

# EFEITOS DA RAÇA DO BOVINO E DA SELEÇÃO PARA PESO PÓS-DESMAMA NA QUANTIDADE DA PORÇÃO COMESTÍVEL DA CARÇAÇA E NA QUALIDADE DA CARNE<sup>(1)</sup>

ROMEY FERNANDES NARDON<sup>2,8</sup>, ALEXANDER GEORGE RAZOOK<sup>3,8</sup>, ALEXANDRE AMSTALDEN MORAES SAMPAIO<sup>4,8</sup>, LUÍS ORLINDO TEDESCHI<sup>5,8</sup>, LEOPOLDO ANDRADE DE FIGUIREDO<sup>3</sup>, CELSO BOIN<sup>6</sup>, MARIA LÚCIA PEREIRA LIMA<sup>7</sup>

- <sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, Projeto de Melhoramento Genético de Bovinos.  
<sup>2</sup> Centro de Ação Regional, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60, 13460-000, Nova Odessa, SP.  
E-mail: [nardon@izsp.br](mailto:nardon@izsp.br)  
<sup>3</sup> Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, Instituto de Zootecnia, Caixa postal 63, 14160-000, Sertãozinho, SP  
<sup>4</sup> Departamento de Zootecnia, FCAV, UNESP, 18618-000, Jaboticabal, SP.  
<sup>5</sup> Aluno PhD da Universidade de Cornell, Ithaca, EUA.  
<sup>6</sup> ESALQ, USP, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP  
<sup>7</sup> Núcleo de Pesquisas Zootécnicas Nordeste, Caixa postal 206, 14001-970, Ribeirão Preto, SP.  
<sup>8</sup> Bolsista do CNPq.

**RESUMO:** Com o objetivo de verificar os efeitos do grupo genético e da seleção para peso pós-desmama aos 378 dias de idade, foram avaliadas as carcaças de 144 garrotes dos rebanhos selecionados Nelore (NeS), Guzerá (GuS), Caracu (CaS) e não selecionado Nelore (NeC), da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, São Paulo, Brasil. Os abates ocorreram quando os animais completaram  $88 \pm 10$ ,  $173 \pm 11$  e  $266 \pm 11$  dias de confinamento, com médias de idades de  $16,1 \pm 0,8$ ;  $19,0 \pm 0,9$  e  $22,0 \pm 1,1$  meses e médias de pesos de  $385 \pm 33$ ,  $464 \pm 33$  e  $547 \pm 53$  kg aos 1º, 2º e 3º abates, respectivamente. Foram analisados o rendimento de carcaça, pesos de carcaça, porção comestível, cortes aparados, aparas, ossos, espessura de gordura e área de olho do lombo. A qualidade da carne foi avaliada por perdas no cozimento e resistência ao cisalhamento das fibras do músculo *Longissimus dorsi*. O NeS teve maior peso de carcaça, quantidade de porção comestível da carcaça, de cortes primários e secundários, exceto para cupim e maior quantidade de ossos na carcaça que o NeC ( $P < 0,05$ ). Porém, esses dois grupos genéticos foram semelhantes no rendimento de carcaça quente, na quantidade de aparas, espessura de gordura, área de olho de lombo, perdas no cozimento e força de cisalhamento. Por outro lado, o NeS apresentou maior rendimento em carcaça que os GuS e CaS ( $P < 0,05$ ). Os grupos NeS e CaS foram semelhantes no peso de carcaça, na quantidade da porção comestível da carcaça, cortes primários, paleta, filé mignon e perdas por cozimento. O CaS teve menos aparas, alcatra, coxão mole, coxão duro, patinho, lagarto, espessura de gordura e mais acém, contrafilé, área de olho do lombo e ossos que o NeS. A carne de animais CaS apresentou maior maciez que dos outros grupos genéticos.

Palavras chaves: Caracu, Carcaça, Guzerá, Nelore, Seleção.

## GENETIC SELECTION ON BEEF CATTLE: EFFECTS ON CARCASS EDIBLE MEAT AND MEAT QUALITY

**ABSTRACT:** To verify the effect of cattle genetic selection based on weight at 378 days of age and breed of cattle on carcass traits, 144 bulls in which 36 from the selected Nelore (NeS), selected Guzerá (GuS), selected Caracu (CaS) and control Nelore (NeC) herds from the Estação

Experimental de Zootecnia de Sertãozinho (Sertãozinho, SP, Brazil), were evaluated. The animals were slaughtered on  $88 \pm 10$ ,  $173 \pm 11$  e  $266 \pm 11$  days of feedlot, on the average,  $16.1 \pm 0.8$ ;  $19.0 \pm 0.9$  e  $22.0 \pm 1.1$  month of age, and averaging  $385 \pm 33$ ,  $464 \pm 33$  e  $547 \pm 53$  kg of body weight for the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> slaughter points, respectively. The analyzed traits were dressing percentage, carcass weight, edible meat weight, trimmed fat and bone weights, fat depth, and eye muscle area. The shear force and cooking loss were used to evaluate the meat quality of the *Longissimus dorsi* muscle. The NeS group showed greater carcass weight, edible meat weight, trimmed carcass cuts, and bone weight than the NeC group ( $P < 0.05$ ), except for hump cut weight. However, they had similar dressing percentage, trimmed carcass weight, fat depth, eye muscle area, cooking loss, and shear force. The NeS group presented greater dressing percentage than GuS and CaS groups ( $P < 0.05$ ). The NeS and CaS groups had similar carcass weights and edible meat of carcass and primal cuts, forearm and loin cut weights, and cooking loss. The CaS group had lesser trimmed fat weights, hump, rump steak, topside, silverside, thick flank cut weights, and fat depth than NeS group ( $P < 0.05$ ). But, the CaS group had greater chuck and loin cut weights, eye muscle area, and bone weight than NeS group. CaS group presented lesser shear force value compared to other groups.

Key words: Caracu, Carcass, Guzera, Nellore, Genetic Selection.

## INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético animal tem dado prioridade às características de crescimento do animal. Entretanto, há uma preocupação crescente de consumidores por carnes que proporcionem dietas saudáveis e isto, tem influenciado a indústria de carne a dar ênfase nas características de composição das carcaças, evitando gordura excessiva e maciez inconsistente nos cortes cárneos.

MARSHAL (1994) afirmou que a seleção genética para características individuais de carcaça geralmente foram eficazes, mas, quando se aplicou seleção simultânea, combinando características múltiplas, esta eficácia pode mostrar correlações genéticas antagônicas, como ocorreu entre marmorização e o rendimento em cortes comerciais, para as diferentes raças e dentro da raça, bem como, inconsistência nos dados de maciez, particularmente em zebuínos.

GREGORY *et al.* (1995) estudando as covariâncias genéticas e fenotípicas entre características de carcaça de raças de bovinos de corte puras ou compostas, verificaram que as correlações genéticas entre as medidas de gordura na carcaça foram geralmente altas. Segundo estes autores, isto indicou que existe dificuldade em se conseguir, simultaneamente, alta porcentagem de carne aproveitável com alto conteúdo de gordura

no músculo *Longissimus dorsi*, que é desejável para obter-se grau de qualidade da carcaça.

MORRIS *et al.* (1993) compararam a composição corporal de bovinos selecionados para peso aos 18 meses. Os animais foram da 17<sup>a</sup> progênie de rebanhos da raça Aberdeen Angus, selecionados ou não. O peso vivo e o peso de carcaça quente, respectivamente, foram maiores em 16,8% e 17,6% para os selecionados em relação ao grupo controle. Comparações alométricas dos dados, não mostraram diferenças significativas na taxa de carne aproveitável, gordura aparada e ossos. No entanto, o peso ajustado dos ossos foi significativamente maior para os selecionados em relação ao grupo controle.

PASCHAL *et al.* (1995), comparando animais cruzados *Bos indicus*: Hereford e Aberdeen Angus: Hereford, observaram que os cruzados Angus:Hereford apresentaram carcaças mais leves porém semelhantes aos Indubrasil: Hereford, Gir: Hereford e Nelore: Hereford. Os Gir: Hereford tiveram maior maturidade do esqueleto ( $P < 0,05$ ) que os Nelore: Hereford, Brahman Cinza: Hereford, Indubrasil: Hereford e Angus: Hereford. O grau de rendimento foi maior para os Brahman Cinza: Hereford e Brahman Vermelho: Hereford e menor para o Indubrasil, porém, semelhante ao Aberdeen Angus: Hereford. Estes resultados indicaram não existirem diferenças no

rendimento de características de carcaça entre estes cruzamentos.

Os rendimentos de carcaça foram semelhantes para bovinos Nelore e cruzados  $\frac{1}{2}$ Chianina: $\frac{1}{2}$ Nelore e  $\frac{1}{2}$ Marchigiana:  $\frac{1}{2}$ Nelore, confinados e abatidos com pesos vivos de 450 kg, aos 24 meses de idade, apresentando valores de 55,8; 56,4 e 54,7 %, respectivamente (LUCHIARI FILHO *et al.*, 1981). Entretanto, para os mesmos tipos de animais, as porcentagens de carne aproveitável do traseiro especial e a área do olho do lombo, foram maiores nos animais cruzados do que nos puros Nelore (CORTE *et al.*, 1980). A área do olho do lombo medida na 12ª costela foi de 81,4; 77,7 e 67,1 cm<sup>2</sup> para  $\frac{1}{2}$ Marchigiana:  $\frac{1}{2}$ Nelore,  $\frac{1}{2}$ Chianina:  $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore, respectivamente.

Em estudo comparando os grupamentos genéticos Aberdeen Angus, Brahman e  $\frac{1}{2}$ Angus:  $\frac{1}{2}$ Brahman, no qual os animais foram alimentados em cinco diferentes períodos, variando de 0 a 224 dias, LUNT *et al.* (1985) verificaram que os animais da raça Brahman depositaram gordura subcutânea mais cedo, enquanto que nos animais da raça Aberdeen Angus, a camada de gordura, em porcentagem do peso de abate foi maior.

Existe crescente interesse na qualidade da carne consumida. Esta qualidade pode ser avaliada pela maciez, cor e composição química. Segundo FELÍCIO (1995), a carne ótima é definida como aquela que apresenta os seguintes requisitos: coloração vermelho-cereja, pouca gordura, um mínimo de suco exsudado, macia, suculenta, saborosa, de alto teor protéico, baixa em calorias, livre de patógenos, sem resíduos químicos e com baixa contagem de microrganismos deterioradores.

A maciez é geralmente considerada como uma das mais importantes características sensoriais que afetam a palatabilidade da carne, embora a suculência e o sabor também tenham importância. A determinação da maciez por métodos sensoriais é uma medida que está estreitamente relacionada com o inverso dos valores obtidos na força de cisalhamento, que é uma medida objetiva da maciez da carne.

A força de cisalhamento normalmente é determinada numa porção do músculo *Longissimus dorsi* após o cozimento, sendo que, CROSS *et al.* (1978) definiram padrões para preparação da carne e temperatura do cozimento. O tempo de armazenamento pós-morte e o procedimento no resfriamento ou congelamento afetam o valor desta característica. O aparelho Warner-Blatzler mede a força necessária para rompimento da fibra mais resistente que ocorre naquela amostra do músculo *Longissimus dorsi*.

CROUSE *et al.* (1989) concluíram que aumentando a porcentagem do genótipo de raças zebuínas, Brahman e Sahiwal, os valores da característica força de cisalhamento aumentaram de 4,40 kg em Hereford para 8,41 kg nos  $\frac{3}{4}$ Sahiwal e os valores de maciez, pelo método sensorial, diminuíram. Isto de certo modo demonstra que a carne dos zebuínos apresenta menor maciez. Entretanto, NARDON *et al.* (1997) encontraram valores variando de 4,27 a 4,54 kg em zebuínos Nelore abatidos com pesos vivos de 420 a 520 kg e idade de 22 meses. JUNQUEIRA (1996), estudando machos e fêmeas cruzados Nelore:Marchigiana, obtiveram valores de 3,96 a 4,60 kg para animais abatidos com pesos vivo de 480 a 560 kg e idade de 17 a 18 meses.

Este estudo teve o objetivo de avaliar características de carcaça e qualidade da carne de bovinos dos rebanhos Nelore, Guzerá e Caracu selecionados para peso pós-desmama aos 378 dias do programa de melhoramento genético da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho em relação ao rebanho controle, não selecionado, da raça Nelore.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no confinamento central e o abate dos animais foi realizado no mini-abatedouro, sendo as carcaças manipuladas no laboratório de carnes do Instituto de Zootecnia em Nova Odessa.

Os animais experimentais foram amostrados das progênies dos rebanhos Nelore Seleção (NeS), Guzerá Seleção (GuS), Caracu Seleção (CaS) e Nelore Controle não selecionado (NeC), nascidos

nos anos de 1992, 1993 e 1994 (12-14<sup>a</sup> progênies do projeto seleção), criados e avaliados na Prova de Ganho de Peso (PGP), realizada na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho.

Ao término da PGP (outubro), nos anos de 1993, 1994 e 1995, a cada ano, foram amostrados 12 machos inteiros, de cada um dos rebanhos, que representaram sua média populacional, de P378, critério de seleção, obtido na PGP. Imediatamente, os animais foram transferidos para Nova Odessa, divididos em três grupos semelhantes de abate, de acordo com o peso real ao final da PGP, altura na anca e índice obtido na PGP e confinados. Nos Quadros 1 e 2 são apresentadas as informações sobre os animais experimentais. No Quadro 1, encontra-se o número de animais amostrados, o número total do lote e as respectivas médias dos P378, por grupo genético e por ano e no Quadro 2, os pesos inicial e final por grupo de abate, grupo genético e ano.

Os animais foram alojados, aos pares, em baias do confinamento e alimentados com 45% silagem de milho ou sorgo e 55% de concentrado, em base seca. Os grupos de abate foram constituídos de 4 animais por grupo genético e se repetiram nos

anos. Os abates ocorreram quando os animais completaram em média  $88 \pm 10$ ,  $173 \pm 11$  e  $266 \pm 11$  dias de confinamento, com média de idades de  $16,1 \pm 0,8$ ;  $19,0 \pm 0,9$  e  $22,0 \pm 1,1$  meses e médias de pesos de  $385 \pm 33$ ,  $464 \pm 33$  e  $547 \pm 53$  kg aos 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> abates, respectivamente.

Os três pontos de abate foram escolhidos com base no peso que estava associado ao período de confinamento e ao acabamento. Os animais sorteados para o abate, foram mantidos em jejum de água e alimentos por 18 horas e pesados. Após abatidos suas carcaças foram separadas em duas metades e pesadas para a obtenção do rendimento quente.

A  $\frac{1}{2}$  carcaça direita resfriada foi dividida em dianteiro (5 costelas), ponta-de-agulha e traseiro especial, e separada nos cortes comerciais aparados: contrafilé, filé-mignon, alcatra, patinho, coxão-mole, coxão-duro, lagarto, capa e aba, paleta, pescoço, acém, peito, cupim, músculos, ponta-de-agulha desossada e aparada e retalhos magros. Foram também, obtidas a porção comestível, aparas e ossos, avaliados na carcaça, no traseiro, no dianteiro e na ponta de agulha resfriadas.

**Quadro 1. Média dos pesos ajustados aos 378 dias de idade para os animais experimentais e para a população participante da Prova de Ganho de Peso dos anos de 1993, 1994 e 1995, por grupo genético.**

Grupo		População		Experimento	
Genético	Ano	Animais	P378	Animais	P378
CaS	1	47	329	12	321
	2	39	329	12	318
	3	39	319	12	314
NeS	1	99	313	12	304
	2	93	312	12	303
	3	108	329	12	327
GuS <i>Sgu</i>	1	61	302	12	299
	2	49	310	12	300
	3	47	315	12	307
NeC	1	17	265	12	260
	2	27	278	12	268
	3	21	289	12	288

**Quadro 2. Pesos vivos médios ao início do confinamento (PVI) e ao abate (PVA), por grupo genético, ano e abate dos animais experimentais.**

Grupo		Abate 1			Abate 2			Abate 3		
Genético	Ano	An.	PVI	PVA	An.	PVI	PVA	An.	PVI	PVA
CaS	1	4	316	405	4	314	472	4	312	599
	2	4	302	399	4	312	480	4	299	539
	3	4	322	416	4	320	490	4	326	599
NeS	1	4	308	393	4	297	474	4	304	554
	2	4	295	394	4	289	474	4	289	554
	3	4	335	405	4	339	492	4	334	587
GuS	1	4	278	380	4	276	458	4	288	550
	2	4	276	385	4	286	463	4	285	550
	3	4	318	406	4	312	475	4	318	512
NeC	1	4	253	350	4	252	416	4	256	498
	2	4	264	352	4	272	434	4	272	510
	3	4	278	339	4	284	441	4	278	514

Os cortes aparados de paleta, acém, cupim, contrafilé, filé-mignon, alcatra, patinho, coxão-mole, coxão-duro e lagarto, também foram pesados separadamente

A análise qualitativa da carne, foi realizada através de amostra do contrafilé (*Longissimus dorsi*) retirada entre a 9-11<sup>a</sup> vértebras e preparada conforme descrito no Manual de Cozimento e Avaliação Sensorial da Carne (CROSS *et al.*, 1978). Foram determinados a força de cisalhamento no aparelho Warner-Bratzler e as perdas por cozimento. Foram também analisadas as características de área de olho do lombo (AOL) e espessura de gordura (EG) medidos entre a 11-12<sup>a</sup> vértebras.

Os dados foram analisados usando o seguinte modelo básico:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{Grupo Genético}_i + \text{Abate}_j + \text{Ano}_k + \text{Grupo Genético*Abate}_{ij} + e_{ijk}, \text{ onde}$$

$Y_{ijk}$  → variáveis dependentes

$\mu$  → média

$e_{ijk}$  → erro aleatório

As interações **Grupo Genético\*Ano** e **Abate\*Ano**, foram incluídas no modelo básico de análise para as características, nas quais estes efeitos tiveram significância. A interação tripla **Grupo Genético\*Ano\*Abate**, foi excluída do modelo de análise. A análise de variância foi efetuada pelo procedimento ANOVA do Programa SAS (1989) e as médias comparadas pelo Teste de TUKEY a 5%. As equações de regressão múltiplas, para estimar diferentes componentes físicos e outras características de carcaça, foram desenvolvidas através do procedimento PROC REG do Programa SAS (1989).

## RESULTADOS

A análise quantitativa das características de carcaça, mede o efeito indireto do processo de melhoramento para maior P378, acumulado nas progênes dos rebanhos selecionados, em contraste ao rebanho não selecionado, após 14 anos de progênes (aproximadamente 3 gerações). No Quadro 3 encontram-se os pesos médios de carcaça quente, da carne aproveitável, das aparas e dos ossos na carcaça, no traseiro, no dianteiro e na ponta de agulha, bem como, o rendimento em carcaça quente, obtidos nos animais dos grupos selecionados NeS, GuS e CaS e não selecionado NeC.

**Quadro 3 - Rendimento e pesos da carcaça, porção comestível, aparas e ossos dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.**

CARACTERÍSTICAS	NeS	NeC	GuS	CaS	CV %
Peso de carcaça quente (kg)	289,3 <sup>a</sup>	259,3 <sup>c</sup>	268,4 <sup>bc</sup>	280,8 <sup>ab</sup>	7,9
Rendimento carcaça quente (%)	60,0 <sup>a</sup>	60,3 <sup>a</sup>	57,7 <sup>b</sup>	57,2 <sup>b</sup>	2,4
PORÇÃO COMESTÍVEL (kg)					
Carcaça	98,4 <sup>a</sup>	88,7 <sup>b</sup>	90,8 <sup>b</sup>	97,0 <sup>a</sup>	9,0
Traseiro	44,1 <sup>a</sup>	39,9 <sup>b</sup>	40,2 <sup>b</sup>	42,6 <sup>a</sup>	8,3
Dianteiro	39,3 <sup>a</sup>	35,0 <sup>b</sup>	37,0 <sup>ab</sup>	38,6 <sup>a</sup>	10,9
Ponta de agulha	14,9 <sup>a</sup>	13,8 <sup>b</sup>	13,6 <sup>b</sup>	15,9 <sup>a</sup>	10,9
APARAS (kg)					
Carcaça	19,85 <sup>a</sup>	18,07 <sup>ab</sup>	17,98 <sup>ab</sup>	16,49 <sup>b</sup>	17,9
Traseiro	7,87 <sup>a</sup>	7,18 <sup>a</sup>	7,09 <sup>ab</sup>	6,32 <sup>b</sup>	19,2
Dianteiro	7,91 <sup>a</sup>	7,25 <sup>ab</sup>	7,05 <sup>b</sup>	6,97 <sup>b</sup>	16,4
Ponta de agulha	4,07 <sup>a</sup>	3,64 <sup>ab</sup>	3,84 <sup>a</sup>	3,20 <sup>b</sup>	26,6
OSSOS (kg)					
Carcaça	23,39 <sup>b</sup>	20,50 <sup>c</sup>	22,50 <sup>b</sup>	24,61 <sup>a</sup>	7,2
Traseiro	11,09 <sup>b</sup>	9,83 <sup>c</sup>	10,59 <sup>b</sup>	11,74 <sup>a</sup>	7,9
Dianteiro	10,11 <sup>a</sup>	8,69 <sup>c</sup>	9,62 <sup>b</sup>	10,44 <sup>a</sup>	7,9
Ponta de agulha	2,19 <sup>b</sup>	1,98 <sup>c</sup>	2,29 <sup>b</sup>	2,44 <sup>a</sup>	20,2

Médias com mesma letra, nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os efeitos de rebanho foi significativo < 0,01 para todas as características do quadro.

As diferenças nos pesos vivos iniciais para terminação refletiram as diferenças raciais e do processo de melhoramento aplicado aos animais proporcionando mudança genética estimada em 46,4 e 34,5 kg no P378, respectivamente, para os Nelore e Guzerá selecionados, em 15 anos de progênes comparados aos não selecionados NeC (RAZOOK *et al.*, 1998). Conseqüentemente, os pesos de abate e de carcaça quente, também refletiram estes efeitos, bem como, as diferenças na taxa de crescimento apresentada pelos genótipos durante o período de terminação. Assim, algumas características de carcaça decorrentes destes pesos foram afetadas pelos mesmos fatores, sendo isto, conseqüência do processo de produção dos animais.

Analisando as características de pesos da carcaça, da carne aproveitável e dos ossos, pode-se observar que o grupo selecionado NeS foi superior ao não selecionado NeC. Entretanto, na

característica peso das aparas não ocorreram diferenças entre estes grupos, bem como, no rendimento de carcaça quente. MORRIS *et al.* (1993), comparando animais melhorados versus controle, da raça Aberdeen Angus, observaram diferenças no peso de carcaça de 17,6% na 17<sup>a</sup> progênie, bastante próximo ao obtido para NeS em relação ao NeC que foi de 11,6% na 13<sup>a</sup> progênie média (12-14<sup>a</sup>), melhorada. Entretanto, apesar do maior peso dos animais selecionados, nos dois estudos não foram verificadas diferenças significativas no rendimento de carcaça quente entre os animais melhorados e controle.

Estes maiores pesos para estas características eram esperados, pois o método de seleção aplicado proporcionou aumento no peso vivo dos animais e, conseqüentemente, no peso de carcaça, que influenciou os pesos das características carne aproveitável e dos ossos dos animais selecionados. Porém, na característica quantidade de aparas os

animais Nelore (NeS e NeC) não diferiram entre si. Estes valores semelhantes para aparas e menores para carne aproveitável para os NeC são coerentes com as observações de NOUR & THONNEY (1987) de que raças de pequeno peso adulto apresentam maior teor de lipídeos nos tecidos moles. Estes resultados também concordam com a observação de OWENS *et al.* (1993) de que o aumento do tamanho adulto aumentou a massa de proteína do corpo animal. MORRIS *et al.* (1993) observaram diferenças significativas entre animais selecionados e controle nas características peso da carne aproveitável da carcaça, traseiro, dianteiro e peso dos ossos, porém, não observaram diferença para peso da gordura (aparas) da carcaça.

Comparando-se os grupos raciais selecionados, observou-se que os NeS e CaS tiveram médias de peso da carcaça semelhantes, enquanto que o grupo GuS foi menor que os animais NeS ( $P < 0,05$ ), o que seria esperado devido a menor intensidade de seleção nesse grupo genético. Quanto ao rendimento de carcaça quente, os animais NeS foram superiores aos GuS e CaS ( $P < 0,05$ ) sendo que estes dois últimos, não apresentaram diferenças entre si.

Observou-se também, que apesar do maior peso vivo final dos GuS, em relação ao NeC, consequência da mudança genética estimada no P378 (RAZOOK *et al.*, 1998), não ocorreu diferença significativa no peso de carcaça quente entre GuS e NeC, em função do menor rendimento de carcaça observado nos GuS. FELÍCIO *et al.* (1978) observaram maiores rendimentos de carcaça para garrotes Nelore que para cruzados Suíço:Guzerá terminados em confinamento.

Os rendimentos de carcaça obtidos para os animais deste estudo (57,2 a 60,3%) são superiores aos observados por LUCHIARI FILHO *et al.* (1981) que variaram de 54,7 a 56,4 utilizando bovinos Nelore e cruzados Nelore:Chianina e Nelore:Marchigiana com médias de peso de 450 kg, porém, semelhantes aos obtidos com Nelore 58,9; 59,4 e 58,9%, respectivamente, para os pesos de 423,2; 511,8 e 521,2 kg (NARDON *et al.*, 1997).

Nas características relacionadas à desossa da carcaça, os grupos NeS e CaS não diferiram entre si nas quantidades de carne aproveitável na carcaça, no traseiro, no dianteiro e na ponta de agulha e foram superiores aos NeC para estas características. Os animais GuS apresentaram menores valores de carne aproveitável na carcaça, no traseiro e na ponta de agulha do que os NeS e CaS e não diferiram dos NeC em nenhuma destas características.

Em aparas, o grupo CaS teve menor quantidade do que os animais NeS mas, não diferiu dos GuS, exceto para aparas da ponta de agulha que foi menor no grupo CaS ( $P < 0,05$ ). Em quantidade de ossos, os CaS foram superiores aos animais GuS ( $P < 0,05$ ), não apresentando diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) com o grupo NeS, exceto para quantidade de ossos na ponta de agulha, que foi maior no grupo CaS.

Nas Figuras 1 a 4 estão representados, respectivamente, os pesos de carcaça, da carne aproveitável e das aparas, sendo que nesta última são apresentados os valores absolutos e em porcentagem da carcaça, obtidos nos três diferentes abates para os bovinos selecionados NeS, GuS, CaS e não selecionados NeC. De modo geral, considerando os diferentes abates, ocorreram as mesmas tendências de aumento nas características de peso de carcaça e de carne aproveitável para os diferentes genótipos.

Na característica de peso de aparas (Figura 3) foram observados aumentos mais acentuados entre os abates, porém, com mesma tendência para os animais zebu selecionados NeS e GuS ou não selecionados NeC. Comparativamente, os bovinos CaS apresentaram menos aparas, principalmente, nos abates 2 e 3, tanto em peso absoluto quanto em porcentagem da carcaça, demonstrando que estes animais são mais tardios no acúmulo de gordura, proporcionando um melhor rendimento em carne aproveitável a um maior peso de abate.

No Quadro 4 são apresentados as médias de pesos dos principais cortes desossados e aparados do dianteiro e do traseiro, a área do olho do lombo, espessura de gordura e as características de qualidade da carne.

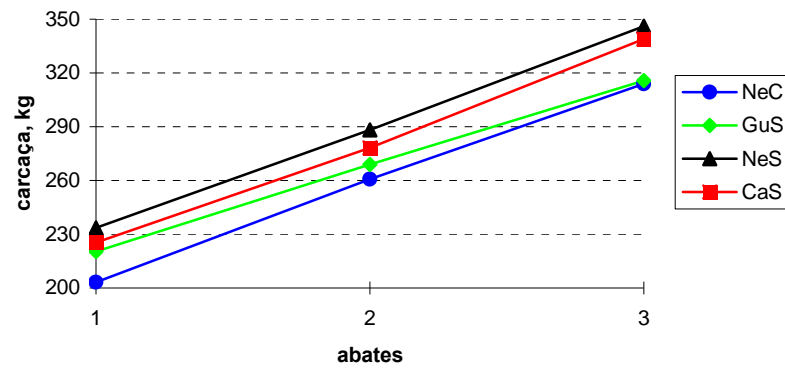


Figura 1 - Pesos de carcaça obtidos nos três abates dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.

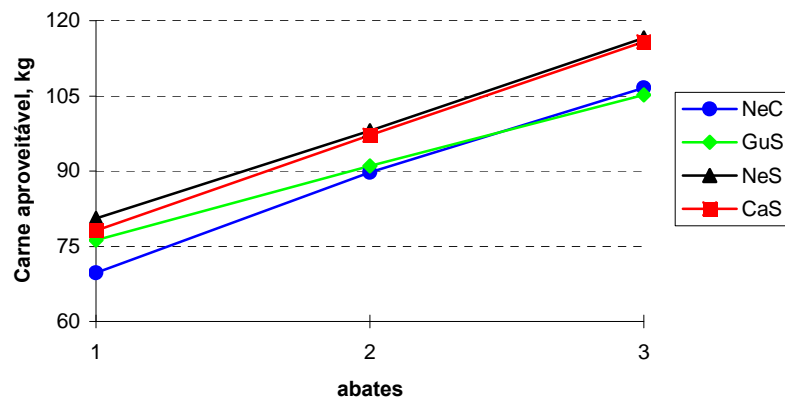


Figura 2. Peso da porção comestível da carcaça obtido nos três abates dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.

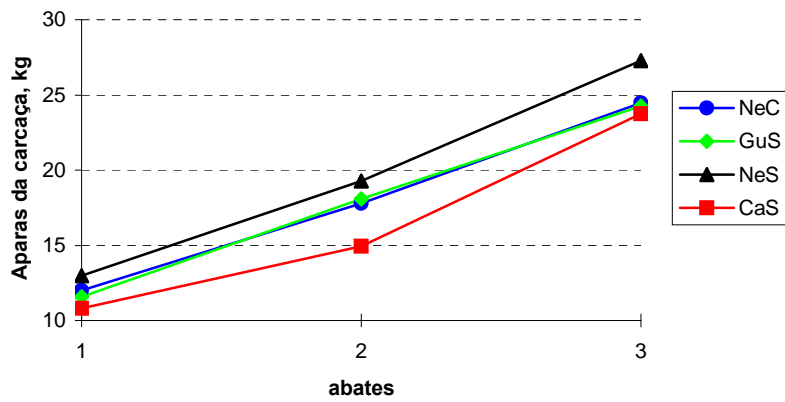


Figura 3. Pesos das aparas da carcaça obtidos nos três abates dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC



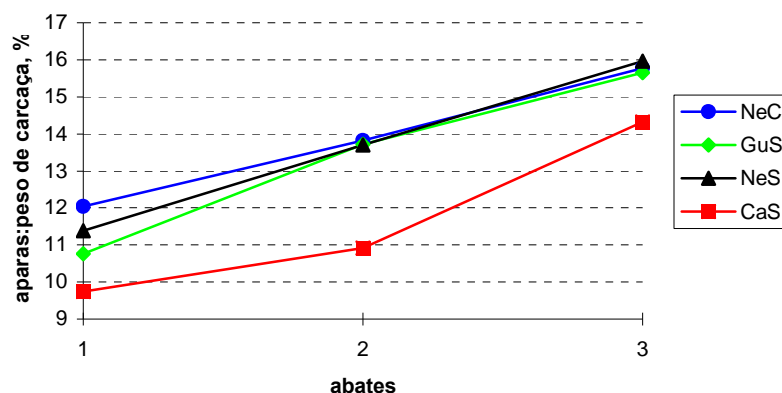


Figura 4. Percentagem de aparas em relação ao peso e carcaça obtido para os três abates dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.

Quadro 4 - Pesos dos cortes aparados, área de olho de lombo, espessura de gordura e qualidade da carne dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.

Características	NeS	NeC	GuS	CaS	CV %
Paleta (kg)	10,64 <sup>a</sup>	9,22 <sup>b</sup>	9,77 <sup>b</sup>	10,46 <sup>a</sup>	10,2
Acém (kg)	10,48 <sup>b</sup>	9,46 <sup>c</sup>	9,86 <sup>bc</sup>	11,49 <sup>a</sup>	15,5
Cupim (kg)	3,15 <sup>a</sup>	2,89 <sup>a</sup>	3,07 <sup>a</sup>	1,62 <sup>b</sup>	24,3
Contrafilé (kg)	6,79 <sup>b</sup>	6,02 <sup>c</sup>	6,21 <sup>c</sup>	7,69 <sup>a</sup>	10,1
Filé mignon (kg)	2,22 <sup>a</sup>	2,05 <sup>b</sup>	2,00 <sup>b</sup>	2,25 <sup>a</sup>	9,9
Alcatra (kg)	6,05 <sup>a</sup>	5,33 <sup>b</sup>	5,42 <sup>b</sup>	5,56 <sup>b</sup>	10,1
Patinho (kg)	5,24 <sup>a</sup>	4,85 <sup>b</sup>	4,75 <sup>b</sup>	4,90 <sup>b</sup>	8,4
Coxão mole (kg)	8,50 <sup>a</sup>	7,82 <sup>b</sup>	7,71 <sup>b</sup>	7,66 <sup>b</sup>	9,1
Coxão duro (kg)	5,69 <sup>a</sup>	5,26 <sup>b</sup>	4,95 <sup>bc</sup>	4,82 <sup>c</sup>	11,0
Lagarto (kg)	2,32 <sup>a</sup>	2,09 <sup>b</sup>	2,14 <sup>b</sup>	2,10 <sup>b</sup>	13,0
Área de olho do lombo (cm <sup>2</sup> )	68,2 <sup>b</sup>	65,9 <sup>bc</sup>	62,7 <sup>c</sup>	72,7 <sup>a</sup>	9,9
Espessura de gordura (mm)	8,0 <sup>a</sup>	8,6 <sup>a</sup>	9,4 <sup>a</sup>	6,0 <sup>b</sup>	34,6
Perdas totais (%)	25,77 <sup>a</sup>	26,37 <sup>a</sup>	26,80 <sup>a</sup>	25,20 <sup>a</sup>	11,8
Perdas por evaporação (%)	12,84 <sup>a</sup>	13,73 <sup>a</sup>	13,82 <sup>a</sup>	12,48 <sup>a</sup>	19,6
Perdas por dreno (%)	12,93 <sup>a</sup>	12,65 <sup>a</sup>	12,98 <sup>a</sup>	12,72 <sup>a</sup>	17,9
Força de cisalhamento (kg)	4,58 <sup>a</sup>	4,73 <sup>a</sup>	4,65 <sup>a</sup>	3,55 <sup>b</sup>	21,8

Médias com mesma letra, nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5%, de probabilidade.

O efeito de rebanho foi significativo  $P < 0,01$  para todas as características, exceto, perdas totais, por evaporação e dreno. ( $p > 0,05$ ).

Ao comparar-se os dois grupos Nelore, observou-se que os valores de cortes aparados da paleta, acém, contrafilé, filé-mignon, alcatra, patinho, coxão mole, coxão duro e lagarto foram maiores para os animais selecionados NeS ( $P < 0,05$ ). Nas características do corte cupim, área de olho do lombo, espessura de gordura, força de cisalhamento e perdas por cozimento, os dois grupos NeS e NeC apresentaram valores

semelhantes. MORRIS *et al.* (1993) não observaram diferenças, entre animais selecionados ou não, para espessura de gordura e área de olho do lombo.

Os valores maiores nos cortes aparados dos animais selecionados foram influenciados pelo maior peso de carcaça. De certo modo, as diferenças nas características de força de cisalhamento e de perdas pelo cozimento não

eram esperadas, uma vez que os animais apresentaram idades semelhantes e acabamentos adequados. Porém, em relação ao corte cupim esperava-se menor valor para os não selecionados (NeC) em relação aos selecionados (NeS). Uma possível explicação para o ocorrido é que, provavelmente, pode ser a existência de linhagens de touros que contribuíram na formação do grupo genético NeC.

Quando se compara os rebanhos selecionados (NeS, CaS e GuS), os NeS foram semelhantes ao grupo CaS nos cortes aparados da paleta e do filé-mignon e também, nas características de perdas por cozimento. Entretanto, ocorreram diferenças entre estes dois grupos ( $P < 0,05$ ) nas características acém, contrafilé e área de olho do lombo, com superioridade para os animais CaS. Na característica força de cisalhamento os animais CaS apresentaram menor valor que os zebuínos, demonstrando carne de mais macia. No entanto, os NeS apresentaram maiores valores que os bovinos CaS em cupim, alcatra, patinho, coxão mole, coxão duro, lagarto e espessura de gordura.

CHIERICATO (1983) comparando garrotes da raça Charolês e cruzados Charolês:Holandês, com média de peso vivo de 483 kg, obtiveram medidas da área de olho do lombo, respectivamente, de 80,9 e 81,7 cm<sup>2</sup>. NARDON *et al.* (1997), em novilhos da raça Nelore com médias de pesos de 423, 512 e 521 kg, observaram medidas da área de lombo de 61,3; 66,3 e 67,5 cm<sup>2</sup>; respectivamente. CORTE *et al.* (1980) obtiveram área de olho do lombo de 81,4; 77,7 e 67,1 cm<sup>2</sup> para ½Marchigiana:½Nelore, ½Chianina:½Nelore e Nelore, respectivamente. De certo modo estes valores demonstraram diferenças acentuadas entre zebuínos e raças de maior porte.

Para espessura de gordura, NARDON *et al.* (1997) não observaram diferenças significativas para animais da raça Nelore classificados na Prova de Ganho de Peso como Comum, Superior e Elite, que foram de 6,20; 5,90 e 7,70 aos pesos de 423, 512 e 521, respectivamente. LUNT *et al.* (1985) comparando novilhos Aberdeen Angus, Brahman e cruzados Aberdeen Angus:Brahman em diferentes períodos de confinamento, concluíram que os zebuínos tiveram deposição de gordura de

cobertura antecipada em relação aos outros dois genótipos.

Este fato pode explicar o comportamento dos animais zebu (NeS, NeC e GuS) em relação ao CaS nas características de espessura de gordura e peso de aparas. Em estudos comparando diferentes cruzamentos, CROUSE *et al.* (1989) concluíram que quanto maior a proporção do genótipo *Bos taurus indicus*, menor foi a gordura intramuscular e maior a gordura de cobertura.

Os valores de força de cisalhamento encontrados neste estudo (3,55 a 4,73 kg) podem ser considerados bons, uma vez que os relatados por KOCH *et al.* (1988), CROUSE *et al.* (1989), CUNDIFF (1992), OLIVEIRA (1993), JUNQUEIRA (1996) e NARDON *et al.* (1997), variaram de 3,71 a 8,41 kg. O valores obtidos para animais zebu (NeS, NeC e GuS) de 4,58 a 4,73 kg são semelhantes aos de NARDON *et al.* (1997) (4,27 a 4,54 kg), porém inferiores ao observado por OLIVEIRA (1993) (5,91 kg) em bovinos Nelore. Nos dois últimos estudos, os animais foram terminados em confinamento, sendo que os de OLIVEIRA (1993) foram abatidos com idade de 24 a 30 meses, enquanto os outros aos 23 meses de idade. Talvez esta diferença na idade possa explicar os valores diferentes na força de cisalhamento. De qualquer modo, estes valores estão bem abaixo dos relatados para zebuínos que foram 8,41 e 7,1 kg nos estudos de CROUSE *et al.* (1989) e CUNDIFF (1992), respectivamente.

Embora os dois grupos genéticos, NeS e CaS, tenham apresentado valores semelhantes em carne aproveitável da carcaça, do traseiro, do dianteiro e da ponta de agulha (Quadro 3), ocorreram diferenças nos cortes aparados tanto a favor dos animais CaS como dos NeS (Quadro 4). Nas características de peso dos cortes aparados do acém e contrafilé a superioridade dos CaS pode ser explicada pelo maior comprimento e pela maior área de olho do lombo, encontrados nestes animais.

A superioridade dos animais NeS ocorreu nos cortes de cupim e nos retirados do pernil, que são os cortes do alcatra, patinho, coxão mole, coxão

duro e lagarto. Realmente, os animais NeS apresentaram maior conformação de pernil e tamanho de cupim que proporcionaram estas diferenças em relação aos bovinos CaS, sendo comumente aceito que animais da raça Caracu em geral apresentam traseiro mais descarnado.

O maior valor da área de olho do lombo e a menor espessura de gordura estão associados, respectivamente, ao maior tamanho do contrafilé e ao menor valor em aparas obtidos nos animais CaS em comparação com os NeS. O menor valor na característica força de cisalhamento denota a melhor maciez da carne dos animais da raça Caracu em relação aos animais dos rebanhos zebu.

O grupo GuS foi inferior aos grupos CaS e NeS em quantidade de paleta, contrafilé, filé-mignon e área de olho do lombo. Porém, estes grupos foram semelhantes nas características de perdas por cozimento. Ainda o grupo GuS foi semelhante ao grupo NeS nas características de acém, cupim e espessura de gordura. Em relação aos pesos dos cortes aparados de alcatra, patinho, coxão mole, coxão duro e lagarto os GuS foram inferiores ao NeS porém, semelhante ao CaS. O peso do acém do GuS foi igual ao NeS porém, menor que o CaS.

A superioridade dos NeS em relação aos cortes aparados do traseiro e do dianteiro era esperada em função do maior peso de carcaça dos NeS. Para o cupim, a semelhança ocorrida entre os zebus era esperada, já que apesar da diferença nos pesos de carcaça entre NeS e NeC, estes não diferiram para esta característica.

Nas Figuras 5 a 7 estão representados dados referentes ao corte de contrafilé, em kg e em porcentagem (Figuras 5 e 6) e quanto a força de cisalhamento (Figura 7) obtidos nos diferentes abates do bovinos selecionados NeS, GuS, CaS e não selecionados NeC. De modo geral e dentro de cada grupo genético, as tendências de aumento no peso dos cortes nos abates subseqüentes foram semelhantes para os genótipos avaliados.

Em algumas comparações entre os grupos genéticos, os animais zebu foram favorecidos e em outras os animais CaS. Analisando as diferenças dessas características, podemos observar que os CaS apresentaram uma maior porcentagem e quantidade de contrafilé do que os zebuínos.

Enquanto, os zebuínos apresentaram valores bastante próximos entre si, quanto a porcentagem

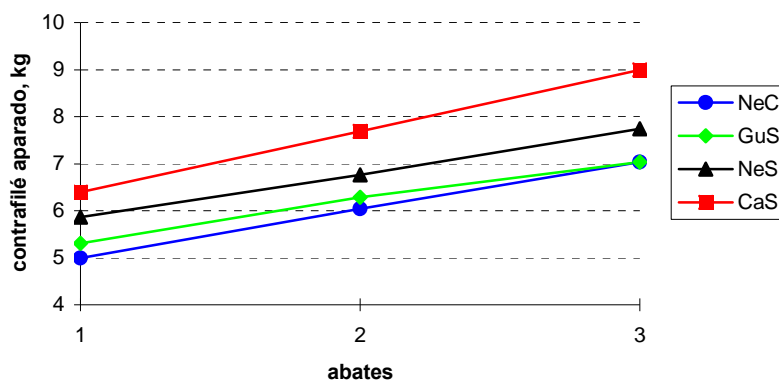


Figura 5. Peso do corte aparado do contrafilé obtido para os três abates dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.

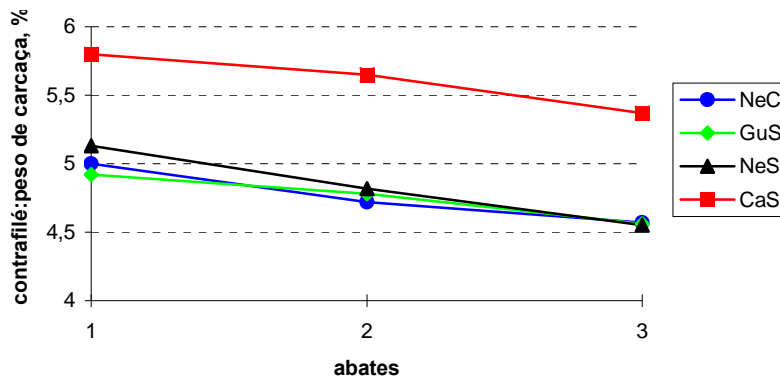


Figura 6. Percentagem do corte aparado de contrafilé em relação ao peso de carcaça obtido para os três abates dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.

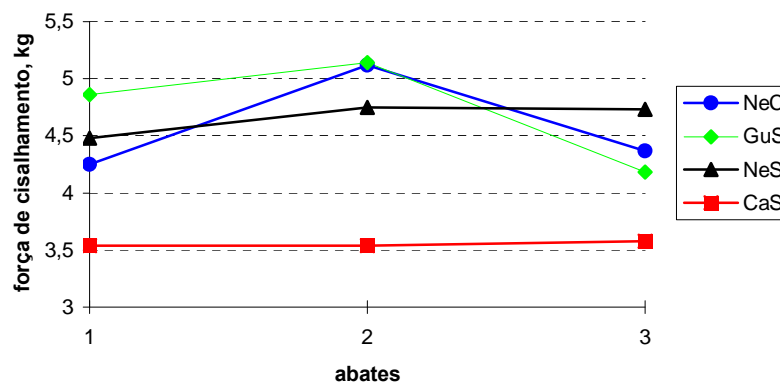


Figura 7. Força de cisalhamento medida no *Longissimus dorsi* (contrafilé) obtida nos três abates dos grupos genéticos: NeS, GuS, CaS e NeC.

deste corte. Também os valores de força de cisalhamento foram mais consistentes e menores para os animais CaS.

### CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que:

O efeito da seleção aumentou o peso da carcaça e dos cortes aparados, sem contudo, alterar o seu rendimento, a porcentagem da porção comestível e a qualidade da carne.

O processo de seleção não afetou a característica de rendimento em carcaça para os animais do grupos genéticos Nelore.

Os grupos genéticos Nelore apresentaram maior rendimento em carcaça que os Guzerá e Caracu.

Os grupos selecionados Nelore e Caracu tiveram maior quantidade de porção comestível da carcaça que o grupo Guzerá

Os animais do grupo genético Caracu apresentaram carcaça mais magra.

O grupo selecionado Nelore apresentou maior peso nos cortes aparados do posterior que os bovinos Caracu, sendo que estes tiveram maior peso no corte aparado do contrafilé.

O animais do grupo genético Caracu apresentaram carne mais macia que os animais dos grupos genéticos zebu.

#### AGRADECIMENTOS

Pela presteza e auxílio na condução, análises laboratoriais e coleta de dados somos gratos às seguintes pessoas: Gilberto Braun, Fernando Gomes de Castro Júnior, Alfredo A. Vitali, Flávio L. Smidt, José Oliveira Andrade, Olinda Aparecida Oliveira Costa, Joel Domingos, José Aparecido Oliveira, Nicola Andrilli, João A. Zucca, Pedro Joaquim da Silva, José Rubens Almussa, Sérgio R. Mianti, Neuza A. Chaves, Carmen L. Terra, Giovani Batista, Nivaldo Martins, João Speranza, José Furtado Sobrinho, Lázaro Nogueira, Lúcio A. Furtado, Sérgio O. Ferreira Sobrinho, João Barbosa e Roberto Gaspar

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIERICATO, G.M. Risultati sperimentali sulla produzione della carne bovina con meticci Charolaise:Frisona Italiana in confronto con le razze parentali. 2. Caratteristiche delle carcasse. R. di Zootec. Vet., v.11, p.119-125, 1983.
- CORTE, O.O., CIA, G., FELÍCIO, P.E. *et al.* Composição e qualidade de carne de tourinhos Nelore, Nelore-Chianina e Nelore-Marchigiana. B. Técn. do Ital, Campinas, v. 5, p. 1-10, 1980.
- CROSS, H.R., BERNHOLDT, H.F., DIKEMAN, M.E. *et al.* Guidelines for Cookery and Sensory Evaluation of Meat. Chicago: American Meat Science Association/ National Live Stock & Meat Board. Chicago, 1978. 24 p.
- CROUSE, J.D., CUNDIFF, L.V., KOCH, R.M. *et al.* Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. J. Anim. Sci.,Champaign, v. 67, n.10, p.2661-2668, 1989.
- CUNDIFF, L.V. Genetics selection to improve the quality and composition of beef carcass. In: ANNUAL RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45, 1992. American Meat Science Association in cooperation with the National Live Stock and Meat Board, Fort Collins, Co.. v.45, p.123, 1992.
- FELÍCIO, P.E. Maciez da carne: Fator de competitividade. DBO Rural, São Paulo, v.174-A, p. 88-91, 1995.
- FELÍCIO, P.E., NORMAN, G.A., CORTE, O.O. *et al.* Comparação das carcaças de tourinhos Nelore e mestiços Suíço:Guzerá. B. Técn. do Ital, Campinas, n.2, p.1-20, 1978.
- GREGORY, K.E., CUNDIFF, L.V., KOCH, R.M. Genetic and phenotypic (co) variances for growth and carcass traits of purebred and composite populations of beef cattle. J. Anim. Sci.,Champaign,v. 73, p.1920-1926, 1995.
- JUNQUEIRA, J.O.B. Qualidade das carcaças de bovinos jovens, machos e fêmeas, cruzados Marchigiana vs. Nelore, terminados em confinamento. Pirassununga:Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 1996. 56 f. Dissertação de Mestrado.
- KOCH, R.M., CROUSE, J.D., SEIDEMAN, S.C. Bison, Hereford and Brahman growth and carcass characteristics. In: BEEF RESEARCH CENTER PROGRESS REPORT. Meat Animal Research Center, USDA, ARS, Clay Center, NE. n.3, 26p., 1988.
- LUCIARI FILHO, A., BOIN, C., CESAR, S.M. *et al.* Estudo comparativo das características de carcaça de tourinhos Nelore, ½ Marchigiana:Nelore e ½ Chianina:Nelore. B. Indústria. anim.,Nova Odessa, v. 38,n.1, p.9-17, 1981.

- LUNT, D.K., SMITH, G.C., MURPHEY, C.E. *et al.* Carcass characteristics and composition of Brahman, Angus and Brahman steers fed for different times-on-feed. *Meat Sci.*, v. 14, p.137-152, 1985.
- MARSHAL, D.M. Breed differences and genetic parameters for body composition traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v.72, n.10, p.2745-2755, 1994.
- MORRIS, C.A., BAKER, R.L., BASS, J.J. *et al.* Carcass composition in weight-selected and control bulls from a serial slaughter experiment. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, v.44, n.2, p.199-213, 1993.
- NARDON, R.F., TEDESCHI, L.O., BOIN, C. *et al.* Características e Composição de Carcaças de Zebuínos com Diferentes índices de Desempenho em Prova de Ganho de Peso. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. *Anais...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v.1, p.343-345.
- NOUR, A.Y.M., THONNEY, M.L. Carcass, soft tissue and bone composition of early and late maturing steers fed two diets in two housing types and serially slaughtered over a wide weight range. *J. Agric. Sci.*, v.109, n.2, p.345-355, 1987.
- OLIVEIRA, A.L. Efeito do peso de abate nos rendimentos, características de carcaça e qualidade da carne de novilhos Nelore e mestiços Canchim-Nelore. Campinas: Faculdade de Tecnologia de Alimentos, 1993. 130 f. Dissertação de Mestrado.
- OWENS, F.N., DUBESKI, P., HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v. 71, n.11, p.3138-3150, 1993.
- PASCHAL, J.C., SANDERS, J.O., KERR, J.L. *et al.* Postweaning and feedlot growth and carcass characteristics of Angus-, Gray Brahman-, Gir-, Indu-Brazil- Nelore-, and Red Brahman-sired F<sub>1</sub> calves. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v.73, n.2, p.373-380, 1995.
- RAZOOK, A.G., FIGUEIREDO, L.A., BONILHA NETO, L.M. *et al.* Selection for yearling weight in Nelore and Guzerá zebu breeds: Selection applied and response in 15 years of progeny. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 6, Armidale, 1998. *Proceedings...* Australia: 1998. v.23, p.133-136.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT\* User's Guide, Version 6. Forth Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989. 943 p.