

DORISMAR DAVID ALVES

**DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS
DE BOVINOS ZEBU E CRUZADOS HOLANDÊS-ZEBU (F₁), NAS
FASES DE RECRIA E TERMINAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2001

DORISMAR DAVID ALVES

**DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS
DE BOVINOS ZEBU E CRUZADOS HOLANDÊS-ZEBU (F₁), NAS
FASES DE RECRIA E TERMINAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 08 de agosto de 2001.

Prof. Sebastião de Campos Valadares
Filho
(Conselheiro)

Prof. José Marício de Souza Campos
(Conselheiro)

Prof. Augusto César de Queiroz

Prof. Antônio Bento Mâncio

Prof. Mário Fonseca Paulino
(Orientador)

A Deus, vida em plenitude.

A meu pai Mário (*in memoriam*), exemplo de humanismo, humildade, solidariedade...

A minha mãe Dolores, personificação do amor.

A meus irmãos Mário Júnior (*in memoriam*), Dagoberto e Danniery, extensões dos meus pais.

A Andréia, Mário Neto e Gabriel, realização e motivo dos meus sonhos.

A Dila e Edmara, minha mãe e irmã, por consideração, respectivamente.

A meus sogros, Amadeu e Ilda.

A meus familiares e amigos, sempre presentes e solidários nos momentos mais difíceis.

A todos vocês, a quem as palavras não expressam toda a intensidade dos meus sentimentos.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), especialmente ao Departamento de Zootecnia (DZO) e ao Conselho de Pós-Graduação, pela atuação idônea, pelo nível de excelência no ensino e pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudos e pelo financiamento parcial da pesquisa, respectivamente.

Ao professor Mário Fonseca Paulino, pela eficiente orientação e pelo convívio salutar.

Ao professor Sebastião de Campos Valadares Filho, pela solicitude no aconselhamento, pela amizade e pelas considerações sempre oportunas para o aprimoramento deste trabalho.

Aos professores José Maurício de Souza Campos, Augusto César de Queiroz e Antônio Bento Mâncio, pela amizade, solidariedade e pelas sugestões neste trabalho.

Aos professores José Carlos Pereira, Rogério de Paula Lana e Maria Ignez Leão, pela amizade e pelos ensinamentos transmitidos.

Aos amigos irrestritos e companheiros de experimentos, Alfredo “Gaúcho” e Luciana Rennó.

Aos amigos do Laboratório de Animais do DZO, José Geraldo, Marcelo, Joélcio, Nataniel e “Pardal”, e aos funcionários do Abatedouro do DZO, Nuvanor, Vicente e “Magnum”, pela imprescindível colaboração e pelo agradável convívio.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, Fernando, Vera, Valdir, Wellington, em especial ao Monteiro, pela amizade e colaboração nas análises laboratoriais.

Ao André “Sorriso”, a Carlinha e Fernanda, pela amizade e colaboração nas análises laboratoriais.

Aos amigos “Fabaiano”, Cristina, Luís Carlos, Aloísio, Herbert, Jane, Rafael, Ângela, Eduardo, Karla, Pedro, Renan, “Polianinha”, André “Boca”, Camila e demais colegas, pela amizade e pelo companheirismo.

Aos funcionários do DZO, Celeste, Adilson, Márcia, Rosana, Paulon, Venâncio, Carlos, Raimundo e Jorge, pela amizade.

Aos demais professores, colegas de curso e funcionários do DZO, pelo alegre convívio e pela colaboração.

Aos professores, funcionários e colegas da Faculdade de Agronomia e Zootecnia de Uberaba, em especial aos professores Paulo Veloso, Adilson e Gilmar, pela contribuição à minha formação.

Aos demais amigos e familiares, sempre solidários e presentes nos momentos mais difíceis, que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação, minha eterna gratidão.

BIOGRAFIA

DORISMAR DAVID ALVES, filho de Mário Alves Porfírio e Maria Dolores Cardoso David Alves, nasceu em 21 de outubro de 1971, na cidade de Montes Claros, Minas Gerais.

Em agosto de 1991, ingressou no curso de Zootecnia na Faculdade de Agronomia e Zootecnia de Uberaba (FAZU), onde, em dezembro de 1995, obteve o título de Zootecnista.

Trabalhou, durante o ano de 1996, como Zootecnista responsável pela Fábrica de Rações da Cooperativa Mista dos Produtores de Leite de Morrinhos (COMPLEM), no Estado de Goiás.

Em agosto de 1999, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), na área de Produção de Ruminantes, defendendo tese em 08 de agosto de 2001.

ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
BIBLIOGRAFIA.....	5
Desempenho Produtivo de Bovinos Zebu e Cruzados Holandês-Zebu (F ₁), nas Fases de Recria e Terminação, Recebendo Dietas com Dois Níveis de Proteína	7
Resumo.....	7
Abstract.....	8
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	14
Resultados e Discussão.....	20
Conclusões.....	27
Bibliografia.....	28
Características de Carcaças de Bovinos Zebu e Cruzados Holandês-Zebu (F ₁), nas Fases de Recria e Terminação, Recebendo Dietas com Dois Níveis de Proteína	33
Resumo.....	33
Abstract.....	34
Introdução.....	35
Material e Métodos.....	40
Resultados e Discussão.....	46
Conclusões.....	55
Bibliografia.....	56

CONCLUSÕES GERAIS.....	62
APÊNDICE.....	64

RESUMO

ALVES, Dorismar David, M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2001. **Desempenho produtivo e características de carcaças de bovinos Zebu e cruzados Holandês-Zebu (F₁), nas fases de recria e terminação.** Orientador: Mário Fonseca Paulino. Conselheiros: Sebastião de Campos Valadares Filho e José Maurício de Souza Campos.

O experimento, conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, teve como objetivo avaliar o ganho em peso, consumo, a conversão alimentar (CA) e as características de carcaça de bovinos Indubrasil e cruzados F₁ Holandês-Gir (H-Gir) e Holandês-Guzerá (H-Guz), nas fases de recria e terminação, recebendo rações com dois níveis de proteína bruta (PB). Foram utilizados 36 bovinos machos castrados, sendo 12 Indubrasil, 12 H-Gir e 12 H-Guz. De cada grupo genético, foram alocados quatro animais para as categorias referência, recria e terminação. As médias de peso vivo inicial e peso vivo final foram de 256,83 kg e 339,71 kg; 292,17 kg e 452,15 kg, respectivamente, para as fases de recria e terminação. Os animais foram mantidos em regime de confinamento e receberam ração *ad libitum*, que apresentava uma relação volumoso:concentrado de 60:40, com base na matéria seca. Utilizou-se como volumoso o feno de capim *Tifton* (*Cynodon dactylon*). O início do período experimental foi precedido por um jejum de 16 h, com livre acesso à água, sendo que os 12 animais da

categoria referência (quatro de cada grupo genético) foram abatidos, para se estimar o peso corporal vazio inicial e o ganho em carcaça dos 24 animais remanescentes. Não houve efeito dos grupos genéticos e níveis de proteína bruta sobre os consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), nutrientes digestíveis totais (CNDT) e conversão alimentar (CA), nas fases de recria e terminação, com exceção do CMS, CNDT e CFDN, expressos em kg/dia, e CMS (% do peso vivo), que foram maiores para os animais H-Guz, apenas na fase de recria. O ganho médio diário em peso vivo e peso corporal vazio dos animais H-Guz foi superior ao dos animais H-Gir e Indubrasil, apenas na fase de recria, não existindo influência dos grupos genéticos e níveis de PB sobre o ganho em carcaça e CA, tanto na fase de recria, como na terminação. As rações com 12% de PB foram mais eficientes economicamente que as com 15% de PB, na recria e terminação. Animais H-Guz, na recria, apresentaram menor rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo (RCPV) que os H-Gir e Indubrasil, que não diferiram entre si. Os grupos genéticos e os teores de PB nas rações não influenciaram os rendimentos de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio, nem os rendimentos dos cortes básicos, dianteiro, traseiro total e especial, nas fases de recria e terminação. Na recria, os animais Indubrasil apresentaram menor porcentagem de músculos que os mestiços, que não diferiram entre si. Na terminação, os animais Indubrasil apresentaram maior porcentagem de gordura que os cruzados; os animais H-Gir apresentaram maiores proporções de ossos, seguidos dos Indubrasil e H-Guz, que não diferiram entre si. Rações com 15% de PB proporcionaram maior RCPV na recria. Os teores de PB das rações não influenciaram as proporções de músculo, gordura e ossos, tanto na recria quanto na terminação. As medidas de comprimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea e a área do olho de lombo não foram influenciadas pelos grupos genéticos e teores de PB das rações.

ABSTRACT

ALVES, Dorismar David, M.S. Universidade Federal de Viçosa, August, 2001. **Productive performance and carcass characteristics in Zebu and crossbred Holstein-Zebu (F₁) steers, at growing and finishing phases.** Adviser: Mário Fonseca Paulino. Committee Members: Sebastião de Campos Valadares Filho e José Maurício de Souza Campos.

A study was carried out at the Department of Animal Science of the Universidade Federal de Viçosa, aiming at evaluating the weight gain, consumption, food conversion (FC), and carcass characteristics of bovine Indubrasil and crossbred F₁ Holstein-Gir (H-Gir) and Holstein-Guzera (H-Guz) at growing and finishing phases, given rations with two levels of crude protein (CP). Thirty-six male emasculate bovine were used, that is 12 Indubrasil, 12 H-Gir and 12 H-Guz. Four animals of each genetic group were allocated to reference, growing, and finishing categories. The averages of initial live weight and final live weight were 256.83 kg and 339.71 kg, and 292.17 kg and 452.15 kg for phases of growing and finishing respectively. The animals were maintained under feedlot regime and were allowed *ad libitum* access to ration presenting a feedstuff:concentrate relation of 60:40 based on dry matter. The grass hay Tifton (*Cynodon dactylon*) was used as feedstuff. The beginning of the experimental period was preceded by a 16 h fasting, and a free

access to water, whereas 12 animals of the reference category were slaughtered (four from each genetic group) to estimate the initial empty body weight and the carcass gain of the 24 remaining animals. There were no significant effect of the genetic groups and crude protein levels on intake of dry matter (DMI), crude protein (CPI), neutral detergent fiber (NDFI), total digestible nutrients (TDNI) and food conversion (FC) at the growing and finishing phases, except for DMI, TDNI, and NDFI expressed in kg/day and DMI (% live weight), that were higher for the H-Guz animals only at the growing phase. The average daily gain for live weight and empty body weight of the H-Guz animals was higher to those of the H-Gir and Indubrasil animals only at growing phase, and there were no influence of the genetic groups and CP levels on carcass gain and FC, at both growing and finishing phases. The rations with 12% CP were more economically efficient than those with 15% CP at growing and finishing phases. At growing phase, H-Guz presented lower yield for warm carcass relative to live weight (CLWR) than H-Gir and Indubrasil animals, which did not differ to each other. The genetic groups and ration CP contents showed no influence on warm carcass yield in relation to empty body weight, as well as in yields of the basic cuttings, the anterior and the total and special posterior at the growing and finishing phases. At the growing phase, the Indubrasil animals showed lower percentage of muscles than the crossbred ones, which did not differ to each other. At the finishing phase, the Indubrasil animals presented higher fat percentage than the crossbred ones; the H-Gir animals presented higher bone proportions, following the Indubrasil and H-Guz which did not differ to each other. Rations with 15% CP provided higher CLWR at the growing phase. The ration CP contents had no influence on bones, fat and muscle proportions either at growing and finishing phases. The measures of carcass length, subcutaneous fat thickness and loin eye area were not influenced by the genetic groups and ration CP contents.

INTRODUÇÃO GERAL

O cenário econômico mundial, com o processo de globalização, encaminha-se para a criação de áreas de livre comércio. Assim, torna-se fator estratégico aos países a busca da eficiência nas suas aptidões econômicas. Este parece ser o caminho mais lógico e viável para se estabelecer num mercado que se tornará altamente competitivo.

O Brasil, sendo um dos maiores territórios mundiais e, principalmente, com condições edafoclimáticas propícias à agricultura e pecuária, não pode ignorar sua vocação agropecuária.

Apesar de os índices zootécnicos da pecuária bovina nacional estarem aquém daqueles preconizados em sistemas eficientes de produção, em 1999, o agronegócio brasileiro foi responsável por 26,93% do Produto Interno Bruto nacional (NUNES, 2000; FURTUOSO e GUILHOTO, 2001). Destarte, a melhoria nos indicadores zootécnicos da bovinocultura nacional, assume relevante importância no aumento de divisas financeiras para o país.

Com o consumo *per capita* dos brasileiros estimado em 45 kg de carne bovina por ano, em 2010, bem como uma previsão de aumento de 50% nas importações do mercado asiático, para o período de 1993 a 2005, torna-se imprescindível, dentre outros fatores, intensificar os sistemas de produção de carne bovina no Brasil, para atender a essa demanda (BOVINOS..., 1998). Nesse contexto, a iminente erradicação

da febre aftosa, no Brasil, também contribuirá sobremaneira na ampliação das perspectivas de exportação da carne bovina, para os mercados consumidores em crescimento.

Dentro da proposta de intensificação da bovinocultura de corte, há que se considerar que essa atividade no Brasil baseia-se na utilização de pastagens, que, segundo PAULINO (1999), representam a forma mais prática e econômica de alimentação dos bovinos. No entanto, nas regiões onde se concentra a parcela mais significativa do efetivo do rebanho de corte no Brasil, há um período do ano, comumente chamado período seco, em que principalmente a baixa precipitação pluviométrica, compromete quantitativa e qualitativamente a produção das forrageiras, com reflexos diretos no desempenho produtivo dos animais.

Considerando a sazonalidade na produção das forrageiras em condições tropicais e até mesmo subtropicais, a alimentação de bovinos em confinamento surge como alternativa para contornar esse período, onde os animais têm o desempenho produtivo comprometido. Assim, a exploração intensiva das pastagens durante o período das chuvas e a engorda e acabamento dos animais em confinamento, durante o período de menor precipitação pluviométrica anual, são consideradas atividades que se complementam.

Segundo CRUZ (2000), quando se considera o custo total da arroba comercializada de bovinos, o custo da alimentação só é superado pelo custo da reposição dos animais. Assim, a viabilidade econômica do confinamento está relacionada, dentre outros fatores, com a eficiência de conversão alimentar dos animais.

Aproximadamente 80% do rebanho bovino brasileiro tem genes de raças de origem zebuína (*Bos indicus*), seja na forma de animais puros ou através de cruzamentos (JOSAHKIAN, 1999). Percebe-se, assim, que estudos que apontem possíveis diferenças quanto à eficiência na utilização dos nutrientes entre esses grupos genéticos de bovinos, bem como aquelas possivelmente observadas na composição da carcaça,

assumem relevância quando se busca a implementação de sistemas eficientes de produção.

Existe um déficit crescente de bezerros de corte no Brasil, sendo que a queda da rentabilidade na pecuária de corte, estimulou produtores a diversificarem as atividades econômicas desenvolvidas nas suas propriedades. Desse modo, muitos produtores de gado de corte abriram as porteiras de suas fazendas para o gado de leite que, em razão do modelo tradicional de produção, não é capaz de suprir o mercado com bons animais para abate. Os chamados bezerros leiteiros, a despeito das várias tentativas, ainda não puderam ser transformados, sob a ótica econômica, em bois de corte. A maioria desses bezerros é sacrificada precocemente e o Brasil perde, segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 360 mil toneladas/ano de carne e tem um prejuízo de cerca de 450 milhões de dólares por ano pelo seu não aproveitamento (MARCATTI NETO et al., 2000).

Ao discutir estratégias de produção de bovinos nos trópicos, PRESTON (1977) refere-se aos sistemas de duplo propósito como a forma mais apropriada para a região, principalmente com base no argumento de que o baixo nível de desenvolvimento da pecuária bovina tropical não reflete a falta de potencial, mas sim problemas de escala e de tipos adequados de insumos para desenvolver tecnologias apropriadas para a região tropical. A afirmação do autor se assemelha à de MATOS (2000), que cita que dentro do atual ambiente econômico de busca da eficiência para competir no mercado, o produtor precisa relacionar o lucro máximo ao nível de produção ótimo, e não à produção máxima.

Segundo BARBOSA e BUENO (2000), como as pastagens, os tipos de bovinos e os sistemas de exploração diferem muito daqueles praticados nas regiões de clima temperado, existe necessidade de se desenvolver tecnologia apropriada à região tropical. Nesse sentido, de acordo com MADALENA (1998), a produção de leite a partir de vacas F₁,

oriundas do primeiro cruzamento entre bovinos da raça holandesa com bovinos Zebu, é uma tecnologia emergente que vem sendo adotada por um crescente número de produtores em várias regiões do Brasil. Esse esquema de reposição contínua de fêmeas F_1 Holandês-Zebu pode viabilizar a utilização dos sistemas mistos de produção de leite e carne no Brasil (BARBOSA e BUENO, 2000), face às perspectivas de exploração dos machos F_1 e $\frac{3}{4}$ Holandês-Zebu, produzidos no esquema, para corte.

Apesar de FARIA (1981) ter suscitado dúvidas quanto aos sistemas mistos de produção de leite e carne bovina, no sentido de que não produzem com eficiência nenhum dos dois produtos, alguns trabalhos têm refutado esse argumento (PIRES e FREITAS, 1974; MADALENA, 1986; SANTOS e SAUERESSIG, 1993; MADALENA e HOLANDA JÚNIOR, 1998; NOVAES et al., 1998), principalmente no âmbito econômico.

Face às considerações feitas, procurou-se avaliar o desempenho, com base nos parâmetros de ganho em peso, consumo, conversão alimentar e características físicas da carcaça de bovinos azebuados e cruzados F_1 Holandês-Gir e Holandês-Guzerá, nas fases de recria e terminação, recebendo rações com dois níveis de proteína bruta (PB).

BIBLIOGRAFIA

- 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, p. 53-68, 2000.
- BOVINOS: osso duro para a pecuária brasileira. 1998. *Agroanalysis*, 18(5): 9-14.
- CRUZ, G.M da. Produção de carne bovina utilizando confinamento. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000, Goiânia. *Anais...* Goiânia: CBNA, p.91-106, 2000.
- FARIA, V.P. de. 1981. Pecuária leiteira do mundo e no Brasil. *Inf. Agropec.* 7(78):3-7.
- FURTUOSO, M.C.O., GUILHOTO, J.J.M. PIB do agronegócio brasileiro confirma dinamismo do setor. *Cepea*, Piracicaba, ago. 2000. Disponível em:<http://cepea.esalq.usp.br/pib/zip/PIB_Agronegocio_94_99.zip>. Acesso em: 20 jan. 2001.
- JOSAHKIAN, L.A. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu: Uma empresa de genética tropical. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1999, Viçosa. *Anais...* Viçosa: C.C. Brandão Ferreira [et al.], p. 21-28, 1999.
- MADALENA, F.E. Economic evaluation of breeding objectives for milk and beef production in tropical environments. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 3, 1986, Lincoln, NE. *Proceedings...* Lincoln: University of Nebraska, p. 33-43, 1986.
- MADALENA, F.E. 1998. F₁: onde estamos e aonde vamos. *Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG*, 25: 5-12.

- MADALENA, F.E. e HOLANDA JÚNIOR, E. V. Rentabilidade de diferentes sistemas de produção de leite na região sudeste. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2, 1998, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBMA, p. 113-120, 1998.
- MARCATTI NETO, A., RUAS, J.R.M., AMARAL, R. 2000. Vaca de leite, bezerro de corte. *Inf. Agropec.*, 21(205): 64-69.
- MATOS, L.L. de. Sustentabilidade dos sistemas de produção de leite a pasto. In: MINAS LEITE, 2, 2000, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p.9-17, 2000.
- NOVAES, L.P., TEODORO, R.L., LEMOS, A. de M. et al. 1998. Desempenho produtivo e reprodutivo de animais de vários graus de sangue no Sistema de Produção da Embrapa – Gado de Leite. *Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG*, 25: 29-35.
- NUNES, R. Participação do agronegócio chega a 26,93% do PIB. O Estado de São Paulo. São Paulo, 20 dez. 2000. Disponível em: <<http://www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2000/12/20/agri022.html>>. Acesso em: 20 jan. 2001.
- PAULINO, M.F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. *Anais...* Goiânia:CBNA, p. 95-104, 1999.
- PIRES, F.L., FREITAS, M. A. R. 1974. Peso ao nascer e desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Guzerá e mestiços Suiço-Guzerá. *Bol. Ind. Anim.*, 31(2): 213-220.
- PRESTON, T.R. 1977. Estrategia para la producción de bovinos en los trópicos. *Rev. Mund. Zootec.*, 21:11-17.
- SANTOS, N.A. dos; SAUERESSIG, M.G. *Sistema de produção para pecuária bovina de duplo propósito: a alternativa do CPAC*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993. 21p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 52).

Desempenho Produtivo de Bovinos Zebu e Cruzados Holandês-Zebu (F₁), nas Fases de Recria e Terminação, Recebendo Dietas com Dois Níveis de Proteína

Resumo – Avaliaram-se o ganho em peso, consumo e conversão alimentar, de bovinos Indubrasil e cruzados F₁ Holandês-Gir (H-Gir) e Holandês-Guzerá (H-Guz), castrados, nas fases de recria e terminação, recebendo rações com dois níveis de proteína bruta (PB). Utilizaram-se 36 bovinos, sendo 12 H-Gir, 12 H-Guz e 12 Indubrasil. De cada grupo genético, foram alocados quatro animais para as categorias referência, recria e terminação. As médias de peso vivo inicial e peso vivo final foram de 256,83 kg e 339,71 kg; 292,17 kg e 452,15 kg, respectivamente, para as fases de recria e terminação. Os animais receberam em confinamento uma ração *ad libitum*, com relação volumoso:concentrado de 60:40, com base na matéria seca. Utilizou-se como volumoso o feno de capim *Tifton* (*Cynodon dactylon*). O início do período experimental foi precedido por um jejum de 16 horas, com livre acesso à água, sendo abatidos 12 animais da categoria referência (quatro de cada grupo genético). Não houve efeito significativo dos grupos genéticos e níveis de proteína bruta sobre os consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), nutrientes digestíveis totais (CNDT) e conversão alimentar (CA), nas fases de recria e terminação, com exceção dos CMS, CNDT e CFDN, expressos em kg/dia, e CMS (% do peso vivo), que foram maiores para os animais H-Guz, apenas na fase de recria. O ganho médio diário em peso vivo e peso corporal vazio dos animais H-Guz foi superior ao dos animais H-Gir e Indubrasil, apenas na fase de recria, não existindo influência dos grupos genéticos e níveis de PB sobre o ganho em carcaça e CA, tanto na fase de recria, como na terminação. As rações com 12% de PB foram mais eficientes economicamente que as com 15% de PB, na recria e na terminação.

Productive Performance in Zebu and Crossbred Holstein-Zebu (F₁) Steers, at Growing and Finishing Phases, Fed Diets With Two Protein Levels

Abstract - At growing and finishing phases, the weight gain, consumption and food conversion (FC) in Indubrasil and crossbred F₁ Holstein-Gir (H-Gir) and Holstein-Guzera (H-Guz) steers fed rations with two levels of crude protein (CP) were evaluated. Thirty-six male emasculate bovine were used, that is 12 H-Gir, 12 H-Guz and 12 Indubrasil. Four animals of each genetic group were allocated to reference, growing and finishing categories. The averages of initial live weight and final live weight were 256.83 kg and 339.71 kg, and 292.17 kg and 452.15 kg for growing and finishing phases, respectively. The animals under feedlot regime were allowed *ad libitum* ration with a feedstuff:concentrate relation of 60:40 based on dry matter. The grass hay Tifton (*Cynodon dactylon*) was used as feedstuff. The beginning of the experimental period was preceded by a 16 h fasting, and 12 animals of the reference category (four of each genetic group) were slaughtered to evaluate the initial empty body weight and the carcass gain of the 24 remaining animals. There were no significant effect of the genetic groups and crude protein levels on intake of dry matter (DMI), crude protein (CPI), neutral detergent fiber (NDFI), total digestible nutrients (TDNI) and food conversion (FC) at the growing and finishing phases, except for DMI, TDNI, and NDFI expressed in kg/day and DMI (% live weight), that were higher for the H-Guz animals only at the growing phase. The average daily gain for live weight and empty body weight of the H-Guz animals was higher to those of the H-Gir and Indubrasil animals only at growing phase, and there were no influence of the genetic groups and CP levels on carcass gain and FC, at both growing and finishing phases. The rations with 12% CP were more economically efficient than those with 15% CP at growing and finishing phases.

INTRODUÇÃO

O desempenho animal tem relação direta com o consumo de matéria seca digestível (MERTENS, 1994), sendo que JENKINS e FERREL (1994) dão suporte a essa asserção. Segundo SNIFFEN et al. (1993), em sistemas de alimentação dependentes de volumosos, a capacidade dos animais de consumir alimentos, em quantidades suficientes para alcançarem seus requerimentos nutricionais, é um dos fatores mais importantes.

O consumo voluntário do animal é regulado por mecanismos fisiológicos, em que a regulação é fornecida pelo balanço nutricional; psicogênico, que envolve a resposta do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente; e o físico, relacionado à capacidade de distensão do rúmen (MERTENS, 1992).

De acordo com ALLEN (1996), como a fibra em detergente neutro (FDN) normalmente fermenta e passa pelo rúmen-retículo mais lentamente do que os outros constituintes não fibrosos da dieta, ela tem um maior efeito de enchimento, constituindo, assim, no melhor preditor químico da ingestão voluntária de MS. MERTENS (1994) previu que a ingestão seria limitada por enchimento, quando o consumo diário de FDN fosse maior que 11 a 13 g/kg de peso vivo (PV).

Parte da variação na capacidade dos ruminantes de consumir alimentos tem base genética, entretanto, a magnitude de sua influência é difícil de estabelecer (WESTON, 1982).

Os resultados de trabalhos realizados no Brasil, comparando o consumo alimentar de zebuínos (*Bos indicus*), taurinos (*Bos taurus*) e seus cruzamentos, têm se mostrado contraditórios (JORGE, 1997), sendo que o menor ganho em peso de animais de raças zebuínas está associado, em muitos estudos, a seu menor consumo e pior conversão alimentar (JORGE, 1993).

Alguns autores têm observado menor ingestão de alimentos, por unidade de tamanho metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}$), em zebuínos, que em mestiços com taurinos. Esse menor consumo parece estar associado à sua menor capacidade do trato gastrointestinal (JORGE, 1993) e a menores exigências de manutenção e de ganho (FREITAS, 1995). Entretanto, ROSALES RODRIGUES et al. (1996) salientaram que parte das discrepâncias dos resultados observados na literatura, é em virtude das diferenças na natureza das dietas utilizadas.

Menor consumo de matéria seca (MS), em kg/dia, dos zebuínos, quando comparados com animais mestiços da primeira geração (F_1), foram observados por GALVÃO et al. (1991), OLIVEIRA et al. (1991) e CASTILLO ESTRADA (1996). Já GOMES (1982) não encontrou diferença no consumo de matéria seca por unidade de peso metabólico, entre bovinos holandeses e mestiços Holandês-Zebu.

Maior média de ganho diário e ingestão de matéria seca por unidade de peso metabólico, dos animais cruzados Holandês x Nelore e Pardo Suíço x Nelore, oriundos de rebanhos leiteiros, em relação aos cruzados das raças Canchim, Santa Gertrudes e Caracu, foi encontrada por RAZOOK et al. (1986). ALLEONI et al. (1981) encontraram tendência de maior consumo por unidade de tamanho metabólico, dos animais da raça Canchim, quando comparados aos das raças Nelore e Guzerá.

A conversão alimentar, expressa em kg de MS consumida/kg de ganho em peso, assim como o ganho em peso vivo, é influenciada pela velocidade e proporção com que os tecidos se acumulam no corpo do animal (SHAHIN et al., 1993). Nesse sentido, BERG e BUTTERFIELD (1976) afirmaram que diferenças genéticas podem ser observadas na composição da carcaça, porque algumas raças começam a depositar gordura mais precocemente do que outras.

Alguns trabalhos têm demonstrado uma conversão alimentar de animais taurinos ou mestiços taurinos-zebuínos, numericamente inferior à de animais zebuínos (LEDGER et al., 1970; PEREIRA et al., 1974; VELLOSO et al., 1975; FRISCH e VERCOE, 1977; GALVÃO, 1991; CASTILLO ESTRADA, 1996).

Segundo CASTILLO ESTRADA (1996), a menor deposição de gordura dos animais mestiços em relação aos zebuínos, poderia explicar os valores mais baixos da conversão alimentar para os animais mestiços.

No trabalho de RAZOOK et al. (1986), animais F₁ Holandês-Nelore, apesar de apresentarem a pior conversão alimentar, comparada com a de animais das raças Canchim, Santa Gertrudes e Nelore, tiveram maior ganho em peso diário, dado que apresentaram a maior ingestão de matéria seca.

Segundo PAIVA et al. (1992), os machos F₁ Holandês-Zebu, sob manejo razoável, têm maior crescimento ponderal e eficiência de conversão de alimentos que os zebuínos.

A ingestão de alimentos varia em função do animal (peso vivo e sua variação, nível de produção, estágio de lactação, estado fisiológico e tamanho), do alimento (fibra, volume, capacidade de enchimento, densidade energética e necessidade de mastigação) e das condições de alimentação e de clima (MERTENS, 1992).

Entre as características da dieta que influenciam na regulação da ingestão de alimentos, SNIFFEN et al. (1993) cita que, quando o suprimento de Nitrogênio (N), originário do material ingerido ou da

reciclagem endógena, não atende aos requerimentos microbianos, ocorre limitação do crescimento desses microrganismos. WILSON e KENNEDY (1996) salientaram que, nessas circunstâncias, há uma queda na digestão da parede celular dos alimentos, com consequente diminuição do consumo. Robinson et al. (1994), citados pelo NRC (1996), encontraram aumentos significativos no balanço de N em novilhos alimentados com rações com níveis protéicos acima das exigências do NRC (1984).

Os trabalhos com níveis de proteína, conduzidos com animais de diferentes grupamentos genéticos, têm mostrado resultados contraditórios (WINCHESTER et al., 1957; ELLIOT, 1963; MUDGAL e RAY, 1965; KIRK et al., 1970; BUYSSE e EECKOUT, 1970; BRAMAN et al., 1973), sendo que fatores como raça, ingestão de alimentos, nível energético da ração, taxas de ganho em peso e idade, podem ter contribuído para a variação nas respostas obtidas.

Segundo WINCHESTER et al. (1957), para animais jovens, uma vez mantidas as rações isocalóricas, os níveis de proteína influenciarão as variações nos ganhos em peso. Essa afirmação foi corroborada pelo trabalho de ANDRADE et al. (1980), utilizando animais zebuínos com aproximadamente 12 meses de idade, inteiros, com peso vivo médio de 213,57 kg e confinados durante 171 dias. Porém, neste trabalho, o mesmo não foi observado, à medida que os animais eram confinados por um tempo prolongado e em idades mais avançadas (20 meses), alimentados em um nível nutricional relativamente elevado. Segundo os autores, os animais atingiram um grau de desenvolvimento e acabamento precoce, tornando a relação gordura:músculo mais elevada, diminuindo assim, a exigências de proteína, proporcionalmente ao peso atingido, intensidade e composição do ganho em peso.

De acordo com Kerth et al. (1965), citados por PRESTON e WILLIS (1974), não há vantagem no ganho em peso, aumentando-se o teor de

proteína de 11% para 15%, na matéria seca, quando a relação volumoso:concentrado é de 50:50.

Através de experimentos de ganho em peso em ovinos, com dietas variando de 7,3 a 23,06% de proteína bruta (PB), ROBINSON e FORBES (1970) observaram depressão na ingestão de alimento, devido ao baixo teor de PB dietético. Resultados parecidos foram encontrados por VALADARES et al. (1997), onde o consumo de MS e de matéria orgânica (MO) de bovinos alimentados com 7,0% de PB na ração foi menor que aqueles obtidos quando os animais receberam rações com os demais teores de PB (9,5; 12,0 e 14,5%), que não diferiram entre si.

Avaliando o efeito de suplementos com diferentes teores protéicos no consumo de MS, RODRIGUES e BARBOSA (1998) não observaram diferença significativa. ALVES et al. (1998), avaliando duas dietas com níveis diferentes de PB, fornecidas a novilhos de raças zebuínas e mestiços, também não encontraram diferenças no consumo de MS, na conversão alimentar e no ganho médio diário de peso vivo. MERTENS (1994) salientou que é difícil imaginar um mecanismo pelo qual o aumento da concentração da proteína iria resultar no aumento da ingestão, sem incluir a teoria de regulação de energia.

Face às considerações feitas, procurou-se avaliar o desempenho produtivo de bovinos machos castrados, Indubrasil e cruzados F₁ Holandês-Gir e Holandês-Guzerá, com base nos parâmetros de ganho em peso, consumo e conversão alimentar, nas fases de recria e terminação, recebendo rações com dois níveis de proteína bruta (PB).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Animais do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, na cidade de 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 utilizado foi inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 3 x 2, sendo três grupos genéticos e dois níveis de proteína nas rações. Utilizaram-se 36 bovinos, emasculados cirurgicamente antes do início do período de adaptação, sendo 12 cruzados $\frac{1}{2}$ Holandês-Guzerá (H-GUZ), 12 cruzados $\frac{1}{2}$ Holandês-Gir (H-GIR) e 12 Indubrasil. De cada grupo genético, foram alocados quatro animais para a categoria referência (REF), quatro para recria (REC) e quatro para terminação (TER). As médias de peso vivo inicial (PVI) e peso vivo final (PVF) foram de 256,83 kg e 339,71 kg; 292,17 kg e 452,15 kg, respectivamente, para as fases de recria e terminação.

Antes do início do período experimental, houve um período de adaptação de 30 dias. Ao iniciar este período, os animais foram devidamente numerados com marcação feita a ferro candente, na região da coxa direita e face lateral direita da cabeça, bem como foram submetidos ao controle de endo e ectoparasitos. Durante o período de

adaptação, todos os animais receberam *ad libitum*, a mesma ração utilizada durante o período experimental, que apresentava uma relação volumoso:concentrado de 60:40, com base na MS. Utilizou-se como volumoso o feno de capim *Tifton* (*Cynodon dactylon*). A porcentagem dos ingredientes nos concentrados encontra-se na Tabela 1; a composição bromatológica dos concentrados e do feno, na Tabela 2; e a composição bromatológica das dietas, na Tabela 3.

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

TABELA 1: Proporções dos alimentos utilizados nos concentrados, expressas na base da matéria natural

Alimento	Concentrado	
	12% PB	15% PB
Fubá de milho	98,95	80,81
Farelo de soja	---	17,83
Uréia	0,17	0,45
Sulfato de amônio	0,02	0,06
Sal	0,37	0,36
Fosfato Bicálcico	0,43	0,42
Premix Mineral ¹	0,06	0,06

¹ Sulfato de Zinco, 80%; sulfato de Cobre, 19%; sulfato de Cobalto, 0,25%; selenito de Sódio, 0,25%; iodato de Potássio, 0,5%.

TABELA 2: 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 compostos nitrogenados não protéicos (NNP) dos concentrados e do feno, nas fases de recria e terminação

Item	Recria			Terminação		
	Concentrado		Feno	Concentrado		Feno
	12% PB	15% PB		12% PB	15% PB	
MS (%)	84,82	84,50	82,30	87,74	84,22	82,63
MO ¹	97,84	97,35	93,65	97,73	97,13	93,62
PB ¹	12,82	19,13	12,98	13,31	19,87	11,33
EE ¹	2,52	2,65	1,12	2,57	2,87	1,26
FDN ¹	13,44	13,31	77,64	13,32	13,68	77,86
CNF ¹	69,06	62,26	1,91	68,53	60,71	3,17
NNP ²	32,02	32,42	27,28	29,64	32,42	28,30

¹ Valores expressos em porcentagem na MS

² Valores expressos em porcentagem do Nitrogênio total

Na sequência do abate dos animais referência, após a sangria, foram removidos e pesados, separadamente, o couro, a cauda, cabeça, pés, rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado (ID), intestino grosso (IG), 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 8 animais remanescentes de cada grupo genético.

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 das categorias recria e terminação.

TABELA 3: Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT) e compostos nitrogenados não protéicos (NNP) das rações experimentais nas fases de recria e terminação

Item	Recria		Terminação	
	12% PB	15% PB	12% PB	15% PB
MS (%)	83,31	83,18	83,47	83,27
MO ¹	95,33	95,11	95,26	95,02
PB ¹	12,92	15,44	12,12	14,75
EE ¹	1,68	1,73	1,79	1,81
FDN ¹	51,54	51,51	51,62	51,75
CNF ¹	29,19	26,43	29,73	26,71
NDT ¹	70,43	69,12	67,82	68,24
NNP ²	29,18	30,15	28,84	29,95

¹ Valores expressos em porcentagem na MS.

² Valores expressos em porcentagem do Nitrogênio total.

Durante o experimento, dos quatro animais de cada grupo genético na fase de recria, dois receberam ração contendo 12% de PB e os outros dois receberam ração com 15% de PB, com base na MS. Procedimento idêntico foi adotado com os animais na fase de terminação. As rações foram formuladas de acordo com as normas do National Research Council-NRC (1996), para um ganho em 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. Diariamente efetuava-se o registro da quantidade oferecida e semanalmente as sobras eram coletadas e pesadas. A cada período de 28 dias, a contar do início do experimento, amostras compostas proporcionais das sobras eram feitas, a partir das sobras semanais, para posteriores análises laboratoriais. Este procedimento foi aplicado também aos alimentos oferecidos.

Para acompanhar o desenvolvimento dos animais, foram efetuadas 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, de 350 kg e 450 kg, respectivamente, eram pesados com maior frequência. O abate dos

animais dessas categorias seguiu os mesmos procedimentos descritos para os animais da categoria referência. O PCVZ final foi determinado de maneira semelhante ao dos animais referência.

Foram realizados três ensaios de digestibilidades aos 29, 85 e 106 dias de experimento. O período de coleta teve duração de 7 dias, durante os quais procedeu-se à amostragem do alimento consumido, das sobras e das fezes. Duas amostras de fezes foram coletadas no chão, logo após defecação, em dois períodos (manhã e tarde), sendo a coleta da manhã realizada nos primeiro dia do período de coleta e a coleta da tarde no último dia. As amostras foram submetidas à pré-secagem em estufa com ventilação forçada, a uma temperatura de 55 a 60°C, durante um período de 72 horas. Em seguida, foram moídas em moinho tipo *Willey* com peneira de 30 *mesh*, e agrupadas de forma proporcional, constituindo-se amostras compostas de cada animal para posteriores análises.

A digestibilidade foi determinada utilizando o indicador interno fibra em detergente ácido indigestível (FDAi), com incubação *in situ* dos alimentos, sobras e fezes, durante um período de 144 horas.

As determinações de matéria seca, cinzas, matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN), das sobras e dos alimentos oferecidos, bem como das fezes do período de digestibilidade, foram realizadas conforme técnicas descritas por SILVA (1990). Os compostos nitrogenados não protéicos (NNP) foram determinados conforme os procedimentos de KRISHNAMOORTHY et al. (1982) e LICITRA et al. (1996).

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados de acordo com SNIFFEN et al. (1992), e os carboidratos não fibrosos (CNF) conforme WEISS (1999), como:

$$\text{CHOT (\%)} = 100 - (\% \text{ PB} + \% \text{ EE} + \% \text{ Cinzas});$$

$$\text{CNF(\%)} = 100 - (\% \text{ FDN} + \% \text{ PB} + \% \text{ EE} + \% \text{ Cinzas}).$$

Para o cálculo do consumo de nutrientes digestíveis totais (cNDT), utilizou-se a equação proposta por SNIFFEN et al. (1992):

$$cNDT = (cPB - PBf) + 2,25 (cEE - EEf) + (cCHOT - CHOTf)$$

Onde cPB, cEE e cCHOT, significam, respectivamente, consumos de PB, EE e CHOT, enquanto PBf, EEf e CHOTf, significam PB, EE e CHOT nas fezes.

Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2000) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise de variância e teste "F", sendo que as características que foram significativas em nível de 5%, foram submetidas ao teste de Student Newman Keuls, também em 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre grupo genético e porcentagem de PB das rações, para todas as variáveis analisadas. Na Tabela 4 estão apresentados os ganhos médios diários em peso vivo (GMD) e peso corporal vazio (GMDPVZ), ganho em carcaça (GCAR) e relação peso corporal vazio:peso vivo (PCVZ/PV), em função dos grupos genéticos e dos teores de proteína das rações, nas fases de recria e terminação.

Na fase de recria, os animais F_1 Holandês-Guzerá apresentaram maior ganho médio diário em peso vivo ($P<0,05$) e em peso corporal vazio ($P<0,10$) comparados aos F_1 Holandês-Gir e Indubrasil, que não diferiram entre si. No entanto, deve-se ressaltar que, dois dos quatro animais H-Guz apresentavam peso vivo inicial e PCVZ inicial altos, permanecendo por menos dias no confinamento e influenciando esse resultado. Os teores de proteína nas rações não influenciaram o ganho médio diário em peso vivo e ganho em carcaça ($P>0,05$), bem como o ganho médio diário em relação ao peso corporal vazio ($P>0,10$).

Na terminação, os grupos genéticos e os teores de proteína bruta nas rações não influenciaram ($P>0,05$) o ganho médio diário em peso vivo e peso corporal vazio e ganho em carcaça. Estes resultados estão de acordo com os de JORGE (1993), que avaliou animais Nelores e mestiços, não encontrando diferenças para ganho em peso corporal

vazio e ganho em carcaça. Já CASTILLO ESTRADA (1996) observou que os animais mestiços apresentaram maiores ganhos diários em peso corporal vazio e em carcaça que os animais Nelores, associados a maior consumo e melhor conversão alimentar.

O ganho médio diário em peso vivo dos animais Indubrasil foi de 0,98 e 1,04 kg, na recria e terminação, respectivamente. Estes ganhos foram próximos aos obtidos por animais Nelores no trabalho de FERNANDES (2001), que foram de 1,08 e 1,11 kg/dia de PV, na recria e terminação, respectivamente. Com relação aos cruzados F_1 , apenas o grupo Holandês-Gir na recria, apresentou ganhos próximos aos do grupo F_1 Holandês-Zebu do trabalho de FERNANDES (2001), sendo de 0,92 e 0,95 kg/dia de PV, respectivamente. Já SILVA et al. (2000), trabalhando com animais Nelores inteiros em confinamento, utilizando feno de forrageira do gênero *Cynodon* cv. *Tifton*, com relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na MS), observaram ganhos em peso vivo (kg/dia) de 1,27 e 0,99, nas fases de recria e terminação, respectivamente.

Os resultados encontrados com relação aos níveis de PB, também coincidem com os de Kerth et al. (1965), citados por PRESTON e WILLIS (1974), que não observaram vantagem no ganho em peso, aumentando-se o teor de proteína de 11% para 15%, na matéria seca, quando a relação volumoso:concentrado é de 50:50, próxima à relação de 60:40 do presente trabalho. SILVA (2001) encontrou diferenças entre rações com 15 e 18% de PB, com relação ao ganho em peso vivo (kg/dia), sendo que não existiram diferenças quando o ganho foi expresso em relação ao peso corporal vazio, denotando que a variação do conteúdo no trato gastrointestinal entre animais, pode ter influenciado a diferença de ganho em peso vivo (kg/dia) entre as rações.

TABELA 4: Ganhos médios diários em peso vivo (GMD) e peso corporal vazio (GMDPVZ), ganho em carcaça (GCAR) e relação peso corporal vazio:peso vivo (PCVZ/PV), em função dos grupos genéticos e dos teores de proteína das rações, nas fases de recria e terminação

Item	Grupo Genético			Teor de PB		CV (%)
	H-Gir	H-Guz	Indubrasil	12%	15%	
Recria						
GMD (kg/dia)	0,93b	1,40a	0,98b	1,25	0,96	20,04
GMDPVZ (kg/dia)	1,01d	1,47c	1,04d	1,29	1,06	22,19
GCAR (kg/dia)	0,66	0,85	0,68	0,79	0,66	20,79
PCVZ/PV	0,88	0,84	0,85	0,85	0,87	4,40
Terminação						
GMD (kg/dia)	0,95	0,96	1,04	1,04	0,93	14,51
GMDPVZ (kg/dia)	0,98	1,07	1,04	1,07	0,99	11,97
GCAR (kg/dia)	0,64	0,73	0,71	0,72	0,67	11,19
PCVZ/PV	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	1,67

^{a b} Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Student Newman Keuls;

^{c d} Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem ($P>0,10$) pelo teste de Student Newman Keuls.

Na Tabela 5 constam as médias de consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação.

Diferenças ($P<0,05$) foram observadas entre os grupos genéticos, para as médias de consumo de MS, consumo de FDN e consumo de NDT, expressas em kg/dia, apenas na fase de recria, sendo que os animais F₁ Holandês-Guzerá apresentaram consumo de MS (kg/dia) 23,90% e 22,33% superior aos F₁ Holandês-Gir e Indubrasil, respectivamente. O consumo de MS (% do PV) dos animais F₁ Holandês-Guzerá foi superior ($P<0,10$) ao dos animais F₁ Holandês-Gir e Indubrasil, na fase de recria.

Os animais F₁ Holandês-Guzerá na recria, apresentaram maiores ganhos médios diários em peso vivo ($P<0,05$), associado a um maior ($P<0,05$) consumo de MS. Neste sentido, o NRC (1987) salientou que a

melhoria do potencial genético para crescimento, estimula o consumo, como resultado de uma maior demanda de produção.

Na terminação, apesar de não existir diferença ($P>0,05$) quanto aos ganhos em peso vivo, peso corporal vazio e ganho em carcaça (kg/dia), entre os grupos genéticos, foi observada a mesma tendência da recria, de maior consumo de MS (kg/dia) dos animais F₁ Holandês-Guzerá, em relação aos F₁ Holandês-Gir e Indubrasil, sendo que provavelmente os maiores peso vivo inicial e peso corporal vazio inicial dos animais F₁ Holandês-Guzerá na terminação, podem ter influenciado nos resultados de ganho em peso, haja vista que à medida que o animal vai atingindo o peso à maturidade, quantidades maiores de gordura são depositadas e, a deposição de peso na forma de gordura, é menos eficiente que a deposição de músculo (BERG e BUTTERFIELD, 1976).

TABELA 5: Médias de consumos de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN), proteína bruta (CPB) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação

Item	Grupo Genético			Teor de PB		CV (%)
	H-Gir	H-Guz	Indubrasil	12%	15%	
Recria						
CMS (kg/dia)	7,03b	8,71a	7,12b	7,83	7,41	8,28
CMS (% PV)	2,46d	2,76c	2,43d	2,56	2,54	7,00
CFDN (kg/dia)	3,56b	4,41a	3,63b	3,97	3,77	8,52
CFDN (% PV)	1,25	1,40	1,24	1,30	1,29	7,28
CPB (kg/dia)	1,03	1,23	1,04	1,03	1,17	9,49
CNDT (kg/dia)	4,99b	6,12a	5,10b	5,57	5,24	9,18
Terminação						
CMS (kg/dia)	8,04	9,29	7,95	8,88	7,97	15,68
CMS (% PV)	2,25	2,31	2,21	2,38	2,14	11,35
CFDN (kg/dia)	4,11	4,75	4,06	4,54	4,07	15,96
CFDN (% PV)	1,15	1,18	1,13	1,22	1,09	11,63
CPB (kg/dia)	1,08	1,26	1,08	1,08	1,19	15,10
CNDT (kg/dia)	5,45	6,34	5,40	6,01	5,45	15,74

^{a b} Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Student Newman Keuls;

^{c d} Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem ($P>0,1$) pelo teste de Student Newman Keuls.

Os valores médios de consumos de FDN, PB e NDT, refletiram o mesmo comportamento verificado para a ingestão de MS entre os grupos genéticos, tanto na fase de recria quanto na terminação.

Com relação aos níveis de PB nas rações, não houve efeito ($P>0,05$) quanto ao consumo de nutrientes e ganho em peso, tanto na fase de recria como na terminação. Como as rações eram praticamente isoenergéticas, os resultados concordam com MERTENS (1994), que salientou que é difícil imaginar um mecanismo pelo qual o aumento da concentração da proteína iria resultar no aumento da ingestão, sem incluir a teoria de regulação de energia. Esse autor previu que a ingestão seria limitada por enchimento, quando o consumo diário de FDN fosse maior que 11 a 13 g/kg PV. No presente estudo, o consumo de FDN, para as rações de 12% e 15% de PB, foi de 13,0 e 12,9 g/kg PV, na recria e 12,2 e 10,9 g/kg PV, na terminação, respectivamente.

SILVA et al. (2000) observaram que animais Nelores inteiros, na fase de recria, alimentados com 14% de PB nas rações, apresentaram ganho em peso vivo (kg/dia) e consumo de MS (%PV) 22 e 9,17%, respectivamente, inferior ($P<0,01$) ao tratamento com 17% de PB. Porém, vale salientar que não houve efeito dos teores de PB das rações, quando o ganho foi expresso em relação ao peso de corpo vazio, bem como o consumo de FDN (g/kg PV) estava abaixo daqueles encontrados neste experimento e do limite proposto por MERTENS (1994), para que houvesse limitação do consumo por enchimento.

No trabalho de RESENDE et al. (1994), avaliando rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento, mesmo na ração com a maior proporção de concentrado (50%), o nível de FDN foi elevado (51,9%), afetando a ingestão. Este nível de FDN está bem próximo aos das rações do presente trabalho.

VALADARES et al. (1997) observaram que o consumo de MS e de matéria orgânica (MO) de bovinos alimentados com 7,0% de PB na ração

foi menor que aqueles obtidos quando os animais receberam rações com os demais teores de PB (9,5; 12,0 e 14,5%), que não diferiram entre si. ALVES et al. (1998), avaliando duas dietas com níveis diferentes de PB, fornecidas a novilhos de raças zebuínas e mestiços, também não encontraram diferenças no consumo de MS.

Considerando a média de consumo de MS (kg/dia) e de PB (kg/dia) dos três grupos genéticos deste experimento, com ganho médio de 1,2 e 1,0 kg PV/dia, na recria e terminação, os requisitos de PB seriam de 14,44 e 13,53%, respectivamente. Estes valores estão acima das recomendações de aproximadamente 11 e 10% de PB propostas pelo NRC (1984), para o ganho médio observado no experimento. De maneira análoga, VALADARES FILHO et al. (2001) salientam que possivelmente, o NRC (1996) também subestima as exigências de PB, para animais com PV acima de 300 kg, nas condições brasileiras.

Na Tabela 6 encontram-se as médias de conversão alimentar (CA) e custos com alimentação em relação ao peso vivo e peso corporal vazio (R\$/kg PV e R\$/kg PCVZ), nas fases de recria e terminação.

Os resultados de conversão alimentar concordam com os de ALLEONI et al. (1980) e JORGE (1993), que não encontraram diferenças entre bovinos Nelore e cruzados Nelore-europeu. Já CASTILLO ESTRADA (1996), observou valores numéricos 5,24% mais baixos de conversão alimentar para os mestiços, que de certa forma poderiam estar ligados a sua menor deposição de gordura em relação aos Nelores.

Como era esperado, houve tendência da conversão alimentar ser inversamente relacionada, em valores numéricos, com os ganhos em peso dos animais, tanto na recria como na terminação. Já o consumo de MS foi diretamente relacionado com a conversão alimentar.

Os custos com alimentação, tanto em R\$/kg de PV, como em R\$/kg de peso corporal vazio produzido, refletiram a tendência da conversão alimentar, ou seja, piores conversões alimentares implicaram em maiores custos. Considerando a média dos três grupos genéticos, a

fase de terminação apresentou custos com alimentação, em R\$/kgPV e R\$/kgPCVZ, 19,18% e 22,17%, respectivamente, superiores à fase de recria.

Os custos com alimentação (R\$/kgPV), obtidos a partir da média da soma das fases de recria e terminação, para cada grupo genético, foram de R\$ 1,65; 1,63 e 1,53 por quilo de PV, para animais F₁ Holandês-Gir, F1 Holandês-Guzerá e Indubrasil, respectivamente.

As rações com 12% de PB foram mais eficientes economicamente que as com 15% de PB, na recria e na terminação, apresentando menores valores em R\$/kg de peso vivo e peso corporal vazio produzido. Na fase de recria, o uso da ração com 15% de PB, implicou em custos (R\$/kgPV) 32,54% superiores aos da ração com 12% de PB. Já na terminação, essa diferença foi de 9,64%.

TABELA 6: Conversão alimentar (CA) e custos com alimentação em relação ao peso vivo e peso corporal vazio (R\$/kg PV e R\$/kg PCVZ), nas fases de recria e terminação

Item	Grupo Genético			Teor de PB		CV (%)
	H-Gir	H-Guz	Indubrasil	12%	15%	
Recria						
CA ¹	7,71	6,47	7,46	6,47	7,96	17,97
CA ²	6,97	6,20	6,86	6,34	7,01	16,53
R\$/kgPV ³	1,56	1,31	1,51	1,26	1,67	17,80
R\$/kgPCVZ ³	1,41	1,26	1,39	1,23	1,47	16,15
Terminação						
CA ¹	8,57	9,61	7,65	8,56	8,65	11,69
CA ²	8,26	8,65	7,65	8,30	8,08	9,40
R\$/kgPV ³	1,74	1,94	1,54	1,66	1,82	11,54
R\$/kgPCVZ ³	1,67	1,74	1,55	1,61	1,70	9,16

¹ Expressa em kg de MS consumida/kg de peso vivo;

² Expressa em kg de MS consumida/kg de peso corporal vazio;

³ Considerando preço do feno a R\$ 0,19/kg MS e os concentrados a R\$ 0,20 e R\$ 0,24/kg MS, para 12 e 15% de PB, respectivamente;

Cotação do dólar em janeiro 2001 - US\$ 1,00 = R\$ 1,96

CONCLUSÕES

Na recria, animais F_1 Holandês-Guzerá apresentaram melhor desempenho produtivo.

Animais F_1 Holandês-Guzerá apresentaram melhor eficiência econômica na recria, expressa no menor custo médio com alimentação por quilo de peso vivo e peso corporal vazio produzido, seguidos pelos animais do grupo Indubrasil e F_1 Holandês-Gir.

A terminação em confinamento não evidenciou diferença entre os grupos genéticos quanto ao desempenho produtivo, sendo que animais Indubrasil foram mais eficientes economicamente, seguidos pelos animais do grupo F_1 Holandês-Gir e F_1 Holandês-Guzerá.

O aumento do nível de proteína bruta das rações de 12 para 15%, não influenciou o desempenho produtivo dos animais, sendo que as rações com 12% de PB apresentaram melhor eficiência econômica, tanto na recria como na terminação.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, M.S. 1996. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. *J. Anim. Sci.*, 74(12): 3063-3075.
- ALLEONI, G.F, BOIN, C., TROVO, J.B. de F. et al.. Efeito da raça de bovinos na ingestão, ganho de peso, rendimento de carcaça e digestibilidade de alimentos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18, Goiânia, 1981. *Anais...* Goiânia: SBZ, 1981, p. 376.
- ALLEONI, G.F., BOIN, C., TROVO, J.B.F. et al. 1980. Efeito da raça de bovinos na ingestão, ganho de peso e rendimento de carcaça. *Bol. Ind. Anim.*, 37(2):185-193.
- ALVES, J.B., STAGLIANO, R.L., BASTOS, J.F.P et al. Desempenho de novilhos zebuínos e mestiços em confinamento com diferentes alimentações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, 1998. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 311.
- ANDRADE, P., VIEIRA, P.F., ROSA, L.C. de A. et al. 1980. Utilização de diferentes níveis de proteína e fontes de fósforo na alimentação de bovinos confinados. *Rev. Bras. Zootec.*, 9(2): 260-270.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. 1976. *New concepts of cattle growth*. New York: Sydney University, 240p.
- BRAMAN, W.L., HATIFIELD, E.E., OWENS, F.N. et al. 1973. Protein concentration and sources for finishing ruminants fed high concentrate diets. *J. Anim. Sci.*, 36(4): 782-787.
- BUYSSE, F., EECKHOUT, W. 1970. Besoins en protéines de jeunes taureaux soumis à un régime d'engraissement intensif. *Revue de L'agriculture*, 23:703-716.

- 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: UFV, 1996. 129p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- ELLIOT, R. 1963. A preliminary study of protein requirements of African cattle. *J. Agric. Sci.*, 61: 417-20.
- FERNANDES, H.J. *Desempenho produtivo, digestibilidade e composição corporal de bovinos de três grupos genéticos na recria e terminação*. Viçosa, MG:UFV, 2001. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- FREITAS, J.A. *Composição corporal e exigência de energia e proteína de bovinos (zebuínos e mestiços) e bubalinos não castrados, em confinamento*. Viçosa, MG: UFV, 1995. 132p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- FRISCH, J.E. e VERCOE, J.E. 1977. Food intake, eating rate, weight gains, metabolic rate and efficiency of feed utilization in *Bos Taurus* and *Bos indicus* crossbreed cattle. *Anim. Prod.*, 25 (3) : 343-58.
- 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: UFV, 1991. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- GALVÃO, J.G.C., FONTES, C.A.A., PIRES, C.C. et al. 1991. Ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos não castrados, de três grupos raciais, abatidos em diferentes estágios de maturidade (estudo I). *Rev. Bras. Zootec.*, 20(5): 494-501.
- GOMES, S.Z. *Digestão parcial e total da proteína e energia e consumo voluntário de matéria seca por diferentes grupos genéticos de bovinos*. Viçosa, MG:UFV, 1982. 106p. Tese (Doutorado Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1982.
- JENKINS, T.J., FERREL, C.L. 1994. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial evaluation. *J. Anim. Sci.*, 72(11): 2787-2797.
- JORGE, A.M. *Desempenho produtivo, características e composição corporal e da carcaça de zebuínos de quatro raças, abatidos em diferentes estágios de maturidade*. Viçosa, MG:UFV, 1997. 99p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.

- JORGE, A.M. *Ganho de peso, conversão alimentar e características da carcaça de bovinos e bubalinos*. Viçosa, MG: UFV, 1993. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- KIRK, W.G. et al. 1970. Maintenance feeding of different grades of steers calves. (S.I.): Univ. Florida, 16p. (Agric. Exp. Stat. Bull, 742).
- KRISHNAMOORTHY, U., MUSCATO, T.V., SNIFFEN, C.J. et al. 1982. Nitrogen fraction in selected feedstuffs. *J. Dairy Sci.*, 65(1): 217-225.
- LEDGER, H.P., ROGERSSON, A., FREEMAN, G.H. 1970. Further studies on the voluntary food intake of *Bos indicus*, *Bos taurus* and crossbred cattle. *Anim. Prod.*, 12: 425-431.
- LICITRA, G., HERNANDEZ, T.M., VAN SOEST, P.J. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 57(4): 347-358.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. *Anais...* Lavras: SBZ, 1992, p. 188.
- MERTENS, D.R. 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C., COLLINS, M., MERTENS, D. R., MOSER, L. E. (Eds). *Forage quality evaluation and utilization*. Madison: ASA, CSSA, SSSA. p. 450-93.
- MUDGAL, V.D., RAY, S.N. 1965. Studies on the nutrients required for growth. *Indian J. Dairy Sci.*, 18:21-30.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC 1984. *Nutrients requirements of beef cattle*. 6ed. Washington: National Academy of Sciences. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1996. *Nutrients requirements of beef cattle*. 7ed. Washington: National Academy of Sciences. 244p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1987. *Predicting feed intake of food producing animal*. Washington: National Academy of Sciences. 92p.
- OLIVEIRA, R.F.M., FONTES, C.A.A., GOMIDE, J.A. et al. 1991. Consumo e digestibilidade de dietas com duas proporções de concentrados fornecidos a bovinos de três grupos genéticos. *Rev. Bras. Zootec.*, 20(5): 513-521.
- PAIVA, J.A.J., MADALENA, F.E., TEODORO, R.L. et al. 1992. Food conversion efficiency in six groups of Holstein-Friesian x Zebu crosses. *Liv. Prod. Sci.*, 30:213-222.
- PEREIRA, W.M. et al. 1974. Ganho de peso de garrotes pertencentes à raça Nelore (Tipo comercial) e ao cruzamento Suíço x Guzerá (1/2 sangue), em confinamento. *Bol. Ind. Anim.*, 31(1):67-73.

- PRESTON, T.R., WILLIS, M.B. 1974. *Intensive beef production*. 2 ed. Oxford: Pergamon Press. 546p.
- RAZOOK, A.G., LEME, P.R., PACKER, I.U. et al. Evaluation of Nellore, Canchim, Santa Gertrudis, Holstein, Brown Swiss and Caracu as sire breeds in matings with Nelore cows. I. Effects on progeny growth, carcass traits and crossbred productivity. In: WORLD CONGRESS IN GENETICS APLLIED TO LIVESTOCK, 3, 1986, Lincoln. *Proceedings...* p.348-352, 1986.
- RESENDE, F.D., QUEIROZ, A.C., FONTES, C.A.A. 1994. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, 23(3): 366-376.
- ROBINSON, J.J., FORBES, T.J. 1970. A study or protein utilization by weaned lambs. *Anim. Prod.*, 12(1): 95-105.
- RODRIGUES, A.A., BARBOSA, P.F. Efeito do teor protéico do concentrado no consumo de cana de açúcar e uréia por novilhas em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p. 116-18.
- ROSALLES RODRIGUES, L.R, FONTES, C.A.A., JORGE, A.M. et al. 1996. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado por bovinos holandeses e nelores e por bubalinos. *Rev. Bras. Zootec.*, 25(3): 568-581.
- SHAHIN, K.A., BERG, R.T., PRICE, M.A. 1993. The effect of breed-type and castration on tissue growth patterns and carcass composition in cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 35(3/4): 251-64.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de Alimentos (Métodos químicos e biológicos)*. 2 ed. Viçosa:Imprensa Universitária. 165p.
- SILVA, F.F. da. Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências nutricionais (de energia, proteína, aminoácidos e macrominerais) de novilhos Nelore, nas fases de recria e terminação, recebendo diferentes níveis de concentrado e proteína. Viçosa, MG: UFV, 2001. 211p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- SILVA, F.F. da, ÍTAVO, L.C.V., VALADARES FILHO, S.C. et al. Desempenho produtivo de novilhos Nelore na recria e terminação com diferentes níveis de concentrado na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa-MG. *Anais...* Viçosa-MG: SBZ, 2000. p.394.
- SNIFFEN, C.J., BEVERLY, R.W., MOONEY, C.S. et al. 1993. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: Strategies to account for variability. *J. Dairy Sci.*, 76: 3160-3178.

- SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, 70(10): 3562-3577.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. 2000. Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. Versão 8.0. Viçosa, MG.
- VALADARES FILHO, S. de C., SILVA, F.F da, ROCHA JÚNIOR, V.R. et al. Tabelas de composição de alimentos e exigências nutricionais para bovinos no Brasil. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2, 2001, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa: UFV, DZO, p. 291-358, 2001.
- VALADARES, R.F.D., GONÇALVES, L.C., RODRIGUEZ, M.N. et al. 1997. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. *Rev. Bras. Zootec.* Viçosa, 26(6): 1252-1258.
- VELLOSO, L., SILVA, L.R.M., BOIN, C. et al. 1975. Desenvolvimento de bovinos mestiços e holandeses inteiros e castrados, em regime de confinamento e as características das carcaças. *Bol. Ind. Anim.*, 32(1): 37-45.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Ithaca. *Proceedings...*, Ithaca: Cornell University, p. 176-185, 1999.
- WESTON, R. Animal factors affecting feed intake. In: NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, 1982, Sta. Lucia. *Proceedings...* Sta. Lucia: Queens, p. 183-98, 1982..
- WILSON, J.R., KENNEDY, P.M. 1996. Plant and animal constraints to voluntary feed intake associated with fiber characteristics and particle bread down and passage in ruminants. *Aust. J. Agric. Res.*, 47(1): 199-225.
- WINCHESTER, C.F., HINGER, R.L., SCABOROUGH, V.C. 1957. Some effects on beef cattle of protein and energy restriction. *J. Anim. Sci.*, 16: 426.

Características de Carcaças de Bovinos Zebu e Cruzados Holandês-Zebu (F₁), nas Fases de Recria e Terminação, Recebendo Dietas com Dois Níveis de Proteína

Resumo - Avaliaram-se as características de carcaça de bovinos Indubrasil e cruzados F₁ Holandês-Gir (H-Gir) e Holandês-Guzerá (H-Guz), nas fases de recria e terminação, recebendo rações com dois níveis de proteína bruta (PB). Utilizaram-se 36 bovinos machos castrados, sendo 12 H-Gir, 12 H-Guz e 12 Indubrasil. De cada grupo genético, foram alocados quatro animais para as categorias referência, recria e terminação. As médias de peso vivo inicial e peso vivo final foram de 256,83 kg e 339,71 kg; 292,17 kg e 452,15 kg, respectivamente, para as fases de recria e terminação. Os animais receberam em confinamento ração *ad libitum*, com relação volumoso:concentrado de 60:40, com base na matéria seca. O início do período experimental foi precedido por um jejum de 16 horas, sendo que 12 animais da categoria referência (quatro de cada grupo genético) foram abatidos, para estimar o peso corporal vazio inicial e o ganho em carcaça dos 24 animais remanescentes. Foram determinados os rendimentos de carcaça e porcentagens dos cortes básicos, comprimento de carcaça (CCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e a área do olho de lombo (AOL). Animais H-Guz, na recria, apresentaram menor rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo (RCPV) que os H-Gir e Indubrasil, que não diferiram entre si. Os grupos genéticos e os teores de PB nas rações não influenciaram os rendimentos de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio, bem como os rendimentos dos cortes básicos, dianteiro, traseiro total e especial, nas fases de recria e terminação. Na recria, os animais Indubrasil apresentaram menor porcentagem de músculos que os mestiços, que não diferiram entre si. Na terminação, os animais Indubrasil apresentaram maior porcentagem de gordura que os cruzados; os animais H-Gir apresentaram maiores proporções de ossos, seguidos dos Indubrasil e H-Guz, que não diferiram entre si. Rações com 15% de PB proporcionaram maior RCPV na recria. Os teores de PB das rações não influenciaram as proporções de músculo, gordura e ossos, tanto na recria quanto na terminação. As medidas de CCAR, ESPGOR e AOL não foram influenciadas pelos grupos genéticos e teores de PB das rações.

Carcass Characteristics in Zebu and Crossbred Holstein-Zebu (F₁) Steers, at Growing and Finishing Phases, Fed Diets With Two Protein Levels

Abstract - At growing and finishing phases, the carcass characteristics of bovine Indubrasil and crossbred F₁ Holstein-Gir (H-Gir) and Holstein-Guzera (H-Guz) fed rations with two levels of crude protein (CP) were evaluated. Thirty six male emasculate bovine were used, that is 12 H-Gir, 12 H-Guz and 12 Indubrasil. Four animals of each genetic group were allocated to reference, growing and finishing categories. The averages of initial live weight and final live weight were 256.83 kg and 339.71 kg, and 292.17 kg and 452.15 kg for growing and finishing phases, respectively. The animals under feedlot regime were allowed *ad libitum* ration with a feedstuff:concentrate relation of 60:40 based on dry matter. The beginning of the experimental period was preceded by a 16 h fasting, and 12 animals of the reference category (four of each genetic group) were slaughtered to evaluate the initial empty body weight and the carcass gain of the 24 remaining animals. The carcass yield and the percentages of the basic cuttings, carcass length, subcutaneous fat thickness and the loin eye area were also determined. At growing phase, H-Guz presented lower yield for warm carcass relative to live weight (CLWR) than H-Gir and Indubrasil animals, which did not differ to each other. The genetic groups and ration CP contents showed no influence on warm carcass yield in relation to empty body weight, as well as in yields of the basic cuttings, the anterior and the total and special posterior at the growing and finishing phases. At the growing phase, the Indubrasil animals showed lower percentage of muscles than the crossbred ones, which did not differ to each other. At the finishing phase, the Indubrasil animals presented higher fat percentage than the crossbred ones; the H-Gir animals presented higher bone proportions, following the Indubrasil and H-Guz which did not differ to each other. Rations with 15% CP provided higher CLWR at the growing phase. The ration CP contents had no influence on bones, fat and muscle proportions either at growing and finishing phases. The measures of carcass length, subcutaneous fat thickness and loin eye area were not influenced by the genetic groups and ration CP levels.

INTRODUÇÃO

O estudo do desempenho animal também inclui a determinação do rendimento de carcaça e de seus cortes básicos, bem como a determinação da composição física da carcaça, expressa normalmente em termos de porcentagem de ossos, músculo e gordura.

No Brasil, a comercialização de gado para abate, tradicionalmente é feita levando-se em conta apenas o peso vivo ou o peso da carcaça, sem considerar as diferenças existentes em sua qualidade e/ou em seu rendimento (JUNQUEIRA et al., 1998). De acordo com LUCHIARI FILHO (1995), apenas carcaças de bovinos destinadas à exportação são submetidas à tipificação e classificação, segundo o Sistema BRASIL.

Qualidade da carne, rendimento e composição de carcaça constituem elementos imprescindíveis para que o país firme-se como competidor em um mercado crescente e cada vez mais exigente. Neste sentido, a implantação de programas estaduais de apoio à produção do novilho precoce, bem como parcerias entre produtores, frigoríficos e supermercados, também têm estimulado a tipificação de carcaças, no intuito de estabelecer bonificações aos produtores, quando abaterem seus animais dentro de padrões de carcaças preestabelecidos.

Cruzamentos entre *Bos taurus* e *Bos indicus* otimizam o uso de efeitos não aditivos (heterose) e efeitos aditivos (complementaridade de raças) e têm se mostrado vantajosos, entre outros fatores, com respeito

a aspectos relacionados à carcaça (BAKER et al., 1989; MARIANTE et al., 1982).

A relação entre o peso da carcaça quente ou fria e o peso vivo ou peso corporal vazio, expressa em porcentagem, determina o rendimento de carcaça. Bovinos cruzados foram superiores aos nelores em rendimento de carcaça, em apenas 3,4%, 0,7% e 1,5%, nos estudos de CRUZ et al. (1996), LUCHIARI FILHO et al. (1985) e LUCHIARI FILHO et al. (1989), respectivamente. TEIXEIRA (1984), da mesma forma, não encontrou diferenças entre grupos genéticos. GONÇALVES (1988), avaliando a carcaça fria, encontrou rendimento superior dos animais Nelores, quando comparados aos mestiços e animais holandeses.

GEAY (1975) salientou que o rendimento de carcaça calculado em relação ao peso corporal vazio é mais consistente, isto em função da variação que o peso do conteúdo gastrintestinal está suscetível (10 a 20% do peso vivo do animal). Essa variação pode decorrer da influência do tempo em jejum dos animais antes do abate, da raça, do tipo da dieta (GEAY, 1975; PRICE et al., 1984; MEISSNER et al., 1995), do sexo (SEIDEMAN et al., 1982), do peso de abate e/ou idade e do grau de engorda (FIELD e SCHOONOVER, 1967; PRESTON e WILLIS, 1974). Da mesma forma, o peso do couro e da cabeça também pode influenciar no rendimento de carcaça (GONÇALVES, 1988; GALVÃO et al., 1991; PERON et al., 1993; JORGE, 1997).

Maiores rendimentos de carcaças foram observados em animais Neloire 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 gastrintestinal e vísceras.

É interessante economicamente que, associado ao maior rendimento de carcaça, a mesma também apresente maior proporção de traseiro especial, que engloba o coxão e a alcatra, cortes estes com maior valor comercial. Neste sentido, BERG e BUTTERFIELD (1976)

citaram que os bovinos tendem, independente da raça, apresentar equilíbrio entre os quartos traseiros e dianteiros, sendo que o sexo dos animais pode influenciar esse equilíbrio.

LUCHIARI FILHO et al. (1985) encontraram diferenças nas proporções entre dianteiro e traseiro de Nelore, quando comparado com o Canchim e animais Santa Gertrudes. Esses autores observaram maior porcentagem de dianteiro e menor de traseiro nos animais Nelore, sendo que, possivelmente, o cupim nesta raça pode ter sido 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). Dentre estes fatores, a gordura de cobertura é o fator mais importante na determinação do rendimento de cortes de carcaças bovinas (ABRAHAM et al., 1980). Os outros fatores, como musculabilidade, que pode ser aferida através da área do olho de lombo (ABRAHAM et al., 1980; 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 do olho de lombo (AOL) e a espessura de gordura à altura da 12^a costela, são algumas das mensurações realizadas em carcaças, no sentido de tornarem os sistemas de classificação menos subjetivos (JORGE, 1997). Essas medidas, em conjunto com o peso da carcaça, fazem parte do *Yield Grade* (classificação por rendimento) do sistema norte-americano de avaliação de carcaças (BOGGS e MERKEL, 1988), bem como do sistema BRASIL, com exceção da AOL (OLIVEIRA, 2000).

Segundo MULLER (1980), a AOL, utilizada em conjunto com outros parâmetros, auxilia na avaliação do grau de rendimento em cortes desossados da carcaça. PERON et al. (1995) e JORGE (1997), estudando a AOL, como indicador único da musculabilidade, encontraram baixa correlação com a proporção de músculos na carcaça, 0,11 e 0,12, respectivamente. Os resultados desses autores assemelham-se aos

encontrados por BERG e BUTTERFIELD (1976) e DODE e JARDIM (1986). CROUSE e DIKEMAN (1976) demonstraram uma relação positiva entre a AOL e várias medidas de rendimento da carcaça.

No Brasil, alguns estudos têm evidenciado que não há diferenças nos valores da AOL, corrigidos para 100 kg do peso corporal vazio, entre animais zebuínos, taurinos e seus mestiços (LORENZONI et al., 1986; JORGE et al., 1997; PERON et al., 1995; JORGE, 1997).

Com relação à espessura de gordura subcutânea (ESPGOR), segundo Cundiff (1964), citado por BERG e BUTTERFIELD (1979), existe uma 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 em todo resto do corpo. JARDIM et al. (1991) encontraram uma redução de 1,08% na porcentagem de músculos da carcaça, para cada aumento na unidade de medida da ESPGOR, sugerindo ser esta a principal variável para estimar o peso da gordura e as porcentagens de músculo e gordura da carcaça. BOGGS e MERKEL (1988) também afirmaram ser a ESPGOR da carcaça, a característica de maior impacto no rendimento.

À medida que os animais crescem e aproximam-se da maturidade, quantidade crescente de gordura passa a ser depositada sobre a parte externa do corpo, sob a pele, em cobertura. FOX (1981) observou que quando essa camada atingiu aproximadamente 7,6 mm sobre o músculo *Longissimus dorsi* (lombo), a gordura começou a se infiltrar dentro dos músculos, num processo conhecido como marmorização. CROUSE e DIKEMAN (1976) afirmam que a correlação entre a ESPGOR e a porcentagem de carne magra presente na carcaça, pode chegar a - 0,79, indicando assim uma redução no rendimento de carne magra com o incremento na espessura de gordura subcutânea. LUCHIARI FILHO (2000) afirmou que medidas da gordura subcutânea explicam de duas a três vezes mais a variação no rendimento dos cortes comerciais, do que

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

O comprimento de carcaça, segundo MULLER (1980), é também uma característica que apresenta alta correlação com o peso da carcaça e peso dos cortes de maior valor econômico. PERON et al. (1995) encontraram maior comprimento de carcaça para o grupo de animais cruzados Nelore-Holandês, do que animais 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 JORGE (1997), GALVÃO (1991) e de CASTILLO ESTRADA (1996) evidenciaram diferenças entre raças para a velocidade e composição do ganho corporal.

Dessa forma, foram avaliadas as características de carcaça de bovinos Indubrasil e cruzados F₁ Holandês-Gir e Holandês-Guzerá, machos castrados, nas fases de recria e terminação, recebendo rações com dois níveis de proteína bruta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Animais do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, na cidade de 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 utilizado foi inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 3 x 2, sendo três grupos genéticos e dois níveis de proteína nas rações. Utilizaram-se 36 bovinos, emasculados cirurgicamente antes do início do período de adaptação, sendo 12 cruzados $\frac{1}{2}$ Holandês-Guzerá (H-GUZ), 12 cruzados $\frac{1}{2}$ Holandês-Gir (H-GIR) e 12 Indubrasil. De cada grupo genético, foram alocados quatro animais para a categoria referência (REF), quatro para recria (REC) e quatro para terminação (TER). As médias de peso vivo inicial (PVI) e peso vivo final (PVF) foram de 256,83 kg e 339,71 kg; 292,17 kg e 452,15 kg, respectivamente, para as fases de recria e terminação.

Antes do início do período experimental, houve um período de adaptação de 30 dias. Ao iniciar este período, os animais foram devidamente numerados com marcação feita a ferro candente, na região da coxa direita e face lateral direita da cabeça, bem como foram submetidos ao controle de endo e ectoparasitos. Durante o período de

adaptação, todos os animais receberam *ad libitum*, a mesma ração utilizada durante o período experimental, que apresentava uma relação volumoso:concentrado de 60:40, com base na MS. Utilizou-se como volumoso o feno de gramíneas do gênero *Cynodon* (cv. *Tifton*). A composição bromatológica das dietas encontra-se na Tabela 1.

Foram realizados três ensaios de digestibilidades aos 29, 85 e 106 dias de experimento. O período de coleta teve duração de 7 dias, durante os quais procedeu-se à amostragem do alimento consumido, das sobras e das fezes. Duas amostras de fezes foram coletadas no chão, logo após defecação, em dois períodos (manhã e tarde), sendo a coleta da manhã realizada nos primeiro dia do período de coleta e a coleta da tarde no último dia. As amostras foram submetidas à pré-secagem em estufa com ventilação forçada, a uma temperatura de 55 a 60°C, durante um período de 72 horas. Em seguida, foram moídas em moinho tipo *Willey* com peneira de 30 *mesh*, e agrupadas de forma proporcional, constituindo-se amostras compostas de cada animal para posteriores análises.

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), nutrientes digestíveis totais (NDT) e compostos nitrogenados não protéicos (NNP) das rações experimentais nas fases de recria e terminação

Item	Recria		Terminação	
	12% PB	15% PB	12% PB	15% PB
MS (%)	83,31	83,18	83,47	83,27
MO ¹	95,33	95,11	95,26	95,02
PB ¹	12,92	15,44	12,12	14,75
EE ¹	1,68	1,73	1,79	1,81
FDN ¹	51,54	51,51	51,62	51,75
CNF ¹	29,19	26,43	29,73	26,71
NDT ¹	70,43	69,12	67,82	68,24
NNP ²	29,18	30,15	28,84	29,95

¹ Valores expressos em porcentagem na MS.

² Valores expressos em porcentagem do Nitrogênio total.

A digestibilidade foi determinada utilizando o indicador interno fibra em detergente ácido indigestível (FDAi), com incubação *in situ* dos alimentos, sobras e fezes, durante um período de 144 horas.

As determinações de matéria seca, cinzas, matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN), das sobras e dos alimentos oferecidos, bem como das fezes do período de digestibilidade, foram realizadas conforme técnicas descritas por SILVA (1990). Os compostos nitrogenados não protéicos (NNP) foram determinados conforme os procedimentos de KRISHNAMOORTHY et al. (1982) e LICITRA et al. (1996).

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados de acordo com SNIFFEN et al. (1992), e os carboidratos não fibrosos (CNF) conforme WEISS (1999), como:

$$\text{CHOT (\%)} = 100 - (\% \text{ PB} + \% \text{ EE} + \% \text{ Cinzas});$$

$$\text{CNF(\%)} = 100 - (\% \text{ FDN} + \% \text{ PB} + \% \text{ EE} + \% \text{ Cinzas}).$$

A determinação dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foi realizada conforme a equação proposta por SNIFFEN et al. (1992):

$$\text{NDT (\%)} = \text{PB} \times \text{CDPB} + 2,25 \times \text{EE} \times \text{CDEE} + \text{CHOT} \times \text{CDCHOT}$$

Onde PB, EE e CHOT, significam os teores percentuais dos nutrientes, enquanto CDPB, CDEE e CDCHOT, significam os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes.

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

Na sequência do abate dos animais referência, após a sangria, foram removidos e pesados, separadamente, o couro, a cauda, cabeça, pés, rúmen, retículo, omaso e abomaso, intestino delgado (ID), intestino grosso (IG), 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 REC e 12 TER).

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.

Durante o experimento, dos quatro animais de cada grupo genético na fase de recria, dois receberam ração contendo 12% de PB e os outros dois receberam ração com 15% de PB, com base na MS. Procedimento idêntico foi adotado com os animais na fase de terminação. As rações foram formuladas de acordo as normas do NRC (1996), para um ganho em 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.

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

Na avaliação de características de carcaça, a mesma era dividida longitudinalmente na linha dorso-lombar, com auxílio de uma serra elétrica. As duas metades eram pesadas individualmente e enviadas à câmara fria, onde permaneciam por 18 horas à temperatura de – 5°C. Decorrido esse prazo, realizavam-se as mensurações de AOL, comprimento de carcaça e ESPGOR.

Na meia-carcaça esquerda, entre a 12ª e a 13ª costela, era feito um corte para expor a seção transversal do músculo *longissimus dorsi*. A AOL era determinada a partir dessa seção, desenhada diretamente por sobreposição de lâmina de transparência para copiadora. A ESPGOR também era determinada nessa mesma peça, com o uso de um paquímetro, a $\frac{3}{4}$ do seu comprimento. Ainda na meia-carcaça esquerda, retirava-se uma seção da 9ª a 11ª costela, conforme metodologia proposta por HANKINS e HOWE (1946), para posterior separação e determinação das proporções de músculo, gordura e ossos, segundo as equações:

- Músculo $\hat{Y} = 16,08 + 0,80 X;$
- Tecido adiposo $\hat{Y} = 3,54 + 0,80 X;$
- Ossos $\hat{Y} = 5,52 + 0,57 X;$

onde X representa a porcentagem do componente na seção.

Na meia-carcaça direita, era realizada a mensuração do comprimento da carcaça, correspondente à distância entre a porção média cranial da 1ª costela e a eminência ileopúbica. Ainda na meia-carcaça direita, conforme as normas de Padronização de Cortes de Carne Bovina (BRASIL, 1990), foram realizados os seguintes cortes básicos:

- Paleta;
- acém completo ou dianteiro-sem-paleta;
- ponta-de-agulha;
- alcatra completa (inclui alcatra e lombo);

– coxão (coxão completo ou toco).

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

O rendimento de carcaça quente foi determinado em relação ao peso vivo e ao peso de corpo vazio e os rendimentos dos cortes básicos foram determinados em relação ao peso da carcaça.

Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2000) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise de variância e teste "F", sendo que as características que foram significativas em nível de 5%, foram submetidas ao teste de Student Newman Keuls, também em 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-pulmão-rins (BCFPR). Não houve interação ($P>0,05$) entre grupo genético e teor de proteína bruta das rações, para essas características, tanto na fase de recria como na terminação.

Os animais F_1 Holandês-Guzerá apresentaram os menores rendimentos de carcaça quente em relação ao peso vivo, quando comparados aos F_1 Holandês-Gir e Indubrasil, apenas na fase da recria. No entanto, GEAY (1975) salienta que o rendimento de carcaça calculado em relação ao peso corporal vazio é mais consistente, isto em função da variação que o peso do conteúdo gastrointestinal está suscetível (10 a 20% do peso vivo do animal).

Não houve diferenças ($P>0,05$) entre os grupos genéticos quanto aos rendimentos de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio, tanto na fase de recria quanto na terminação, sendo que houve uma tendência dos rendimentos estarem inversamente relacionados com a soma do trato gastrointestinal, conjunto cabeça-pés-couro (CAPECO) e conjunto baço-coração-fígado-pulmão-rins (BCFPR). Há na literatura uma série de trabalhos que evidenciam essa relação (WESTON, 1982;

GONÇALVES, 1988; GALVÃO et al., 1991; PERON et al., 1993; JORGE, 1997). Nos trabalhos de CRUZ et al. (1996), LUCHIARI FILHO et al. (1985) e TEIXEIRA (1984), avaliando bovinos cruzados, não foram observadas diferenças com relação ao rendimento de carcaça. Nesse sentido, EUCLIDES FILHO et al. (1997) salientaram que diferenças podem ser evidenciadas, caso o ponto de abate seja preestabelecido pelo grau de acabamento e não por 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 (JORGE et al., 1999; CASTILLO ESTRADA, 1996; MOLETTA e RESTLE, 1996).

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 corporal vazio final, em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação

Item	Grupo Genético			Teor de PB		CV (%)
	H-Gir	H-Guz	Indubrasil	12%	15%	
Recria						
RCPV (%)	56,38a	48,23c	53,43b	51,14b	54,23a	4,61
RCPVZ (%)	62,57	60,06	61,57	61,41	61,38	1,55
TGIVZ ¹ (A)	5,46b	6,76a	5,20b	6,07	5,55	8,05
CAPECO ¹ (B)	16,65	16,59	18,30	17,18	17,18	5,59
BCFPR ¹ (C)	3,41b	4,03a	3,29b	3,53	3,62	4,73
(A + B + C) ¹	25,53	27,38	26,79	26,79	26,34	2,72
Terminação						
RCPV (%)	54,79	55,60	54,49	55,34	54,58	2,41
RCPVZ (%)	62,70	63,31	62,57	63,19	62,53	1,80
TGIVZ ¹ (A)	5,01	4,94	4,79	4,90	4,93	4,74
CAPECO ¹ (B)	15,42b	14,78b	17,64a	15,60	16,28	2,86
BCFPR ¹ (C)	3,16	3,06	2,90	2,97	3,11	4,28
(A + B + C) ¹	23,58b	22,77b	25,33a	23,48	24,31	2,82

¹ Valores expressos em porcentagem do peso corporal vazio;

^{a b c} Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem (P>0,05) pelo teste de Student Newman Keuls.

A maior proporção do trato gastrintestinal e conjunto baço-coração-fígado-pulmão-rins ($P < 0,05$), nos animais F₁ Holandês-Guzerá na recria, possivelmente está associada ao maior consumo de MS desse grupo genético nesta fase.

Também é digno de nota, a tendência dos animais Indubrasil apresentarem maiores valores numéricos do conjunto CAPECO na recria, sendo que na terminação, essa diferença foi significativa ($P < 0,05$), indicando que à medida que esses animais desenvolvem, a barbela, a giba (cupim) e as orelhas, contribuem significativamente no aumento do conjunto CAPECO. Esses resultados assemelham-se com os de GALVÃO et al. (1991); PERON et al. (1993) e JORGE (1993).

Os resultados evidenciaram que os rendimentos de carcaça na terminação apresentaram maiores valores numéricos, quando comparados à fase de recria, sendo que BERG e BUTTERFIELD (1976) salientaram que o rendimento de carcaça se eleva com o aumento do peso do animal.

Os níveis de PB das rações influenciaram o rendimento de carcaça em relação ao peso vivo, apenas na recria, sendo que as diferenças desapareceram quando o rendimento foi expresso em relação ao peso corporal vazio. SILVA (2001), avaliando dois níveis de PB (15 e 18%), também não observou efeito sobre os rendimentos de carcaça.

Na Tabela 3 estão 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 do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação. Não houve interação ($P > 0,05$) entre grupo genético e nível de PB das rações.

Os grupos genéticos e os níveis de PB nas rações, não influenciaram ($P > 0,05$) os rendimentos dos cortes básicos, dianteiro, traseiro total e especial, sendo que as médias apresentaram valores bastante aproximados. Resultados semelhantes foram obtidos por

MOLLETA e RESTLE (1996) e JORGE et al. (1999). Esses resultados poderiam ser atribuídos a uma taxa de crescimento semelhante das diferentes partes do corpo nos diferentes grupos genéticos. Com relação aos rendimentos de traseiro total e dianteiro, BERG e BUTTERFIELD (1976) citaram que os bovinos tendem, independente da raça, apresentar equilíbrio entre os quartos traseiros e dianteiros.

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 e ajustados para a covariável peso corporal vazio final, em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação

Item	Grupo Genético			Teor de PB		CV (%)
	H-Gir	H-Guz	Indubrasil	12%	15%	
Recria						
RPAL	17,93	18,40	17,74	18,24	17,80	7,09
RACEM	21,85	19,88	20,88	20,40	21,34	5,54
RD	39,78	38,28	38,63	38,64	39,15	4,30
RALC	18,38	19,47	19,11	19,38	18,60	5,12
RCOX	29,88	29,57	28,65	29,53	29,20	3,81
RTE	48,26	49,04	48,76	48,91	47,80	3,18
RPON	11,96	12,68	13,61	12,45	13,06	13,02
RTT	60,22	61,72	61,37	61,36	60,85	2,74
Terminação						
RPAL	18,03	18,52	18,19	18,24	18,25	7,60
RACEM	20,98	20,41	21,56	21,03	20,93	10,36
RD	39,01	38,93	39,75	39,27	39,18	2,05
RALC	18,85	19,10	18,29	18,88	18,61	2,48
RCOX	28,11	27,22	27,66	27,24	28,09	5,79
RTE	46,95	46,32	45,95	46,12	46,70	3,42
RPON	14,04	14,75	14,30	14,61	14,12	7,22
RTT	60,99	61,07	60,25	60,73	60,82	1,33

Os níveis de PB nas rações não influenciaram ($P>0,05$) os rendimentos de cortes e quartos. ZERVOUDAKIS et al. (2000) não observaram influência de diferentes níveis de suplementação, sobre o rendimento de cortes cárneos de bovinos mestiços em condições de pastejo. Da mesma forma, SILVA (2001) não observou diferenças entre cortes cárneos e quartos, trabalhando com rações com 15 e 18% de PB. No entanto, no trabalho deste autor, os animais Nelores inteiros apresentaram rendimentos de dianteiro e traseiro total de 41,38 e 58,62%, respectivamente, na terminação. Estes valores, em contraste com os dos animais Indubrasil castrados do presente trabalho, de 39,75 e 60,25%, evidenciam a tendência dos bovinos castrados apresentarem maior proporção dos quartos traseiros, quando comparados aos não castrados.

Na Tabela 4 são apresentadas as proporções estimadas de músculo, gordura e ossos na carcaça, em função do grupo genético e dos teores de PB das rações.

TABELA 4: Proporções de músculos (MUS), gordura (GOR) e ossos (OSS), expressas em porcentagem da carcaça e ajustadas para a covariável peso corporal vazio final, em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação

	Grupo Genético			Teor de PB		CV (%)
	H-Gir	H-Guz	Indubrasil	12%	15%	
Recria						
MUS	65,38a	64,05a	60,06b	62,62	63,71	3,09
GOR	18,19	18,53	24,51	21,08	19,74	15,42
OSS	16,95	17,66	16,24	16,86	17,04	6,74
Terminação						
MUS	57,05	58,78	52,55	55,01	57,24	4,80
GOR	26,96b	27,88b	34,28a	30,91	28,49	8,74
OSS	16,64a	14,76b	14,63b	15,28	15,41	4,19

^{a b} Médias com letras iguais na mesma linha, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Student Newman Keuls.

Na fase de recria, os animais Indubrasil apresentaram menores proporções ($P<0,05$) de tecido muscular em comparação aos cruzados, sendo que não houve diferenças entre os grupos genéticos para as proporções de gordura e ossos. A menor proporção de tecido muscular nos animais Indubrasil implicou em maiores valores numéricos da proporção de gordura nesses animais.

Na fase de terminação, houve diferenças ($P<0,05$) entre os grupos genéticos para as proporções de gordura e ossos, sendo que os animais Indubrasil apresentaram maior porcentagem de gordura que os cruzados. Com relação à porcentagem de ossos, os animais F_1 Holandês-Gir apresentaram maiores ($P<0,05$) proporções, seguidos dos Indubrasil e F_1 Holandês-Guzerá, que não diferiram ($P>0,05$) entre si. A revisão de BERG e WALTERS (1983) demonstrou que carcaças de bovinos de raças leiteiras especializadas, apresentam maior proporção de ossos quando comparadas a carcaças de outros grupos raciais. O acúmulo de gordura implicou em uma tendência de diluição da proporção do tecido ósseo na carcaça.

Os resultados das proporções de tecidos nos diferentes grupos genéticos estão de acordo com os encontrados por GALVÃO (1991) e JORGE (1993), que observaram maior porcentagem de gordura e menor porcentagem de músculos 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 $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir, quanto às proporções de músculo, tecido adiposo e ossos.

Os aumentos das proporções de gordura dos animais na recria para a terminação, foram de 48,21; 39,86 e 50,46%, respectivamente para os F_1 Holandês-Gir, Indubrasil e F_1 Holandês-Guzerá. Os resultados evidenciaram que os animais Indubrasil podem atingir os mesmos patamares de gordura dos 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 parecidos.

Os teores de proteína bruta das rações não influenciaram ($P>0,05$) as proporções de músculo, gordura e ossos. Neste sentido, GARRET (1980) afirmou que a raça tem influência muito mais marcante sobre a composição corporal, para o mesmo peso vivo ou peso de carcaça, que o nível nutricional.

Na Tabela 5 encontram-se as médias de comprimento de carcaça (COMPCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL), expressas em valores absolutos e em porcentagem do peso corporal vazio, em função do grupo genético e teores de proteína das rações.

TABELA 5: Medidas de comprimento de carcaça (COMPCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL), ajustadas para covariável peso corporal vazio final, em função do grupo genético e teores de proteína das rações

Item	Grupo Genético			Teor de PB		CV (%)
	H-Gir	H-Guz	Indubrasil	12%	15%	
Recria (valores absolutos)						
COMPCAR (cm)	109,92	115,40	107,83	112,62	109,21	2,45
ESPGOR (mm)	1,77	1,70	2,37	1,60	2,30	23,83
AOL (cm ²)	53,98	60,90	55,63	56,79	56,88	5,69
Recria (% PCVZ)						
COMPCAR ¹	37,71	39,70	37,08	38,75	37,58	2,40
ESPGOR ²	0,61	0,60	0,82	0,56	0,79	24,05
AOL ³	18,55	20,92	19,11	19,50	19,56	5,65
Terminação (valores absolutos)						
COMPCAR (cm)	113,13	116,40	113,96	115,23	113,77	2,95
ESPGOR (mm)	4,64	4,89	4,70	5,23	4,26	13,89
AOL (cm ²)	77,70	75,45	71,45	72,14	77,60	4,96
Terminação (% PCVZ)						
COMPCAR ¹	28,64	29,59	28,90	29,23	28,86	2,82
ESPGOR ²	1,17	1,23	1,19	1,32	1,08	13,58
AOL ³	19,68	19,15	18,08	18,29	19,65	5,09

¹ valores expressos em cm/100kgPCVZ;

² valores expressos em mm/100kgPCVZ;

³ valores expressos em cm²/100kgPCVZ.

Não houve efeito ($P>0,05$) do grupo genético e teores de PB das rações sobre o comprimento de carcaça, na recria e terminação. Estes resultados estão de acordo com a classificação de MINISH e FOX (1982), para o tamanho à maturidade dos animais. PERON et al. (1995) e FERNANDES (2001), avaliando animais Nelore e seus mestiços, também não observaram diferenças no comprimento de carcaça. Porém, GALVÃO (1991) observou em nelores machos não castrados maior comprimento de carcaça, que em mestiços F_1 Nelore-Marchigiana e F_1 Nelore-Limousin.

Também não houve efeito ($P>0,05$) do grupo genético e teores de PB das rações sobre a espessura de gordura subcutânea, em valores absolutos e em porcentagem do peso corporal vazio, na recria e terminação. Resultados semelhantes foram encontrados por LORENZONI (1984), GONÇALVES (1988), PERON (1991) e FERNANDES (2001), trabalhando 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 necessariamente em maior ($P>0,05$) espessura de gordura subcutânea. No entanto, os animais Indubrasil em comparação aos cruzados, apresentaram valores numéricos maiores de ESPGOR na fase de recria, e intermediários na terminação.

Os resultados encontrados para ESPGOR estão de acordo com os de LORENZONI (1984) e GONÇALVES (1988), que relataram não haver diferenças na espessura de gordura em novilhos machos 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 do olho de lombo (AOL) não foi influenciada ($P>0,05$) pelos grupos genéticos e pelos teores de PB das rações. No Brasil, alguns estudos têm evidenciado que não há diferenças nos valores da AOL,

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). Da mesma forma, SILVA (2001) não observou influência de diferentes teores de PB das rações sobre a área do olho de lombo.

CONCLUSÕES

Animais F_1 Holandês-Guzerá, na recria, apresentaram menor rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo que os F_1 Holandês-Gir e Indubrasil, que não diferiram entre si. Não houve diferença entre os grupos genéticos quando o rendimento de carcaça quente foi expresso em relação ao peso corporal vazio, na fase de recria e terminação.

Os grupos genéticos e os níveis de PB nas rações, não influenciaram os rendimentos dos cortes básicos, dianteiro, traseiro total e especial, medidas de comprimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea e área do olho de lombo.

Quando o ponto de abate é preestabelecido por peso final, animais Indubrasil tendem acumular mais gordura do que os animais F_1 Holandês-Gir e F_1 Holandês-Guzerá. Na terminação, os animais F_1 Holandês-Gir apresentaram maiores proporções de ossos.

Rações com 15% de PB proporcionaram maior rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo dos animais, na fase de recria. O nível de proteína bruta não influenciou o rendimento de carcaça quente expresso em relação ao peso corporal vazio, na fase de recria e terminação.

Os teores de PB das rações não influenciaram as proporções de músculo, gordura e ossos, nas fases de recria e terminação.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAM, H.C., MURPHEY, C.E, CROSS, H.R. et al. 1980. Factors affecting beef carcass cut ability: evaluation of the USDA yield grades for beef. *J. Anim. Sci.*, 50: 841-851.
- BAKER, J.F., LONG, C.R., POSADA, G.A. et al. 1989. Comparison of a five-breed diallel: size, growth, condition and pubertal characters of second-generation heifers. *J. Anim. Sci.*, 67(5): 1218-1229.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. 1976. *New concepts of cattle growth*. New York: Sydney University, 240p.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. 1979. *Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno*. Zaragoza: Espanha. 297p.
- BERG, R.T., WALTERS, L.E. 1983. The meat animal: changes and challenges. *J. Anim. Sci.*, 57(2): 133-145.
- BOGGS, D.L., MERKEL, R.A. 1988. *Live animal carcass - Evaluation and selection manual*. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Co. sp.
- 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: UFV, 1996. 129p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- CROUSE, J.D., DIKEMAN, M.E. 1976. Determinates of the retail product of carcass beef. *J. Anim. Sci.*, 42: 584-590.

- CRUZ, G.M., TULLIO, R.R., ESTEVES, S.N. et al.. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos cruzados abatidos com diferentes pesos, para produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p. 203-05.
- DODE, M.A.N., JARDIM, P.O.C. 1986. Estimativas dos principais cortes e da porção comestível da carcaça, em novilhos Holandês. *Pesq. Agropec. Bras.*, 21(7): 771-776.
- EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, K.P.B., FIGUEIREDO, G.R. de et al. 1997. Avaliação de animais Nelore e de seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 2. Características de carcaça. *R. Bras. Zootec.*, 26(1): 73-79.
- FERNANDES, H.J. *Desempenho produtivo, digestibilidade e composição corporal de bovinos de três grupos genéticos na recria e terminação*. Viçosa, MG:UFV, 2001. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- FIELD, R.A., SCHOONOVER, C.D. 1967. Equations for compeering Longissimus dorsi areas in bulls of different weights. *J. Anim. Sci.*, 26(4): 709-712.
- 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:UFV, p.419-455, 1995.
- FOX, D.G. 1981. *Beef Cattle Manual*. (S.I.): Michigan State University, s.p. (Cooperative Extension Service, FS-4320).
- 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:UFV, 1991. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GALVÃO, J.G., FONTES, C.A.A. PIRES, C.C et al. 1991. Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais. *Rev. Bras. Zootec.*, 20(5): 502-512.
- GARRET, W.N. 1980. Factors influencing energetic efficiency of beef production. *J. Anim. Sci.*, 51(6): 1434-40.
- 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, p. 35-42, 1975.

- GONÇALVES, L.C. *Digestibilidade, composição corporal, exigências nutricionais e características das carcaças de zebuínos, taurinos e bubalinos*. Viçosa, MG: UFV, 1988. 238p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- HANKINS, O.G., HOWE, P. E. 1946. Estimation of composition of beef carcasses and cuts. Washington: USDA, 20p. (Technical Bulletin, 926).
- HERRING, W.O., WILLIAMS, S.E., BERTRAND, J.K. et al. 1994. Comparison of live and carcass equations predicting percentage of curability, retail product weight, and trimmable fat in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 72: 1107-1118.
- JARDIM, P.O.C., DODE, M.A.N., OSÓRIO, J.C.S. et al. 1991. Estimativa da composição física de novilhos Holandês PB. *Pesq. Agropec. Bras.*, 26(8): 1193-1199.
- 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:UFV, 1997. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- JORGE, A.M. *Ganho de peso, conversão alimentar e características da carcaça de bovinos e bubalinos*. Viçosa, MG:UFV, 1993. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- JORGE, A.M., FONTES, C.A.A., PAULINO, M.F. et al. 1999. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estágios de maturidade. 2. Características de carcaça. *Rev. Bras. Zootec.*, 28(1): 381-387.
- JUNQUEIRA, J.O.B., VELLOSO, L., FELÍCIO, P.E. 1998. Desempenho, rendimento de carcaça e corte de animais, machos e fêmeas, mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, 27(6): 1199-1205.
- KNAPP, R.H., TERRY, C.A., SAVELL, J.W. et al. 1989. Characterization of cattle types to meet specific beef targets. *J. Anim. Sci.*, 67:2294-2308.
- KRISHNAMOORTHY, U., MUSCATO, T.V., SNIFFEN, C.J. et al. 1982. Nitrogen fraction in selected feedstuffs. *J. Dairy Sci.*, 65(1): 217-225.
- LICITRA, G., HERNANDEZ, T.M., VAN SOEST, P.J. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 57(4): 347-358.

- LORENZONI, W.R. *Estudos sobre eficiência nutritiva e qualidade da carcaça de diversos grupos de bovinos*. Viçosa, MG: UFV, 1984. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- LORENZONI, W.R., CAMPOS, J., GARCIA, J.A. et al. 1986. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade de carcaça de novilhos búfalos, nelores, holandeses e mestiços holandês-zebu. *Rev. Bras. Zootec.*, 15(6): 486-497.
- LUCHIARI FILHO, A. A importância da classificação das carcaças bovinas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas, SP. *Anais...* Campinas:CATI, p. 125-128, 1995.
- LUCHIARI FILHO, A. 2000. *Pecuária da carne bovina*. São Paulo: A. Luchiari Filho. 134p.
- LUCHIARI FILHO, A., BOIN, C., ALLEONI, G.F., et al. 1985. 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. *Bol. Ind. Anim.*, 42(1): 31-39.
- LUCHIARI FILHO, A., LEME, P.R., RAZOOK, A.G. et al. 1989. 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 Suíço com fêmeas Nelore. I. Animais inteiros terminados em confinamento. *Bol. Ind. Anim.*, 46(1): 17-25. 1989.
- MARIANTE, A. da S.; FIGUEIREDO, G.R.; ROSA, A.N. et al. Efeito de grupos genéticos sobre características de carcaças bovinas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, 1982, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba:SBZ, 1982, p.233-234.
- MEISSNER, H.H., SMUTS, M., COERTZE, R.J. 1995. Characteristics and efficiency of fast growing feedlot steers fed different dietary energy concentration. *J. Anim. Sci.*, 73(4): 931-36.
- MINISH, G.L. e FOX, D.G. 1982. *Beef production and management*. 2ed. Reston;VA: Reston Publishing Company. 470p.
- MOLLETA, J.L., RESTLE, J. 1996. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, 25(5): 876-888.
- MULLER, L. 1980. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1996. *Nutrients requirements of beef cattle*. 7ed. Washington: National Academy of Sciences. 244p.

- OLIVEIRA, A. de L. 2000. A tipificação de carcaças bovinas: A experiência americana e a brasileira. *Cad. Téc. Vet. Zootec.*, 33: 24-46.
- 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: UFV, 1991. 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- PERON, A.J., FONTES, C.A.A., LANA, R.P. et al. 1993. Rendimento da carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum". *Rev. Bras. Zootec.*, 22(2): 238-247.
- PERON, A.J., FONTES, C.A.A., LANA, R.P. et al. 1995. 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". *Rev. Bras. Zootec.*, 24(1): 126-137.
- PRESTON, T.R., WILLIS, M.B. 1974. *Intensive beef production*. 2 ed. Oxford: Pergamon Press. 546p.
- PRICE, M.A., BUTSON, S., MAKARECHIAN, M. 1984. The influence of feed energy level on growth and carcass trait in bull of two breed types. *Can. J. Anim. Sci.*, 64(2): 323-32.
- REILING, B.A., ROUSE, G.H., DUELLO, D.A. 1992. Predicting percentage of retail yield from carcass measurements, the yield grading equation, and closely trimmed, boxed beef weights. *J. Anim. Sci.*, 70: 2151-2158.
- SEIDEMAN, S.C., CROSS, H.R., OLTJEN, R.R. et al. 1982. Utilization of the intact male for red meat production- a review. *J. Anim. Sci.*, 55(4): 826-30.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de Alimentos (Métodos químicos e biológicos)*. 2 ed. Viçosa:Imprensa Universitária. 165p.
- SILVA, F.F. da. *Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências nutricionais (de energia, proteína, aminoácidos e macrominerais) de novilhos Nelore, nas fases de recria e terminação, recebendo diferentes níveis de concentrado e proteína*. Viçosa, MG: UFV, 2001. 211p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, 70(10): 3562-3577.

- 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: UFV, 1984. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. 2000. Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. Versão 8.0. Viçosa, MG.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Ithaca. *Proceedings...*, Ithaca: Cornell University, p. 176-185, 1999.
- WESTON, R. Animal factors affecting feed intake. In: NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, 1982, Sta. Lucia. *Proceedings...* Sta. Lucia: Queens, p. 193-98, 1982.
- ZERVOUDAKIS, J.T, PAULINO, M.F., DETMANN, E. et al. Características de carcaça de bovinos mestiços suplementados no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa-MG: SBZ, 2000, p.355.

CONCLUSÕES GERAIS

Na recria, animais F_1 Holandês-Guzerá apresentaram melhor eficiência produtiva em confinamento, expressa em menor conversão alimentar e maiores ganhos em peso vivo e peso corporal vazio, que os animais F_1 Holandês-Gir e Indubrasil. O maior custo médio com alimentação por quilo de peso vivo e peso corporal vazio produzido, foi para o grupo dos animais F_1 Holandês-Gir, seguidos pelos animais Indubrasil e F_1 Holandês-Guzerá.

Na terminação, não houve diferença entre os grupos genéticos quanto ao desempenho produtivo. Porém, animais Indubrasil apresentaram melhor eficiência econômica, seguidos pelos animais F_1 Holandês-Gir e F_1 Holandês-Guzerá.

Na recria e na terminação, rações com 12% de PB foram mais eficientes economicamente, sendo que o aumento do nível para 15% de PB não influenciou o desempenho produtivo dos animais.

Na recria, animais F_1 Holandês-Gir, seguidos dos animais da raça Indubrasil e F_1 Holandês-Guzerá, apresentaram maior rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo.

Os rendimentos dos cortes básicos, dianteiro, traseiro total e especial, medidas de comprimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea e área do olho do lombo, não foram influenciados pelos grupos genéticos e níveis de PB nas rações.

Na terminação, animais da raça Indubrasil apresentaram maior acúmulo de gordura que os animais F₁ Holandês-Gir e F₁ Holandês-Guzerá. Os animais F₁ Holandês-Gir apresentaram as maiores proporções de ossos.

Na recria, rações com 15% de PB proporcionaram maior rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo, mas não influenciaram o rendimento de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio.

Não houve efeito dos teores de proteína bruta das rações sobre as proporções de músculo, gordura e ossos, nas fases de recria e terminação.

APÊNDICE

APÊNDICE

TABELA 1A: Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), peso corporal vazio inicial (PCVZI) e peso corporal vazio final (PCVZF), dias em confinamento (DC) e ganho médio diário em peso vivo (GMD) dos animais do experimento, em função do grupo genético (GG) e teores de proteína bruta das rações (PB)

Fase ¹	GG ²	PB ³	Anim.	PVI (kg)	PVF (kg)	PCVZI (kg)	PCVZF (kg)	DC	GMD (kg)
REF	1		62	-	206,57	-	167,63	-	-
REF	1		16	-	208,84	-	162,83	-	-
REF	1		68	-	225,18	-	169,39	-	-
REF	1		77	-	243,80	-	194,85	-	-
REF	2		46	-	195,22	-	147,88	-	-
REF	2		36	-	197,04	-	160,17	-	-
REF	2		34	-	216,10	-	170,22	-	-
REF	2		44	-	231,54	-	183,34	-	-
REF	3		CG	-	206,57	-	161,47	-	-
REF	3		69	-	231,99	-	180,87	-	-
REF	3		67	-	259,69	-	205,20	-	-
REF	3		SN	-	264,23	-	202,96	-	-
REC	1	1	1	259,00	332,78	207,20	282,36	65	1,14
REC	1	1	2	231,00	323,70	184,80	282,96	94	0,99
REC	1	2	4	241,00	318,71	192,80	287,03	115	0,68
REC	1	2	12	246,00	331,42	196,80	293,36	94	0,91
REC	2	1	37	255,00	335,96	201,45	286,66	87	0,93
REC	2	1	40	200,00	341,86	158,00	287,27	115	1,23
REC	2	2	38	280,00	332,78	221,20	291,59	65	0,81
REC	2	2	48	256,00	339,59	202,24	288,59	87	0,96
REC	3	1	TP	326,00	394,53	254,28	304,14	38	1,80
REC	3	1	73	304,00	356,84	237,12	317,16	38	1,39
REC	3	2	7	241,00	334,60	187,98	279,06	65	1,44
REC	3	2	66	243,00	333,69	189,54	291,04	94	0,96
TER	1	1	13	263,00	443,56	205,14	389,72	179	1,01
TER	1	1	74	277,00	475,34	216,06	408,18	179	1,11
TER	1	2	3	288,00	420,86	224,64	373,38	179	0,74
TER	1	2	14	259,00	429,94	202,02	377,96	179	0,95
TER	2	1	42	243,00	402,70	191,97	364,37	179	0,89
TER	2	1	45	279,00	465,35	220,41	401,52	158	1,18
TER	2	2	43	271,00	434,93	214,09	374,80	179	0,92
TER	2	2	47	295,00	483,06	233,05	415,43	158	1,19
TER	3	1	76	341,00	484,42	265,98	419,35	136	1,05
TER	3	1	78	318,00	475,79	248,04	416,64	158	1,00
TER	3	2	RB	323,00	433,12	251,94	377,30	136	0,81
TER	3	2	64	349,00	476,70	272,22	422,33	130	0,98

¹ Fase: REF = abate referência; REC = abate recria; TER = abate terminação;

² Grupos Genéticos: 1 = F1 Holandês-Gir; 2 = Azebuados; 3 = F1 Holandês-Guzerá;

³ Teores de PB das rações: 1 = 12% PB; 2 = 15% PB.

TABELA 2A: Ganho médio diário em peso corporal vazio (GMDPCVZ), peso da carcaça quente (PCARQ), ganho em carcaça (GCAR), consumo de matéria seca (CMS) e de proteína bruta (CPB), dos animais do experimento, em função do grupo genético (GG) e teores de proteína bruta das rações (PB)

Fase ¹	GG ²	PB ³	Anim.	GMDPCVZ (kg/dia)	PCARQ (kg)	GCAR (kg/dia)	CMS (kg/dia)	CMS (%PV)	CPB (kg/dia)
REF	1		62	-	101,20	-	-	-	-
REF	1		16	-	100,80	-	-	-	-
REF	1		68	-	103,20	-	-	-	-
REF	1		77	-	118,80	-	-	-	-
REF	2		46	-	90,70	-	-	-	-
REF	2		36	-	94,60	-	-	-	-
REF	2		34	-	97,90	-	-	-	-
REF	2		44	-	109,00	-	-	-	-
REF	3		CG	-	97,70	-	-	-	-
REF	3		69	-	112,20	-	-	-	-
REF	3		67	-	120,20	-	-	-	-
REF	3		SN	-	124,40	-	-	-	-
REC	1	1	1	1,16	172,00	0,71	7,84	2,65	1,05
REC	1	1	2	1,04	177,60	0,69	6,98	2,52	0,95
REC	1	2	4	0,82	177,00	0,52	5,90	2,11	0,93
REC	1	2	12	1,03	188,00	0,73	7,40	2,56	1,18
REC	2	1	37	0,98	179,80	0,68	7,51	2,54	1,04
REC	2	1	40	1,12	177,30	0,72	6,23	2,30	0,81
REC	2	2	38	1,08	177,60	0,70	7,23	2,36	1,12
REC	2	2	48	0,99	174,60	0,62	7,51	2,52	1,21
REC	3	1	TP	1,31	184,80	0,76	9,17	2,55	1,18
REC	3	1	73	2,11	191,20	1,21	9,25	2,80	1,19
REC	3	2	7	1,40	167,40	0,80	8,29	2,88	1,29
REC	3	2	66	1,08	176,00	0,64	8,11	2,81	1,29
TER	1	1	13	1,03	250,10	0,70	8,44	2,39	1,03
TER	1	1	74	1,07	257,20	0,71	8,33	2,21	1,01
TER	1	2	3	0,83	235,70	0,56	7,51	2,12	1,11
TER	1	2	14	0,98	229,60	0,60	7,90	2,29	1,17
TER	2	1	42	0,96	228,90	0,65	7,37	2,28	0,90
TER	2	1	45	1,15	254,70	0,80	8,70	2,34	1,07
TER	2	2	43	0,90	230,80	0,59	6,92	1,96	1,02
TER	2	2	47	1,15	260,30	0,79	8,82	2,27	1,31
TER	3	1	76	1,13	260,30	0,74	11,83	2,87	1,43
TER	3	1	78	1,07	264,20	0,73	8,64	2,18	1,06
TER	3	2	RB	0,92	243,30	0,68	7,20	1,90	1,12
TER	3	2	64	1,15	265,30	0,79	9,49	2,30	1,43

¹ Fase: REF = abate referência; REC = abate recría; TER = abate terminação;

² Grupos Genéticos: 1 = F1 Holandês-Gir; 2 = Azebuados; 3 = F1 Holandês-Guzerá;

³ Teores de PB das rações: 1 = 12% PB; 2 = 15% PB.

TABELA 3A: Conversão alimentar (CA), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), dos animais do experimento, em função do grupo genético (GG) e teores de proteína bruta das rações (PB)

Fase ¹	GG ²	PB ³	Anim.	CA ⁴	CA ⁵	CFDN (kg/dia)	CFDN (%PV)	CNDT (kg/dia)
REC	1	1	1	6,91	6,78	3,91	1,32	5,62
REC	1	1	2	7,08	6,69	3,56	1,28	5,01
REC	1	2	4	8,73	7,20	2,98	1,07	4,10
REC	1	2	12	8,14	7,20	3,78	1,31	5,23
REC	2	1	37	8,07	7,67	3,88	1,31	5,50
REC	2	1	40	5,05	5,54	3,16	1,17	4,41
REC	2	2	38	8,90	6,68	3,66	1,19	5,09
REC	2	2	48	7,82	7,57	3,86	1,29	5,40
REC	3	1	TP	5,09	6,99	4,66	1,29	6,40
REC	3	1	73	6,65	4,39	4,68	1,41	6,50
REC	3	2	7	5,76	5,92	4,19	1,45	5,84
REC	3	2	66	8,40	7,51	4,13	1,43	5,75
TER	1	1	13	8,37	8,19	4,31	1,22	5,70
TER	1	1	74	7,51	7,76	4,25	1,13	5,62
TER	1	2	3	10,12	9,04	3,85	1,09	5,12
TER	1	2	14	8,27	8,04	4,04	1,17	5,38
TER	2	1	42	8,26	7,66	3,77	1,17	4,98
TER	2	1	45	7,38	7,59	4,44	1,19	5,90
TER	2	2	43	7,56	7,71	3,54	1,00	4,71
TER	2	2	47	7,41	7,64	4,51	1,16	6,03
TER	3	1	76	11,22	10,49	6,08	1,47	8,03
TER	3	1	78	8,65	8,09	4,41	1,11	5,85
TER	3	2	RB	8,89	7,81	3,64	0,96	4,98
TER	3	2	64	9,66	8,22	4,85	1,18	6,52

¹ Fase: REF = abate referência; REC = abate recria; TER = abate terminação;

² Grupos Genéticos: 1 = F1 Holandês-Gir; 2 = Azebuados; 3 = F1 Holandês-Guzerá;

³ Teores de PB das rações: 1 = 12% PB; 2 = 15% PB;

⁴ expressa em kgMS/kgPV;

⁵ expressa em kgMS/kgPCVZ.

TABELA 4A: Rendimento de carcaça quente, em relação ao peso vivo (RCPV) e ao peso corporal vazio (RCPVZ), trato gastrointestinal vazio (TGIVZ) e conjunto cabeça-pés-couro (CAPECO), dos animais do experimento, em função do grupo genético (GG) e teores de proteína bruta das rações (PB)

Fase ¹	GG ²	PB ³	Anim.	RCPV (%)	RCPVZ (%)	TGIVZ ⁴	CAPECO ⁴
REC	1	1	1	51,69	60,92	6,53	16,61
REC	1	1	2	54,87	62,77	5,84	15,90
REC	1	2	4	55,54	61,67	5,19	16,69
REC	1	2	12	56,73	64,09	5,39	15,82
REC	2	1	37	53,52	62,72	5,45	16,85
REC	2	1	40	51,86	61,72	5,04	18,80
REC	2	2	38	53,37	60,91	5,12	19,14
REC	2	2	48	51,41	60,50	5,79	17,57
REC	3	1	TP	46,84	60,76	6,88	17,29
REC	3	1	73	53,58	60,29	5,78	18,98
REC	3	2	7	50,03	59,99	6,62	15,84
REC	3	2	66	52,74	60,47	6,09	16,70
TER	1	1	13	56,38	64,17	4,88	14,86
TER	1	1	74	54,11	63,01	4,93	15,92
TER	1	2	3	56,00	63,13	5,28	14,97
TER	1	2	14	53,40	60,75	5,25	15,85
TER	2	1	42	56,84	62,82	4,91	16,77
TER	2	1	45	54,73	63,43	4,79	16,66
TER	2	2	43	53,07	61,58	4,88	18,62
TER	2	2	47	53,89	62,66	4,81	18,44
TER	3	1	76	53,73	62,07	4,80	14,93
TER	3	1	78	55,53	63,41	4,79	14,54
TER	3	2	RB	56,17	64,48	5,31	14,90
TER	3	2	64	55,65	62,82	4,31	14,85

¹ Fase: REF = abate referência; REC = abate recría; TER = abate terminação;

² Grupos Genéticos: 1 = F1 Holandês-Gir; 2 = Azebuados; 3 = F1 Holandês-Guzerá;

³ Teores de PB das rações: 1 = 12% PB; 2 = 15% PB;

⁴ Valores expressos em % do peso corporal vazio final.

TABELA 5A: Rendimentos de paleta (RPAL), acém completo (RACEM), dianteiro (RD), alcatra completa (RALC), coxão (RCOX) e traseiro especial (RTE), expressos em porcentagem da carcaça, em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação

Fase ¹	GG ²	PB ³	Anim.	RPAL (%)	RACEM (%)	RD (%)	RALC (%)	RCOX (%)	RTE (%)
REC	1	1	1	19,83	19,00	38,84	19,36	29,45	48,81
REC	1	1	2	18,84	21,11	39,95	19,41	30,19	49,60
REC	1	2	4	18,00	23,62	41,62	17,77	29,25	47,02
REC	1	2	12	15,17	23,15	38,31	18,81	30,90	49,71
REC	2	1	37	17,10	20,61	37,71	19,82	27,75	47,57
REC	2	1	40	17,38	22,35	39,73	18,40	30,47	48,87
REC	2	2	38	19,29	20,78	40,07	18,72	28,31	47,03
REC	2	2	48	17,26	19,52	36,79	20,48	28,21	48,69
REC	3	1	TP	17,33	20,42	37,75	20,20	30,24	50,44
REC	3	1	73	18,88	19,32	38,20	17,56	28,87	46,43
REC	3	2	7	19,02	19,39	38,41	18,78	29,39	48,17
REC	3	2	66	18,17	21,18	39,35	18,53	29,36	47,89
TER	1	1	13	16,32	22,48	38,80	19,90	27,56	47,46
TER	1	1	74	18,43	20,19	38,62	19,07	27,48	46,55
TER	1	2	3	17,55	21,69	39,24	18,76	27,57	46,33
TER	1	2	14	18,41	20,15	38,56	18,87	29,54	48,40
TER	2	1	42	16,13	22,79	38,91	19,28	26,29	45,57
TER	2	1	45	19,58	19,09	38,67	17,64	29,94	47,57
TER	2	2	43	17,09	22,78	39,87	19,08	26,94	46,02
TER	2	2	47	18,88	22,03	40,91	18,11	27,24	45,36
TER	3	1	76	21,75	18,33	40,08	17,45	27,01	44,46
TER	3	1	78	18,58	22,76	41,33	18,81	25,39	44,20
TER	3	2	RB	18,19	18,36	36,54	20,02	29,73	49,75
TER	3	2	64	18,06	21,14	39,20	17,98	27,24	45,22

¹ Fase: REF = abate referência; REC = abate recria; TER = abate terminação;

² Grupos Genéticos: 1 = F1 Holandês-Gir; 2 = Azebuados; 3 = F1 Holandês-Guzerá;

³ Teores de PB das rações: 1 = 12% PB; 2 = 15% PB;

⁴ valores expressos em % do peso corporal vazio final.

TABELA 6A: Rendimentos de ponta de agulha (RPON) e traseiro total (RTT), expressos em porcentagem da carcaça, comprimento de carcaça (CCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL), em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação

Fase ¹	GG ²	PB ³	Anim.	RPON (%)	RTT (%)	CCAR (cm)	ESPGOR (mm)	AOL (cm ²)
REC	1	1	1	12,35	61,16	116,00	1,20	51,83
REC	1	1	2	10,44	60,05	109,00	1,60	57,47
REC	1	2	4	11,36	58,38	110,00	2,30	50,41
REC	1	2	12	11,97	61,69	110,00	2,00	50,85
REC	2	1	37	14,72	62,29	109,00	2,80	53,95
REC	2	1	40	11,40	60,27	108,00	1,90	55,54
REC	2	2	38	12,90	59,93	110,00	1,90	54,08
REC	2	2	48	14,52	63,21	108,00	2,90	56,07
REC	3	1	TP	11,81	62,25	118,00	0,90	63,63
REC	3	1	73	15,37	61,80	110,00	1,20	62,74
REC	3	2	7	13,41	61,59	113,00	2,30	57,79
REC	3	2	66	12,76	60,65	110,00	2,40	67,65
TER	1	1	13	13,74	61,20	120,00	5,60	75,56
TER	1	1	74	14,82	61,38	116,00	4,40	80,28
TER	1	2	3	14,43	60,76	110,00	3,80	80,15
TER	1	2	14	13,04	61,44	108,00	4,50	70,01
TER	2	1	42	15,51	61,09	111,00	3,90	67,00
TER	2	1	45	13,75	61,33	112,00	5,20	70,45
TER	2	2	43	14,10	60,13	115,00	4,30	69,50
TER	2	2	47	13,74	59,09	119,00	5,20	75,10
TER	3	1	76	15,46	59,92	113,00	6,30	71,44
TER	3	1	78	14,47	58,67	118,00	6,20	72,62
TER	3	2	RB	13,70	63,46	120,00	4,00	78,20
TER	3	2	64	15,58	60,80	112,00	3,50	88,10

¹ Fase: REF = abate referência; REC = abate recria; TER = abate terminação;

² Grupos Genéticos: 1 = F1 Holandês-Gir; 2 = Azebuados; 3 = F1 Holandês-Guzerá;

³ Teores de PB das rações: 1 = 12% PB; 2 = 15% PB.

TABELA 7A: Comprimento de carcaça (CCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL) e proporção de músculos (MUS), gordura (GOR) e ossos (OSS), dos animais do experimento, em função do grupo genético e nível protéico das rações, nas fases de recria e terminação

Fase ¹	GG ²	PB ³	Anim.	CCAR ⁴ (cm)	ESPGOR ⁴ (mm)	AOL ⁴ (cm ²)	MUS (%)	GOR (%)	OSS (%)
REC	1	1	1	41,08	0,42	18,36	65,53	17,68	17,21
REC	1	1	2	38,52	0,57	20,31	64,98	17,53	17,71
REC	1	2	4	38,32	0,80	17,56	61,95	22,90	16,05
REC	1	2	12	37,50	0,68	17,34	67,08	17,06	16,55
REC	2	1	37	38,02	0,98	18,82	55,54	31,18	14,71
REC	2	1	40	37,59	0,66	19,33	59,14	25,54	16,17
REC	2	2	38	37,72	0,65	18,55	63,10	18,30	18,51
REC	2	2	48	37,42	1,00	19,43	61,41	24,33	15,41
REC	3	1	TP	38,80	0,30	20,92	65,90	16,65	17,68
REC	3	1	73	34,68	0,38	19,78	66,26	15,92	17,95
REC	3	2	7	40,49	0,82	20,71	63,72	18,10	18,20
REC	3	2	66	37,80	0,82	23,25	63,38	19,74	17,28
TER	1	1	13	30,79	1,44	19,39	54,80	27,99	17,52
TER	1	1	74	28,42	1,08	19,67	58,76	25,12	16,74
TER	1	2	3	29,46	1,02	21,47	59,01	25,78	16,09
TER	1	2	14	28,57	1,19	18,52	58,69	24,56	17,18
TER	2	1	42	30,46	1,08	18,39	57,18	29,41	14,80
TER	2	1	45	27,89	1,30	17,55	47,83	39,99	13,93
TER	2	2	43	30,68	1,15	18,54	55,27	30,39	15,47
TER	2	2	47	28,64	1,25	18,08	52,29	33,90	15,09
TER	3	1	76	26,95	1,50	17,04	55,17	33,36	13,43
TER	3	1	78	28,32	1,49	17,43	53,48	33,75	14,35
TER	3	2	RB	31,80	1,06	20,73	62,06	22,89	15,97
TER	3	2	64	26,52	0,83	20,86	59,00	29,31	13,58

¹ Fase: REF = abate referência; REC = abate recria; TER = abate terminação;

² Grupos Genéticos: 1 = F1 Holandês-Gir; 2 = Azebuados; 3 = F1 Holandês-Guzerá;

³ Teores de PB das rações: 1 = 12% PB; 2 = 15% PB;

⁴ Valores expressos em % do peso corporal vazio final.

TABELA 8A: Quadrados médios (QM) dos resultados dos ganhos médios diários em peso vivo (GMD) e peso corporal vazio (GMDPVZ) e ganho em carcaça (GCAR), na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM GMD	Nív. Signific.	QM GMDPVZ	Nív. Signific.	QM GCAR	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,2668	0,0447	0,2670	0,0817	0,0434	0,2321
Proteína (P)	1	0,2458	0,0661	0,1451	0,1951	0,0495	0,1935
R * P	2	0,0101	0,8185	0,0531	0,5007	0,0140	0,5761
Resíduo	6	0,0489	-	0,0682	-	0,0231	-

TABELA 9A: Quadrados médios (QM) dos resultados da relação peso corporal vazio:peso vivo (PCVZ/PV), e das médias de consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), em kg/dia, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM PCVZ/PV	Nív. Signific.	QM CMS	Nív. Signific.	QM CFDN	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,0013	0,4525	3,5525	0,0159	0,8926	0,0192
Proteína (P)	1	0,0017	0,3190	0,5435	0,2868	0,1299	0,3164
R * P	2	0,0000	0,9595	0,6592	0,2673	0,1532	0,3150
Resíduo	6	0,0014	-	0,3978	-	0,1088	-

TABELA 10A: Quadrados médios (QM) dos resultados de consumo de proteína bruta (CPB) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em kg/dia, e consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), em % do peso vivo, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM CPB	Nív. Signific.	QM CNDT	Nív. Signific.	QM CMS	Nív. Signific.	QM CFDN	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,0539	0,0541	1,5558	0,0333	0,1327	0,0732	0,0323	0,0927
Proteína (P)	1	0,0538	0,0683	0,3447	0,2814	0,0010	0,8639	0,0001	0,9040
R * P	2	0,0094	0,4693	0,2982	0,3615	0,0455	0,3104	0,0106	0,3660
Resíduo	6	0,0109	-	0,2462	-	0,0318	-	0,0089	-

TABELA 11A: Quadrados médios (QM) dos resultados dos ganhos médios diários em peso vivo (GMD) e peso corporal vazio (GMDPVZ) e ganho em carcaça (GCAR), na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM GMD	Nív. Signific.	QM GMDPVZ	Nív. Signific.	QM GCAR	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,0102	0,6320	0,0082	0,6100	0,0095	0,2816
Proteína (P)	1	0,0348	0,2402	0,0181	0,3160	0,0093	0,2603
R * P	2	0,0133	0,5563	0,0037	0,7930	0,0040	0,5477
Resíduo	6	0,0205	-	0,0152	-	0,0060	-

TABELA 12A: Quadrados médios (QM) dos resultados da relação peso corporal vazio:peso vivo (PCVZ/PV), e das médias de consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), em kg/dia, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM PCVZ/PV	Nív. Signific.	QM CMS	Nív. Signific.	QM CFDN	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,0000	0,9416	2,2305	0,3452	0,5804	0,3571
Proteína (P)	1	0,0000	0,9818	2,4845	0,2781	0,6701	0,2787
R * P	2	0,0004	0,2325	0,7813	0,6591	0,2226	0,6456
Resíduo	6	0,0002	-	1,7469	-	0,4724	-

TABELA 13A: Quadrados médios (QM) dos resultados de consumo de proteína bruta (CPB) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em kg/dia, e consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), em % do peso vivo, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM CPB	Nív. Signific.	QM CNDT	Nív. Signific.	QM CMS	Nív. Signific.	QM CFDN	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,0456	0,2885	1,1199	0,3225	0,0100	0,8627	0,0026	0,8700
Proteína (P)	1	0,0359	0,3128	0,9297	0,3265	0,1684	0,1607	0,0453	0,1638
R * P	2	0,0058	0,8263	0,3266	0,6864	0,0276	0,6755	0,0082	0,6561
Resíduo	6	0,0296	-	0,8146	-	0,0658	-	0,0180	-

TABELA 14A: Quadrados médios (QM) dos resultados de rendimento de carcaça quente, em relação ao peso vivo (RCPV) e ao peso corporal vazio (RCPVZ) e trato gastrointestinal vazio (TGIVZ), ajustados para covariável peso corporal vazio final, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM RCPV	Nív. Signific.	QM RCPVZ	Nív. Signific.	QM TGIVZ	Nív. Signific.
Raça (R)	2	27,3560	0,0104	2,6275	0,1691	1,2434	0,0190
Proteína (P)	1	20,3219	0,0265	0,0019	0,9675	0,5844	0,0857
R * P	2	11,4471	0,0554	1,6819	0,2803	0,4181	0,1237
PVZF Linear	1	24,9388	0,0183	0,3821	0,5662	0,6715	0,0706
Resíduo	5	2,0991	-	1,0145	-	0,1280	-

TABELA 15A: Quadrados médios (QM) dos resultados de conjuntos cabeça-pés-couro (CAPECO) e baço-coração-fígado-pulmão-rins (BCFPR) e total de trato gastrointestinal+CAPECO+órgãos (SOMA), ajustados para covariável peso corporal vazio final, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM CAPECO	Nív. Signific.	QM BCFPR	Nív. Signific.	QM SOMA	Nív. Signific.
Raça (R)	2	3,4377	0,0859	0,2798	0,0187	1,9807	0,0995
Proteína (P)	1	0,0001	0,9927	0,0163	0,4846	0,4170	0,4126
R * P	2	0,2095	0,7851	0,1417	0,0651	1,7710	0,1174
PVZF Linear	1	1,4298	0,2448	0,0377	0,3028	0,0332	0,8109
Resíduo	5	0,8238	-	0,0286	-	0,5223	-

TABELA 16A: Quadrados médios (QM) dos resultados de rendimento de carcaça quente, em relação ao peso vivo (RCPV) e ao peso corporal vazio (RCPVZ) e trato gastrointestinal vazio (TGIVZ), ajustados para covariável peso corporal vazio final, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM RCPV	Nív. Signific.	QM RCPVZ	Nív. Signific.	QM TGIVZ	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,9622	0,6095	0,4446	0,7216	0,0503	0,4543
Proteína (P)	1	1,5384	0,3924	1,2021	0,3762	0,0023	0,8465
R * P	2	1,9636	0,3971	1,7437	0,3360	0,0273	0,6326
PVZF Linear	1	1,4916	0,3992	0,1814	0,7215	0,2468	0,0861
Resíduo	5	1,7574	-	1,2754	-	0,0542	-

TABELA 17A: Quadrados médios (QM) dos resultados de conjuntos cabeça-pés-couro (CAPECO) e baço-coração-fígado-pulmão-rins (BCFPR) e total de trato gastrointestinal+CAPECO+órgãos (SOMA), ajustados para covariável peso corporal vazio final, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM CAPECO	Nív. Signific.	QM BCFPR	Nív. Signific.	QM SOMA	Nív. Signific.
Raça (R)	2	7,9830	0,0009	0,0658	0,0957	5,8450	0,0107
Proteína (P)	1	1,2413	0,0585	0,0472	0,1557	1,9012	0,0962
R * P	2	0,7364	0,1103	0,0321	0,2433	1,2265	0,1604
PVZF Linear	1	0,0113	0,8249	0,0145	0,3969	0,2609	0,4828
Resíduo	5	0,2080	-	0,0169	-	0,4545	-

TABELA 18A: Quadrados médios (QM) dos resultados dos rendimentos de paleta (RPAL), acém completo (RACEM), dianteiro (RD) e alcatra completa (RALC), ajustados para a covariável peso corporal vazio final, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM RPAL	Nív. Signific.	QM RACEM	Nív. Signific.	QM RD	Nív. Signific.	QM RALC	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,2251	0,8745	1,7342	0,3521	1,4990	0,6151	0,6703	0,5359
Proteína (P)	1	0,4133	0,6364	1,8977	0,2872	0,5397	0,6787	1,2941	0,2950
R * P	2	3,3645	0,2225	5,1532	0,0972	0,3669	0,8799	1,2286	0,3515
PVZF Linear	1	0,0073	0,9496	0,1436	0,7570	0,0861	0,8676	1,8656	0,2193
Resíduo	5	1,6328	-	1,3384	-	2,7940	-	0,9464	-

TABELA 19A: Quadrados médios (QM) dos resultados dos rendimentos de coxão (RCOX), traseiro especial, ponta de agulha (RPON) e traseiro total, ajustados para a covariável peso corporal vazio final, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM RCOX	Nív. Signific.	QM RTE	Nív. Signific.	QM RPON	Nív. Signific.	QM RTT	Nív. Signific.
Raça (R)	2	1,6266	0,3518	0,9339	0,6924	2,7378	0,4331	1,4990	0,6151
Proteína (P)	1	0,2350	0,6830	2,6320	0,3393	0,7880	0,6155	0,5397	0,6787
R * P	2	0,3214	0,7835	0,8819	0,7057	0,3649	0,8788	0,3669	0,8799
PVZF Linear	1	0,0392	0,8663	2,4460	0,3554	1,6166	0,4783	0,0861	0,8676
Resíduo	5	1,2542	-	2,3606	-	2,7561	-	2,7940	-

TABELA 20A: Quadrados médios (QM) dos resultados dos rendimentos de paleta (RPAL), acém completo (RACEM), dianteiro (RD) e alcatra completa (RALC), ajustados para a covariável peso corporal vazio final, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM RPAL	Nív. Signific.	QM RACEM	Nív. Signific.	QM RD	Nív. Signific.	QM RALC	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,1765	0,9138	1,0490	0,8084	0,7581	0,3833	0,5856	0,1598
Proteína (P)	1	0,0002	0,9919	0,0277	0,9419	0,0231	0,8578	0,1935	0,3877
R * P	2	2,1418	0,3982	1,9505	0,6825	3,6927	0,0514	1,1715	0,0561
PVZF Linear	1	5,6058	0,1485	0,9927	0,6659	1,8805	0,1493	4,0747	0,0074
Resíduo	5	1,9236	-	4,7254	-	0,6485	-	0,2164	-

TABELA 21A: Quadrados médios (QM) dos resultados dos rendimentos de coxão (RCOX), traseiro especial, ponta de agulha (RPON) e traseiro total, ajustados para a covariável peso corporal vazio final, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM RCOX	Nív. Signific.	QM RTE	Nív. Signific.	QM RPON	Nív. Signific.	QM RTT	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,5925	0,8019	1,0145	0,6890	0,3801	0,7185	0,7581	0,3833
Proteína (P)	1	1,9651	0,4217	0,9253	0,5714	0,6562	0,4701	0,0231	0,8578
R * P	2	2,7400	0,4113	2,9710	0,3813	0,0534	0,9521	3,6927	0,0514
PVZF Linear	1	0,2048	0,7889	2,4524	0,3697	0,0379	0,8585	1,8805	0,1493
Resíduo	5	2,5680	-	2,5253	-	1,0756	-	0,6485	-

TABELA 22A: Quadrados médios (QM) dos resultados das proporções de músculos (MUS), gordura (GOR) e ossos (OSS), ajustadas para a covariável peso corporal vazio final, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM MUS	Nív. Signific.	QM GOR	Nív. Signific.	QM OSS	Nív. Signific.
Raça (R)	2	30,4510	0,0279	47,8276	0,0680	1,2858	0,4359
Proteína (P)	1	2,5635	0,4502	3,8390	0,5609	0,0652	0,8319
R * P	2	9,8487	0,1703	25,2756	0,1724	1,8405	0,3269
PVZF Linear	1	2,2061	0,4818	3,2446	0,5918	0,0507	0,8513
Resíduo	5	3,8245	-	9,9091	-	1,3052	-

TABELA 23A: Quadrados médios (QM) dos resultados das proporções de músculos (MUS), gordura (GOR) e ossos (OSS), ajustadas para a covariável peso corporal vazio final, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM MUS	Nív. Signific.	QM GOR	Nív. Signific.	QM OSS	Nív. Signific.
Raça (R)	2	35,9098	0,0653	61,5288	0,0215	4,6673	0,0140
Proteína (P)	1	13,5020	0,2307	15,9244	0,1852	0,0507	0,7406
R * P	2	5,3516	0,5240	13,2196	0,2355	1,3364	0,1258
PVZF Linear	1	25,8865	0,1176	53,9030	0,0369	2,5791	0,0548
Resíduo	5	7,2561	-	6,7513	-	0,4140	-

TABELA 24A: Quadrados médios (QM) dos resultados das medidas de comprimento de carcaça (COMPCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL), em porcentagem do peso corporal vazio e ajustadas para covariável peso corporal vazio final, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM COMPCAR	Nív. Signific.	QM ESPGOR	Nív. Signific.	QM AOL	Nív. Signific.
Raça (R)	2	3,5560	0,0838	0,0565	0,2124	2,3306	0,2415
Proteína (P)	1	2,9180	0,1211	0,1185	0,0873	0,0082	0,9381
R * P	2	1,6733	0,2306	0,0254	0,4424	1,6063	0,3468
PVZF Linear	1	11,6713	0,0136	0,0010	0,8584	0,2321	0,6813
Resíduo	5	0,8386	-	0,0263	-	1,2182	-

TABELA 25A: Quadrados médios (QM) dos resultados das medidas de comprimento de carcaça (COMPCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL), em valores absolutos e ajustadas para covariável peso corporal vazio final, na fase de recria, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM COMPCAR	Nív. Signific.	QM ESPGOR	Nív. Signific.	QM AOL	Nív. Signific.
Raça (R)	2	29,6163	0,0913	0,4821	0,2029	19,9565	0,2422
Proteína (P)	1	24,6935	0,1269	1,0382	0,0799	0,0199	0,9674
R * P	2	15,0694	0,2248	0,2169	0,4300	13,2199	0,3594
PVZF Linear	1	26,5977	0,1161	0,0000	0,9937	16,0258	0,2707
Resíduo	5	7,3805	-	0,2160	-	10,4559	-

TABELA 26A: Quadrados médios (QM) dos resultados das medidas de comprimento de carcaça (COMPCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL), em porcentagem do peso corporal vazio e ajustadas para covariável peso corporal vazio final, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM COMPCAR	Nív. Signific.	QM ESPGOR	Nív. Signific.	QM AOL	Nív. Signific.
Raça (R)	2	0,6854	0,4229	0,0023	0,9220	2,6612	0,1486
Proteína (P)	1	0,3641	0,4933	0,1547	0,0603	5,0209	0,0678
R * P	2	3,6500	0,0551	0,0805	0,1367	3,0092	0,1255
PVZF Linear	1	20,1604	0,0027	0,0015	0,8411	0,2636	0,6173
Resíduo	5	0,6671	-	0,0264	-	0,9306	-

TABELA 27A: Quadrados médios (QM) dos resultados das medidas de comprimento de carcaça (COMPCAR), espessura de gordura subcutânea (ESPGOR) e área do olho de lombo (AOL), em valores absolutos e ajustadas para covariável peso corporal vazio final, na fase de terminação, com os respectivos níveis de significância

Fonte de Variação	GL	QM COMPCAR	Nív. Signific.	QM ESPGOR	Nív. Signific.	QM AOL	Nív. Signific.
Raça (R)	2	8,2294	0,5299	0,0487	0,8959	40,0172	0,1459
Proteína (P)	1	5,8035	0,5071	2,5614	0,0594	80,8871	0,0601
R * P	2	55,5524	0,0668	1,4398	0,1210	52,8545	0,0980
PVZF Linear	1	6,0872	0,4974	0,1757	0,5525	64,8624	0,0824
Resíduo	5	11,3826	-	0,4339	-	13,8015	-