

ANTONIO GESUALDI JÚNIOR

NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA DE NOVILHOS F1 LIMOUSIN x  
NELORE, EM CONFINAMENTO: DESEMPENHO PRODUTIVO E  
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA.

Tese apresentada à Universidade  
Federal de Viçosa, como parte das  
exigências do Curso de Zootecnia, para  
obtenção do título de “Magister  
Scientiae”.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
AGOSTO - 1999

ANTONIO GESUALDI JÚNIOR

NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA DE NOVILHOS F1 LIMOUSIN x  
NELORE, EM CONFINAMENTO: DESEMPENHO PRODUTIVO E  
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA.

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Zootecnia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 08 de fevereiro de 1999

---

Prof. Sebastião de C. Valadares Filho  
(Conselheiro)

---

Prof. José Fernando Coelho da Silva  
(Conselheiro)

---

Prof. Antônio Bento Mâncio

---

Prof. Paulo Roberto Cecon

---

Prof. Mário Fonseca Paulino  
(Orientador)

A Deus, por cada oportunidade de evolução.

Aos meus pais Antonio e Ilza, pelo amor e esforço, pela oportunidade e pelos ensinamentos.

Ao meu irmão Jurandy, companheiro de toda a minha vida.

Ao meu avô Miguel Gesualdi, pela rápida, mas inesquecível convivência.

À minha namorada Ana Cristina, presente e futuro...

## **AGRADECIMENTO**

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Zootecnia e ao Conselho de Pós-Graduação, pela oportunidade de realização deste curso e pelo alto nível do ensino.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Mário Fonseca Paulino, pelos valiosos ensinamentos e pela paciência com a qual me orientou e esclareceu dúvidas e por ter procurado passar experiências de sua vida profissional.

Ao professor Sebastião de Campos Valadares Filho, pelo constante apoio e pelas sugestões durante cada fase do curso.

Ao professor José Fernando Coelho da Silva, pelas contribuições, sempre no sentido de elevar o nível do trabalho.

Aos professores Antônio Bento Mâncio e Paulo Roberto Cecon, pela disponibilidade e pelas contribuições.

Aos amigos Alexandre, Cristina, Luciana, Rivelino, Gláucun, Edenio, Simone, Sherlânea, Vêras e Hélder, pela amizade, colaboração e troca de experiências durante todo o curso.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, em especial do Laboratório de Animais, Marcelo, Geraldo e Joélcio e ao Pardal, pelo apoio no período experimental.

Aos funcionários do abatedouro, Vicente, Nuvanor, Sérvulo e José Lino, pela ajuda nos exaustivos dias de abate dos animais.

A Claudeci e aos estagiários Rodrigo (Agronomia), Eduardo, Pedro e Alberto, pelo valoroso auxílio.

Ao senhor Daniel e à senhora Sebastiana, a Robinho e Marilaine, pela confiança e pelo carinho com que me acolheram em sua família.

Aos demais amigos, pela convivência e contribuição direta ou indireta, tornando possível a conclusão deste trabalho.

À natureza, a qual cria animais e plantas, para que o zootecnista possa trabalhar, a fim de erradicar a fome do planeta.

Aos cruzados Limousin x Nelore, com os quais aprendi a respeitar a força, que foram sacrificados pela justa causa da ciência.

## **BIOGRAFIA**

ANTONIO GESUALDI JÚNIOR, filho de Antonio Gesualdi e Ilza da Silva Gesualdi, nasceu em 25 de abril de 1970, na cidade de Leopoldina, Estado de Minas Gerais.

Em março de 1992, ingressou no curso de Zootecnista na Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em fevereiro de 1997.

Em março de 1997, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, na área de Nutrição de Ruminantes, defendendo tese em 08 de fevereiro de 1999.

## CONTEÚDO

	Página
EXTRATO .....	vii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUÇÃO .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos F1 Limousin x Nelore: Consumo, Conversão Alimentar e Ganho de Peso .....	6
Resumo.....	6
Abstract.....	7
Introdução .....	8
Material e Métodos.....	11
Resultados e discussão .....	15
Conclusões .....	23
Referências Bibliográficas.....	24
Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos f1 Limousin x Nelore: Características de Carcaça.....	28
Resumo.....	28
Abstract.....	29
Introdução .....	30
Material e Métodos.....	33
Resultados e Discussão.....	34
Conclusões .....	41
Referências Bibliográficas.....	42
RESUMO E CONCLUSÕES.....	46
APÊNDICE.....	49

## EXTRATO

GESUALDI JÚNIOR, Antônio. M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 1999. **Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore em confinamento: desempenho produtivo e características de carcaça.** Orientador: Mário Fonseca Paulino. Conselheiros: Sebastião de Campos Valadares Filho e José Fernando Coelho da Silva.

Avaliaram-se os consumos de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), a conversão alimentar (CA), os dias de confinamento (DC), os ganhos médios diários de peso vivo (GMDPV), peso corporal vazio (GMDPVZ) e peso de carcaça (GCAR), os pesos dos conjuntos de órgãos, vísceras e cabeça-pés-rabo, sangue e couro, o comprimento de carcaça, os rendimentos de carcaça em relação ao peso vivo (RCPV) e peso corporal vazio (RCPVZ), os rendimentos dos cortes básicos: paleta, acém, ponta de agulha, alcatra completa e coxão, as porcentagens de músculo (MUS), gordura (GOR), ossos (OSS) e as quantidades de músculo (MUSC), gordura (GORC) e ossos (OSSC) na carcaça, além da área de olho de lombo e das relações músculo:osso e gordura:músculo, em experimento conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Foram utilizados 45 bovinos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, com peso vivo médio inicial de 330 kg e idade média de 14 meses. Cinco animais foram abatidos no início do experimento, sendo os demais distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, com quatro repetições, sendo duas formas de balanceamento de rações e cinco níveis de concentrado na matéria seca, 25; 37,5; 50; 62,5; e 75%. A alimentação foi fornecida “ad libitum” uma vez ao dia e, como volumoso, utilizou-se o feno de capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon*). O peso preestabelecido para o abate foi

de 500 kg. Analisaram-se os dados por meio da análise de variância e regressão. As formas de balanceamento foram igualmente efetivas, à exceção do RCPVZ, cujas médias foram 66,89 e 67,27%, conforme normas norte-americanas de 1996 e 1984, respectivamente, não havendo interação entre estas e os níveis de concentrado. Os CMS, expressos em kg/dia, %PV e gMS/Kg<sup>0,75</sup>, foram influenciados quadraticamente pelos níveis de concentrado, estimando-se os respectivos valores máximos de 8,04 kg de MS, 1,99% PV e 89,22 gMS/Kg<sup>0,75</sup>, com os níveis de concentrado nas rações de 41,42; 36,71 e 37,96%, respectivamente. A CA, o CFDN e os DC decresceram linearmente em função do aumento dos níveis de concentrado. Os GMDPV e GCAR apresentaram resposta quadrática, estimando-se os valores máximos de 1,16 e 0,81 kg para 61,11 e 64,47% de concentrado, respectivamente. O GMDPVZ cresceu linearmente com o aumento dos níveis. O RCPV apresentou resposta linear crescente, à medida que se elevou o nível de concentrado, e o RCPVZ não foi influenciado pelo nível de concentrado. Os rendimentos dos cortes primários, as MUS e GOR e as MUSC e OSSC não responderam ao aumento de concentrado. A OSSC decresceu e a GORC cresceu de forma linear, com o aumento de concentrado. Os demais parâmetros não foram influenciados pelos níveis crescentes de concentrado nas rações.

## ABSTRACT

GESUALDI JÚNIOR, Antonio. M.S. Federal University of Viçosa, August, 1999.  
**Concentrate levels in diet of crossbred Limousin x Nelore bulls in feedlot: productive performance and carcass traits.** Adviser: Mário Fonseca Paulino. Committee Members: Sebastião de Campos Valadares Filho and José Fernando Coelho da Silva.

Dry matter (DMI) and neutral detergent fiber (NDFI) intakes, feed:gain ratio (FGR), feedlot days (FD), average daily live weight (LWG), empty body (EBWG) and carcass (CG) gains, the groups of organs and visceras, head-feet-tail, blood and leather weights, carcass length, dressing percentage expressed as a function of live weight (DPLW) and empty body weight (DPEBW), yield of prime cuts: hindquarter, whole shoulder, spare ribs, whole rump, and pistol style cut, percentage of muscle (MP), fat (FP), and bone (BP) and quantity of muscle (MC), fat (FC) and bone (BC) in the carcass; loin eye area, muscle:bone and fat:muscle ratios were evaluated in a experiment conducted in the Department of Animal Science of Federal University of Viçosa. Forty five crossbreed intact males F1 Limousin X Nelore, with initial average live weight of 330 kg and age of 14 months, were used. Five animals were slaughtered in the beginning of the experiment and the remaining animals were randomly distributed in a factorial arrangement 2 x 5, with different dietary levels of concentrate (25,0; 37,5; 50,0; 62,5 and 75,0% in the dry matter) and two forms of counterbalancing. The animals were fed "ad libitum" until the preestablished weight of 500 kg. Coast-cross (*Cynodon dactylon*) grass hay was used. With exception for DPEBW, the two forms of counterbalancing were result in equal performance. DMI, in kg/day,

%LW and  $\text{gDM/Kg}^{0,75}$ , showed quadratic answer, estimating maximum values of 8,04 kg DM, 1,99%LW and 89,22  $\text{gDM/Kg}^{0,75}$  for the concentrate levels of 41,42; 36,71 and 37,96%, respectively. The FGR, NDFI and FD decreased linearly in function of the dietary levels of concentrate. LWG and CG showed quadratic answer, estimating maximum values of 1,16 and 0,81 kg for 61,11 and 64,47% of concentrate, respectively. EBWG increased linearly in function of the dietary levels. For the DPLW, there was increasing linear answer, as soon as the level of concentrate in the rations increased and DPEBW, was not influenced by the levels. Cuts dressing percentage, MP, FP, BC and MC did not answers to the increase of concentrate in the rations. BP was decreasing linear answer and FC, had increasing linear answer, as soon as the level of concentrate in the rations increased. The other parameters were not influenced by the increasing levels of concentrate.

## INTRODUÇÃO

A pecuária de corte no Brasil experimenta, atualmente, a necessidade de mudanças nos sistemas de criação, com o objetivo de melhorar os índices de produtividade. Nesse contexto, o confinamento representa alternativa capaz de reduzir a idade de abate, aumentar o giro de capital e produzir carcaças de alta qualidade, aspectos que caracterizam uma pecuária evoluída.

Embora em países do hemisfério norte, como nos Estados Unidos, sejam utilizados até cerca de 90% de concentrado nas rações para confinamento (GROVUM, 1988), no Brasil, para se adequar à realidade econômica, torna-se necessário o estudo de proporções volumoso/concentrado adequadas aos sistemas de produção existentes. Além disso, ainda que vários resultados experimentais mostrem que o ganho de peso médio diário é maior, quando se utilizam rações com maior porcentagem de concentrado (BARTLE et al., 1994; FERREIRA, 1997; e OLIVEIRA et al., 1998), a resposta animal à adição de concentrado, entretanto, tende a ser curvilínea e não-linear (VEIRA et al., 1994; ARAÚJO et al., 1997; e TIBO et al., 1997). Assim, o nível ótimo, considerando o desempenho animal e a eficiência econômica do sistema, é variável e tem como fatores determinantes o sexo, a raça e idade do animal, bem como a qualidade do volumoso e concentrado, entre outros.

O tempo gasto em confinamento, bem como as características de carcaça, pode ser manipulado via utilização de concentrado nas dietas. Estudos como os de BARBER et al. (1981) mostraram ser possível a obtenção de carcaças com qualidade superior, a partir de animais Charolês - raça

considerada tardia - abatidos a pesos menores, porém consumindo dietas com maior quantidade de concentrado.

Outro aspecto é a redução dos custos com alimentação. Segundo OLIVEIRA et al. (1998), os animais alimentados com 75% de concentrado na ração tiveram custo inferior aos que utilizaram 25%, visto que estes últimos levaram mais tempo para atingir o peso de abate e apresentaram pior conversão alimentar.

Uma vez alcançada a puberdade, os animais que crescem sob um plano de nutrição adequado, atingem um estado no qual o crescimento da musculatura diminui em relação à deposição de gordura. A velocidade de deposição de gordura e a quantidade depositada são determinadas pelo plano de nutrição, maturidade, raça e sexo do animal. A gordura é o tecido mais variável na carcaça e o seu excesso é o fator que mais contribui para o baixo rendimento dos cortes comerciais (BERG e BUTTERFIELD, 1976). Nesse aspecto, ao se manipularem as características de carcaça, deve-se ter como objetivo principal, no momento do abate, a obtenção de carcaça com alta proporção de músculos, combinada com proporção adequada de gordura e mínima de ossos.

Está clara a necessidade da elaboração de métodos práticos para se estudarem as características das carcaças, a fim de que seja criado, no Brasil, um sistema de avaliação - procedimento adotado em vários países (JARDIM et al., 1991). Nesse sentido, a proposta de medir a área de olho de lombo, o rendimento dos cortes básicos, o comprimento e peso da carcaça, bem como a composição física da mesma, visando à avaliação qualitativa da carcaça, deve considerar as características de crescimento diferenciado de seus tecidos.

Por fim, faz-se necessário o estudo do comportamento das principais raças e de seus cruzamentos em confinamento, frente às diferenças no manejo alimentar adotado, visando à criação de planos de nutrição compatíveis com o potencial genético dos animais, bem como ao estabelecimento de pontos de abate que proporcionem eficiência de ganho e características desejáveis de carcaça.

Com os objetivos de avaliar os efeitos de dietas com cinco níveis de concentrado e duas formas de balanceamento de rações - NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1984) e NRC (1996) - sobre os consumos de

matéria seca e fibra em detergente neutro, a conversão alimentar, os ganhos médios diários de peso vivo e vazio, o ganho de carcaça, os rendimentos da carcaça e dos cortes básicos, o peso das partes não-constituintes da carcaça (vísceras, órgãos, couro, sangue, cabeça, pés e rabo), a área de olho de lombo e as proporções e quantidades de músculo, gordura e ossos, foi desenvolvido este trabalho com animais F1 Limousin x Nelore, não-castrados.

Os trabalhos, a seguir, foram elaborados segundo normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, G.G.L, COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO, S. C. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.234-236.
- BARBER, K.A., WILSON, L. L., ZIEGLER, J. H., LEVAN, P. J., WATKINS, J. L. Charolais and angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. 1. Effects of slaughter weight and diet energy densit on carcass traits. **J. Anim. Sci**, v.52, n.2, p. 218-231, 1981.
- BARTLE, S.J., PRESTON, R.L., MILLER, M.F. Dietary energy sources and density": effects of roughage equivalente, tallow level, and steers type on feedlot performance and carcass characteristics. **J. Anim. Sci.**, v.72, n.8, p.1943-1953, 1994.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York: Sydney University, 1976. 240p.
- FERREIRA, M.A. **Desempenho, exigências nutricionais e eficiência de utilização de energia metabolizável para ganho de peso de bovinos F<sub>1</sub> Simental x Nelore**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 97p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- GROVUM, W. L. Appetit, palatability and control of feed intake. In: CHURCH, D. C. (Ed.). **The animal digestive physiology and nutrition**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. p. 202-216.
- JARDIM, P.O.C., DODE M.A.N., OSÓRIO. J.C.S., LUDER, W.E. Estimativa da composição física de novilhos Holandês PB. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.26, n.8, p.1193-1199, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 6.ed. Washington, DC: National Academic Press, 1984. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 7.ed. Washington, DC: National Academic Press, 1996. 244p.

OLIVEIRA, S.R., SILVA, J.F.C.da, VALADARES FILHO, S.C., PAULINO, M.F., VÉRAS, A.S.C., FORTES, C.M.L.S., PAULINO, P.V.R. Desempenho de novilhos Nelore, não castrados, recebendo rações com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.155-157.

TIBO, G.C., VALADARES FILHO, S.C., SILVA, J.F.C.da, LEÃO, M.I., VALADARES, R.F.D., SILVA, R.B., ALMEIDA, R.G.de. Consumo, digestibilidade e metodologia de coleta de amostras de digesta em novilhos alimentados com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.137-139.

VEIRA, D.M., BUTLER, G., PROULX, J.G., POSTE, L.M. Utilization of grass silage by cattle: efect of suplementation with different sources and amounts of protein. **J. Anim. Sci.**, v.72, n.6, p.1403-1408, 1994.

## Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos F1 Limousin x Nelore: Consumo, Conversão Alimentar e Ganho de Peso

**Resumo** - Desenvolveu-se este experimento com 45 bovinos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, com, em média, 14 meses de idade e peso vivo inicial de 330 kg, para avaliar os efeitos de diferentes níveis de concentrado na matéria seca (25,0; 37,5; 50,0; 62,5; e 75,0%) e duas formas de balanceamento de rações sobre os consumos de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (FDN), a conversão alimentar (CA), os ganhos médios diários de peso vivo (GMDPV) e corpo vazio (GMDPVZ) e o ganho de carcaça (GCAR). Cinco animais foram abatidos no início do experimento, como referência, para estimar o peso corporal vazio inicial do restante dos animais do confinamento. Os animais restantes foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, com quatro repetições. Os animais receberam alimentação *ad libitum* até atingirem o peso de abate preestabelecido de 500 kg. Foi utilizado o feno de capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon*). Ambas as formas de balanceamento de rações resultaram em igual desempenho dos animais. Os CMS, nas suas diversas formas de expressão, responderam de maneira quadrática, estimando-se os valores máximos de 8,04 kg MS, 1,99% PV e 89,22 g MS/Kg<sup>0,75</sup> para os níveis de 41,42; 36,71; e 37,96% de concentrado, respectivamente. A CA, o CFDN e os DC decresceram linearmente em função dos níveis de concentrado nas rações. Os GMDPV e GCAR tiveram resposta quadrática, estimando-se os valores máximos de 1,16 e 0,81 kg para 61,11 e 64,47% de concentrado, respectivamente. O GMDPVZ cresceu linearmente, em função do nível de concentrado na ração.

Palavras-chave: desempenho, F1 Limousin x Nelore, níveis de concentrado

## **Different Levels of Concentrate in Diets of Crossbred Limousin x Nellore Bulls: Intake, Feed:Gain Ratio and Weight Gain**

**Abstract** - An experiment with 45 Limousin x Nellore crossbred bulls, averaging 14 months of age and initial weight of 330 kg, was carried out to evaluate the effects of different dietary levels of concentrate and two forms of counterbalancing on the dry matter (DMI) and neutral detergent fiber intakes (NDFI), feed:gain ratio (FGR), average daily live weight (LWG), empty body weight (EBWG) and carcass (CG) gain. Five animals were slaughtered in the initial of the experiment as reference, to estimate the initial empty body weight of animals in feedlot. The remaining animals were allotted to a completely randomized design in a factorial arrangement, with five replicates. The animals were full fed until the preestablished weight of 500 kg. Coast-cross (*Cynodon dactylon*) grass hays was used. The two forms of counterbalancing resulted in equal performance. DMI in kg/day, %LW and  $\text{gDM/Kg}^{0.75}$  showed a quadratic behavior, estimating maximum values of 8.04 kg DM, 1.99% LW, and 89.22 g  $\text{DM/Kg}^{0.75}$  for the concentrate levels of 41.42, 36.71, and 37.96%, respectively. The FGR, NDFI and the FD decreased linearly in function of the dietary levels of concentrate. LWG and CG showed quadratic answer and EBWG increased linearly in function of the dietary levels of concentrate.

Key words: performance, bulls, concentrate levels

## Introdução

De acordo com MERTENS (1994), o desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível; nesse contexto, 60 a 90% decorrem de variação do consumo, enquanto 10 a 40% advêm de flutuações na digestibilidade. MERTENS (1992) afirmou que a ingestão de alimentos é 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 (disponibilidade de alimento, espaço no cocho, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação etc), além das condições climáticas.

De acordo com o NRC (1987), o consumo de dietas com alto teor de fibra é controlado por fatores físicos, como enchimento ruminal e taxa de passagem da digesta, ao passo que dietas com altos teores de concentrado (alta densidade energética) têm seu consumo controlado pela demanda energética do animal e por fatores metabólicos.

Visto que as características do volumoso influem na ingestão de matéria seca, os consumos de duas dietas com proporções de volumoso/concentrado de 80:20 e 40:60%, respectivamente, não diferem entre si, pelo fato deste volumoso ser uma silagem de milho de alta densidade energética (GONÇALVES et al.,1991).

Para se estimar o consumo potencial de um alimento, este deve ser separado nas frações que limitam o consumo, devido à sua capacidade de “enchimento”, associado à densidade específica daquelas que limitam o consumo, em virtude da densidade energética.

CARVALHO et al. (1996), trabalhando com animais Nelore e cinco níveis de concentrado (20,0; 32,5; 45,0; 57,5; e 70,0%), utilizando como volumoso o feno de capim-elefante (*Penissetum purpureum* Schum.), concluíram que o consumo de fibra em detergente neutro (FDN) reduziu linearmente com maiores níveis de concentrado na dieta. Por outro lado, RODRIGUEZ et al. (1996), ao fornecerem rações contendo 12,5; 25,0; 37,5; e 50% de concentrado e feno de capim brachiária (*Brachiária decumbens* Stapf.),

encontraram ingestão constante de FDN, apesar da elevação do percentual de concentrado nas rações.

Fatores organolépticos também estão envolvidos na regulação do consumo, como os alimentos mal conservados, que pode ocorrer em fenos e silagens (DULPHY e DEMARQUILLY, 1994), ou, ainda, o grau de moagem do volumoso, resultando em maior taxa de passagem da digesta (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979).

Nos Estados Unidos, as rações utilizadas para gado de corte, principalmente na fase de terminação, são compostas à base de concentrados. O volumoso é utilizado em níveis de até 10%, para manter adequada função ruminal (GROVUM, 1988). No Brasil, na maioria das vezes, a dieta é composta basicamente de volumoso, sendo a limitação da ingestão de energia o fator preponderante para o baixo desempenho dos animais em confinamento.

OLIVEIRA et al. (1998), avaliando níveis crescentes de concentrado (25; 37,5; 50; 62,5; e 75%) na dieta de bovinos Nelore em confinamento, encontraram resposta quadrática para consumo de matéria seca, expresso em %PV, sendo o maior valor alcançado com o nível de 58,47%. De forma semelhante, TIBO et al. (1997), utilizando os mesmos níveis de concentrado, encontraram ingestão máxima com o nível de 69,92%.

FEIJÓ et al. (1996a), trabalhando com novilhos F1 Pardo Suíço x Nelore, recebendo três níveis de concentrado (20, 40 e 60%) na dieta com silagem de milho, não encontraram diferenças no consumo, em suas diversas formas de avaliação. Semelhante a esse autor, CARVALHO et al. (1996), BURGER et al. (1998) e SIGNORETTI et al. (1998) não verificaram diferenças no consumo de matéria seca, ao fornecerem dietas com níveis crescentes de concentrado em substituição ao feno. Por outro lado, FERREIRA (1997) e LADEIRA et al. (1998) relataram resposta linear para consumo, fornecendo rações com níveis de até 75% de concentrado e fenos dos capins braquiária e *coast-cross*, em proporções iguais. Isso mostra que maiores níveis podem não apresentar o resultado esperado. Em alguns casos, ocorre redução do consumo, como observado por EUCLIDES FILHO et al. (1997), fornecendo dietas com 0, 40 e 60% de concentrado e feno de capim Tanzania-1, e GONÇALVES et al. (1991), utilizando proporções de 20 e 60% de concentrado com feno de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.).

Embora resultados experimentais mostrem que o ganho de peso médio diário é maior, quando se utilizam rações com maior porcentagem de concentrado (BARTLE et al., 1994; FERREIRA, 1997; e OLIVEIRA et al., 1998), a resposta animal à adição de concentrado, entretanto, tende a ser quadrática e não-linear (VEIRA et al., 1994; ARAÚJO et al., 1997; e TIBO et al., 1997). Assim, o nível ótimo, considerando-se o desempenho animal e a eficiência econômica do sistema, é variável e tem como fatores determinantes sexo, raça e idade do animal, qualidade do volumoso e concentrado, entre outros. FEIJÓ et al. (1996a), trabalhando com novilhos F1 Pardo suíço x Nelore, recebendo três níveis de concentrado (20, 40 e 60%), verificaram que o desempenho econômico teve resposta quadrática, apresentando melhor relação custo x benefício na faixa de 20% concentrado.

Diversos resultados têm indicado diferenças na taxa de conversão alimentar, a partir de variações no teor energético da ração (EUCLIDES FILHO et al., 1996; FEIJÓ et al., 1996 a, b; FERREIRA, 1997; e OLIVEIRA et al., 1998). Segundo NEUMANN (1977), maior densidade energética resulta em maior ingestão de energia; por conseguinte, menos alimento é requerido para o ganho de peso.

A ingestão de proteína pode influir no consumo de matéria seca e, conseqüentemente, no desempenho animal. Segundo PETIT et al. (1994), a suplementação protéica de dietas à base de silagens resultou em aumento no consumo de matéria seca e ganho médio diário de peso vivo, além de redução na conversão alimentar, em comparação à suplementação exclusiva de energia. Resultados semelhantes foram relatados por VEIRA et al. (1994). Por outro lado, SALOMONI et al. (1980), estudando níveis crescentes de energia na terminação de novilhos azebuados, recebendo rações isoprotéicas, não encontraram diferenças no ganho médio diário de peso vivo. ALVES et al. (1998), também, não relataram diferenças nos consumos de matéria seca, na conversão alimentar e no ganho médio diário de peso vivo, ao fornecerem duas dietas com silagem de milho a novilhos Zebu e mestiços, mesmo verificando diferenças na ingestão de proteína bruta da ordem de 0,270 kg entre as dietas.

Vários estudos realizados no Brasil têm mostrado diferenças no consumo de alimento, no ganho de peso vivo e na conversão alimentar entre *Bos taurus*, *Bos indicus* e seus mestiços (PEREIRA et al., 1974; VELLOSO et

al., 1975; GALVÃO et al., 1991; GONÇALVES et al., 1991; e EUCLIDES FILHO et al., 1996).

O consumo de MS, expresso em  $\text{gMS/Kg}^{0,75}$ , foi, em média, 20% superior para taurinos em relação a zebuínos, sendo que os mestiços apresentaram valores intermediários (GONÇALVES et al., 1991). Por outro lado, GALVÃO et al. (1991) constataram que animais F1 Marchigiana x Nelore apresentaram maiores consumos que F1 Limousin x Nelore e Nelore, não havendo diferenças entre ambos os grupos. Animais zebuínos têm menor capacidade de ingestão de alimentos, relativos aos requerimentos de manutenção, quando comparados a animais de raças europeias.

O ganho de peso médio diário foi menor para os animais do grupo Nelore, não havendo diferença entre os outros grupos, podendo ser consequência de menor potencial genético para aumento da massa muscular, nesta raça (GALVÃO et al., 1991).

Melhor conversão alimentar em taurinos ou mestiços, em relação aos zebuínos, foi relatada por PEREIRA et al. (1974) e VELLOSO et al. (1975).

Com o objetivo de avaliar dietas com cinco níveis de concentrado e duas formas de balanceamento de rações - NRC (1984) e NRC (1996) - sobre os consumos de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro, a conversão alimentar, o ganho de peso de corpo vazio e de carcaça e os ganhos médios diários de peso vivo, foi desenvolvido este trabalho com animais F1 Limousin x Nelore, não-castrados.

## **Material e Métodos**

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

Foram utilizados 45 novilhos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, com peso vivo médio de 330 kg. Os animais foram mantidos em regime de confinamento, em baias individuais de 30 m<sup>2</sup>, sendo 8 m<sup>2</sup> de área coberta, providas de comedouro e bebedouro de concreto. Os animais passaram por

um período de adaptação de 45 dias, durante o qual todos foram identificados e tratados contra ecto e endoparasitas e receberam o mesmo tratamento,.

Cinco novilhos foram abatidos após o período de adaptação (grupo referência), servindo de referência nos estudos subseqüentes. Os 40 animais restantes foram distribuídos em 10 tratamentos (cinco níveis de concentrado x duas formas de balanceamento protéico), divididos, aleatoriamente, em cinco grupos de oito animais cada um e recebendo as seguintes rações: R25 - ração com relação volumoso:concentrado de 75:25; R37,5 - ração com relação volumoso:concentrado de 62,5:37,5; R50 - ração com relação volumoso:concentrado de 50:50; R62,5 - ração com relação volumoso:concentrado de 37,5:62,5; e R75 - ração com relação volumoso:concentrado de 25:75.

Em cada grupo, quatro animais foram alimentados com rações formuladas para serem isoprotéicas, com, aproximadamente, 12% PB na MS, de acordo com o NRC (1984), e quatro animais foram alimentados com rações formuladas de acordo com o NRC (1996), nível dois. As rações formuladas por este último sistema não eram isoprotéicas, sendo balanceadas de acordo com o proposto pelo CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM (CNCPS).

O alimento foi fornecido uma vez ao dia, "ad libitum", utilizando-se o feno de capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon*) como volumoso.

Forneceu-se alimentação uma vez ao dia, ajustada de forma a manter as sobras em torno de 5 a 10% do oferecido. Foi efetuado o registro do alimento consumido, amostrando-se os alimentos fornecidos e as sobras.

A cada 28 dias, foi feita uma amostra composta das sobras coletadas semanalmente e moídas em moinho tipo "Willey", com peneira de 30 mesh, para a análise de matéria seca, que foi efetuada conforme descrito por SILVA (1990).

Foi realizada uma pesagem no início do experimento e, subseqüentemente, a cada 28 dias.

Os animais foram abatidos por meio de concussão cerebral, após jejum de 16 horas. O abate dos animais do grupo experimental ocorreu quando atingiram 500 kg de peso vivo e, à medida que se aproximavam deste peso, eram pesados a intervalos menores.

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes na mistura de concentrados

Ingredientes	Concentrado									
	25		37,5		50		62,5		75	
	Balanceamento protéico									
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Fubá de milho (%)	75,70	75,74	84,10	78,61	88,34	80,08	90,80	80,74	92,42	81,37
Farelo de soja (%)	21,14	22,62	13,24	19,65	9,24	18,13	6,93	17,43	5,41	16,76
Uréia (%)	1,51	0,00	1,21	0,30	1,07	0,46	0,99	0,55	0,91	0,61
Calcário (%)	0,00	0,00	0,33	0,33	0,50	0,50	0,62	0,62	0,70	0,70
Fosfato bicálcico (%)	0,82	0,82	0,54	0,54	0,41	0,41	0,33	0,33	0,27	0,27
Cloreto de sódio (%)	0,77	0,77	0,51	0,51	0,38	0,39	0,30	0,30	0,26	0,26
Sulfato de cobalto (g/100Kg)	0,14	0,14	0,10	0,10	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05
Sulfato de cobre (g/100Kg)	11,20	11,20	7,46	7,46	5,60	5,59	4,48	4,48	3,72	3,72
Iodato de potássio (g/100Kg)	0,30	0,30	0,20	0,20	0,15	0,15	0,12	0,12	0,10	0,10
Selenito de sódio (g/100Kg)	0,16	0,16	0,11	0,11	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05
Sulfato de zinco (g/100Kg)	47,20	47,19	31,42	31,42	23,54	23,55	18,86	18,86	15,70	15,69

1 - Isoprotéico (NRC, 1984).

2 - Proteína variada (NRC, 1996).

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não-estruturais (CNE) dos concentrados e do feno de capim *coast-cross*

Nutrientes	Concentrado										Feno Coast-cross
	25		37,5		50		62,5		75		
	Balanceamento protéico										
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
MS% <sup>1</sup>	90,96	86,47	89,12	86,62	89,75	86,69	90,77	86,75	89,95	86,84	81,52
MO <sup>1</sup>	97,05	96,65	96,85	96,80	97,06	96,84	97,45	96,90	96,97	96,94	94,31
PB <sup>1</sup>	19,82	19,88	15,58	18,94	14,42	18,07	13,48	18,51	13,85	18,15	7,54
EE <sup>1</sup>	2,51	3,84	2,92	3,81	3,25	3,89	3,11	3,89	3,06	3,93	1,27
CHO <sup>1</sup>	74,72	72,94	78,35	74,04	79,39	74,88	80,86	74,50	79,95	74,86	85,50
FDN <sup>1</sup>	11,98	12,64	12,81	11,93	12,98	11,66	12,84	11,19	12,08	11,60	79,72
CNE <sup>1</sup>	52,55	60,30	57,12	62,11	58,88	63,21	56,00	63,32	60,14	63,26	5,77

<sup>1</sup> Porcentagem na MS.

Fonte: 1(CARDOSO, 1999) e 2 (DIAS, 1999) .

1 - Isoprotéico (NRC, 1984).

2 - Proteína variada (NRC, 1996).

Tabela 3 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não-estruturais (CNE)

Nutrientes	Níveis de concentrado									
	25		32,5		50		67,5		75	
	Balanceamento protéico									
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
MS% <sup>1</sup>	83,88	82,75	94,56	83,43	85,63	84,10	87,30	84,78	87,84	85,51
MO <sup>1</sup>	94,99	94,89	95,26	95,24	95,68	95,57	96,27	95,92	96,30	96,28
PB <sup>1</sup>	10,61	10,62	10,55	11,81	10,98	12,80	11,25	14,39	12,27	15,49
EE <sup>1</sup>	1,58	1,91	1,88	2,22	2,26	2,58	2,42	2,90	2,61	3,26
CHO <sup>1</sup>	82,80	82,36	82,81	81,20	82,44	80,19	82,60	78,62	81,83	77,52
FDN <sup>1</sup>	62,78	62,95	54,62	57,28	46,35	45,69	37,92	36,88	28,99	28,63
CNE <sup>1</sup>	17,46	19,40	25,06	26,89	32,32	34,49	37,16	41,73	46,54	48,88

<sup>1</sup> Porcentagem na MS.

1 - Isoprotéico (NRC, 1984).

2 - Proteína variada (NRC, 1996).

Por ocasião do abate, os animais foram pesados e obtidas amostras de couro, pés e cabeça, bem como de rúmen-retículo, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grosso vazio, gordura interna, coração, fígado, rins, baço, pulmões, língua, sangue, mesentério, cauda, além de esôfago, traquéia e aparelho reprodutor (pesados em conjunto).

O peso do corpo vazio (PCVZ) dos animais foi obtido pela soma dos pesos de carcaça, sangue, cabeça, couro, pés, cauda, vísceras e órgãos. A relação obtida entre o PCVZ e o peso vivo (PV) dos animais referência foi utilizada para estimar o PCVZ inicial dos animais dos tratamentos.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições, sendo cinco níveis de concentrado e duas formas de balanceamento protéico (uma tendendo a ser isoprotéica com, aproximadamente, 12% PB e outra variando proteína com energia). Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV, 1995). Os coeficientes de regressão foram

comparados pelo teste “t” a 1 e 5% e, no caso da variável consumo de matéria seca, expressa em kg/dia, a 10% de probabilidade.

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijk} = m + C_i + F_j + CF_{ij} + e_{ijk}$$

em que

$Y_{ijk}$  = observação referente ao animal k, recebendo o nível de concentrado i, sob a forma de balanceamento j;

m = média geral;

$C_i$  = efeito do nível de concentrado i;

$F_j$  = efeito da forma de balanceamento j;

$CF_{ij}$  = efeito da interação entre o nível de concentrado i e a forma de balanceamento j; e

$e_{ijk}$  = erro experimental.

## Resultados e Discussão

As análises de variância não evidenciaram a existência de interação de níveis de concentrado e formas de balanceamento das rações, para qualquer variável estudada; além disso, as formas de balanceamento foram igualmente efetivas, a 5%. Assim, os dados foram agrupados e as análises efetivadas em função dos níveis de concentrado.

As médias e as equações ajustadas, com os respectivos coeficientes de determinação e variação, dos consumos de matéria seca, em kg/dia, em relação ao peso vivo e ao peso metabólico, dos consumos de FDN, em relação ao peso vivo, da conversão alimentar e dos dias gastos no confinamento, em função dos níveis de concentrado na ração, são apresentadas na Tabela 4.

O consumo de matéria seca expresso em kg/dia apresentou resposta quadrática ( $P < 0,10$ ) aos níveis de concentrado nas rações (Tabela 5 e Figura 1), estimando-se o consumo máximo de 8,04 kg MS/dia, com 41,42% de concentrado. Resposta quadrática também foi verificada por ARAÚJO et al. (1997), TIBO et al. (1997) e OLIVEIRA et al. (1998).

Tabela 5 - Médias e equações de regressão (ER), com os respectivos coeficientes de determinação e variação, para os consumos médios diários de matéria seca (CMS), em relação ao peso vivo (CMS, em %PV) e metabólico (CMS, em g/kg<sup>0,75</sup>), consumo de FDN em relação ao peso vivo (CFDN, em %PV), conversão alimentar (CA), expressa em kg de MS consumida/kg de peso vivo e dias de confinamento (DC), em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em %

Variáveis	Níveis de concentrado					ER	R <sup>2</sup> /r <sup>2</sup> CV(%)	
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0			
CMS (kg/dia)	7,85	8,05	8,03	7,68	7,30	1	0,97	7,32
CMS (%PV)	1,96	2,00	1,97	1,86	1,78	2	0,93	5,78
CMS (g/kg <sup>0,75</sup> )	87,75	89,74	88,57	84,12	80,24	3	0,94	5,95
CFDN (%PV)	1,22	1,10	0,92	0,71	0,52	4	0,99	6,60
CA	10,01	8,70	7,34	6,39	6,67	$\hat{Y} = 11,4195 - 0,07189^{**}X$	0,84	24,86
DC	195,62	173,75	157,12	145,25	149,50	$\hat{Y} = 212,55 - 0,966^{**}X$	0,80	16,45

1:  $\hat{Y} = 6,88 + 0,05634^{ns}X - 0,000680001^{***}X^2$

2:  $\hat{Y} = 1,79725 + 0,0106485^{ns}X - 0,000146286^{*}X^2$

3:  $\hat{Y} = 79,3192 + 0,521691^{ns}X - 0,006868^{*}X^2$

4:  $\hat{Y} = 1,61875 - 0,01443^{**}X$

\*\*, \* e \*\*\* Significativo a 1, 5 e a 10% de probabilidade pelo teste "t".

Os consumos em relação ao peso vivo (%PV) e por unidade de tamanho metabólico (g/kg<sup>0,75</sup>) também responderam de forma quadrática (P<0,05) à inclusão de concentrado nas rações, estimando-se consumos máximos de 1,99% PV e 89,22 gMS/Kg<sup>0,75</sup>, para os níveis de 36,71 e 37,96% de concentrado, respectivamente. Resposta quadrática também foi verificada por TIBO et al. (1997), para o consumo expresso em g/kg<sup>0,75</sup>, discordando, porém, de OLIVEIRA et al. (1998), que não observaram efeito da inclusão de concentrado na ração, quando se ajustou o consumo em função do peso metabólico (g/kg<sup>0,75</sup>).

Respostas curvilíneas para os consumos foram também verificadas por VEIRA et al. (1994). Por outro lado, FERREIRA (1997) averiguou aumento linear nesta variável, para todas as suas formas de expressão.

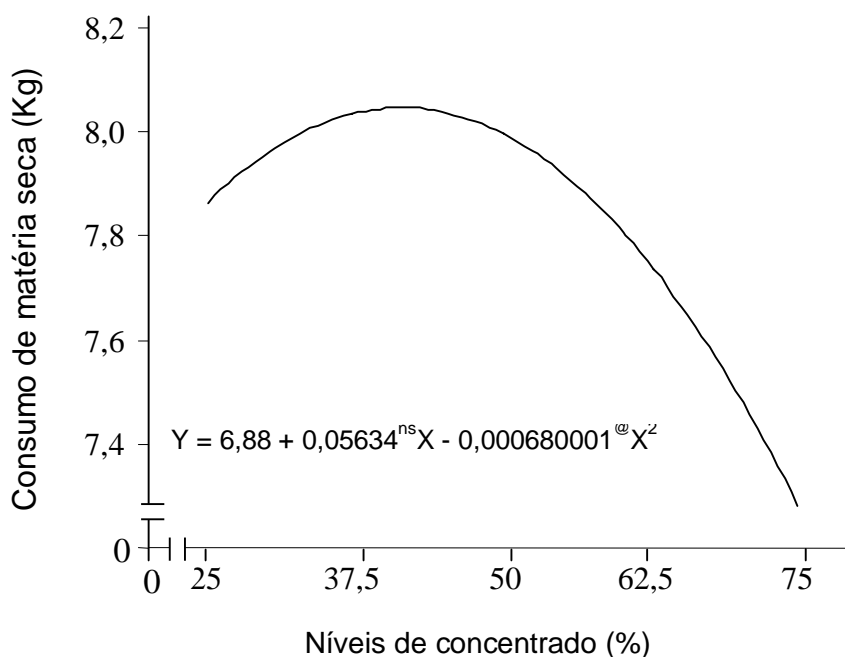


Figura 1 - Estimativa do consumo diário de matéria seca (CMS), expresso em kg, em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em porcentagem.

Os consumos de FDN obtidos em relação ao peso vivo tiveram resposta linear decrescente, em função dos níveis de concentrado nas rações. Na medida em que se elevaram os níveis de concentrado, a regulação foi atribuída a fatores metabólicos e quimiostáticos (BALCH e CAMPLING, 1962). À semelhança deste trabalho, CARVALHO et al. (1996), ao fornecerem dietas com teores de 20 a 70% de concentrado e feno de capim-elefante (*Penisetum Purpureum* Schum.) para animais Nelore, também encontraram redução do consumo de FDN. Por outro lado, RODRIGUEZ et al. (1996), ao fornecerem rações com 12,5; 25,0; 37,5; e 50% de concentrado e feno de capim brachiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.), encontraram ingestão constante de FDN e aumento linear para os consumos de MS em relação ao PV, apesar da elevação do percentual de concentrado nas rações. Segundo esses autores, o teor de FDN das rações teria sido o fator limitante do consumo, tendo o animal ingerido alimento até atingir máximo de FDN constante. Além disso, o controle metabólico do consumo não foi mencionado, por esses autores, até o nível de 50% de concentrado. Dessa forma, acredita-se que o consumo de forrageiras tropicais pode

estar correlacionado com a capacidade do trato digestivo dos animais e, portanto, teores elevados de volumoso nas dietas podem provocar o enchimento do rúmen, limitando o consumo.

O valor de 1,22% PV, para o consumo de FDN, encontrado neste estudo, com o nível de 25% de concentrado na ração, foi inferior a 1,31% PV, relatado por RODRIGUES et al. (1996), para o mesmo nível de concentrado. Nesse aspecto, é possível que parte das variações, para os resultados encontrados na literatura, seja atribuída a diferenças na natureza das dietas, como a qualidade do volumoso utilizado.

A conversão alimentar decresceu linearmente ( $P < 0,01$ ) com o aumento dos níveis de concentrado nas rações (Tabela 6). Vários trabalhos demonstraram efeito semelhante (GONÇALVES et al., 1991; EUCLIDES FILHO et al., 1997; e FERREIRA, 1997).

Os valores encontrados neste estudo foram inferiores aos relatados por OLIVEIRA et al. (1998), nos tratamentos de 37,5; 50,0; e 62,5% de concentrado. para Nelore, e aos observados por FERREIRA (1997), nos tratamentos de 25,0; 37,5; 50,0; e 62,5% de concentrado, para animais F1 Simental x Nelore.

Segundo NEUMANN (1977), maior densidade energética resulta em maior ingestão de energia; assim, menos alimento é requerido para o ganho de peso.

A influência dos níveis de concentrado nas rações foi observada também sobre o tempo (dias) de confinamento (Tabela 5), apresentando resposta linear decrescente ( $P < 0,01$ ). Os animais que receberam nível de concentrado mais alto chegaram ao peso de abate primeiro, quando comparado com os animais que receberam menores teores de concentrado, demonstrando maior eficiência do sistema. O resultado encontrado foi similar ao verificado por FERREIRA (1997) e OLIVEIRA et al. (1998).

Os consumos de proteína bruta (CPB), em g/dia, e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em kg, calculados considerando os valores médios de consumo de MS de cada um dos 10 tratamentos, conforme a Tabela 5, são apresentados na Tabela 6, na qual se compararam os dois sistemas de balanceamento.

Tabela 6 - Consumos de proteína bruta (CPB), em g/dia, e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em kg/dia, para as rações balanceadas segundo o NRC (1996) e o NRC (1984)

		Níveis de concentrado				
		25	37,5	50	62,5	75
NRC (1996)	CPB(g/dia)	834	951	1028	1105	1131
	CNDT(kg/dia)	4,01	4,51	4,72	5,13	5,31
NRC (1984)	CPB(g/dia)	834	850	882	864	896
	CNDT(kg/dia)	4,38	4,79	5,39	5,14	5,57

Foi observado que o CNDT esteve na faixa de 4,0 a 5,57 kg/dia, permitindo ganhos entre 0,800 e 1,200 kg/dia (Tabela 7). No entanto, segundo o NRC (1984), para estes ganhos, animais semelhantes aos utilizados neste estudo precisariam de ingestão em torno de 6,02 a 6,44 kg/dia.

Já os CPB estiveram próximos aos valores de 0,798 a 0,890 kg/dia, preditos pelo NRC (1984), para ganhos na faixa de 0,800 a 1,200 kg/dia, para touros de tamanho médio pesando 400 kg de peso vivo. Este intervalo de ganho é semelhante ao encontrado neste estudo, para animais do mesmo tipo, conforme a Tabela 7.

Segundo o NRC (1984), quantidades de proteína maiores que as especificadas nas tabelas deste trabalho podem aumentar o desempenho animal no início do período de alimentação, mas animais consumindo menores quantidades de proteína terão ganhos compensatórios mais tarde.

Apesar da necessidade de sincronização entre a degradação de carboidratos e proteínas, para adequado uso da proteína degradada no rúmen (NRC, 1996), nível 2, conforme proposta do CNCPS, bovinos de corte em confinamento parecem representar uma categoria menos exigente. Por outro lado, o baixo consumo de NDT pelos animais, observado neste trabalho, pode ter reduzido o patamar de ganho de peso vivo, reduzindo a necessidade de elevação de proteína da dieta.

À medida que avançam no período de confinamento, substituindo-se a fase de crescimento pela fase de terminação, a necessidade de proteína dos

bovinos reduz. Neste aspecto, a composição do ganho de peso vivo começa a favorecer a deposição de gordura corporal (PAULINO, 1996).

Este estudo concorda com os resultados de SALOMONI et al. (1980), que utilizaram níveis crescentes de energia na terminação de novilhos azebuados, recebendo rações isoprotéicas, não encontrando diferenças estatísticas no ganho médio diário de peso vivo. ALVES et al. (1998), também, não relataram diferenças nos consumos de matéria seca, na conversão alimentar e no ganho médio diário de peso vivo, ao fornecerem duas dietas com silagem de milho a novilhos Zebu e mestiços, mesmo verificando diferenças na ingestão de proteína bruta, da ordem de 0,270 kg/dia, entre as dietas.

HENNING et al. (1993), trabalhando com ovelhas, concluíram que, ao melhorar o grau de sincronização entre as taxas de liberação de energia e nitrogênio no rúmen, não houve aumento na produção microbiana.

Estudos mostram, ainda, que os bovinos podem compensar a falta de sincronização entre a disponibilidade de energia e proteína, aumentando o número de refeições por dia, como ocorre em confinamento (NRC, 1996).

Na Tabela 7 são apresentadas as médias e as equações ajustadas, com os respectivos coeficientes de determinação e variação, para os ganhos médios diários de peso vivo e vazio e ganho de carcaça, expressos em quilograma, em função dos diferentes níveis de concentrado nas rações, expressos em porcentagem.

Tabela 7 - Médias e equações de regressão (ER), com os respectivos coeficientes de determinação e variação, para os ganhos médios diários de pesos vivos (GMDPV) e vazio (GMDPVZ) e ganho de carcaça (GCAR), ( $\hat{Y}$ , expressos em kg/dia), em função dos níveis de concentrado (X) nas rações, expressos em %

Variáveis	Níveis de concentrado					ER	R <sup>2</sup> /r <sup>2</sup>	CV(%)
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0			
GMDPV	0,85	1,03	1,11	1,19	1,10	1	0,94	16,97
GMDPVZ	0,79	0,95	1,12	1,28	1,24	$\hat{Y} = 0,592 + 0,00981^{**}X$	0,87	19,28

GCAR	0,54	0,66	0,77	0,84	0,78	3	0,95	13,56
------	------	------	------	------	------	---	------	-------

$$1: \hat{Y} = 0,252498 + 0,0299444*X - 0,000245143*X^2$$

$$3: \hat{Y} = 0,0702501 + 0,02321**X - 0,00018**X^2$$

\*\* e \* Significativo a 1 e a 5% de probabilidade pelo teste "t".

A inclusão de concentrado nas rações teve efeito quadrático nos ganhos médios diários de peso vivo ( $P < 0,05$ ) (Figura 2) e de carcaça ( $P < 0,01$ ) (Figura 3) e linear nos ganhos médios diários de peso corporal vazio ( $P < 0,01$ ). Estimaram-se ganhos médios diários de peso vivo e carcaça máximos de 1,16 e 0,81 kg, a partir de 61,11 e 64,47% de concentrado, respectivamente.

Segundo os estudos de VEIRA et al. (1994), ARAÚJO et al. (1997) e TIBO et al. (1997), a resposta animal à adição de concentrado nas rações é curvilínea e não-linear. Já os resultados encontrados para ganho médio diário de peso corporal vazio concordam com os de FERREIRA (1997) e OLIVEIRA et al. (1998), os quais obtiveram aumento dos valores, a partir do incremento de concentrado nas dietas.

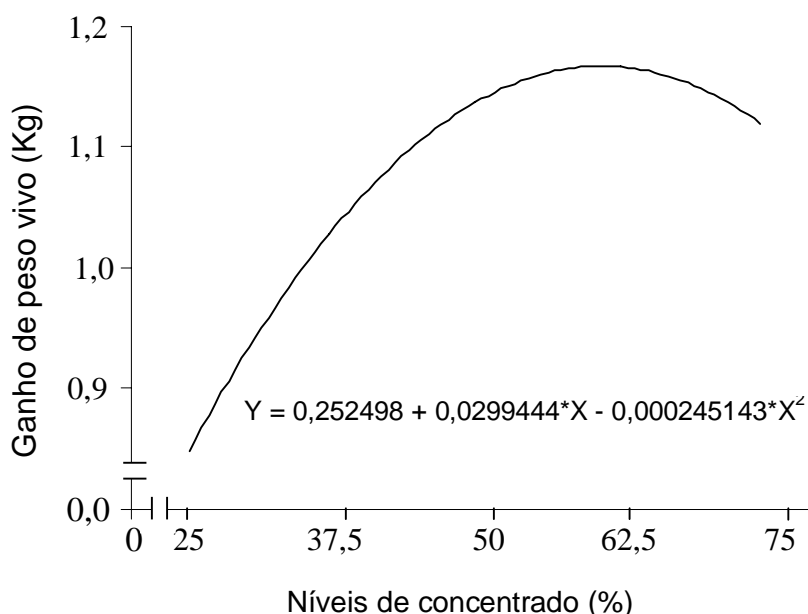


Figura 2 - Estimativa do ganho médio diário de peso vivo (GMD), expresso em kg, em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em porcentagem.

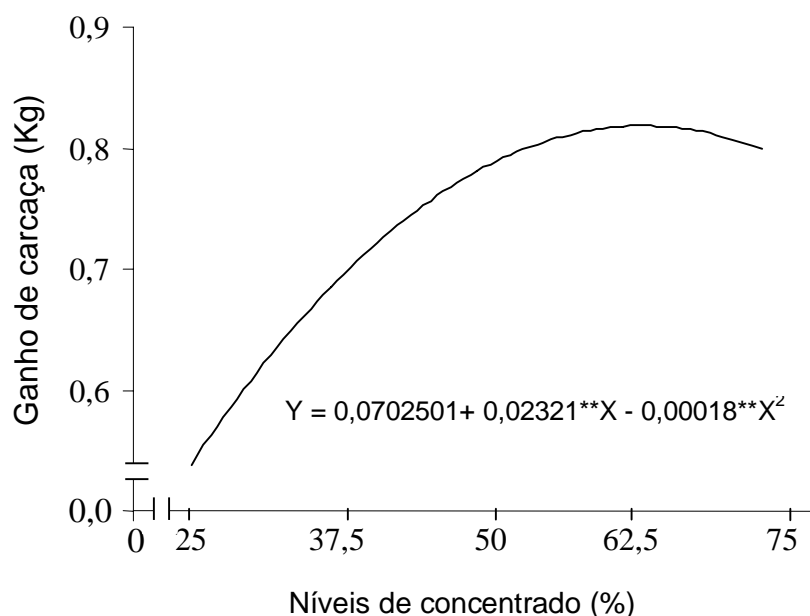


Figura 3 - Estimativa do ganho médio diário de carcaça (GCAR), expresso em kg, em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em porcentagem.

Os ganhos médios diários de peso vivo e peso corporal vazio para os valores de 50,0; 62,5; e 75% de concentrado, encontrados neste trabalho, mostram-se inferiores aos reportados por OLIVEIRA et al. (1998), que utilizaram relações volumoso/concentrado semelhantes.

O ganho médio diário de carcaça reflete a eficiência do sistema para obter o produto a ser comercializado - a carcaça. Os valores encontrados de 0,77 e 0,84 kg, para os níveis de 50,0 e 62,5% de concentrado respectivamente, mostraram-se semelhantes aos relatados por JORGE et al. (1997), ao fornecerem dietas com relação volumoso/concentrado de 50/50, para animais bimestiços e meio sangue Holandês x Nelore, 0,80 e 0,83 kg, respectivamente.

As variações observadas entre experimentos, no comportamento de animais de diferentes raças e graus de sangue, resultaram de diferenças no nível nutricional e no manejo (GALVÃO et al., 1991; RODRIGUEZ et al., 1996). Além disso, respostas aos tratamentos podem estar fortemente influenciadas pelo padrão genético dos animais, o que resulta nas diferenças de porte e desempenho, tanto entre raças quanto dentro da própria raça e grau de sangue.

Na Tabela 8 são apresentados os consumos de matéria seca, nas formas de feno (CMSF) e concentrado (CMSC), o ganho total de arrobas (GTAR) e o custo total por arroba (CTAR), para os animais de cada tratamento, durante todo o período de confinamento. Realizaram-se duas simulações, levando-se em conta diferentes preços de mercado para feno e concentrado.

É possível concluir que, a partir de custos viáveis de volumoso e concentrado, havendo remuneração por uma carcaça de melhor qualidade, o sistema tende a se tornar mais eficiente, à medida que se reduz o tempo gasto em confinamento, via aumento de níveis de concentrado na dieta (e os custos de produção), visto que a maior parte destes custos se deve à alimentação.

Tabela 8 - Consumos estimados de matéria seca, nas formas de feno (CMSF) e concentrado (CMSC), expressos em kg, ganho total de arrobas (GTAR) e custo total por arroba (CTAR), de acordo com os níveis de concentrados nas rações (%)

Variáveis	Níveis de concentrado				
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0
CMSF (kg)	1144,67	868,24	623,81	416,73	270,73
CMSC (kg)	383,06	520,94	623,81	694,54	812,20
GTAR	7,00	7,66	8,03	8,09	7,69
CTAR1 (U\$)	38,09	31,86	27,29	24,08	24,56
CTAR2 (U\$)	41,26	35,85	31,83	29,09	30,70

CTAR1: preço do feno - 0,15U\$/Kg e preço do concentrado - 0,15U\$/kg.

CTAR2: preço do feno - 0,15U\$/Kg e preço do concentrado - 0,20U\$/kg.

### Conclusões

A forma de balanceamento das rações não alterou os parâmetros estudados.

Os consumos de matéria seca responderam de forma quadrática, apresentando consumos máximos de 8,04 kg MS, 1,99% PV e 89,22 g

MS/Kg<sup>0,75</sup> para os níveis de 41,42; 36,71; e 37,96% de concentrado na ração, respectivamente.

A conversão alimentar e o tempo de confinamento (dias) decresceram linearmente, em função do aumento dos níveis de concentrado nas dietas.

Os ganhos médios diários de peso vivo e carcaça também responderam de forma quadrática, apresentando os valores máximos de 1,16 e 0,81 kg, para os níveis de 61,11 e 64,47% de concentrado, respectivamente, enquanto o ganho de peso corporal vazio cresceu linearmente com a inclusão de concentrado na dieta.

### Referências Bibliográficas

- 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, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 311.
- ARAÚJO, G.G.L., COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 234.
- BALCH, G.C., CAMPLING, R.C. 1962. Regulation of voluntary intake in ruminants. *Nutr. Abstr. Ver.*, 32:669-686.
- BARTLE, S.J., PRESTON, R.L., MILLER, M.F. 1994. Dietary energy sources and density": effects of roughage equivalente, tallow level, and steers type on feedlot performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.*, 72(8):1943-1953.
- BURGER, P.J., PEREIRA, J.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidade em bezerros alimentados com dietas contendo níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 599.
- CARVALHO, A.U., VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Efeito de níveis de concentrado sobre o consumo e digestibilidade aparente em zebuínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p. 61.

- COELHO DA SILVA, J.F., LEÃO, M.I. 1979. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. Piracicaba: Livroceres. 384p.
- DULPHY, J.P., DEMARQUILLY, C. 1994. The regulation and prediction of feed intake in ruminants in relation to feed characteristics. *Livest. Prod. Sci.*, 39: 1-12.
- EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R. et al. 1997. Avaliação dos animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. *R. Bras. Zootec.*, 26(1): 66-72.
- EUCLIDES FILHO, K., FIGUEIREDO, G.R., EUCLIDES, V.P.B. et al. Conversão alimentar e ganho de peso de animais nelore F<sub>1</sub> Simental-Nelore e Angus-Nelore, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p. 67.
- FEIJÓ, G.L.G., SILVA, J.M., THIAGO, L.R.L. et al. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996a, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996a, p. 73.
- FEIJÓ, G.L.G., SILVA, J.M., THIAGO, L.R.L. et al. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos F<sub>1</sub> Pardo Suíço x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996b, p. 70.
- FERREIRA, M.A. *Desempenho, exigências nutricionais e eficiência de utilização de energia metabolizável para ganho de peso de bovinos F<sub>1</sub> Simental x Nelore*. Viçosa, MG: UFV, 1997. 97p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- GALVÃO, J.G., 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 estádios de maturidade (estudo I). *R. Soc. Bras. Zootec.*, 20(5):494-501.
- GONÇALVES, L.C., SILVA, J.F.C., ESTEVÃO, M.M. et al. 1991. Consumo e digestibilidade da matéria seca e da energia em zebuínos e taurinos, seus mestiços e bubalinos. *R. Bras. Zootec.*, 20(4): 384-395.
- GROVUM, W.L. 1988. Appetit, palatability and control of feed intake. In: CHURCH, D.C. (Ed.) *The animal digestive physiology and nutrition*. New Jersey: Prentice Hall. p.202-216.

- HENNING, P.H., STEYN D.G., MEISSNER, H.H. 1993. Effect of synchronization of energy and nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. *J. Anim. Sci.*, 71:2516-2528.
- JORGE, A.M., FONTES, C.A.A., FREITAS, J.A. et al. 1997. Ganho de peso e de carcaça, consumo e conversão alimentar de bovinos e bubalinos, abatidos em dois estádios de maturidade. *R. Bras. Zootec.*, 26(4):806-812.
- LADEIRA, M.M., VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Dietas contendo diferentes níveis de concentrado em novilhos Nelore: consumo e digestibilidade aparente total. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 576.
- 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.450-493.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1984. *Nutrients requeriments of beef cattle*. 6.ed. Washington, D.C. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1987. *Predicting feed intake of food producing animal*. Washington, D.C. 92p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. *Nutrients requeriments of beef cattle*. 7.ed. Washington, D.C. 244p.
- NEUMANN, A.L. 1977. *Beef cattle*. University of Illinois. 883p.
- OLIVEIRA, S.R., COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO, S.C. et al. Desempenho de novilhos Nelore, não castrados, recebendo rações com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p.155.
- PAULINO, M.F. *Composição corporal e exigências nutricionais de energia, proteína e macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K) de bovinos não-castrados de quatro raças zebuínas em confinamento*. Viçosa, MG: UFV, 1996. 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- PEREIRA, W.M., MATTOS, J.C.A., BARBOSA, C. et al. 1974. Ganhos 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.
- PETIT, H. V., VEIRA, D. M., YU, Y. 1994. Growth and carcass characteristics of beef steers fed silage and different levels of energy with or without protein supplementation. *J. Anim. Sci.*, 72(6):3221-3229.
- RODRIGUEZ, L.R.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. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 25(3):568-575.
- SALOMONI, E., TIESENHAUSEN, I.M.E.V., PEREIRA, E.A, Níveis de energia na terminação de novilhos “azebuados” em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, 1980, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1980, p.43.
- SIGNORETTI, R.D., COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente, em bezerros Holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 422.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 165p.
- TIBO, G.C., VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, digestibilidade e metodologia de coleta de amostras de digesta em novilhos alimentados com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 137.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas*. Viçosa, MG, 1995. (Versão 5.0).
- VEIRA, D.M., BUTLER, G., PROULX, J.G. et al. 1994. Utilization of grass silage by cattle: effect of supplementation with different sources and amounts of protein. *J. Anim. Sci.*, 72(6):1403-1408.
- VELLOSO, L., BOIN, C., ROCHA, G.L. 1975. Novilhos Pitangueiras comparados a novilhos Nelore em confinamento. *Bol. Ind. Anim.*, 32(1):15-21.

## Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos F1 Limousin x Nelore: Características de Carcaça

**Resumo** - Desenvolveu-se este experimento com 45 bovinos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, com, em média, 14 meses de idade e peso vivo médio inicial de 330 kg, para avaliar os efeitos de diferentes níveis de concentrado (25,0; 37,5; 50,0; 62,5; e 75,0%) e duas formas de balanceamento de rações sobre o rendimento de carcaça em relação ao peso vivo (RCPV) e corporal vazio (RCPVZ), o rendimento dos cortes básicos: ponta de agulha, acém, paleta, coxão e alcatra completa, área de olho de lombo, comprimento de carcaça, porcentagens de músculo, gordura e osso (OSS) e as quantidades de músculo, gordura (GORC) e ossos na carcaça, além de pesos dos conjuntos órgãos (CORG), vísceras (CVIS) e cabeça-pés-rabo, do couro e do sangue. Cinco animais foram abatidos no início do experimento, como referência, para estimar o peso de corpo vazio inicial dos animais que permaneceram no confinamento. Os animais restantes foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições. Os animais receberam alimentação *ad libitum* até atingirem o peso de abate preestabelecido de 500 kg. Foi utilizado o feno de capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon*). Ambas as formas de balanceamento de rações resultaram em desempenho animal semelhante, à exceção do RCPVZ, cujas médias foram de 66,89 e 67,27%, para as rações formuladas conforme normas norte-americanas de 1984 e 1996, respectivamente. **(Ronaldo, não se aceitam citações no resumo)**. Os RCPV, o peso dos CORG e CVIS e a GORC, cresceram linearmente e a OSS decresceu linearmente. Os demais parâmetros não foram influenciados pelos níveis de concentrados nas rações.

Palavras chave: carcaça, formas de balanceamento, níveis de concentrado

## **Concentrate Levels in Diets of Limousin X Nellore Bulls: Carcass Characteristics**

**Abstract** - An experiment with 45 crossbred F1 Limousin x Nellore bulls, averaging 14 months of age and initial weight of 330 kg, was carried out to evaluate the effects of different dietary levels of concentrate and two forms of counterbalancing on the carcass dressing percentage expressed in function of live weight (DPLW) and empty body weight (DPEBW), yield of prime cuts, loin eye area, carcass length, percentage of muscle, fat and bone (BP), quantity of muscle, fat (FC) and bone in the carcass, and organs (OG), viscera (VG) and head-feet-tail groups weights and leather and blood weights. Five animals were slaughtered in the beginning of the experiment as reference, to estimate the initial empty body of animals that remained in feedlot. The remaining animals were allotted to a factorial arrangement and completely randomized design 2 x 5 with five different dietary levels of concentrate (25.0, 37.5, 50.0, 62.5, and 75.0% in the dry matter) and two forms of counterbalancing (one of these with 12% of crude protein and other varying protein to energy). The animals were fed "ad libitum" until the preestablished slaughtering weight of 500 kg. Coast-cross (*Cynodon dactylon*) grass hays was used. The two forms of counterbalancing were result in equal performance, with exception for DPEBW, whose means were 67.27 and 66.89%, for NRC (1984) and NRC (1996) rations, respectively. DPLW, OW and VG and FC, increased linearly and the BP decreased linearly. The other parameters were not influenced by the dietary levels of concentrate.

Key words: carcass, forms of counterbalancing, concentrate levels

## Introdução

A pecuária de corte, no Brasil, passa por período de reestruturação, sendo necessário melhorar os índices de produtividade, para se reduzir a idade de abate e obter maior qualidade das carcaças.

O abate tardio influi na qualidade da carcaça dos animais, além de refletir negativamente na produtividade de carne comercializável (MULLER, 1977). Assim, o confinamento representa uma tecnologia que permite reduzir o tempo gasto pelos animais na propriedade, além de possibilitar a manipulação das características das carcaças.

Estudos sobre o crescimento de bovinos de corte submetidos a diferentes sistemas de alimentação são, primariamente, relacionados a mudanças na deposição de gordura e no desenvolvimento do tecido muscular e ósseo.

Segundo MARPLE (1983), a curva de crescimento dos bovinos é dividida em quatro fases, nas quais ocorre desenvolvimento diferenciado dos vários tecidos do corpo. O desenvolvimento é precoce para ossos e órgãos vitais, intermediário para músculos e tardio para o tecido adiposo. Nesse contexto, mudanças na composição da carcaça são influenciadas por peso de abate, sexo do animal, nutrição e raça (BERG e BUTTERFIELD, 1976).

A proporção de gordura, músculo e osso dos animais é de grande interesse para o produtor, a indústria e, em especial, o consumidor (HANKINS e HOWE, 1946).

A comercialização de bovinos, no Brasil, baseia-se no rendimento de carcaça, que, todavia, deve ser utilizado em conjunto com outros parâmetros, como o rendimento dos cortes primários e cortes comerciais. Isto se justifica em função da influência do peso vivo sobre o valor do rendimento de carcaça, que é alterado pelo peso do conteúdo gastrintestinal, o qual, por sua vez, é influenciado por número de horas de jejum a que os animais são submetidos e tipo de dieta (LAWRENCE e FOWLER, 1997; PATTERSON et al., 1995; e OWENS e GILL, 1995), grupo genético, maturidade e metodologia utilizada para sua determinação (JORGE, 1997), bem como pesos de couro, cabeça e do trato gastrintestinal (GALVÃO et al., 1991; JORGE, 1993; e PERON, 1991). Além disso, carcaças com maior quantidade de gordura - portanto, mais

pesadas - resultam em maior rendimento e, geralmente, a porcentagem de gordura da carcaça eleva-se com o aumento do peso de abate (FIELD e SCHOONOVER, 1967; PRESTON e WILLIS, 1974). Isso, no entanto, Não-sigifica resultados favoráveis em relação aos cortes comerciais, pois o excesso de deposição de gordura na carcaça é o fator que mais contribui para reduzir o rendimento dos cortes (BERG e BUTTERFIELD, 1976).

A padronização dos cortes de carne constitui apenas uma etapa preliminar, pois não proporciona os elementos decisivos de qualidade, se não for acompanhada de padronização do gado vivo, seguida de adequada classificação e tipificação de carcaças.

JARDIM et al. (1991) afirmaram que é necessário o estudo de medidas que possam ser realizadas facilmente em uma carcaça e estimem suas partes, a fim de que seja criado um sistema de avaliação - procedimento adotado em vários países. Entre as medidas estudadas, destacam-se a área transversal do músculo *Longissimus dorsi* (área de olho de lombo - AOL) e a espessura de gordura subcutânea (ESPGOR), realizadas na carcaça, após o resfriamento, na altura da 12<sup>a</sup> costela (MULLER, 1980).

JORGE (1993) e PERON (1991), estudando a AOL como indicador único de musculosidade, encontraram baixa correlação com a proporção de músculos na carcaça, 0,11 e 0,12, respectivamente.

Concordando com esses autores, DODE e JARDIM (1986), utilizando AOL para estimar o peso e a porcentagem dos cortes e da porção comestível da carcaça, verificaram que este é um parâmetro de baixo valor. Contudo, segundo MULLER (1980), a AOL utilizada em conjunto com outros parâmetros auxilia na avaliação do grau de rendimento em cortes desossados da carcaça.

JARDIM et al. (1991) concluíram que, para cada aumento na unidade de medida da ESPGOR, houve redução de 1,08% na porcentagem de músculos da carcaça, sendo esta a principal variável para estimar o peso da gordura e as porcentagens de músculo e gordura da carcaça.

A possibilidade de se trabalhar com animais em confinamento permite que se obtenham, por intermédio da manipulação via concentrado, carcaças com variadas características, a partir da realidade do mercado.

BARBER et al. (1981) concluíram que, ao se abaterem animais Charolês a pesos mais leves, dietas com alta proporção de concentrado

poderiam ser úteis para melhorar a aceitabilidade do produto, visto que esses animais são considerados de maturidade tardia.

No Brasil, vários estudos têm sido realizados para se avaliarem os efeitos de diversas proporções volumoso/concentrado sobre as características de carcaça de bovinos confinados, destacando-se os de ARAÚJO et al. (1998), EUCLIDES FILHO et al. (1997), FEIJÓ et al. (1996), FERREIRA et al. (1997), MUNIZ et al. (1997) e OLIVEIRA et al. (1998).

O rendimento dos cortes básicos, a área de olho de lombo e as proporções de músculo e gordura da carcaça não foram alterados pelos níveis de concentrado, porém, o seu comprimento (**Ronaldo, comprimento de que??**) diminuiu linearmente (MUNIZ et al., 1997).

O rendimento de carcaça, em relação ao peso vivo, foi maior em animais que receberam maiores níveis de concentrado na dieta (OLIVEIRA et al. 1998), o que discorda dos resultados de FERREIRA et al. (1997) e FEIJÓ et al. (1996), os quais não verificaram efeito de tratamento. Segundo PETIT et al. (1994), quando o peso de abate é predeterminado, diferenças entre níveis de concentrado são raras para as características de carcaça.

O comprimento de carcaça apresenta alta correlação com peso de carcaça e peso dos cortes de maior valor econômico e, em carcaças de comprimento e acabamento semelhantes, as de maior peso apresentam melhor conformação e, via de regra, melhor proporção da parte comestível/osso (MULLER, 1980).

EUCLIDES FILHO et al. (1997) constataram que não há diferença no comprimento de carcaça, para animais Nelore, quando se utilizam diferentes proporções volumoso/concentrado nas rações. Por outro lado, MUNIZ et al. (1997) e EUCLIDES FILHO et al. (1997) encontraram menores valores para comprimento de carcaça em animais Europeu x Zebu, utilizando dietas com maiores níveis de concentrado.

O peso dos músculos em relação aos ossos (relação músculo:osso) é sempre considerado na classificação de animais, de acordo com sua habilidade para produzir carne. Obviamente, esta relação aumenta consideravelmente, à medida que o animal avança em idade. Segundo ROBELIN e GEAY (1984), a relação músculo:osso aumenta de 2,3 a 2,4 ao nascimento para 4,5 a 5,6, em animais de 500 a 600 kg de peso de corpo vazio (PCVZ).

É necessário, ainda, enfatizar a importância da boa alimentação na proporção de ossos do corpo animal. MULLER e PRIMO (1986), trabalhando com bezerros Hereford, verificaram que o melhor nível alimentar resultou em menor porcentagem de ossos. Segundo esses autores, os valores foram de 15,56% para animais abatidos aos dois anos, com pastagem cultivada de inverno na desmama e sobreano, e 19,50% para os animais testemunhas, abatidos aos quatro anos, sempre em pastagem natural.

Com os objetivos de avaliar os efeitos de cinco níveis de concentrado e duas formas de balanceamento protéico de rações sobre os rendimentos de carcaça e dos cortes básicos, o peso das partes não-constituintes da carcaça (vísceras, órgãos, couro, sangue, cabeça, pés e rabo), a área de olho de lombo e as proporções e quantidades de músculo, gordura e ossos, foi desenvolvido este trabalho com animais F1 Limousin x Nelore, não-castrados.

### **Material e Métodos**

As condições e os animais experimentais, bem como a composição das rações utilizadas, foram descritas por GESUALDI JR. et al. (1999).

Para a avaliação das características da carcaça, após abate, lavagem e escoamento da água, dividiu-se a carcaça, com o auxílio de uma serra elétrica, em duas metades, que foram pesadas individualmente. As duas meia-carcaças foram levadas à câmara fria, onde permaneceram por 18 horas à temperatura de -5°C. Decorrido esse tempo, foi medido o comprimento da meia carcaça direita, em que se determinou, posteriormente, o rendimento dos cortes básicos: paleta, acém, ponta de agulha, alcatra completa e coxão.

Na meia-carcaça esquerda, foi medida a área de olho do músculo *Longissimus dorsi* (área de olho de lombo), à altura da 12<sup>a</sup> costela. Ainda, a partir da meia-carcaça esquerda, obteve-se a seção transversal incluindo as 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> costelas, segundo HANKINS e HOWE (1946) - seção H e H, para determinação das proporções de músculo, gordura e ossos, segundo as equações propostas por esses autores:

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

Tecido adiposo:  $\hat{Y} = 3,54 + 0,80X$

Ossos:  $\hat{Y} = 5,52 + 0,57X$

em que X é a porcentagem do componente na seção H e H.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 5, sendo duas formas de balanceamento protéico e cinco níveis de concentrado. Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 1995). Os coeficientes de regressão foram comparados pelo teste “t” a 1 e 5% de probabilidade. O modelo estatístico utilizado foi o mesmo descrito por GESUALDI JR. et al. (1999).

## **Resultados e Discussão**

As análises de variância não mostraram a existência de interação de níveis de concentrado e formas de balanceamento protéico das rações, para qualquer uma das variáveis estudadas.

Com exceção da variável rendimento de carcaça em relação ao peso de corpo vazio (RCPVZ), ambas as formas de balanceamento foram igualmente efetivas em nível de 5% de probabilidade. As médias de RCPVZ foram de 66,89 e 67,27%, quando foram utilizadas rações balanceadas segundo o NRC (1996) e o NRC (1984), respectivamente. As médias e as equações ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação e variação, dos pesos expressos em kg, para os conjuntos vísceras, órgãos, cabeça-pés-rabo, peso de sangue e couro, em função dos níveis de concentrado na ração, são expressas na Tabela 1.

Os pesos dos conjuntos vísceras ( $P < 0,01$ ) e órgãos ( $P < 0,01$ ) elevaram-se linearmente com o aumento dos níveis de concentrado nas rações. Estudos de FERREIRA et al. (1998) mostraram que dietas com menor relação volumoso/concentrado resultaram em aumento de peso para fígado, rins, baço, abomaso, intestino delgado e intestino grosso, não alteraram os pesos de coração, pulmão e rúmen-retículo e reduziram apenas os valores para omaso.

O aumento do trato gastrointestinal e de alguns órgãos vitais, a partir de rações com alta densidade energética, está associado a incremento nos requerimentos de manutenção.

Não houve influência dos níveis de concentrado nos pesos do conjunto cabeça-pés-rabo, couro e sangue ( $P>0,05$ ), expressos em kg, conforme mostrado na Tabela 1.

OWENS et al. (1993) afirmaram que existe um gradiente de prioridade na formação dos órgãos/músculos, da cabeça para a cauda e das extremidades para o interior do corpo do animal, constatando que isso é independente de alimentação para rápido ou lento crescimento.

Tabela 1 - Médias e equações de regressão (ER), com os respectivos coeficientes de determinação e variação, para os conjuntos vísceras (CVISC), órgãos (CORG) e cabeça-pés-rabo (CCAPER), sangue (SAN) e couro (COU) ( $\hat{Y}$ ), expressos em kg, em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em %

Variáveis	Níveis de concentrado					ER	$r^2$	CV(%)
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0			
CVISC	33,53	35,28	35,89	37,54	39,30	$\hat{Y} = 30,7917 + 0,110325^{**}X$	0,97	10,26
CORG	22,18	23,05	24,10	24,60	24,83	$\hat{Y} = 21,0109 + 0,05482^{**}X$	0,99	7,04
CCAPER	27,20	27,64	26,96	27,50	27,30	$\hat{Y} = 27,32$	-	4,25
SAN	15,33	17,04	16,51	16,82	17,05	$\hat{Y} = 16,55$	-	8,56
COU	39,56	40,22	40,29	41,65	41,87	$\hat{Y} = 40,71$	-	8,06

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste "t".

Na Tabela 2 são apresentadas as médias e as equações de regressão, com seus respectivos coeficientes de determinação e variação para o comprimento de carcaça (cm) e rendimentos de carcaça quente em relação ao peso vivo e ao peso corporal vazio, expressos em porcentagem, em função dos níveis de concentrado.

O comprimento de carcaça não foi influenciado pelo acréscimo de concentrado nas rações ( $P>0,05$ ), o que concorda com os resultados de OLIVEIRA et al. (1998). Alguns estudos mostraram que o comprimento de carcaça diminui, na medida em que se aumenta o nível de concentrado na

ração, pois os animais se tornam mais compactos. MUNIZ et al. (1997), estudando o efeito de cinco níveis de concentrados na dieta de animais F1 Simental × Nelore, verificaram redução do comprimento de carcaça, em função dos níveis de concentrado.

Tabela 2 - Médias e equações de regressão (ER), com os respectivos coeficientes de determinação e variação para comprimento de carcaça (CCAR) ( $\hat{Y}$ ), em cm, rendimentos de carcaça em relação ao peso vivo (RCPV) e peso corporal vazio (RCPVZ) ( $\hat{Y}$ ), expressos em porcentagem, em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em %

Variáveis	Níveis de concentrado					ER	$r^2$	CV(% )
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0			
CCAR	120,0 0	120,0 0	120,0 0	120,0 0	122,0 0	$\hat{Y} = 120,10$	-	2,46
RCPV	58,89	59,03	60,69	60,83	60,87	$\hat{Y} = 57,7557 + 0,04611^{**}X$	0,75	2,54
RCPVZ	67,20	66,61	67,52	66,92	66,24	$\hat{Y} = 66,89$	-	1,60

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste "t".

O valor médio constatado para o comprimento de carcaça, 120,10 cm, foi menor que o verificado por JORGE (1997), OLIVEIRA et al. (1998) e FERREIRA et al. (1997), os quais obtiveram 139,00; 129,12; e 131,20 cm, respectivamente, sendo os dois primeiros para animais Zebu e o último, à semelhança deste estudo, para F1 Europeu x Zebu. Todavia, foi equivalente ao averiguado por MOLETTA e RESTLE (1996) e EUCLIDES FILHO et al. (1997), que encontraram 119,22 e 121,00 cm, para Nelore e  $\frac{3}{4}$  Chianina x Nelore, respectivamente.

O rendimento de carcaça, em relação ao peso vivo, cresceu linearmente ( $P < 0,01$ ), à medida que se elevou o nível de concentrado nas rações. No entanto, quando se expressou o rendimento com base no peso de corpo vazio, não houve resposta às diferentes quantidades de concentrado na dieta, o que concorda com os resultados de OLIVEIRA et al. (1998). O rendimento de carcaça é altamente influenciado pelo peso vivo do animal, que,

por sua vez, sofre os efeitos do peso do conteúdo gastrointestinal (LAWRENCE e FOWLER, 1997; PATTERSON et al., 1995; e OWENS e GILL 1995) e, por conseguinte, o uso do peso de corpo vazio como denominador, para se obter o valor de rendimento de carcaça, em função dos níveis de concentrado usados, anula estas influências.

Segundo MEISSNER et al. (1995), os rendimentos e os ganhos de carcaça foram maiores, à medida que se elevaram os teores de energia da ração, obtendo-se o nível ótimo em, aproximadamente, 12 MJ/Kg de matéria seca. Contudo, para os rendimentos de carcaça, em relação ao peso vivo e ao peso corporal vazio, FERREIRA et al. (1997) não constataram efeito do nível de concentrado.

Constam da Tabela 3 os valores para os rendimentos dos cortes primários da carcaça - paleta, acém, ponta de agulha, alcatra completa e coxão - observados por meio da apresentação das médias e das equações ajustadas, com os seus respectivos coeficientes de variação.

Tabela 3 - Médias e equações de regressão (ER), com os respectivos coeficientes de variação, dos rendimentos de paleta (RPAL), acém (RACEM), ponta de agulha (RPAG), alcatra completa (RALC) e coxão (RCOX) ( $\hat{Y}$ ), em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em %

Variáveis	Níveis de concentrado					ER	CV(%)
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0		
RPAL	17,93	17,54	19,10	17,44	16,93	$\hat{Y} = 17,79$	7,55
RACEM	22,30	22,13	21,98	22,53	23,16	$\hat{Y} = 22,41$	5,12
RPAGU	13,43	13,88	14,14	14,26	14,29	$\hat{Y} = 14,00$	6,98
RALC	18,64	18,45	18,20	18,81	18,25	$\hat{Y} = 18,46$	3,33
RCOX	27,70	28,00	26,58	26,96	27,36	$\hat{Y} = 27,31$	3,05

Não foi verificado efeito do nível de concentrado ( $P > 0,05$ ) sobre os cortes estudados. Estes resultados concordam com os de FERREIRA et al.

(1997) e discordam dos encontrados por OLIVEIRA et al. (1998), que relataram resposta quadrática e linear, respectivamente, para rendimento de acém e ponta de agulha e alcatra, a partir do aumento dos níveis de concentrado nas rações.

EUCLIDES FILHO et al. (1997) averiguaram menor rendimento dos cortes dianteiro e “serrote”, quando os animais receberam a dieta que não continha concentrado, em relação às dietas com 40 e 60% de concentrado.

Por outro lado, MURRAY et al. (1974) não encontraram diferenças nas proporções dos músculos mais valorizados da carcaça, quando novilhos Angus foram submetidos a dietas para três diferentes padrões de crescimento (0,800; 0,400; e 0,800 k/dia, seguido de um período para manutenção).

Os resultados encontrados neste estudo, para rendimento dos cortes básicos, estão de acordo com a afirmação de BERG e BUTTERFIELD (1976) de que, em condições normais, os animais apresentam tendência de equilíbrio entre os quartos dianteiro e traseiro; portanto, os que possuem maior peso da parte posterior do corpo tendem a mostrar, igualmente, maior peso da parte anterior.

As porcentagens e os pesos de músculo, gordura e osso da carcaça, a área de olho de lombo, a relação músculo:osso e gordura:osso são apresentadas na Tabela 4.

A inclusão de concentrado nas rações não apresentou efeito sobre as porcentagens de músculo e gordura da carcaça, bem como sobre as relações músculo:osso e gordura:osso ( $P > 0,05$ ); resultado similar foi descrito por MUNIZ et al. (1997). Segundo PETIT et al. (1994), quando o peso de abate é predeterminado, diferenças entre níveis de concentrado são raras para as características de carcaça. De acordo com Long (1988), citado por OWENS et al. (1993), o potencial genético dos bovinos determina a composição da carcaça a qualquer peso vivo, alcançado em curto ou longo período.

Tabela 4 - Médias e equações de regressão (ER), com os respectivos coeficientes de determinação e variação, para as porcentagens de músculo (MUS), gordura (GOR) e osso (OSS), quantidades de músculo (MUSC), gordura (GORC) e osso (OSSC) da carcaça ( $\hat{Y}$ ), expressos em kg, área de olho de lombo (AOL) ( $\hat{Y}$ ), em  $\text{cm}^2$ ,

relação músculo:osso (RELMO) e relação gordura:músculo (RELGM), em função dos níveis de concentrado nas rações (X), expressos em %

Variáveis	Níveis de concentrado					ER	r <sup>2</sup>	CV(%)
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0			
MUS	59,20	59,17	58,45	57,32	58,85	$\hat{Y} = 58,60$	-	5,14
GOR	26,66	26,02	27,37	29,06	27,84	$\hat{Y} = 27,39$	-	11,06
OSS	14,69	14,78	14,17	13,68	13,67	$\hat{Y} = 15,4545 - 0,02508^{**}X$	0,83	6,86
MUSC	164,79	168,94	172,15	171,07	173,49	$\hat{Y} = 170,09$	-	5,79
GORC	74,43	74,21	80,50	86,71	82,09	$\hat{Y} = 68,4655 + 0,22254^{**}X$	0,57	11,14
OSSC	40,93	42,20	41,67	40,77	40,30	$\hat{Y} = 41,17$	-	6,68
AOL	89,86	87,68	84,58	86,11	80,43	$\hat{Y} = 85,73$	-	16,18
RELMO	4,03	4,01	4,15	4,19	4,32	$\hat{Y} = 4,14$	-	8,76
RELGM	0,45	0,43	0,46	0,50	0,47	$\hat{Y} = 0,46$	-	15,31

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste "t".

Os valores médios observados para as porcentagens de músculo e gordura, no presente estudo, foram, respectivamente, 58,60 e 27,39. Valores próximos, 59,18 e 26,44, foram relatados por MUNIZ et al. (1997), ao trabalharem com animais Europeu x Zebu e níveis de concentrado na matéria seca (25,0; 37,5; 50,0; 62,5; e 75,0%) idênticos aos deste trabalho. Já OLIVEIRA et al. (1998) encontraram valores menores para a porcentagem de músculos, 54,51, e maiores para a de gordura, 29,50, em animais Nelore, com a mesma média de idade. Isto evidencia a maior precocidade para deposição de gordura da raça Nelore, em relação aos europeus e cruzados, em confinamento, e, segundo GALVÃO et al. (1991), o menor potencial genético para aumento da massa muscular, nesta raça.

A porcentagem de osso na carcaça decresceu linearmente ( $P < 0,01$ ) com o aumento de concentrado nas rações. Este resultado difere do relatado por MUNIZ et al. (1997), que constataram efeito quadrático, em função dos níveis de concentrado, mas está de acordo com os estudos de MULLER e PRIMO (1986), que, ao utilizarem bezerros Hereford, concluíram que o melhor

nível alimentar resultou em menor porcentagem de ossos, enfatizando a importância da boa alimentação na proporção de ossos da carcaça.

A quantidade de tecido adiposo na carcaça apresentou aumento linear crescente ( $P < 0,01$ ), enquanto os pesos dos tecidos muscular e ósseo não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de concentrado na dieta, sendo que o valor de 170,09 kg, para músculo da carcaça, foi superior ao de 139,60, encontrado por OLIVEIRA et al. (1998), para animais Nelore.

Os resultados deste estudo sobre composição física corporal parecem concordar com os relatos de MURRAY et al. (1974), quando afirmaram que bovinos jovens de mesmo padrão genético e sexo, manejados para alcançarem o mesmo peso de carcaça a diferentes taxas de crescimento, apresentaram semelhantes características de carcaça em relação aos conteúdos de músculo e gordura.

Quando diferenças são encontradas, os animais de mais rápido crescimento, devido à dieta, terão menos ossos e, provavelmente, menos tecido muscular e mais gordura que os submetidos a rações para lento crescimento.

Além disso, dentro de restrição alimentar econômica, em associação ao sistema de produção, manipulações nutricionais terão influência relativamente pequena sobre a produção, em relação ao que pode ser obtido por intermédio da seleção de bovinos mais apropriados para a produção de carne. Isto, porém, Não-sigifica que a composição corporal de ruminantes não possa ser mudada por meio do manejo nutricional (GARRETT, 1980).

A área de olho de lombo não foi influenciada pelos diferentes níveis de concentrado na dieta. EUCLIDES FILHO et al. (1997), utilizando dietas que continham 0, 40 e 60% de concentrado, e MUNIZ et al. (1997), utilizando níveis de 25,0; 37,5; 50,0; 62,5; e 75,0%, também não observaram diferenças na área de olho de lombo.

A área de olho de lombo é uma medida que está negativamente correlacionada com a porcentagem de gordura da carcaça, visto que, no momento em que se inicia o período de intensa deposição de gordura, o tecido muscular sofre desaceleração em seu desenvolvimento (MARPLE, 1983; BERG e BUTTERFIELD, 1976).

Além disso, outro fator que parece ter contribuído para as semelhanças encontradas nesta medida é o fato de o músculo *Longissimus dorsi* ser de desenvolvimento mais tardio (OWENS et al., 1993). Assim, os animais que receberam rações que permitiam crescimento mais lento puderam expressar desenvolvimento relativamente alto para este tecido.

## Conclusões

As formas de balanceamento de proteína influenciaram somente o rendimento de carcaça, em relação ao peso corporal vazio, cujas médias foram de 66,89 e 67,27% para as rações balanceadas segundo as normas norte-americanas de 1996 e 1984, respectivamente.

O rendimento de carcaça, em relação ao peso vivo, aumentou linearmente, à medida que se elevou o nível de concentrado nas rações. Já o rendimento expresso com base no peso corporal vazio não sofreu influência do nível de concentrado na dieta.

Não foi observada resposta para os rendimentos de qualquer corte comercial da carcaça, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Nas porcentagens dos tecidos constituintes da carcaça, somente a de ossos foi influenciada, decrescendo linearmente. Para a quantidade dos tecidos da carcaça, somente o tecido adiposo respondeu de forma linear, sendo que os tecidos muscular e ósseo não foram influenciados pelos níveis de concentrado nas rações.

A área de olho de lombo e a relação músculo/osso e gordura/músculo, também, não foram influenciadas pelos níveis de concentrados nas rações.

## Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, G.G.L., COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO, S. C. et al. Desempenho e características da carcaça de bezerros alimentados com diferentes níveis de volumoso: grupo 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 329.
- BARBER, K.A., WILSON, L.L., ZIEGLER, J.H. et al. 1981. Charolais and angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. 1. Effects of slaughter weight and diet energy densit on carcass traits. *J. Anim. Sci.*, 52(2): 218-231.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. 1976. *New concepts of cattle growth*. New York: Sydney University. 240p.
- 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, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R. et al. 1997. Avaliação dos animais nelore e seus mestiços com charolês, fleckvieh e chianina, em três dietas. Características da carcaça. *R. Bras. Zootec.*, 26(1): 66-72.
- FEIJÓ, G.L.D., THIAGO, L.R.L., JOBÁ, I. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais F1 Pardo suíço x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996a, Fortaleza, *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.79.
- FERREIRA, M.A, VALADARES FILHO, S.C., BARBOZA, W. A. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos de corte In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 266.
- FERREIRA, M.A, VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, conversão, ganho de peso e características da carcaça de bovinos F<sub>1</sub> simental-nelore, alimentados com diferentes níveis de concentrado nas rações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 280.
- FIELD, R.A, SCHOONOVER, C.D. 1967. Equations for comparing *Longíssimus dorsi* areas in bulls of different weights. *J. Anim. Sci.*, 26(4): 709-712.

- 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 de três grupos raciais. (estudo II). *R. Bras. Zootec.*, 20(5): 502-512.
- GARRETT, W.N. 1980. Factors influencing energetic efficiency of beef production. *J. Anim. Sci.*, 51(6): 1434-1440.
- GESUALDI JR., A., PAULINO, M. F., VALADARES FILHO, S. C. et al. 1999. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin X Nelore: desempenho produtivo. *Rev. bras. zootec.* (No prelo).
- HANKINS, O.G., HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcass and cuts. USDA, 1946. Technal. Bull., n.926,
- JARDIM, P.O.C., DODE M.N.A., 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 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 característica da carcaça de bovinos e bubalinos*. Viçosa, MG: UFV, 1993. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- LAWRENCE, T.L.J., FOWLER, V.R. 1997. *Growth of farm animals*. London: Cambridge University. 330p.
- MARPLE, D.N. Principles of growth and development. In: GROWTH MANAGEMENT CONFERENCE, 1983, Indiana. *Proceedings...* Indiana: IMC, 1983. p.1-6.
- 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): 931-936.
- MOLETTA, J.L., RESTLE, J. 1996. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. *R. Bras. Zootec.*, 25(5): 876-888.
- MÜLLER, L. 1980. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 31p.

- MÜLLER, L. 1977. Um sistema de tipificação de carcaças de bovinos para o Brasil. *R. Cient. Cie. Rurais*, 7(2): 403-409.
- MÜLLER, L., PRIMO, A.T. 1986. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. *Pesq. Agropec. Bras.*, 21(4): 445-452.
- MUNIZ, E.B., VALADARES FILHO, S.C., SILVA, J.F.C. et al. Características das carcaças de novilhos F<sub>1</sub> simental x nelore alimentados com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 328.
- MURRAY, D.M., TULLOH N.M. and WINTER, W.H. 1974. Effects of three different growth rates on empty body weight, carcass weight and dissected carcass composition of cattle. *J. Agr. Sci.*, 82: 535.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1984. Nutrients requeriments of beef cattle. 6.ed. Washington, D.C. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. Nutrients requeriments of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C. 244p.
- OLIVEIRA, S.R., COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO. S.C., et al. Rendimentos de carcaça e cortes básicos de novilhos Nelore recebendo rações com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 164.
- OWENS, F.N., GILL, D.R. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot catle. *J. Anim. Sci.*, 73(10): 3152-3172.
- OWENS, F.N., DUBESKI, P., HANSON, C.F. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.*, 71(6): 3138-3150.
- PATTERSON, D.C., STEEN, R.W., KILPATRICK, D.J. 1995. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effect of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. *J. Agric. Sci.*, 124(1): 91-100.
- PERON, A.J. *Características e composição física e química, corporal e da carcaça de bovinos de cinco grupos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum"*. Viçosa, MG: UFV, 1991. 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.

- PETIT, H.V., VEIRA, D.M., YU, Y. 1994. Growth and carcass characteristics of beef steers fed silage and different levels of energy with or without protein supplementation. *J. Anim. Sci.*, 52(2): 3221-3229.
- PRESTON, T.R., WILLIS, M.B. 1974. *Intensive beef production*. 2 ed. Oxford: Pergamon Press. 546p.
- ROBELIN, J., GEAY, Y. 1984. Body composition of cattle as affected by physiological status, breed, sex and diet. In: Gilchrist, F.M.C., Mackie. R.I. *Herbage nutrition in the subtropics and tropics*. Johannesburg: Science Press. p. 525-547.

## RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, com o objetivo de analisar os efeitos de níveis de concentrado sobre os consumos de matéria seca e fibra em detergente neutro, conversão alimentar, ganhos de peso vivo e de carcaça, além das partes não-integrantes da mesma, o rendimento de carcaça e de seus cortes básicos, a área de olho de lombo, as porcentagens de músculo, osso e gordura e as quantidades desses tecidos, na carcaça de bovinos F1 Limousin x Nelore.

Foram utilizados 45 animais, não-castrados, com peso vivo médio inicial de 330 kg e idade média de 14 meses. Cinco animais foram abatidos no início do experimento, sendo os demais distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, com quatro repetições, constituído de duas formas de balanceamento protéico (uma delas tendendo a ser isoprotéica, com nível de 12% de proteína bruta, e a outra variando proteína com energia) e cinco níveis de concentrado nas rações (25,0; 37,5; 50,0; 62,5; e 75,0%). A alimentação foi fornecida uma vez ao dia *ad libitum* e o volumoso utilizado foi o feno de capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon*). O peso preestabelecido para o abate foi de 500 kg.

Por ocasião do abate, foram pesados todos os órgãos, vísceras, pés, cabeça, couro, rabo, sangue e as meia-carcaças. Após o abate, as carcaças foram levadas para a câmara fria a -5°C, por 18 horas. Decorrido esse tempo, as meia-carcaças foram novamente pesadas. Na meia-carcaça direita, foram realizadas as medidas de comprimento da carcaça e a separação e pesagem

dos cortes primários, enquanto na meia-carcaça esquerda foram efetuadas as medidas de área de olho de lombo e a retirada da seção H e H.

Os dados foram analisados por meio da análise de variância e regressão, em função das formas de balanceamento e dos níveis de concentrados nas rações.

Os resultados permitem concluir que:

As formas de balanceamento foram igualmente efetivas para qualquer variável estudada, com exceção do rendimento de carcaça em relação ao peso corporal vazio, cujas médias foram 66,89 e 67,27% para as rações balanceadas segundo normas norte-americanas de 1996 e 1984, respectivamente.

Os consumos de MS, expressos em kg/dia, % do peso vivo e  $g/kg^{0,75}$ , foram influenciados quadraticamente pelos níveis de concentrado, estimando-se os valores máximos de 8,04 kg MS/dia, 1,99% PV e  $89,22g/Kg^{0,75}$ , com os níveis de 41,42; 36,71; e 37,96% de concentrado na ração, respectivamente.

Os consumos de FDN apresentaram resposta linear decrescente, em função dos níveis de concentrado.

A conversão alimentar e o tempo gasto em confinamento (dias) decresceram linearmente, em função do aumento dos níveis de concentrado nas dietas.

Os ganhos médios diários de peso vivo e de carcaça responderam de forma quadrática à inclusão de concentrado na dieta, estimando-se ganhos máximos de 1,16 e 0,81 kg, a partir de 61,11 e 64,47% de concentrado, respectivamente, e o ganho de peso de corpo vazio aumentou linearmente.

Os conjuntos vísceras e órgãos, expressos em kg, sofreram influência dos níveis de concentrado nas rações, crescendo linearmente.

Os pesos do conjunto cabeça-pés-rabo, o peso do sangue e do couro e o comprimento de carcaça não responderam à inclusão de concentrado na dieta.

O rendimento de carcaça, em relação ao peso vivo, elevou-se de forma linear com o aumento dos níveis de concentrado na dieta, porém, quando expresso com base no peso corporal vazio, não sofreu influência dos mesmos.

Não houve influencia dos tratamentos sobre os rendimentos dos cortes básicos.

O aumento dos níveis de concentrado na dieta reduziu, de forma linear, a porcentagem de ossos da carcaça.

A quantidade de tecido adiposo da carcaça respondeu de forma linear crescente. As quantidades de músculo e osso não foram influenciadas pelo aumento de concentrado na ração.

A área de olho de lombo e as proporções músculo:osso e gordura:músculo não foram influenciadas pelo aumento dos níveis de concentrado das dietas.

## APÉNDICE

## APÊNDICE

Tabela 1A - Resumo da análise de variância das variáveis consumo médio diário de matéria seca (CMS), em relação ao peso vivo (CMS, %PV) e metabólico (CMS, g/kg<sup>0,75</sup>), e conversão alimentar (CA), expressa em kg de MS consumida/kg de peso vivo e dias de confinamento (DC)

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio				
		CMS	%PV	UTM	CA	DC
C	4	0,7514 <sup>ns</sup>	0,0661 <sup>**</sup>	120,6587 <sup>**</sup>	18,3273 <sup>**</sup>	3407,9380 <sup>**</sup>
FB	1	0,3132 <sup>ns</sup>	0,0140 <sup>ns</sup>	28,9000 <sup>ns</sup>	0,1345 <sup>ns</sup>	656,1000 <sup>ns</sup>
C x FB	4	0,1608 <sup>ns</sup>	0,0067 <sup>ns</sup>	14,5297 <sup>ns</sup>	6,8600 <sup>ns</sup>	146,4120 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	0,3249	0,0122	26,2727	3,7867	730,3330
CV (%)		7,32	5,78	5,95	24,86	16,45

\*\* F Significativo a 1% de probabilidade.

ns Não-sigificativo.

Tabela 2A - Resumo da análise de variância das variáveis ganho médio diário de peso vivo (GMDPV) e vazio (GMDPVZ) e ganho de carcaça (GCAR)

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio		
		GMDPV	GMDPVZ	GCAR
C	4	0,1369 <sup>**</sup>	0,3320 <sup>**</sup>	0,1096 <sup>**</sup>
FB	1	0,0275 <sup>ns</sup>	0,0448 <sup>ns</sup>	0,0057 <sup>ns</sup>
Cx FB	4	0,0193 <sup>ns</sup>	0,0206 <sup>ns</sup>	0,0073 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	0,0324	0,0435	0,0096
CV (%)		16,97	19,28	13,56

\*\* F Significativo a 1% de probabilidade.

ns Não-sigificativo.

Tabela 3A - Resumo da análise de variância da variável consumo de FDN (CFDN)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
C	4	1205,5430**
Resíduo	35	9,2714
CV (%)		7,28

\*\* F Significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 4A - Resumo da análise de variância das variáveis conjunto vísceras (CVISC), órgãos (CORG) e cabeça-pés-rabo (CCAPERA) e do sangue (SAN)

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio			
		CVISC	CORG	CCAPERA	SAN
C	4	38,7936*	9,9470*	0,5643 <sup>ns</sup>	4,0849 <sup>ns</sup>
FB	1	0,0919 <sup>ns</sup>	8,5423ns	1,9509 <sup>ns</sup>	3,8937 <sup>ns</sup>
CxFB	4	7,2660 <sup>ns</sup>	1,2569ns	2,5144 <sup>ns</sup>	2,7122 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	13,8922	2,8021	1,3494	2,0087
CV (%)		10,26	7,04	4,25	8,56

\* F Significativo a 5% de probabilidade.

ns Não-sigificativo.

Tabela 5A - Resumo da análise de variância das variáveis peso do couro (COU), expresso em kg, comprimento de carcaça (CCAR), em cm, e rendimentos de carcaça em relação aos pesos vivo (RCPV) e corporal vazio (RCPVZ), expressos em porcentagem

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio			
		COU	CCAR	RCPV	RCPVZ
C	4	7,9498 <sup>ns</sup>	0,0005 <sup>ns</sup>	8,1512 <sup>ns</sup>	1,9788 <sup>ns</sup>
FB	1	7,3951 <sup>ns</sup>	0,0000 <sup>ns</sup>	1,8533 <sup>ns</sup>	5,7532*
CxFB	4	27,3803 <sup>ns</sup>	0,0009 <sup>ns</sup>	1,2676 <sup>ns</sup>	0,6209 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	10,7942	0,0008	2,3319	1,1567
CV (%)		8,06	2,46	2,54	1,60

\* F Significativo a 5% de probabilidade.

ns Não-sigificativo.

Tabela 6A - Resumo da análise de variância das variáveis rendimentos de paleta (RPAL), acém (RACEM), ponta de agulha (RPAG), alcatra completa (RALC) e coxão (RCOX), expressos em porcentagem.

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio				
		RPAL	RACEM	RPAG	RALC	RCOX
C	4	5,3472*	1,7196 <sup>ns</sup>	1,0261 <sup>ns</sup>	0,5375 <sup>ns</sup>	2,5920*
FB	1	0,4191 <sup>ns</sup>	0,1812 <sup>ns</sup>	0,3594 <sup>ns</sup>	0,2104 <sup>ns</sup>	1,6381 <sup>ns</sup>
CxFB	4	1,0596 <sup>ns</sup>	0,9875 <sup>ns</sup>	1,0198 <sup>ns</sup>	0,2370 <sup>ns</sup>	1,7920 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	1,8078	1,3199	0,9552	0,3798	0,6981
CV (%)		7,55	5,12	6,98	3,33	3,05

\* F Significativo a 5% de probabilidade.

ns Não-sigificativo.

Tabela 7A - Resumo da análise de variância das variáveis porcentagens de músculo (MUS), gordura (GOR) e osso (OSS) e quantidades de músculo (MUSC) e gordura (GORC) da carcaça, expressas em kg

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio				
		MUS	GOR	OSS	MUSC	GORC
C	4	4,8317 <sup>ns</sup>	10,7679 <sup>ns</sup>	2,2487 <sup>ns</sup>	92,4515 <sup>ns</sup>	226,5267*
FB	1	15,8886 <sup>ns</sup>	0,5221 <sup>ns</sup>	1,6402 <sup>ns</sup>	83,6077 <sup>ns</sup>	9,1968 <sup>ns</sup>
CxFB	4	2,9150 <sup>ns</sup>	2,0833 <sup>ns</sup>	0,6456 <sup>ns</sup>	30,6151 <sup>ns</sup>	13,9278 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	9,1062	9,1863	0,9512	97,1317	78,6855
CV (%)		5,14	11,06	6,86	5,79	11,14

\* F Significativo a 5% de probabilidade.

ns Não-sigificativo.

Tabela 8A - Resumo da análise de variância das variáveis osso (OSSC) da carcaça, em kg, área de olho de lombo (AOL), em cm<sup>2</sup>, relação músculo:osso (RELMO) e relação gordura:músculo (RELGM)

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio			
		OSSC	AOL	RELMO	RELGM
C	4	4,5883 <sup>ns</sup>	100,8263 <sup>ns</sup>	0,1254 <sup>ns</sup>	0,0048 <sup>ns</sup>
FB	1	16,5379 <sup>ns</sup>	87,9122 <sup>ns</sup>	0,3920 <sup>ns</sup>	0,0009 <sup>ns</sup>
CxFB	4	7,0970 <sup>ns</sup>	219,6068 <sup>ns</sup>	0,0680 <sup>ns</sup>	0,0016 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	7,5743	192,5149	0,1318	0,0050
CV (%)		6,68	16,18	8,76	15,31

ns Não-sigificativo

TABELA 9A - Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), peso de corpo vazio (PCVZ) e peso de carcaça (PCAR), dos animais do experimento, divididos por níveis de concentrado (NC) e formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	PVI	PVF	PCVZ	PCAR
25	1	30	330,97	494,86	425,11	286,00
25	1	41	311,90	502,27	437,21	290,70
25	1	53	354,12	513,02	443,35	290,90
25	1	54	290,56	458,54	398,81	270,50
37,5	1	1	298,73	496,22	428,37	282,60
37,5	1	2	328,70	493,50	441,59	300,40
37,5	1	7	298,28	473,52	427,60	288,00
37,5	1	46	327,33	478,97	424,04	275,70
50	1	10	331,87	510,75	453,04	300,10
50	1	31	346,86	488,96	443,81	301,20
50	1	48	290,56	492,59	447,80	303,30
50	1	51	309,17	487,60	437,87	290,30
62,5	1	8	309,17	497,13	454,93	308,40
62,5	1	27	340,50	504,85	470,47	304,55
62,5	1	35	300,55	495,31	459,82	309,60
62,5	1	55	345,95	493,95	438,62	293,30
75	1	13	345,95	485,78	446,92	294,80
75	1	33	317,80	487,14	450,32	301,60
75	1	37	318,81	503,94	471,44	303,00
75	1	40	336,87	486,69	450,89	291,80
25	2	12	303,73	488,00	418,75	282,80
25	2	16	323,70	478,92	421,65	284,20
25	2	28	306,00	447,19	407,43	278,00
25	2	34	328,24	472,00	416,49	280,10
37,5	2	9	282,39	478,00	431,26	290,90
37,5	2	18	338,23	510,30	451,62	294,60
37,5	2	36	314,17	503,94	442,50	291,30
37,5	2	42	314,17	490,32	430,30	292,50
50	2	4	362,29	489,41	437,58	301,40
50	2	6	298,28	490,77	435,46	287,00
50	2	23	330,51	495,77	447,66	306,35
50	2	26	298,73	494,00	446,86	307,30
62,5	2	21	337,78	515,29	462,98	313,10
62,5	2	22	305,09	483,51	444,33	296,40
62,5	2	32	320,07	499,40	440,21	298,00
62,5	2	49	345,95	496,22	451,73	300,80
75	2	11	307,36	472,00	444,26	302,00
75	2	25	309,63	483,51	439,21	294,40
75	2	45	362,75	507,12	456,97	303,90
75	2	52	329,15	501,67	448,67	298,40

1: Rações balanceadas segundo o NRC (1996).

2: Rações balanceadas segundo o NRC (1984).

Tabela 10A - Dias de confinamento (DC), consumo diário de matéria seca, em kg/dia (CMSD), % do peso vivo (%PV), g/kg<sup>0,75</sup> (UTM), consumo de FDN (CFDN) e conversão alimentar (CONV), em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	DC	CMSD	%PV	UTM	CONV	CFDN
25	1	30	203	8,00	1,97	88,65	11,09	55,80
25	1	41	189	7,96	1,96	87,93	7,58	55,35
25	1	53	140	8,70	2,01	91,61	7,38	57,66
25	1	54	232	7,37	1,97	86,63	10,18	54,53
37,5	1	1	156	8,84	2,23	99,41	6,64	53,97
37,5	1	2	175	7,64	1,86	83,77	8,19	45,48
37,5	1	7	203	7,16	1,86	82,24	17,43	44,65
37,5	1	46	173	8,05	2,00	89,47	8,85	48,58
50	1	10	143	9,13	2,17	98,20	7,07	44,86
50	1	31	156	7,99	1,91	86,47	8,45	39,50
50	1	48	156	7,79	1,99	88,55	5,83	40,45
50	1	51	150	7,95	2,00	89,23	7,79	40,76
62,5	1	8	147	8,15	2,02	90,67	7,65	33,44
62,5	1	27	134	7,93	1,88	85,09	6,12	31,38
62,5	1	35	154	7,30	1,84	81,98	5,45	30,24
62,5	1	55	112	8,11	1,93	87,50	5,89	32,27
75	1	13	162	6,37	1,53	69,19	7,31	19,80
75	1	33	136	7,49	1,86	83,39	5,86	23,87
75	1	37	147	7,61	1,85	83,40	6,19	23,87
75	1	40	136	7,80	1,90	85,37	6,71	24,44
25	2	12	175	7,78	1,97	87,73	8,71	57,31
25	2	16	203	7,75	1,93	86,53	11,60	56,53
25	2	28	232	7,25	1,93	84,84	13,06	55,42
25	2	34	191	7,88	1,97	88,11	10,52	57,56
37,5	2	9	191	7,47	1,96	86,77	7,30	50,14
37,5	2	18	148	8,71	2,05	93,26	6,26	53,89
37,5	2	36	154	8,67	2,12	95,43	6,62	55,14
37,5	2	42	190	7,86	1,96	87,58	8,31	50,60
50	2	4	143	7,93	1,86	84,65	8,69	42,42
50	2	6	150	8,16	2,07	92,22	6,38	46,21
50	2	23	133	8,58	2,08	93,68	6,76	46,94
50	2	26	226	6,71	1,69	75,60	7,75	37,88
62,5	2	21	136	7,90	1,85	84,23	5,64	38,26
62,5	2	22	189	7,05	1,79	79,72	7,44	36,21
62,5	2	32	140	7,50	1,83	82,43	5,66	37,45
62,5	2	49	150	7,56	1,80	81,38	7,32	36,97
75	2	11	191	6,96	1,79	79,38	8,42	27,61
75	2	25	175	6,89	1,74	77,63	7,61	27,00
75	2	45	106	8,03	1,85	84,39	5,57	29,35
75	2	52	143	7,28	1,75	79,19	5,72	27,54

Tabela 11A - Ganho médio diário de peso vivo (GMD), corpo vazio (GMDCVZ) e carcaça (GMDCAR), em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	GMD	GMDCVZ	GMDCAR
25	1	30	0,80	0,76	0,50
25	1	41	1,00	0,88	0,62
25	1	53	1,13	1,24	0,67
25	1	54	0,72	0,55	0,47
37,5	1	1	1,26	1,01	0,74
37,5	1	2	0,94	0,98	0,67
37,5	1	7	0,86	0,77	0,60
37,5	1	46	0,87	0,89	0,54
50	1	10	1,25	1,28	0,80
50	1	31	0,91	1,11	0,69
50	1	48	1,29	1,14	0,90
50	1	51	1,18	1,12	0,79
62,5	1	8	1,27	1,26	0,92
62,5	1	27	1,22	1,49	0,85
62,5	1	35	1,26	1,23	0,92
62,5	1	55	1,32	1,50	0,90
75	1	13	0,86	1,09	0,63
75	1	33	1,24	1,32	0,91
75	1	37	1,25	1,37	0,85
75	1	40	1,10	1,33	0,76
25	2	12	1,05	0,85	0,65
25	2	16	0,76	0,74	0,51
25	2	28	0,60	0,59	0,46
25	2	34	0,75	0,76	0,51
37,5	2	9	1,02	0,84	0,70
37,5	2	18	1,16	1,22	0,72
37,5	2	36	1,23	1,12	0,75
37,5	2	42	0,92	0,84	0,62
50	2	4	0,88	1,17	0,69
50	2	6	1,28	1,10	0,80
50	2	23	1,24	1,33	0,92
50	2	26	0,86	0,78	0,62
62,5	2	21	1,30	1,42	0,92
62,5	2	22	0,94	0,92	0,67
62,5	2	32	1,28	1,21	0,85
62,5	2	49	1,00	1,21	0,72
75	2	11	0,86	0,91	0,68
75	2	25	0,99	0,96	0,70
75	2	45	1,36	1,76	0,96
75	2	52	1,20	1,25	0,80

Tabela 12A - Pesos dos conjuntos vísceras (CVISC), órgãos (CORG) e cabeça-pés-rabo (CPR) e peso do sangue (SAN), em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	CVISC	CORG	CPR	SAN
25	1	30	34,40	20,97	28,26	14,29
25	1	41	39,07	23,21	26,01	14,82
25	1	53	36,05	24,90	27,28	19,20
25	1	54	29,15	21,23	25,29	16,79
37,5	1	1	42,36	25,33	26,17	17,60
37,5	1	2	34,61	23,32	26,45	16,02
37,5	1	7	33,23	21,54	27,63	16,82
37,5	1	46	33,17	21,96	26,57	16,81
50	1	10	42,80	26,38	25,84	18,00
50	1	31	32,03	22,02	26,36	16,50
50	1	48	36,26	24,04	28,28	13,60
50	1	51	32,50	25,46	28,11	16,50
62,5	1	8	31,42	25,18	27,42	17,00
62,5	1	27	32,23	24,77	28,37	18,50
62,5	1	35	42,88	24,87	26,47	19,10
62,5	1	55	37,90	25,50	26,42	14,46
75	1	13	34,30	22,61	30,38	18,52
75	1	33	38,00	26,04	26,24	17,10
75	1	37	44,73	26,96	26,78	17,81
75	1	40	40,05	28,04	27,70	17,81
25	2	12	32,91	23,04	27,44	14,22
25	2	16	32,76	21,44	27,00	13,68
25	2	28	30,92	20,65	28,33	13,59
25	2	34	32,99	21,99	28,00	16,10
37,5	2	9	36,31	21,77	28,04	15,10
37,5	2	18	36,14	25,78	29,65	17,80
37,5	2	36	37,31	23,48	28,26	17,80
37,5	2	42	29,15	21,25	28,40	18,40
50	2	4	33,21	24,39	27,98	17,00
50	2	6	38,51	24,95	26,84	17,00
50	2	23	36,53	22,84	26,51	16,24
50	2	26	35,29	22,75	25,77	17,22
62,5	2	21	38,18	25,24	28,61	17,60
62,5	2	22	38,58	22,57	26,04	14,82
62,5	2	32	42,50	24,90	27,47	16,37
62,5	2	49	36,61	23,80	29,22	16,70
75	2	11	40,03	21,51	25,77	15,90
75	2	25	37,78	22,30	26,29	15,12
75	2	45	37,76	25,44	28,86	16,01
75	2	52	41,75	25,74	26,38	18,10

Tabela 13A - Pesos do couro (COU), comprimento de carcaça (CCAR) e rendimentos de carcaça em relação ao peso vivo (RCPV) e ao peso de corpo vazio (RCPVZ), em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	COU	CCAR	RCPV	RCPVZ
25	1	30	40,77	1,21	58,71	67,28
25	1	41	43,02	1,16	57,88	66,49
25	1	53	44,60	1,18	56,70	65,61
25	1	54	35,49	1,17	58,99	67,83
37,5	1	1	33,90	1,19	56,98	65,97
37,5	1	2	40,32	1,24	60,87	68,03
37,5	1	7	39,99	1,21	60,82	67,35
37,5	1	46	37,32	1,23	57,56	65,02
50	1	10	39,50	1,22	58,76	66,24
50	1	31	45,30	1,19	61,60	67,87
50	1	48	41,92	1,19	61,57	67,73
50	1	51	44,60	1,19	59,54	66,30
62,5	1	8	45,10	1,17	62,04	67,79
62,5	1	27	43,19	1,23	60,32	64,73
62,5	1	35	36,52	1,18	62,51	67,33
62,5	1	55	40,72	1,20	59,38	66,87
75	1	13	45,89	1,20	60,69	65,96
75	1	33	40,91	1,20	61,91	66,97
75	1	37	43,20	1,19	60,13	64,27
75	1	40	40,70	1,24	59,96	64,72
25	2	12	37,92	1,23	57,95	67,53
25	2	16	42,19	1,22	59,34	67,40
25	2	28	35,58	1,21	62,17	68,23
25	2	34	36,92	1,18	59,34	67,25
37,5	2	9	38,70	1,16	60,86	67,45
37,5	2	18	47,30	1,24	57,73	65,23
37,5	2	36	44,00	1,21	57,80	65,83
37,5	2	42	40,20	1,15	59,65	67,98
50	2	4	33,20	1,19	61,58	68,88
50	2	6	40,80	1,23	58,48	65,91
50	2	23	38,80	1,18	61,79	68,43
50	2	26	38,20	1,18	62,21	68,77
62,5	2	21	39,89	1,21	60,76	67,63
62,5	2	22	45,52	1,20	61,30	66,71
62,5	2	32	38,10	1,20	59,67	67,69
62,5	2	49	44,20	1,17	60,62	66,59
75	2	11	38,72	1,18	63,98	67,98
75	2	25	42,92	1,23	60,89	67,03
75	2	45	44,70	1,30	59,93	66,50
75	2	52	37,90	1,18	59,48	66,51

Tabela 14A - Rendimentos de paleta (RPAL), acém (RACEM), ponta de agulha (RPAGU), alcatra completa (RALC) e coxão (RCOX), em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	RPAL	RACEM	RPAGU	RALC	RCOX
25	1	30	16,23	23,67	13,11	19,21	27,78
25	1	41	17,58	22,67	15,78	17,72	26,26
25	1	53	17,02	22,10	14,48	19,56	26,84
25	1	54	20,62	21,07	12,11	18,66	27,54
37,5	1	1	17,46	21,86	15,58	18,69	26,41
37,5	1	2	17,33	22,03	14,46	17,74	28,44
37,5	1	7	16,38	23,23	13,44	19,52	27,43
37,5	1	46	17,56	23,08	14,01	18,8	26,56
50	1	10	17,41	22,45	14,99	18,62	26,55
50	1	31	20,37	20,92	13,99	18,31	26,41
50	1	48	19,48	21,12	13,12	18,52	27,75
50	1	51	19,20	21,37	14,51	17,94	26,98
62,5	1	8	16,48	25,38	14,06	17,46	26,62
62,5	1	27	18,15	21,39	13,05	19,34	28,08
62,5	1	35	17,23	22,98	14,23	18,24	27,32
62,5	1	55	19,91	20,04	14,98	19,37	25,70
75	1	13	19,71	22,11	12,25	18,55	27,38
75	1	33	16,37	22,66	15,11	19,22	26,64
75	1	37	16,24	22,64	15,05	17,56	28,51
75	1	40	17,18	24,26	13,60	17,81	27,14
25	2	12	17,94	22,39	12,91	17,58	29,18
25	2	16	17,38	21,43	13,48	19,15	28,57
25	2	28	19,11	22,04	12,88	18,59	27,38
25	2	34	17,63	23,01	12,68	18,66	28,02
37,5	2	9	18,53	21,05	13,22	17,82	29,38
37,5	2	18	17,43	22,40	13,96	18,38	27,84
37,5	2	36	17,34	21,61	13,79	18,27	29,00
37,5	2	42	18,31	21,77	12,58	18,38	28,96
50	2	4	18,57	23,94	14,06	18,17	25,27
50	2	6	16,75	22,57	15,90	18,17	26,61
50	2	23	20,85	20,33	13,86	17,84	27,12
50	2	26	20,23	23,14	12,72	18,00	25,91
62,5	2	21	15,51	23,08	14,36	19,42	27,63
62,5	2	22	18,61	22,89	13,86	18,27	26,36
62,5	2	32	15,90	23,05	15,09	19,61	26,35
62,5	2	49	17,74	21,41	14,48	18,76	27,6
75	2	11	17,84	21,87	13,74	18,59	27,96
75	2	25	16,23	23,49	14,18	18,49	27,60
75	2	45	15,15	24,05	15,08	17,61	28,11
75	2	52	16,73	24,22	15,31	18,16	25,58

Tabela 15A - Porcentagem de músculos (MUS), gordura (GOR) e ossos (OSS) da carcaça, em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	MUS	GOR	OSS
25	1	30	63,21	22,80	14,88
25	1	41	56,84	29,29	14,63
25	1	53	54,89	31,46	13,84
25	1	54	64,98	21,12	14,53
37,5	1	1	55,54	31,70	12,96
37,5	1	2	60,03	25,92	14,49
37,5	1	7	65,70	21,08	14,20
37,5	1	46	57,45	27,58	15,01
50	1	10	59,21	27,50	13,79
50	1	31	62,06	26,27	13,18
50	1	48	56,41	26,94	16,04
50	1	51	56,70	28,70	14,35
62,5	1	8	56,46	28,39	13,68
62,5	1	27	61,73	25,37	13,44
62,5	1	35	55,33	31,39	13,54
62,5	1	55	56,29	31,68	13,05
75	1	13	61,51	25,67	12,85
75	1	33	62,24	22,70	14,99
75	1	37	60,22	29,65	12,31
75	1	40	57,83	30,42	14,20
25	2	12	57,12	27,48	15,26
25	2	16	57,28	28,26	14,69
25	2	28	60,79	27,97	13,64
25	2	34	58,54	24,93	16,07
37,5	2	9	58,29	25,70	15,54
37,5	2	18	58,15	25,55	14,83
37,5	2	36	58,07	25,49	16,15
37,5	2	42	60,13	25,21	15,06
50	2	4	56,72	28,91	14,16
50	2	6	53,96	29,10	15,74
50	2	23	58,83	28,69	12,41
50	2	26	63,76	22,90	13,72
62,5	2	21	57,85	29,14	13,11
62,5	2	22	55,77	29,93	13,68
62,5	2	32	56,58	30,54	13,56
62,5	2	49	58,55	26,05	15,40
75	2	11	56,76	30,77	14,45
75	2	25	60,92	24,83	14,92
75	2	45	55,88	31,44	12,74
75	2	52	55,47	27,31	12,93

Tabela 16A - Pesos de músculo (MCAR), gordura (GCAR) e ossos (OCAR) da carcaça, em kg, em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

NC	FB	Núm. Anim.	MCAR	GCAR	OCAR
25	1	30	177,89	64,16	41,88
25	1	41	162,41	83,70	41,81
25	1	53	157,04	90,00	39,60
25	1	54	172,84	56,19	38,66
37,5	1	1	154,03	87,90	35,95
37,5	1	2	176,96	76,43	42,72
37,5	1	7	185,36	59,42	40,04
37,5	1	46	158,39	76,01	41,40
50	1	10	174,50	81,05	40,65
50	1	31	184,46	78,08	39,18
50	1	48	167,20	79,85	47,55
50	1	51	161,56	81,79	40,90
62,5	1	8	171,66	86,31	41,59
62,5	1	27	184,84	75,97	40,24
62,5	1	35	168,12	95,36	41,14
62,5	1	55	162,85	91,67	37,78
75	1	13	181,35	75,69	37,88
75	1	33	184,42	67,28	44,43
75	1	37	179,28	88,27	36,65
75	1	40	165,63	87,13	40,68
25	2	12	161,54	77,72	43,17
25	2	16	159,35	78,62	40,87
25	2	28	165,90	76,35	37,22
25	2	34	161,36	68,73	44,30
37,5	2	9	165,21	72,85	44,05
37,5	2	18	167,24	73,49	42,67
37,5	2	36	165,68	72,72	46,08
37,5	2	42	178,71	74,93	44,76
50	2	4	168,24	85,77	42,02
50	2	6	152,34	82,15	44,43
50	2	23	177,62	86,61	37,47
50	2	26	191,34	68,72	41,19
62,5	2	21	177,55	89,45	40,23
62,5	2	22	165,31	88,72	40,55
62,5	2	32	165,28	89,21	39,60
62,5	2	49	173,01	77,00	45,05
75	2	11	167,86	91,01	42,74
75	2	25	179,35	73,11	43,92
75	2	45	167,32	94,14	38,17
75	2	52	162,75	80,14	37,96

Tabela 17A - Área de olho de lombo (AOL), relação músculo:osso (RELMO) e gordura:osso (RELGM), em função dos níveis de concentrado (NC) e das formas de balanceamento (FB)

C	FB	Núm. Anim.	AOL	RELMO	RELGM
25	1	30	103,15	4,24	0,36
25	1	41	62,90	3,88	0,51
25	1	53	84,65	3,96	0,57
25	1	54	82,95	4,47	0,32
37,5	1	1	78,55	4,28	0,57
37,5	1	2	93,35	4,14	0,43
37,5	1	7	110,85	4,62	0,32
37,5	1	46	65,85	3,82	0,48
50	1	10	83,80	4,29	0,46
50	1	31	106,75	4,70	0,42
50	1	48	78,80	3,51	0,47
50	1	51	78,00	3,95	0,50
62,5	1	8	105,40	4,12	0,50
62,5	1	27	95,20	4,59	0,41
62,5	1	35	93,10	4,08	0,56
62,5	1	55	74,10	4,31	0,56
75	1	13	80,50	4,78	0,41
75	1	33	88,40	4,15	0,36
75	1	37	109,50	4,89	0,49
75	1	40	68,55	4,07	0,52
25	2	12	76,65	3,74	0,48
25	2	16	102,25	3,89	0,49
25	2	28	96,95	4,45	0,46
25	2	34	109,40	3,64	0,42
37,5	2	9	84,15	3,75	0,44
37,5	2	18	82,40	3,92	0,43
37,5	2	36	97,35	3,59	0,43
37,5	2	42	88,95	3,99	0,41
50	2	4	88,10	4,00	0,50
50	2	6	74,60	3,42	0,53
50	2	23	85,60	4,74	0,48
50	2	26	81,05	4,64	0,35
62,5	2	21	94,35	4,41	0,50
62,5	2	22	65,30	4,07	0,53
62,5	2	32	73,00	4,17	0,53
62,5	2	49	88,45	3,80	0,44
75	2	11	91,15	3,92	0,54
75	2	25	62,50	4,08	0,40
75	2	45	65,50	4,38	0,56
75	2	52	77,35	4,29	0,49