

Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos F1 Limousin x Nelore: Características de Carcaça¹

Antonio Gesualdi Júnior², Mário Fonseca Paulino³, Sebastião de Campos Valadares Filho³,
José Fernando Coelho da Silva⁴, Cristina Matos Veloso², Paulo Roberto Cecon⁵

RESUMO - Utilizaram-se 45 bovinos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, com 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 dois métodos de balanceamento de rações (um deles tendendo a ser isoprotéico e outro variando proteína com energia da dieta) sobre o rendimento de carcaça em relação ao peso vivo (RCPV) e peso corporal vazio (RCPVZ), o rendimento dos cortes básicos: ponta de agulha, acém, paleta, coxão e alcatra completa, a área de olho de lombo, o comprimento de carcaça, as porcentagens de músculo, gordura e osso (OSS) e as quantidades de músculo, gordura (GORC) e ossos na carcaça. 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 receberam alimentação *ad libitum* até atingirem o peso de abate de 500 kg. Foi utilizado o feno de capim-*coastcross* como fonte de volumoso na dieta. O delineamento foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições. As formas de balanceamento de rações somente influenciaram o RCPVZ. Os RCPV e a GORC elevaram-se e a OSS decresceu linearmente, à medida que se elevou o nível de concentrado na dieta. Não foi observada resposta para os rendimentos de cortes básicos da carcaça, em função dos níveis de concentrado na dieta. As demais características não foram influenciadas pelo nível de concentrado ou pela forma de balanceamento da dieta.

Palavras-chave: carcaça, forma de balanceamento, nível de concentrado

Concentrate Levels in the Diets of F1 Limousin x Nellore Bulls: Carcass Characteristics

ABSTRACT - Forty five crossbreed F1 Limousin x Nellore bulls, averaging 14 months of age and initial body weight of 330 kg, were used to evaluate the effects of different levels of concentrate (25.0, 37.5, 50.0, 62.5, and 75.0%) and two diet balance methods (one, almost isoprotein and the second, changing protein as energy of the diet change) on carcass yield in relation to live weight (CYLW) and empty body weight (CYEBW), and basic cut yields: spare ribs, whole acem, whole shoulder, round, whole rump, longissimus muscle area, carcass length, percentage of muscle fat and bone (B) and the amount of muscle, fat (FC) and bone in the carcass. 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 animals were full fed up to the slaughter weight of 500 kg. The coast-cross grass hay was used as forage source in the diet. A completely randomized design 2 x 5 factorial, with four replicates, was used. The two diet balance methods only affected the CYEBW. The CYLW and FC linearly increased and B linearly decreased as the concentrate level increase in the diet. The dietary levels of concentrate did not influence the basic cut yields. The other traits were not influenced by the concentrate level or by the diet balance method.

Key Words: carcass, balance method, concentrate level

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 produtivi-

dade de carne comercializável (MULLER, 1977). Assim, o confinamento representa uma alternativa 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

¹ Parte da Tese de Mestrado em Zootecnia, apresentada pelo primeiro autor à UFV, financiada pela FAPEMIG.

² Aluno de Doutorado em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, UFV - Viçosa, MG. E-mail: anaton@vicosa.com.br

³ Professor do Departamento de Zootecnia, UFV - Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

⁴ Professor da UENF - Campos, RJ.

⁵ Professor do Departamento de Matemática, UFV - Viçosa, MG.

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 gastrointestinal, o qual, por sua vez, é influenciado pelo número de horas de jejum a que os animais são submetidos e pelo tipo de dieta (LAWRENCE e FOWLER, 1997; PATTERSON et al., 1995; e OWENS e GILL, 1995), pelo grupo genético, pela maturidade e metodologia utilizada para sua determinação (JORGE, 1997), bem como pelos pesos de couro, cabeça e trato gastrointestinal (GALVÃO et al., 1991; JORGE, 1993; e PERON, 1991). Além disso, carcaças com maior quantidade de gordura resultam em maior rendimento. 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 significa 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.

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 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.

É necessário, ainda, enfatizar a importância da boa alimentação na proporção de ossos do corpo animal. MULLER e PRIMO (1986), trabalhando com bezerras Hereford, verificaram que o melhor nível alimentar resultou em menor porcentagem de ossos. Segundo esses autores, os valores foram de 15,56% de ossos 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 o balanço de nutrientes das rações utilizadas, foram descritos por GESUALDI JR. et al. (2000).

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^a costela. Ainda, a partir da meia-carcaça esquerda, obteve-se a seção transversal incluindo as 9^a, 10^a e 11^a 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:

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

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

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

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. (2000).

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, 1984, respectivamente).

Na Tabela 1, 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 na dieta. 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 x Nelore, verificaram redução do comprimento de carcaça, em função dos níveis de concentrado. 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

Tabela 1 - Médias e regressão (ER), com os respectivos coeficientes de determinação e variação para comprimento de carcaça (CCAR) em cm, rendimentos de carcaça em relação ao peso vivo (RCPV) e peso corporal vazio (RCPVZ) expressos em porcentagem, em função dos níveis de concentrado nas rações (X), %

Table 1 - Means and regression, with coefficients of variation and determination, for carcass length (CL), dressing percentage in relation to live weight (DPLW), and empty body weight (DPEBW), in function of concentrate levels in the diets (X), %

Variáveis Variables	Níveis de concentrado Concentrate levels					ER	r ²	CV (%)
	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0			
CCAR (CL)	120,00	120,00	120,00	120,00	122,00	$\hat{Y} = 120,10$	-	2,46
RCPV (DPLW)	58,89	59,03	60,69	60,83	60,87	$\hat{Y} = 57,7557 + 0,04611^{**}X$	0,75	2,54
RCPVZ (DPEBW)	67,20	66,61	67,52	66,92	66,24	$\hat{Y} = 66,89$	-	1,60

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste "t" (**Significant at ($P < 0,01$) by "t" test).

(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). 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 2 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. 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 kg/dia, este último 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:músculo constam da Tabela 3. 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

Tabela 2 - Médias e 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), %

Table 2 - Means and regression, with coefficients of variation and determination, for whole shoulder (WSY), whole acem yield (WACY), spare ribs yield (SRY), whole rump (WRY) and round yield (RY), in function of concentrate levels in the diets (X), %

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

Tabela 3 - Médias e 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), expressos em kg, área de olho de lombo (AOL) em cm², relação músculo:osso (RELMO) e relação gordura:músculo (RELGM), em função dos níveis de concentrado nas rações (X), %

Table 3 - Means and regression, with respective coefficients of variation and determination, for muscle (MP), fat (FP) and bone (BP) percentage, muscle (MC), fat (FC) and bone (BC) carcass, in kg, Longissimus muscle area (LEA) in cm², muscle:bone ratio (MBR) and fat:muscle ratio (FMR), in function of concentrate levels in the diets (X), %

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

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

** Significant at (P<0.01) by "t" test.

carcaça a qualquer peso vivo, alcançado em curto ou longo período.

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 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 aos 139,60 kg encontrados 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 econô-

mica, 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 significa 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.

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

Somente a porcentagem de ossos decresceu e a quantidade do tecido adiposo cresceu linearmente, com o aumento dos níveis de concentrado nas rações.

É provável que animais cruzados, pesando acima de 300 kg, estejam deixando a fase de crescimento e iniciando o período de deposição de gordura. Neste caso, o nível de concentrado na dieta, provavelmente, exerce menos influência sobre o crescimento dos tecidos ósseo e muscular, influenciando na velocidade de deposição de tecido adiposo.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, G.G.L., COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO, S.C. et al. Desempenho e características da carcaça de bezerras alimentadas com diferentes níveis de volumoso: grupo 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 329.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. 1976. *New concepts of cattle growth*. New York: Sydney University. 240p.
- 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., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, conversão, ganho de peso e características da carcaça de bovinos F₁ 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 *Longissimus 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. 2000. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: desempenho produtivo. *Rev. bras. zootec.*, 29(5):1458-1466.
- HANKINS, O.G., HOWE, P.E. 1946. *Estimation of the composition of beef carcass and cuts*. USDA, Technal. Bull., n.926.
- 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.
- LAWRENCE, T.L.J., FOWLER, V.R. 1997. *Growth of farm animals*. London: Cambridge University. 330p.
- MARPLE, D.N. Principles of growth an 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. 1977. Um sistema de tipificação de carcaças de bovinos para o Brasil. *R. Ci. 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., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Características das carcaças de novilhos F₁ 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., WINTER, W.H. 1974. Effects of three different growth rates on empty body weight, carcass weight and dissected carcass composition of cattle. *J. Agric. Sci.*, 82:535.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1984. *Nutrients requirements of beef cattle*. 6.ed. Washington, D.C. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. *Nutrients requirements 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 cattle. *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.
- 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.

Recebido em: 23/11/99

Aceito em: 20/04/00