

Características de Carcaça de Bovinos Zebu e Cruzados Holandês-Zebu (F₁) nas Fases de Recria e Terminação¹

Dorismar David Alves², Mário Fonseca Paulino³, Alfredo Acosta Backes⁴, Sebastião de Campos Valadares Filho³, Luciana Navajas Rennó⁵

RESUMO - Foram avaliadas as características de carcaça de bovinos Indubrasil e cruzados F₁ Holandês-Gir e F₁ Holandês-Guzerá, nas fases de recria e terminação. Foram determinados os rendimentos de carcaça e porcentagens dos cortes básicos, comprimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo, proporções de músculo, gordura e ossos. Os grupos genéticos não influenciaram os rendimentos de carcaça quente, em relação ao peso vivo e ao peso corporal vazio, e dos cortes básicos, dianteiro, traseiro total e especial, nas fases de recria e terminação. Animais Indubrasil podem atingir, com pesos inferiores aos dos animais F₁ Holandês-Gir e F₁ Holandês-Guzerá, os mesmos patamares de gordura na carcaça. Animais F₁ Holandês-Guzerá apresentaram maior área de olho de lombo na fase de recria, mas não houve diferenças na fase de terminação.

Palavras-chave: bovinos castrados, confinamento, cortes comerciais, grupos genéticos, rendimento de carcaça

Carcass Characteristics in Zebu and Crossbred Holstein-Zebu (F₁) Steers in the Growing and Finishing Phases

ABSTRACT - The carcass characteristics of bovine Indubrasil and crossbred F₁ Holstein-Gir and Holstein-Guzera in the growing and finishing phases were evaluated. The carcass yield and the percentages of the basic cuts, carcass length, subcutaneous fat thickness, loin eye area, muscle, fat and bones percentages were also determined. The genetic groups showed no influence on hot carcass yield in relation to live weight and empty body weight, as well as in yields of the basic cuttings, the hindquarter, the forequarter and pistol style cut, at the growing and finishing phases. Indubrasil animals can reach, in inferior weights than animals F₁ Holstein-Gir and F₁ Holstein-Guzera, the same fat levels in the carcass. F₁ Holstein-Guzera presented higher area of the loin at growing, but no differences were observed in the finishing phase.

Key Words: carcass yield, castrated bovines, feedlot, genetic groups, commercial cuts

Introdução

A produção de leite em vacas F₁, oriundas do primeiro cruzamento entre bovinos da raça Holandesa com bovinos Zebu, é uma prática emergente, adotada por um crescente número de produtores em várias regiões do Brasil (Madalena, 1998). Esse esquema de reposição contínua de fêmeas F₁ Holandês-Zebu pode melhorar a utilização dos sistemas mistos de produção de leite e carne no Brasil (Barbosa & Bueno, 2000), face às perspectivas de exploração para corte dos machos F₁ e ¾ Holandês-Zebu produzidos.

Deve-se salientar que aproximadamente 80% do rebanho bovino brasileiro tem genes de origem zebuína (*Bos taurus indicus*), seja na forma de animais puros ou resultantes de cruzamentos (Josahkian, 1999). Estudos que apontem possíveis diferenças para características de carcaça entre grupos genéticos de bovinos assumem relevância quando se busca a implementação de sistemas eficientes de produção. Cruzamentos entre *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* têm se mostrado vantajosos, porque otimizam o uso de efeitos não-aditivos (heterose) e efeitos aditivos (complementariedade de raças), principalmente quanto aos aspectos relacionados à carcaça (Baker et al., 1989).

¹ Parte da dissertação do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Viçosa (UFV), para obtenção do título de *Magister Scientiae* em Zootecnia; pesquisa parcialmente financiada pela FAPEMIG.

² Zootecnista, M.Sc., doutorando em Zootecnia da UFV, bolsista CNPq, Viçosa-MG, CEP: 36571-005; correio eletrônico: dorismardavid@hotmail.com

³ Professor - UFV - Departamento de Zootecnia, pesquisador CNPq, Viçosa-MG, CEP: 36571-005.

⁴ Zootecnista, D.Sc., Aracaju - SE, CEP: 49097-000; correio eletrônico: abackes@bol.com.br

⁵ Professora - UNIPAC - Juiz de Fora - MG, CEP: 36048-000; correio eletrônico: Inrenno@hotmail.com

Qualidade da carne, rendimento e composição da carcaça são elementos imprescindíveis para que o país se firme como forte competidor no mercado externo de carne cada vez mais crescente e exigente.

Teixeira (1984), Luchiari Filho et al. (1985) e Luchiari Filho et al. (1989) não evidenciaram diferenças no rendimento de carcaça entre grupos genéticos. Resultados contrários foram obtidos por Gonçalves (1988), que encontrou rendimento de carcaça superior em animais Nelore, quando comparados aos mestiços e aos holandeses.

Geay (1975) salienta que o rendimento de carcaça, calculado sobre o peso corporal vazio, é mais consistente que em relação ao peso vivo, em função da variação a que o peso do conteúdo gastrointestinal está suscetível (10 a 20% do peso vivo). Essa variação pode ser decorrente da influência do tempo em jejum dos animais antes do abate, da raça, do tipo da dieta (Geay, 1975; Price et al., 1984 e Meissner et al., 1995), do sexo (Seideman et al., 1982), do peso de abate e/ou da idade e do grau de engorda (Field & Schoonover, 1967; Preston & Willis, 1974). Da mesma forma, o peso do couro e da cabeça também pode influenciar o rendimento de carcaça (Gonçalves, 1988; Galvão et al., 1991; Peron et al., 1993; Jorge, 1997).

Maiores rendimentos de carcaça foram observados em animais Nelore, quando comparados com mestiços de aptidão leiteira (Lorenzoni et al., 1986; Peron et al., 1993; Jorge, 1993). Segundo Weston (1982), o maior rendimento nos zebuínos pode estar associado aos baixos pesos de conteúdo gastrointestinal e vísceras.

É economicamente interessante que, além de maior rendimento, a carcaça também apresente maior proporção de traseiro especial, que engloba o coxão e a alcatra, cortes com maior valor comercial. Nesse sentido, Berg & Butterfield (1976) citam que os bovinos tendem, independentemente da raça, a apresentar equilíbrio entre os quartos traseiros e dianteiro, podendo o sexo influenciar esse equilíbrio.

Luchiari Filho et al. (1985) encontraram diferenças nas proporções entre os quartos dianteiro e traseiro de bovinos Nelore, quando comparados com os de animais Canchim e Santa Gertrudes. Esses autores observaram maior porcentagem de dianteiro e menor de traseiro nos animais Nelore, sendo, possivelmente, o cupim o principal responsável por esse resultado.

O rendimento de cortes para comercialização de uma carcaça bovina é afetado pela proporção de gordura, de ossos e pela musculabilidade da mesma

(Herring et al., 1994). Entre os fatores, a gordura de cobertura é o fator mais importante na determinação do rendimento de cortes de carcaças bovinas (Abraham et al., 1980). Outros fatores, como musculabilidade, que pode ser aferida pela área do olho de lombo (Abraham et al., 1980 e Reiling et al., 1992), e a porcentagem de ossos (Knapp et al., 1989) apresentam-se como efeitos de menor importância na determinação do rendimento de cortes.

A área de olho de lombo e a espessura de gordura à altura da 12^a costela, ou espessura de gordura subcutânea, são algumas das mensurações realizadas em carcaças, para tornarem os sistemas de classificação menos subjetivos (Jorge, 1997).

Segundo Muller (1980), a área de olho de lombo, utilizada em conjunto com outros parâmetros, auxilia na avaliação do rendimento em cortes desossados da carcaça. Em adição, Crouse & Dikeman (1976) demonstraram relação positiva entre a área de olho de lombo e várias medidas de rendimento de carcaça. De maneira contrária, Peron et al. (1995) e Jorge (1997), estudando a área do olho de lombo como indicador único da musculabilidade, encontraram baixa correlação com a proporção de músculo na carcaça (0,11 e 0,12, respectivamente).

No Brasil, alguns estudos têm evidenciado que não há diferenças nos valores da área de olho de lombo (corrigidos para 100 kg do peso corporal vazio) entre animais zebuínos, taurinos e seus mestiços (Lorenzoni et al., 1986; Peron et al., 1995; Jorge, 1997).

Quanto à espessura de gordura subcutânea, segundo Cundiff (1964), citado por Berg & Butterfield (1979), existe correlação de aproximadamente 1 (100%) entre qualificação de carcaça e espessura da gordura dorsal, indicando que a gordura externa é controlada pelos mesmos genes que controlam a deposição de gordura no restante do corpo. Jardim et al. (1991) encontraram redução de 1,08% na porcentagem de músculo da carcaça para cada mm ganho na espessura de gordura subcutânea, sugerindo ser esta a principal variável para estimar o peso da gordura e as porcentagens de músculo e gordura da carcaça. Crouse & Dikeman (1976) afirmam que a correlação entre a espessura de gordura subcutânea e a porcentagem de carne magra presente na carcaça pode chegar a -0,79, indicando redução no rendimento de carne magra com o incremento na espessura de gordura subcutânea. Luchiari Filho (2000) afirma que medidas da gordura subcutânea explicam de duas a três vezes mais a variação no rendimento dos cortes

comerciais que a área de olho de lombo, além de estarem altamente associadas ao peso dos cortes.

O comprimento de carcaça (COMPCAR), segundo Muller (1980), é também uma característica que apresenta alta correlação com os pesos de carcaça e dos cortes de maior valor econômico. Peron et al. (1995) encontraram maior comprimento de carcaça para o grupo de animais cruzados Nelore-Holandês, em comparação aos Nelore e mestiços Gir-Holandês. Quando o comprimento de carcaça foi ajustado para 100 kg de peso corporal vazio, desapareceram as diferenças entre os grupos genéticos. Galvão (1991) e Jorge (1997), de maneira antagônica, observaram maior comprimento de carcaça por 100 kg do peso corporal vazio, em animais Nelore, quando comparados aos mestiços de raças taurinas.

A composição física da carcaça, normalmente expressa em termos de porcentagem de ossos, músculo e tecido adiposo, é avaliada com o propósito de determinar possíveis diferenças existentes entre animais, devido a fatores genotípicos ou ambientais. Os trabalhos de Galvão (1991), Castillo Estrada (1996) e de Jorge (1997) evidenciaram diferenças entre raças para a velocidade e composição do ganho corporal.

Face às considerações feitas, foram avaliadas, neste trabalho, as características de carcaças de machos castrados (Indubrasil e cruzados F₁ Holandês-Gir e Holandês-Guzerá) nas fases de recria e terminação.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Animais do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais.

Os animais foram confinados em baias individuais, com piso de concreto, providas de comedouros e bebedouros de concreto, com área total de 30 m², sendo 8 m² cobertos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três grupos genéticos. Utilizaram-se 36 bovinos, emasculados cirurgicamente antes do início do período de adaptação, sendo 12 cruzados ½ Holandês-Guzerá, 12 cruzados ½ Holandês-Gir e 12 Indubrasil. De cada grupo genético, foram alocados quatro animais para a categoria-referência, quatro para recria e quatro para terminação. As médias de peso vivo inicial e peso vivo final foram de 256,8 e 339,7 kg e 292,2 e 452,2 kg, respectivamente, para as fases de recria e terminação.

Antes do início do período experimental, os animais passaram por um período de adaptação (30 dias), em

que receberam, *ad libitum*, a mesma ração consumida durante o período experimental, contendo uma relação volumoso:concentrado de 60:40, com base na matéria seca (MS). Utilizou-se como volumoso o feno de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., cultivar Tifton-85. As rações foram formuladas de acordo as normas do NRC (1996), para ganho de peso vivo diário de 1,0 kg. A alimentação foi fornecida uma vez ao dia, ajustada de forma a manter as sobras entre 5 e 10% do oferecido. A composição bromatológica das dietas é apresentada na Tabela 1.

Ao término do período de adaptação, todos os animais foram submetidos a jejum por 16 horas, com livre acesso à água, para posterior pesagem. Após registros dos valores ponderais dos animais, iniciou-se o período experimental, sendo abatidos 12 animais (quatro de cada grupo genético) da categoria-referência. O abate foi realizado por meio de atordoamento mecânico na região do osso frontal, com posterior sangria pela abertura da barbeta e seção dos grandes vasos do pescoço. O sangue foi coletado e devidamente pesado.

Posteriormente, foram removidos e pesados, separadamente, couro, cauda, cabeça, pés, rúmen, retículo, omaso e abomaso, intestino delgado, intestino grosso, gordura interna, coração, fígado, rins, baço, pulmões, língua, mesentério, músculo diafragma e aparas (conjunto composto por esôfago, traquéia e aparelho reprodutor).

O peso corporal vazio (PCVZ) de cada animal-referência foi determinado após o abate, deduzindo-se do peso vivo o peso do conteúdo do trato gastrointestinal. O valor obtido, para cada grupo genético, da relação entre o PCVZ e o PV, foi utilizado para estimar o peso corporal vazio inicial dos 24 animais remanescentes (12 em recria e 12 em terminação). A relação entre peso de carcaça e o peso vivo dos animais-referência também foi utilizada para estimar o peso inicial de carcaça dos animais remanescentes.

Para acompanhar o desenvolvimento dos animais, foram feitas pesagens individuais, a cada 28 dias, com jejum prévio de 16 horas. Os animais das fases de recria e terminação, à medida que se aproximavam dos pesos de abate preestabelecidos (350 e 450 kg, respectivamente), eram pesados com maior frequência. O abate dos animais dessas categorias seguiu os mesmos procedimentos adotados para os animais-referência. O PCVZ final foi determinado de maneira semelhante ao dos animais-referência.

Tabela 1 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das rações experimentais, nas fases de recria e terminação

Table 1 - Average contents of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), non-fiber carbohydrates (NFC) and total digestible nutrients (TDN) of the experimental diets, at the growing and finishing phases

Fase Phase	Item Item						
	MS (%) DM (%)	MO ¹ OM ¹	PB ¹ CP ¹	EE ¹ EE ¹	FDN ¹ NDF ¹	CNF ¹ NFC ¹	NDT ¹ TDN ¹
Recria Growing	83,25	95,22	14,18	1,71	51,53	27,81	69,78
Terminação Finishing	83,37	95,14	13,44	1,80	51,69	28,22	68,03

¹Valores expressos em porcentagem na MS.

¹ Values expressed in DM percentage.

Na avaliação das características de carcaça, a mesma foi dividida longitudinalmente na linha dorso-lombar, com auxílio de uma serra elétrica. As duas metades foram pesadas individualmente e enviadas à câmara fria, onde permaneceram por 18 horas à temperatura de -5°C. Decorrido esse prazo, realizaram-se as mensurações de área de olho de lombo, comprimento de carcaça e espessura de gordura subcutânea.

Na meia-carcaça esquerda, entre a 12^a e a 13^a costelas, foi feito um corte para expor a seção transversal do músculo *Longissimus dorsi*. A área de olho de lombo foi determinada a partir dessa seção, desenhada diretamente por sobreposição de lâmina de transparência para copiadora. A espessura de gordura subcutânea também foi determinada nessa mesma peça, com o uso de um paquímetro, a ¾ de seu comprimento. Ainda na meia-carcaça esquerda, retirou-se uma seção da 9^a a 11^a costelas, conforme metodologia proposta por Hankins & Howe (1946), para posterior separação e determinação das proporções de músculo, gordura e ossos, segundo as equações:

$$\text{Músculo} \quad Y = 16,08 + 0,80 X$$

$$\text{Tecido adiposo} \quad Y = 3,54 + 0,80 X$$

$$\text{Ossos} \quad Y = 5,52 + 0,57 X$$

em que X representa a porcentagem do componente na seção da 9^a à 11^a costela.

Na meia-carcaça direita, foi mensurado o comprimento da carcaça, correspondente à distância entre a porção média cranial da 1^a costela e a eminência ileopúbica. Ainda na meia-carcaça direita,

foram realizados os cortes básicos de paleta, acém completo ou dianteiro-sem-paleta, ponta-de-agulha, alcatra completa (alcatra e lombo), coxão (coxão completo ou toco), conforme as normas de Padronização de Cortes de Carne Bovina (Brasil, 1990).

Os quartos traseiro e dianteiro resultaram da separação da meia-carcaça entre a quinta e a sexta costela. O quarto dianteiro foi composto por paleta e acém completo e o traseiro ou traseiro total, pela ponta-de-agulha, alcatra completa e coxão. O traseiro especial ou traseiro-serrote foi obtido do quarto traseiro, após a retirada da ponta-de-agulha.

O rendimento de carcaça quente foi determinado em relação aos pesos vivo e de corpo vazio, enquanto os dos cortes básicos, em relação ao peso da carcaça.

Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 2000) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise de variância e teste "F". As características significativas a 5% foram submetidas também ao teste de Student Newman Keuls (SNK), a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, constam as médias de rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo (RCPV) e ao peso corporal vazio (RCPCVZ), trato gastrointestinal vazio (TGIVZ), conjuntos cabeça-pés-couro (CAPECO) e baço-coração-fígado-pulmões (BCFPR), em função dos grupos genéticos, nas fases de recria e terminação.

Não houve diferenças ($P > 0,05$) entre os grupos

Tabela 2 - Rendimento de carcaça quente, em relação ao peso vivo (RCPV) e ao peso corporal vazio (RCPVZ), trato gastrointestinal vazio (TGIVZ), conjuntos cabeça-pés-couro (CAPECO) e baço-coração-fígado-pulmão-rins (BCFPR), ajustados para covariável peso vivo de abate, em função dos grupos genéticos, nas fases de recria e terminação

Table 2 - Hot carcass yield, in relation to the live weight (RCPV) and to the empty body weight (RCPVZ), treat empty gastrointestinal (TGIVZ), groups head-foot-leather (CAPECO) and spleen-heart-liver-lung-kidneys (BCFPR), adjusted for co-variable final empty body weight, in function of the genetic groups, in the growing and finishing phases

Item	Grupo genético			CV (%)	Valor P
	Genetic group				
Item	Holandês x Gir	Holandês x Guzerá	Indubrasil		P value
	Holstein x Gir	Holstein x Guzera	Indubrasil		
Recria					
Growing					
RCPV (%)	53,69 ^a	51,98 ^a	52,37 ^a	3,63	>0,50
RCPVZ (%)	62,48 ^a	60,23 ^a	61,48 ^a	1,70	0,114
TGIVZ ¹ (A)	5,87 ^a	6,18 ^a	5,38 ^a	8,30	0,135
CAPECO ¹ (B)	16,46 ^a	16,96 ^a	18,12 ^a	6,05	0,131
BCFPR ¹ (C)	3,40 ^b	4,01 ^a	3,31 ^b	7,23	0,024
(A + B + C) ¹	25,74 ^a	27,15 ^a	26,80 ^a	3,45	0,237
Terminação					
Finishing					
RCPV (%)	54,72 ^a	55,67 ^a	54,48 ^a	2,30	>0,50
RCPVZ (%)	62,74 ^a	63,24 ^a	62,61 ^a	1,87	>0,50
TGIVZ ¹ (A)	5,03 ^a	4,89 ^a	4,82 ^a	4,72	>0,50
CAPECO ¹ (B)	15,48 ^b	14,68 ^b	17,67 ^a	4,40	0,001
BCFPR ¹ (C)	3,17 ^a	3,03 ^a	2,92 ^a	5,46	0,154
(A + B + C) ¹	23,68 ^b	22,61 ^b	25,40 ^a	4,01	0,013

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem (P>0,05) pelo teste SNK.

Means followed by the same letter in the same row do not differ (P>.05) by SNK test.

¹ Valores expressos em porcentagem do peso corporal vazio.

¹ Values expressed in percentage of the empty body weight.

genéticos quanto aos rendimentos de carcaça quente em relação ao peso vivo e peso corporal vazio, nas fases de recria e terminação, havendo tendência para os rendimentos estarem inversamente relacionados com a soma do trato gastrointestinal (CAPECO e BCFPR). Vários autores evidenciaram essa relação (Weston, 1982; Gonçalves, 1988; Galvão et al., 1991; Peron et al., 1993; Jorge, 1997), entretanto, diferenças entre grupos genéticos para rendimento de carcaça não foram observadas nos trabalhos de Teixeira (1984) e Luchiaro Filho et al. (1985). Nesse sentido, Euclides Filho et al. (1997) ressaltam que diferenças no rendimento de carcaça podem ser evidenciadas, desde que o ponto de abate seja preestabelecido pelo grau de acabamento e não pelo peso final. O rendimento médio de carcaça quente em relação ao peso vivo, dos três grupos genéticos na terminação, foi de 54,96%, considerado bom (Castillo Estrada, 1996; Moletta & Restle, 1996; Jorge et al., 1999).

Na fase de recria, animais F₁ Holandês-Guzerá

apresentaram maior proporção (P<0,05) de conjunto baço-coração-fígado-pulmão-rins, possivelmente, por estar parcialmente relacionado ao maior consumo de MS desse grupo genético (Alves, 2001). As porcentagens de trato gastrointestinal e conjunto cabeça-pés-couro em relação ao peso corporal vazio não foram influenciadas (P>0,05) pelos grupos genéticos, assim como a soma do trato gastrointestinal (CAPECO e BCFPR).

Registrou-se tendência para os animais Indubrasil apresentarem maiores valores numéricos do conjunto CAPECO na recria, sendo que, na fase de terminação, essa diferença foi significativa (P<0,05), indicando que, à medida que esses animais se desenvolvem, a barbela, a giba (cupim) e as orelhas, contribuem significativamente para o aumento do conjunto CAPECO. Esses resultados assemelham-se com os de Galvão et al. (1991), Peron et al. (1993) e Jorge (1993).

Na fase de terminação, a maior porcentagem do

conjunto CAPECO dos animais Indubrasil contribuiu para maior porcentagem da soma do trato gastrointestinal (CAPECO e BCFPR) desse grupo genético em relação aos animais F_1 . As porcentagens de trato gastrointestinal e de conjunto baço-coração-fígado-pulmão-rins em relação ao peso corporal vazio não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos grupos genéticos.

Os resultados evidenciaram que os rendimentos de carcaça para os bovinos em fase de terminação apresentaram foram numericamente superiores, quando comparados à fase de recria, corroborando a afirmação de Berg & Butterfield (1976) de que o rendimento de carcaça se eleva com o aumento do peso animal. Segundo esses autores, os órgãos vitais apresentam maior desenvolvimento em fase mais precoce da vida do animal e, à medida que a idade avança, a velocidade de crescimento do tecido muscular e, principalmente do tecido adiposo, é maior, passando os órgãos internos a representarem menor proporção do peso corporal vazio. A comparação entre as fases de recria e terminação dá suporte à asserção de Berg & Butterfield (1976), pois evidencia valores numéricos maiores do trato gastrointestinal e BCFPR na fase de recria.

Na Tabela 3, são apresentadas as médias de rendimentos de paleta (RPAL), acém completo (RACEM), dianteiro (RD), alcatra completa (RALC), coxão (RCOX), traseiro especial (RTE), ponta de agulha (RPON) e traseiro total (RTT), em função dos grupos genéticos, nas fases de recria e terminação.

Os grupos genéticos não influenciaram ($P>0,05$) os rendimentos dos cortes básicos, dianteiro, traseiro total e especial, sendo que as médias apresentaram valores bastante aproximados. Molleta & Restle (1996) e Jorge et al. (1999) verificaram resultados semelhantes, que poderiam ser atribuídos a uma taxa de crescimento parecida para as diferentes partes do corpo nos diferentes grupos genéticos. Com relação aos rendimentos de traseiro total e dianteiro, Berg & Butterfield (1976) afirmaram que os bovinos tendem, independentemente da raça, a apresentar equilíbrio entre os quartos traseiro e dianteiro.

Na Tabela 4, encontram-se as proporções estimadas de músculo, gordura e ossos na carcaça, em função dos grupos genéticos.

Os animais Indubrasil, na fase de recria, foram os que apresentaram menores proporções ($P<0,05$) de tecido muscular em comparação aos cruzados, não havendo diferenças entre os grupos genéticos para as proporções de gordura e ossos. Com a menor

proporção de tecido muscular nos animais Indubrasil, houve uma tendência ($P=0,06$) desse grupo genético apresentar maiores valores da proporção de gordura. A proporção de ossos não foi influenciada ($P>0,05$) pelos grupos genéticos.

Houve diferenças ($P<0,05$) entre os grupos genéticos, na fase de terminação, para as proporções de músculo, gordura e ossos. Os animais F_1 Holandês-Guzerá e Indubrasil apresentaram, respectivamente, a maior e menor ($P<0,05$) porcentagem de músculo na carcaça, enquanto os animais F_1 Holandês-Gir tiveram valores intermediários. Os animais Indubrasil apresentaram a maior proporção de gordura, associada à menor proporção de músculo, seguidos dos animais F_1 Holandês-Gir e F_1 Holandês-Guzerá, que não diferiram entre si.

Com relação à porcentagem de ossos dos animais em terminação, os F_1 Holandês-Gir expressaram maiores ($P<0,05$) proporções, seguidos dos Indubrasil e F_1 Holandês-Guzerá, que não diferiram ($P>0,05$) entre si. Berg & Walters (1983) demonstraram que carcaças de bovinos de raças leiteiras especializadas oferecem maior proporção de ossos, quando comparadas a carcaças de outros grupos raciais.

Os resultados das proporções de tecidos nos diferentes grupos genéticos em terminação parcialmente se assemelham com os encontrados por Galvão (1991) e Jorge (1993), que observaram maior porcentagem de gordura e menor de músculo em animais zebuínos inteiros, comparados aos mestiços. Por outro lado, Peron (1991) não verificou diferença entre animais Nelore, F_1 Nelore-Chianina, F_1 Nelore-Holandês, F_1 Gir-Holandês e $3/4$ Holandês-Gir, quanto às proporções de músculo, tecido adiposo e ossos.

Os aumentos das proporções de gordura obtidos da fase de recria para a de terminação foram de 47,12; 55,14 e 37,26%, respectivamente, para os F_1 Holandês-Gir, F_1 Holandês-Guzerá e Indubrasil, evidenciando que os animais Indubrasil podem atingir os mesmos patamares de gordura que os animais cruzados em pesos inferiores, corroborando o trabalho de Fontes (1995), que, com base em equações de predição do conteúdo corporal de gordura, encontrou resultados similares.

Na Tabela 5, encontram-se as médias de comprimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo, expressas em valores absolutos e em porcentagem do peso corporal vazio, em função dos grupos genéticos.

Não houve efeito ($P>0,05$) do grupo genético

Tabela 3 - Rendimentos de paleta (RPAL), acém completo (RACEM), dianteiro (RD), alcatra completa (RALC), coxão (RCOX), traseiro especial (RTE), ponta de agulha (RPON) e traseiro total (RTT), expressos em porcentagem da carcaça, em função do grupo genético, nas fases de recria e terminação

Table 3 - Shoulder (RPAL), whole acem (RACEM), hindquarter (RD), whole rump (RALC), round (RCOX), pistol style cut (RTE), spare ribs (RPON) and forequarter (RTT) yields, expressed in percentage of the carcass, in function of the genetic group, at growing and finishing phases

Item	Grupo genético			CV (%)	Valor P
	Genetic group				
Item	Holandês x Gir	Holandês x Guzerá	Indubrasil		P value
	Holstein x Gir	Holstein x Guzera	Indubrasil		
Recria					
Growing					
RPAL	17,96	18,35	17,76	7,65	>0,50
RACEM	21,72	20,08	20,81	7,12	0,34
RD	39,68	38,43	38,57	3,35	0,37
RALC	18,84	18,77	19,35	4,99	>0,50
RCOX	29,95	29,47	28,69	3,03	0,18
RTE	48,79	48,24	48,04	2,69	>0,50
RPON	11,53	13,34	13,39	10,50	0,14
RTT	60,32	61,57	61,43	2,13	0,37
Terminação					
Finishing					
RPAL	17,68	19,14	17,92	8,12	0,37
RACEM	21,13	20,15	21,67	8,34	>0,50
RD	38,81	39,29	39,59	3,37	>0,50
RALC	19,15	18,56	18,53	4,49	>0,50
RCOX	28,04	27,34	27,60	5,44	>0,50
RTE	47,19	45,91	46,13	3,66	>0,50
RPON	14,01	14,80	14,28	5,84	>0,50
RTT	61,19	60,71	60,41	2,18	>0,50

Tabela 4 - Proporções de músculo (MUS), gordura (GOR) e ossos (OSS), expressas em porcentagem da carcaça e ajustadas para a covariável peso vivo de abate, em função dos grupos genéticos, nas fases de recria e terminação

Table 4 - Proportions of muscles (MUS), fat (GOR) and bones (OSS), expressed in percentage of the carcass and adjusted for co-variable final empty body weight, in function of the genetic groups, at growing and finishing phases

Item	Grupo genético			CV (%)	Valor P
	Genetic group				
Item	Holandês x Gir	Holandês x Guzerá	Indubrasil		P value
	Holstein x Gir	Holstein x Guzera	Indubrasil		
Recria					
Growing					
MUS	65,52 ^a	64,07 ^a	59,90 ^b	3,81	0,027
GOR	18,21 ^a	18,28 ^a	24,74 ^a	18,14	0,060
OSS	16,84 ^a	17,82 ^a	16,19 ^a	6,66	0,242
Terminação					
Finishing					
MUS	57,04 ^{ab}	58,64 ^a	52,70 ^b	4,98	0,048
GOR	26,79 ^b	28,36 ^b	33,96 ^a	11,13	0,036
OSS	16,77 ^a	14,51 ^b	14,75 ^b	5,43	0,011

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha, não diferem (P>0,05) pelo teste de SNK.
Means followed by the same letter in the same row do not differ (P>.05) by SNK test.

Tabela 5 - Medidas de comprimento de carcaça (COMPCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área de olho de lombo (AOL), ajustadas para covariável peso corporal vazio final, em função dos grupos genéticos, nas fases de recria e terminação

Table 5 - Measures of carcass length (COMPCAR), thickness of subcutaneous fat (ESPGOR) and area of the loin eye (AOL), adjusted for co-variable final empty body weight, in function of the genetic groups, at growing and finishing phases

Item	Grupo genético			CV (%)	Valor P
	Genetic group				
Item	Holandês x Gir <i>Holstein x Gir</i>	Holandês x Guzerá <i>Holstein x Guzera</i>	Indubrasil <i>Indubrasil</i>		P value
Recria (valores absolutos)					
<i>Growing (absolute values)</i>					
COMPCAR (cm)	112,67 ^a	111,10 ^a	108,98 ^a	2,15	0,159
ESPGOR (mm)	1,45 ^a	2,08 ^a	2,32 ^a	23,71	0,092
AOL (cm ²)	52,80 ^b	62,76 ^a	54,94 ^b	5,71	0,020
Recria (% PCVZ)					
<i>Growing (% EBW)</i>					
COMPCAR ¹	38,80 ^a	38,00 ^a	37,68 ^a	4,65	>0,50
ESPGOR ²	0,50 ^a	0,72 ^a	0,80 ^a	24,34	0,098
AOL ³	18,16 ^b	21,44 ^a	18,99 ^a	6,19	0,040
Terminação (valores absolutos)					
<i>Finishing (absolute values)</i>					
COMPCAR (cm)	113,90	115,12	114,48	3,94	>0,50
ESPGOR (mm)	4,76	4,71	4,76	19,53	>0,50
AOL (cm ²)	77,03	76,75	70,82	7,57	0,279
Terminação (% PCVZ)					
<i>Finishing (% EBW)</i>					
COMPCAR ¹	28,90	29,04	29,18	4,52	>0,50
ESPGOR ²	1,21	1,18	1,21	18,96	>0,50
AOL ³	19,57	19,32	18,03	7,24	0,292

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem ($P > 0,05$) pelo teste SNK.

Means followed by the same letter in the same row do not differ ($P > 0,05$) by SNK test.

¹ Valores expressos em cm/100 kg PCVZ.

¹ Values expressed in cm/100 kg EBW.

² Valores expressos em mm/100 kg PCVZ.

² Values expressed mm/100 kg EBW.

³ Valores expressos em cm²/100 kg PCVZ

³ Values expressed cm²/100 kg EBW.

sobre o comprimento de carcaça e a espessura de gordura subcutânea, em valores absolutos e em porcentagem do peso corporal vazio, nas fases de recria e terminação. Peron et al. (1995) e Fernandes (2001), avaliando animais Nelore e seus mestiços, também não observaram diferenças no comprimento de carcaça, ao passo que Galvão (1991) observou, em machos Nelore não-castrados, maior comprimento de carcaça que em mestiços F₁ Nelore-Marchigiana e F₁ Nelore-Limousin.

Para a espessura de gordura subcutânea, resultados semelhantes foram encontrados por Lorenzoni (1984), Gonçalves (1988), Peron (1991) e Fernandes (2001), com animais de raças zebuínas e seus mestiços.

Deve-se salientar que, na fase de terminação, a maior (P<0,05) proporção de gordura dos animais Indubrasil em relação aos cruzados não implicou em maior (P>0,05) espessura de gordura subcutânea. Os resultados para espessura de gordura subcutânea estão de acordo com os de Lorenzoni (1984) e Gonçalves (1988), que relataram não haver diferenças na espessura de gordura em bovinos castrados dos grupos genéticos Nelore, Holandês e mestiços Holandês-Zebu. Por outro lado, Galvão (1991) encontrou maior espessura de gordura corrigida para 100 kg de peso corporal vazio em animais Nelore, comparados a seus mestiços com Marchigiana e Limousin, que não diferiram entre si.

A área de olho de lombo, em valores absolutos e corrigida para 100 kg de peso corporal vazio, foi influenciada (P<0,05) pelos grupos genéticos, na fase de recria. Na fase de terminação, todavia, não foram evidenciadas diferenças (P>0,05) entre os grupos genéticos relacionadas à área de olho de lombo.

No Brasil, alguns estudos têm evidenciado que não há diferenças nos valores da área de olho de lombo, corrigidos para 100 kg do peso corporal vazio, entre animais zebuínos, taurinos e seus mestiços (Lorenzoni et al., 1986; Peron et al., 1995; Jorge, 1997).

Conclusões

Na fase de recria, animais F₁ Holandês-Guzerá têm maior porcentagem do conjunto baço-coração-fígado-pulmão-rins, expressa em relação ao peso corporal vazio, que os animais F₁ Holandês-Gir e Indubrasil.

Na fase de terminação, animais Indubrasil apresentam maior porcentagem do conjunto cabeça-pés-couro, expressa em relação ao peso corporal vazio, que os animais F₁ Holandês-Gir e F₁ Holandês-Guzerá.

Animais Indubrasil atingem, em pesos inferiores aos dos animais F₁ Holandês-Gir e F₁ Holandês-Guzerá, os mesmos patamares de gordura na carcaça.

Animais F₁ Holandês-Guzerá na recria alcançam maior área do olho de lombo que animais F₁ Holandês-Gir e Indubrasil, mas as diferenças inexistem na fase de terminação.

Literatura Citada

- ABRAHAM, H.C.; MURPHEY, C.E; CROSS, H.R. et al. Factors affecting beef carcass cut ability: evaluation of the USDA yield grades for beef. *Journal of Animal Science*, v.50, n.5, p.841-851, 1980.
- ALVES, D.D. **Desempenho produtivo e características de carcaças de bovinos Zebu e cruzados Holandês-Zebu (F₁) nas fases de recria e terminação**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- BAKER, J.F.; LONG, C.R.; POSADA, G.A. et al. Comparison of a five-breed dialled: size, growth, condition and pubertal characters of second-generation heifers. *Journal of Animal Science*, v.67, n.5, p.1218-1229, 1989.
- BARBOSA, P.F., BUENO, R.S. Sistemas mistos de produção de leite e carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2000, Goiânia. *Anais...* Goiânia: CBNA, 2000. p. 53-68.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York: Sydney University, 1976. 240p.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza: Espanha, 1979. 297p.
- BERG, R.T.; WALTERS, L.E. The meat animal: changes and challenges. *Journal of Animal Science*, v.57, n.2, p.133-145, 1983.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. 1990. **Padronização de cortes de carne bovina**. Brasília: MA/SNAD/SIPA. 98p.
- CASTILLO ESTRADA, L.H. **Composição corporal e exigências de proteína, energia e macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K), características da carcaça e desempenho do Nelore e mestiços em confinamento**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 129p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- CROUSE, J.D.; DIKEMAN, M.E. Determinates of the retail product of carcass beef. *Journal of Animal Science*, v.42, n.3, p.584-590, 1976.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, K.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. de et al. Avaliação de animais Nelore e de seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 2. Características de carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.1, p.73-79, 1997.
- FERNANDES, H.J. **Desempenho produtivo, digestibilidade e composição corporal de bovinos de três grupos genéticos na recria e terminação**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- FIELD, R.A.; SCHOONOVER, C.D. Equations for compeering Longissimus dorsi areas in bulls of different weights. *Journal of Animal Science*, v.26, n.4, p.709-712, 1967.

- FONTES, C.A.A. Composição corporal, exigências líquidas de nutrientes para ganho de peso e desempenho produtivo de animais zebuínos e mestiços europeu-zebu. Resultados experimentais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.419-455.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C et al. Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p.502-512, 1991.
- 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, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- GEAY, Y. Live weight measurement. In: EEC SEMINAR ON CRITERIA AND METHODS FOR ASSESSMENT OF CARCASS AND MEAT CHARACTERISTICS IN BEEF PRODUCTION EXPERIMENTS, 1975, Zeist. **Proceedings...** Zeist: 1975. p.35-42.
- GONÇALVES, L.C. **Digestibilidade, composição corporal, exigências nutricionais e características das carcaças de zebuínos, taurinos e bubalinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1988. 238p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. **Estimation of composition of beef carcasses and cuts.** Washington: USDA, 1946. 20p. (Technical Bulletin, 926).
- HERRING, W.O.; WILLIAMS, S.E.; BERTRAND, J.K. et al. Comparison of live and carcass equations predicting percentage of curability, retail product weight, and trimmable fat in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, n.5, p.1107-1118, 1994.
- JARDIM, P.O.C.; DODE, M.A.N.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Estimativa da composição física de novilhos Holandês PB. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1193-1199, 1991.
- JORGE, A.M. **Ganho de peso, conversão alimentar e características da carcaça de bovinos e bubalinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- JORGE, A.M. **Desempenho produtivo, características de carcaça e composição corporal e da carcaça de zebuínos não castrados, de quatro raças, abatidos em diferentes estágios de maturidade.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estágios de maturidade. 2. Características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.381-387, 1999.
- JOSAHKIAN, L.A. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu: Uma empresa de genética tropical. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p.21-28.
- KNAPP, R.H.; TERRY, C.A.; SAVELL, J.W. et al. Characterization of cattle types to meet specific beef targets. **Journal of Animal Science**, v.67, n.8, p.2294-2308, 1989.
- LORENZONI, W.R. **Estudos sobre eficiência nutritiva e qualidade da carcaça de diversos grupos de bovinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1984. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- LORENZONI, W.R.; CAMPOS, J.; GARCIA, J.A. et al. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade de carcaça de novilhos búfalos, nelores, holandeses e mestiços holandês-zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.15, n.6, p.486-497, 1986.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina.** São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134p.
- LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C., ALLEONI, G.F. et al. Efeito do tipo de animal no rendimento da porção comestível da carcaça. I. Machos da raça nelore vs cruzados zebu x europeu terminados em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, v.42, n.1, p.31-39, 1985.
- LUCHIARI FILHO, A.; LEME, P.R.; RAZOOK, A.G. et al. Características de carcaça e rendimento da porção comestível de machos Nelore comparados a cruzados (F1) obtidos do acasalamento de touros das raças Canchim, Santa Gertrudis, Caracu, Holandês e Suiço com fêmeas Nelore. I. Animais inteiros terminados em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, v.46, n.1, p.17-25, 1989.
- MADALENA, F.E. F1: onde estamos e aonde vamos. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n.25, p.5-12, 1998.
- MEISSNER, H.H.; SMUTS, M.; COERTZE, R.J. Characteristics and efficiency of fast growing feedlot steers fed different dietary energy concentration. **Journal of Animal Science**, v.73, n.4, p.931-36, 1995.
- MOLLETA, J.L.; RESTLE, J. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.876-888, 1996.
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of beef cattle.** 7.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1996. 244p.
- PERON, A.J. **Características e composição química e física, corporal e da carcaça de bovinos de cinco grupos genéticos submetidos à alimentação restrita e ad libitum.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- PERON, A.J.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P. et al. Rendimento da carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e ad libitum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.2, p.238-247, 1993.
- PERON, A.J.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P. et al. Medidas quantitativas e proporções de músculos, tecido adiposo e ossos da carcaça de novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e ad libitum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.1, p.126-137, 1995.
- PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. **Intensive beef production.** 2.ed. Oxford: Pergamon Press, 1974. 546p.
- PRICE, M.A.; BUTSON, S.; MAKARECHIAN, M. The influence of feed energy level on growth and carcass trait in bull of two breed types. **Canadian Journal of Animal Science**, v.64, n.2, p.323-32, 1984.
- REILING, B.A.; ROUSE, G.H.; DUELLO, D.A. Predicting

- percentage of retail yield from carcass measurements, the yield grading equation, and closely trimmed, boxed beef weights. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.2151-2158, 1992.
- SEIDEMAN, S.C., CROSS, H.R., OLTJEN, R.R. et al. Utilization of the intact male for red meat production - a review. **Journal of Animal Science**, v.55, n.4, p.826-830, 1982.
- TEIXEIRA, J.C. **Exigências de energia e proteína, composição e área corporal e principais cortes da carcaça em seis grupos genéticos de bovídeos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1984. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000.
- WESTON, R. Animal factors affecting feed intake. In: NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, 1982, Sta. Lucia. **Proceedings...** Sta. Lucia: Queens, 1982. p.193-98.

Recebido em: 22/04/03

Aceito em: 04/11/03