evidente (Crockett et al., 1978a,b; Restle et al., 1995, 1999). Nos cruzamentos entre raças zebuínas (*Bos indicus* × *Bos indicus*) ou taurinas (*Bos taurus* × *Bos taurus*), a heterose nem sempre é tão evidente, em razão da aproximação genética entre a maioria das raças (Crockett et al., 1978a,b; Koger, 1980).

Objetivou-se com este experimento avaliar o desempenho e as características de carcaça de bovinos de três grupos genéticos: Nelore; ½ Guzerá × ½ Nelore; e ½ Brahman × ½ Nelore.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma propriedade particular situada no norte do estado do Mato Grosso utilizando-se 41 animais castrados com 24 meses de idade no início do experimento. Os bovinos pertenciam a três grupos genéticos: 11 Nelore (NN); 11 ½ Guzerá × ½ Nelore (GN); e 19 ½ Brahman × ½ Nelore (BN). Todos os animais eram originários de um mesmo rebanho e foram mantidos desde o nascimento sob as mesmas condições. Durante a fase experimental, os animais foram mantidos em pastagem de braquiária (*Brachiaria brizantha*) sob lotação contínua, com sal mineral à disposição em cochos apropriados. O experimento foi iniciado em 14 de maio de 2001 e os animais foram abatidos em 3 de junho de 2002.

Foram realizadas pesagens no início e final do experimento, após jejum de sólidos de 12 horas. Logo após o abate, as carcaças quentes foram pesadas e refrigeradas

durante 24 horas em câmara fria (1°C). O rendimento de carcaça foi definido como a relação entre o peso de carcaça quente e o peso vivo antes do abate, tomado na propriedade, multiplicado por 100. Após a refrigeração, algumas medidas foram tomadas nas carcaças, segundo metodologias descritas por Muller (1980): comprimento de carcaça (distância entre a porção anterior medial da primeira costela e a borda anterior do púbis); comprimento de perna (distância entre o púbis e a articulação do tarso); comprimento de braço (distância entre o alécrano e a articulação do carpo); perímetro de braço (tomada na porção medial do braço com o auxílio de uma fita métrica); e espessura de coxão, determinada com o auxílio de um compasso.

A área de olho-de-lombo, em cm<sup>2</sup>, foi medida no músculo *Longissimus dorsi* entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas utilizando-se grade plástica quadriculada. A espessura de gordura de cobertura foi medida sobre esse músculo, neste mesmo local. O marmoreio foi avaliado, subjetivamente, nesse mesmo músculo e classificado em seis categorias principais, com valores de 1 a 18. Os valores para as categorias foram: 1 a 3 = traço; 4 a 6 = leve; 7 a 9 = pequeno; 10 a 12 = médio; 13 a 15 = moderado; e 16 a 18 = abundante. A cor do músculo *Longissimus* também foi avaliada subjetivamente e classificada como: 1 - vermelho muito escuro; 2 - vermelho escuro; 3 - vermelho levemente escuro; 4 - vermelho; e 5 - vermelho claro (Muller, 1980).

As porcentagens de osso, músculo e gordura na carcaça foram avaliadas na secção da 10<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> costelas, de acordo com o método de Hankins & Howe (1946) e adaptado por Muller et al. (1973) para a secção correspondente a 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> costelas. O músculo *Longissimus* desta secção foi congelado. Bifes de 1,5 cm de espessura foram cortados, descongelados e assados em forno elétrico a uma temperatura interna de 76°C por 4 minutos de cada lado. As perdas no descongelamento e na cocção foram registradas. Sete avaliadores treinados avaliaram as características de maciez, suculência e sabor da carne, classificadas em escala de 1 a 9, em que a nota 1 correspondeu a uma carne dura, extremamente seca e com sabor indesejável, e a nota 9, a uma carne macia, suculenta e saborosa. A maciez também foi avaliada em texturômetro (TA-XT2i Texture Analyser, da Stable Micro Systems) que media a força necessária, em Newtons, para o cizalhamento da fibra. Foram avaliadas as relações músculo:osso e a porção comestível:osso, de modo que a porção comestível incluiu a gordura e o músculo.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância utilizando-se um modelo inteiramente ao acaso com inclusão do efeito de grupo genético, utilizando-se o procedimento GLM do SAS (1994). A comparação de

médias quando o efeito era significativo ( $P < 0,05$ ) foi feita pelo teste t, opção PDIFF do GLM.

### Resultados e Discussão

Apesar de os animais terem sido criados nas mesmas condições, os animais Brahman  $\times$  Nelore foram em média 6,5% mais pesados ( $P < 0,05$ ) no início do experimento em comparação aos Nelore e Guzerá  $\times$  Nelore, diferença que se repetiu ao abate ( $P < 0,05$ ), com valores 5,4% maiores (Tabela 1). O ganho de peso médio diário foi similar ( $P > 0,05$ ) entre os três grupos genéticos, apesar de os bovinos Brahman  $\times$  Nelore terem apresentado média 5,7% maior que a dos outros animais.

Os maiores pesos dos animais Brahman  $\times$  Nelore podem ser explicados pelos efeitos genéticos aditivos e pela heterose. Cundiff et al. (1993) encontraram médias para os grupos Brahman e Nelore de 209 e 215 kg ao desmame, 1,130 e 1,108 kg de ganho médio diário e 498 e 497 kg ao abate, respectivamente, em um programa de avaliação de germoplasma nos Estados Unidos. De maneira similar, autores têm demonstrado não haver diferenças no desempenho de bovinos Nelore e Guzerá (Norman & Felício, 1981; Razook et al., 2001a,b; Jorge et al., 2003). Razook et al. (2002) observaram, em animais de rebanhos Nelore e Guzerá selecionados para peso aos 378 dias, que os Nelore apresentaram maior peso ao abate (824 dias) e ganho de peso diário 13% superior ao dos Guzerá. Esses mesmos autores observaram que animais Guzerá selecionados apresentaram maiores ganhos e

pesos ao abate em comparação aos Nelore de rebanhos não selecionados.

A falta de heterose nos animais meio-sangue Guzerá  $\times$  Nelore provavelmente resultou da proximidade genética entre esses dois grupos (Machado et al., 2003). Por outro lado, Perotto et al. (2001) observaram maior ganho de peso pós-desmame e maior peso aos 12 meses em animais cruzados Guzerá  $\times$  Nelore comparados aos animais Nelore.

Não houve diferença no rendimento de carcaça entre os três grupos genéticos (Tabela 2). Conseqüentemente, os animais mais pesados ao abate também apresentaram carcaças mais pesadas. Os animais Brahman  $\times$  Nelore apresentaram carcaças 6,3% mais pesadas que a dos animais Guzerá  $\times$  Nelore e as carcaças dos animais Nelore não diferiram das dos outros dois grupos genéticos. Razook et al. (2002) observaram maiores rendimentos de carcaça em animais Nelore que em animais Guzerá. Os rendimentos de carcaça observados neste estudo foram menores que os observados por outros autores (Cundiff et al., 1993; Razook et al., 2001a, 2002).

Na composição das carcaças estimada pela metodologia de Hankins & Howe (1946), não foram observadas diferenças para as porcentagens de músculos, gordura e ossos nem para as relações músculos:ossos e porção comestível:ossos. Esses resultados corroboram diversos outros trabalhos (Norman & Felício, 1982; Cundiff et al., 1993; Razook et al., 2001a,b, 2002; Jorge et al., 2003). Razook et al. (2001a) nos quais foram encontradas porcentagens de músculos, ossos e gordura, muito próximas das verificadas neste trabalho. Norman & Felício (1982) observaram relações músculo:osso

Tabela 1 - Pesos e ganhos de peso médio diário (GMD) de bovinos de corte de três grupos genéticos

Característica	Grupo genético			Pr > F
	Nelore	½Guzerá $\times$ ½Nelore	½Brahman $\times$ ½Nelore	
Peso inicial <sup>1</sup> , kg	324,6 $\pm$ 8,0b	320,1 $\pm$ 8,0b	343,2 $\pm$ 6,1a	0,0532
Peso final <sup>2</sup> , kg	474,0 $\pm$ 9,4b	469,7 $\pm$ 9,0b	498,8 $\pm$ 7,0a	0,0246
GMD, kg	0,388 $\pm$ 0,015	0,386 $\pm$ 0,015	0,409 $\pm$ 0,012	0,4040

ab – médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ( $P \leq 0,05$ ) entre si.  
<sup>1</sup>14/5/2001; <sup>2</sup>3/6/2002.

Tabela 2 - Pesos e composição das carcaças de bovinos de corte de três grupos genéticos

Característica	Grupo genético			Pr > F
	Nelore	½Guzerá $\times$ ½Nelore	½Brahman $\times$ ½Nelore	
Carcaça quente, kg	242,2 $\pm$ 5,2ab	237,8 $\pm$ 5,0b	253,4 $\pm$ 3,9a	0,0404
Carcaça quente, %	51,1 $\pm$ 0,4	50,7 $\pm$ 0,4	50,8 $\pm$ 0,3	0,7363
Músculo, %	58,7 $\pm$ 1,3	56,5 $\pm$ 1,1	57,3 $\pm$ 1,0	0,4684
Gordura, %	23,1 $\pm$ 1,4	25,4 $\pm$ 1,1	25,1 $\pm$ 1,0	0,3954
Ossos, %	17,9 $\pm$ 0,7	17,8 $\pm$ 0,6	17,4 $\pm$ 0,5	0,8147
Músculo:ossos	3,3 $\pm$ 0,2	3,2 $\pm$ 0,1	3,3 $\pm$ 0,1	0,8828
Comestível:ossos	4,6 $\pm$ 0,2	4,7 $\pm$ 0,2	4,8 $\pm$ 0,2	0,8868

ab – médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ( $P \leq 0,05$ ) entre si.

um pouco maior (3,7), e comestível: osso um pouco menor (4,3) que as encontradas neste trabalho.

Os três grupos genéticos apresentaram área de olho-de-lombo similar (Tabela 3). Cundiff et al. (1993) também encontraram área de olho-de-lombo igual para novilhos Brahman e Nelore. De acordo com Luchiari Filho (2000), esta medida é importante, pois apresenta boa correlação com a quantidade de músculo na carcaça. Nesta pesquisa (Tabela 2), não houve diferenças para a porcentagem de músculo entre os três grupos. A espessura de gordura de cobertura nos três grupos genéticos foi superior ao requerido pela indústria (3 mm) e não diferiu entre os grupos genéticos. Esses resultados corroboram os encontrados por Razook et al. (2002), porém, estes autores encontraram valores menores para espessura de gordura de cobertura. Por outro lado, Razook et al. (2001a) observaram, em animais confinados, espessura de gordura superior às encontradas neste trabalho. As características comprimento de carcaça, comprimento de perna e de braço e espessura de coxão também foram similares entre os agrupamentos genéticos. Entretanto, os animais Brahman × Nelore apresentaram maior perímetro de braço em comparação aos animais dos outros grupos genéticos.

Não houve diferenças para cor nem para marmoreio (Tabela 4) e a carne apresentou coloração desejável (vermelha) nos três grupos genéticos. Shackelford et al. (1994) também não encontraram diferença na cor da carne de animais Brahman e Nelore e também concluíram que esses animais apresentaram carnes com coloração desejável. Norman (1982) também não observou diferença na cor da carne de animais Nelore e Guzerá. As carnes dos três grupos apresentaram baixas quantidades de gordura intramuscular e foram classificadas como traço e leve, o que confirma resultados citados por Cundiff et al. (1993) para animais Brahman e Nelore. Este fato pode ser importante, pois atualmente o mercado consumidor tem buscado carnes com menor teor de gordura, principalmente visando mais saúde. Entretanto, esta gordura contribui positivamente no sabor, no aroma e na maciez da carne (Muller, 1980; Luchiari Filho, 2000). As carnes dos animais Guzerá × Nelore apresentaram as menores perdas no descongelamento e as dos animais BN as menores perdas na cocção. Razook et al. (2002) encontraram perdas na cocção menores (23,7%) que as observadas neste trabalho e que não diferiram entre carnes de animais Nelore e Guzerá.

Tabela 3 - Características quantitativas das carcaças de bovinos de corte de três grupos genéticos

Característica	Grupo genético			Pr > F
	Nelore	½Guzerá × ½Nelore	½Brahman × ½Nelore	
AOL, cm <sup>2</sup>	60,5 ± 3,3	61,3 ± 2,7	64,1 ± 2,5	0,6276
EGC, mm	5,5 ± 1,2	3,7 ± 1,0	5,4 ± 0,9	0,3556
Perímetro braço, cm	36,6 ± 0,6b	35,9 ± 0,5b	38,3 ± 0,5a	0,0078
Comprimento de braço, cm	44,3 ± 0,5	43,5 ± 0,4	44,4 ± 0,4	0,2943
Espessura coxão, cm	24,5 ± 0,8	23,7 ± 0,6	23,9 ± 0,6	0,7215
Comprimento de perna, cm	87,5 ± 1,3	88,7 ± 1,0	89,0 ± 1,0	0,6352
Comprimento de carcaça, cm	132,3 ± 2,6	131,0 ± 2,0	133,6 ± 2,0	0,6678

ab – médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ( $P \leq 0,05$ ) entre si.  
AOL = área de olho-de-lombo; EGC = espessura de gordura de cobertura.

Tabela 4 - Características qualitativas da carne de bovinos de corte de três grupos genéticos

Característica	Grupo genético			Pr > F
	Nelore	½Guzerá × ½Nelore	½Brahman × ½Nelore	
Cor <sup>1</sup>	3,8 ± 0,4	3,7 ± 0,3	3,7 ± 0,3	0,9838
Marmoreio <sup>2</sup>	4,8 ± 1,1	4,2 ± 0,9	3,9 ± 0,9	0,7739
Perdas no descongelamento, %	10,5 ± 0,5a	8,2 ± 0,4b	10,6 ± 0,4a	0,0002
Perdas na cocção, %	29,9 ± 1,1a	30,8 ± 1,0a	26,3 ± 1,0b	0,0050
Suculência <sup>3</sup>	6,7 ± 0,2	7,0 ± 0,1	7,0 ± 0,1	0,4458
Sabor <sup>3</sup>	7,7 ± 0,1	7,6 ± 0,1	7,6 ± 0,1	0,8499
Maciez <sup>3</sup>	5,5 ± 0,3	6,2 ± 0,2	6,0 ± 0,2	0,1785
Força cizalhamento, Newtons	134,9 ± 14,3	111,2 ± 7,0	133,8 ± 8,0	0,1668

ab – médias na linha seguidas por letras diferentes diferem ( $P \leq 0,05$ ) entre si.

<sup>1</sup> Variação de 1 a 5, em que 3 = vermelho levemente escuro, e 4 = vermelho.

<sup>2</sup> Variação de 1 a 18, em que 1 a 3 = traços, e 4 a 6 = leve.

<sup>3</sup> Variação de 1 a 9, em que 1 = carne extremamente seca, sabor indesejável, dura; 5 = média; 9 = carne extremamente suculenta, saborosa e macia.

O painel indicou não haver diferenças entre as carnes dos três grupos genéticos quanto à suculência, ao sabor e à maciez. A maciez avaliada pelo texturômetro também foi igual nos três grupos. Estes resultados corroboram os encontrados por Norman (1982). Razook et al. (2002) também afirmou não haver diferença na maciez entre carnes de animais Nelore e Guzerá. Apesar de serem provenientes de zebuínos com aproximadamente 3 anos de idade, e de apresentarem baixa marmorização, as carnes foram consideradas com maciez média a levemente acima da média, suculentas e de saborosas a muito saborosas.

### Conclusões

O cruzamento de Brahman ou Guzerá com Nelore não melhora as características qualitativas da carcaça e da carne, embora o cruzamento com Brahman resulte em animais mais pesados ao abate e com maiores produções de carcaça.

### Literatura Citada

- CROCKETT, J.R.; KOGER, M.; FRANKE, D.E. Rotational crossbreeding of beef cattle: reproduction by generation. **Journal of Animal Science**, v.46, n.5, p.1163-1169, 1978a.
- CROCKETT, J.R.; KOGER, M.; FRANKE, D.E. Rotational crossbreeding of beef cattle: preweaning traits by generation. **Journal of Animal Science**, v.46, n.5, p.1170-1177, 1978b.
- CUNDIFF, L.V.; SZABO, F.; GREGORY, K.E. et al. [1993]. **Breed comparisons in the germplasm evaluation program at MARC**. In: BEEF IMPROVEMENT FEDERATION 25<sup>TH</sup> ANNIVERSARY CONFERENCE, 1993, Asheville, NC, USA. Disponível em: <<http://westnilevirus.okstate.edu/breeds/research/marcomp.pdf>> Acesso em: 12/04/2005.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1114-1122, 2003.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. **Estimation of the composition of beef carcasses and cuts**. Washington: USDA, 1946. 20p. (Technical Bulletin, 926).
- JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; CERVIERI, R.C. Crescimento relativo e composição do ganho de tecidos da carcaça de zebuínos de quatro raças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.986-991, 2003.
- KOGER, M. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. **Journal of Animal Science**, v.50, n.6, p.1215-1220, 1980.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1.ed. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134p.
- MACHADO, M.A.; SCHUSTER, I.; MARTINEZ, M.L. et al. Diversidade genética de quatro raças bovinas utilizando marcadores microssatélites. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.93-98, 2003.
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.
- MULLER, L.; MAXON, W.E.; PALMER, A.Z. Evaluacion de tecnicas para determinar la composicion de la canal. In: MEMORIA DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 1973, Guadalajara. **Anais...** Guadalajara: Asociación Latino Americana de Producción Animal, 1973. p.75.
- NORMAN, G.A.; FELICIO, P.E. Effects of breed and nutrition on the productive traits of zebu, Charolais and crossbreed beef cattle in south-east Brazil – Part 1: Body and gross carcass composition. **Meat Science**, v.5, n.6, p.425-438, 1981.
- NORMAN, G.A.; FELICIO, P.E. Effects of breed and nutrition on the productive traits of beef cattle in southeast Brazil: Part 2: Tissue distribution and carcass composition. **Meat Science**, v.6, n.1, p.1-13, 1982.
- NORMAN, G.A. Effects of breed and nutrition on the productive traits of beef cattle in south-east Brazil. Part 3: Meat quality. **Meat Science**, v.6, n.2, p.79-96, 1982.
- PEREIRA, J.C.C. Contribuição genética do zebu na pecuária bovina do Brasil. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.30-38, 2000.
- PEROTTO, D.; CUBAS, A.C.; ABRAHAO, J.J. et al. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.730-735, 2001.
- RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; NARDON, R.F. et al. Efeitos da raça e da seleção para peso pós-desmame sobre características de confinamento e de carcaça da 15ª progênie dos rebanhos zebu e Caracu de Sertãozinho (SP). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.115-124, 2001a.
- RAZOOK, A.G.; NARDON, R.F.; TEDESCHI, L.O. et al. Estimativas da composição física das carcaças e do corpo vazio de amostras da 15ª progênie dos rebanhos Zebu e Caracu de Sertãozinho (SP). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1074-1043, 2001b (supl. 1).
- RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; RUGGIERI, A.C. et al. Desempenho em pastagens e características de carcaça da 16ª progênie dos rebanhos Nelore, Guzerá e Caracu de Sertãozinho (SP). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1367-1377, 2002 (supl.)
- RESTLE, J.; FELTEN, G.; VAZ, F.N. Efeito de raça e heterose para desempenho em confinamento de novilhos de corte. **Revista Argentina de Produccion Animal**, v.15, n3/4, p.852-854, 1995.
- RESTLE, J.; POLLÍ, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.701-707, 1999.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT: user's guide**. 4.ed., v.1, Cary: SAS Institute, 1994. 943p.
- SHACKELFORD, S.D.; KOHMARAI, M.; WHEELER, T.L. et al. Effect of biological type of cattle on the incidence of the dark, firm, and dry condition in the Longissimus muscle. **Journal of Animal Science**, v.72, p.337-343, 1994.