

# EXIGÊNCIAS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL, DE NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS E DE PROTEÍNA METABOLIZÁVEL DE BEZERROS HOLANDESES<sup>1</sup>

RICARDO DIAS SIGNORETTI<sup>2</sup>, JOSÉ FERNANDO COELHO DA SILVA<sup>3</sup>, SEBASTIÃO DE C. VALADARES FILHO<sup>3</sup>, GHERMAN G.L. DE ARAÚJO<sup>4</sup>, JOSÉ CARLOS PEREIRA<sup>3</sup>, PAULO ROBERTO CECON<sup>5</sup>, AUGUSTO C. DE QUÉIROZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Parte da tese de doutorado em Zootecnia, apresentada pelo primeiro autor à UFV. <sup>2</sup> Estudante de doutorado em Zootecnia, DZO, UFV – Viçosa, MG. <sup>3</sup> Professores do DZO, UFV – 36571 – 000 – Viçosa, MG, bolsistas do CNPq. <sup>4</sup> Pesquisador do CPATSA – EMBRAPA, Petrolina, PE – 56300 – 000. <sup>5</sup> Professor do DMA, UFV.

**RESUMO:** Utilizaram-se 44 bezerros Holandeses, puros por cruzamento, não-castrados, com idade média de 60 dias e peso vivo inicial de 78 kg. Oito animais foram abatidos ao início do experimento, como referência, e os restantes foram alimentados à vontade e distribuídos nos tratamentos, de forma inteiramente casualizada de acordo com o nível de volumoso nas dietas: 10; 25; 40 e 55%, utilizando-se o feno de capim coast-cross (*Cynodon dactylon*). Foram feitas estimativas das exigências médias diárias de energia metabolizável (EM), nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína metabolizável (PM). As exigências de EM para ganho de um quilograma de peso corporal vazio, aumentaram à medida que se elevou o peso corporal dos animais. As exigências de PM estimadas pela metodologia do sistema britânico foram inferiores aos valores estimados pela metodologia do sistema americano.

**PALAVRAS-CHAVES:** bezerro holandês, energia metabolizável, nível de volumoso, proteína

## REQUIREMENTS OF METABOLIZABLE ENERGY, TOTAL DIGESTIBLE NUTRIENTS AND METABOLIZABLE PROTEIN OF HOLSTEIN BULL CALVES

**ABSTRACT:** Forty four Holstein bull calves, 60 days old with initial average live weight of 78 kg. Eight reference animals were slaughtered at the beginning of the feeding trial and remaining calves were randomly assigned to each treatment according to the levels of forage in the diets: 10, 25, 40 and 55% of chopped coast-cross (*Cynodon dactylon*) grass hay, on a dry matter basis. Daily requirements of metabolizable energy (ME), total digestible nutrients and of metabolizable protein (MP) were estimated. ME requirements for 1 kg of empty body weight (EBW) gain increased with the EBW. MP requirements estimated for British methodology system were than lower those American methodology system.

**KEYWORDS:** forage level, Holstein bull calf, metabolizable energy, protein requirements

## INTRODUÇÃO

As exigências energéticas dos animais são as mais difíceis de serem determinadas porque a eficiência de utilização de energia para os diversos processos fisiológicos como manutenção, crescimento, engorda e lactação é variável, além de existirem muitos outros fatores que interferem como: o clima, o trabalho muscular realizado pelo animal, e principalmente a concentração de energia metabolizável no alimento ou dieta, uma vez que quanto maior a concentração de EM, maior será a eficiência de sua utilização para manutenção e para ganho (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979).

O AFRC (1993) considera o requerimento de EM para crescimento diário (MJ/dia), igual ao produto do ganho diário (kg/dia) pelo valor energético, dividido pela eficiência de utilização de EM para ganho (kf).

As exigências de proteína dos ruminantes são atendidas pelos aminoácidos absorvidos no intestino delgado, denominadas exigências de proteína metabolizável (PM). Este conceito de PM introduzido no cálculo das exigências pelo AFRC (1993), é definida como a proteína verdadeira digestível total disponível para o metabolismo animal após digestão do alimento e absorção a partir do trato gastrointestinal. O requerimento de manutenção para PM é de 2,30 kg<sup>0,75</sup> (g/dia). Contudo, o cálculo do requerimento de PM, utilizado pelo NRC (1996), foi baseado no método fatorial, incluindo as perdas metabólicas fecal, as perdas urinárias, as perdas por descamação de pele (pêlos), crescimento, crescimento fetal e leite. As perdas metabólicas fecal, urinária e a descamação de pele representam os requerimentos de manutenção, que é de 3,80 kg<sup>0,75</sup>(g/dia).

Objetivou-se neste estudo, determinar as exigências de EM, NDT e PM para manutenção e ganho de peso de bezerros Holandeses, em confinamento.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Departamento de Zootecnia de Universidade Federal de Viçosa, MG. Foram utilizados 44 bezerros Holandeses, puros por cruzamento, não-castrados, com idade média de 60 dias e peso vivo inicial de 78 kg. Ao início do período experimental foram abatidos oito animais que serviram de referência e os 36 animais restantes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos de nove animais, alimentados "ad libitum" com dietas contendo os seguintes níveis de volumoso (feno de capim coast-cross, *Cynodon dactylon*): 10, 25, 40 e 55%. As rações concentradas continham fubá de milho, farelo de soja, calcário e mistura mineral, formuladas com base nas exigências nutricionais, segundo as normas do NRC (1989), para ganho de peso esperado de 1,0 kg/dia.

As exigências de EM foram obtidas dividindo-se as ELM e ELg, pelas eficiências de utilização da EM para manutenção (Km) e ganho (Kf), respectivamente, segundo a metodologia proposta pelo NRC (1984).

Realizaram-se, também estimativas das exigências de EM utilizando-se ELM, ELg e as concentrações de EM determinados neste estudo, conforme metodologia proposta pelo AFRC (1993). As exigências de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidas pela divisão das exigências de EM por 0,82, obtendo-se a energia digestível (ED) e, posteriormente, considerando-se que 1 kg de NDT equivale a 4,409 Mcal de ED, calculou-se as exigências de NDT (kg) dividindo-se as exigências de ED por 4,409 (NRC, 1984).

As exigências de proteína metabolizável foram estimadas com base nas metodologias do AFRC (1993) e do NRC (1996), utilizando-se a proteína líquida de ganho obtidas neste estudo.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As exigências de EM (Mcal) e de NDT (kg), por unidade de peso ganho, aumentaram à medida que se elevou o peso corporal do animal. Contudo, a exigência total de NDT, em gramas por unidade de tamanho metabólico, decresceu com o aumento do peso corporal (Quadro 1).

A exigência diária de EM, considerando-se o total (manutenção + ganho de 1 kg de PCVZ), para um animal de 300 kg de PV, é 12,97% inferior e 14,32% superior, respectivamente, aos valores obtidos por ARAÚJO (1997) e ROCHA et al. (1997).

Em média, a exigência total de NDT, obtida para animais de 300 kg de PV, comparando-se com o valor estimado pelo NRC (1989) é, 13,32% inferior ao obtido no presente trabalho.

Considerando-se os valores obtidos utilizando a metodologia do NRC (1984), para as exigências de EM para animais com 100, 200 e 300 kg de PV, foram superiores aos os valores correspondentes estimados pelas equações propostas pelo AFRC (1993) (Quadro 2).

Considerando-se os valores obtidos pela metodologia do AFRC (1993), para as estimativas das exigências de PM total (g/dia) para animais de 100, 200 e 300 kg de PV, quando comparados com os valores estimados pela metodologia do NRC (1996), para animais com o mesmo PV são, respectivamente, 8,92% superior e 7,85 e 23,05% inferiores (Quadro 3). Estas diferenças entre as duas metodologias, se devem, em parte, a menor exigência de PM para manutenção adotada pelo AFRC (1993).

### CONCLUSÕES

As exigências de EM (Mcal) e NDT (kg), por unidade de peso ganho, aumentaram à medida que se elevou o peso corporal dos animais, e as estimativas das exigências de EM e NDT pela metodologia do sistema americano foram superiores aos valores estimados pela metodologia proposta pelo sistema britânico.

As estimativas médias de exigências de PM pela metodologia do sistema britânico foram inferiores aos valores estimados pela metodologia do sistema americano.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. *Energy and protein requirements of ruminants*. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureaux International, 1993. 159p.
2. ARAÚJO, G.G.L. *Consumo, digestibilidade, desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de bezerros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso*. Viçosa, MG:UFV, 1997. 107 p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
3. COELHO DA SILVA, J.F., LEÃO, M.I. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.
4. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*. 6.ed. Washington, DC, 1984. 90 p.
5. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6.ed. Washington, DC:1989, 157 p.
6. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7.ed. Washington, DC: National Academy Press. 1996, 242 p.

7.ROCHA, E.O., FONTES, C.A.A., CASTRO, A.C.G. et al. Exigências nutricionais e características produtivas de novilhos de origem leiteira. 2. Exigências de energia e proteína para manutenção e ganho de peso In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, MG:SBZ, 1997. p. 6 - 8.

QUADRO 1- Exigências diárias de energia metabolizável (EM) e de nutrientes digestíveis totais (NDT), para diferentes pesos vivos (PV) e pesos corporais vazios (PCVZ), calculadas de acordo com NRC (1984)

PV	PCVZ	EM			NDT					
		Mantenç a	Ganho	Total	Mantença		Ganho		Total	
(kg)		Mcal/dia			kg/dia	g/kg <sup>0,75</sup>	kg/dia	g/kg <sup>0,75</sup>	kg/dia	g/kg <sup>0,75</sup>
75	62,78	3,97	4,75	8,72	1,10	49,32	1,31	58,74	2,41	108,06
100	84,77	4,98	5,08	10,06	1,38	49,32	1,41	50,47	2,79	99,87
150	128,76	6,81	5,60	12,41	1,88	49,32	1,55	40,55	3,43	89,74
200	172,74	8,48	5,97	14,45	2,35	49,32	1,65	34,63	4,00	83,95
250	216,72	10,06	6,29	16,35	2,78	49,32	1,74	30,81	4,52	80,02
300	260,70	11,56	6,56	18,12	3,20	49,32	1,82	28,05	5,02	77,37

QUADRO 2- Exigências médias diárias de energia metabolizável (EM), e de nutrientes digestíveis totais (NDT), calculadas de acordo com o AFRC (1993)

Peso vivo (kg)	Peso corporal vazio (kg)	EM (Mcal/dia)	NDT (kg/dia)
75	62,78	8,28	2,29
100	84,77	9,33	2,58
150	128,76	11,28	3,12
200	172,74	13,05	3,61
250	216,72	14,70	4,06
300	260,70	16,23	4,49

QUADRO 3- Exigências proteína metabolizável para manutenção (PMm) e para ganho de 1 kg de PV (PMg) e proteína metabolizável total (PMt), calculadas pelo AFRC (1993) e pelo NRC (1996)

Peso vivo (kg)	Peso corporal vazio (kg)	PMm	PMg	PMt
AFRC (1993)				
100	84,77	72,73	306,00	397,67
200	172,74	122,32	308,85	452,73
300	260,70	165,79	310,51	500,11
NRC (1996)				
100	84,77	120,17	244,93	365,10
200	172,74	202,10	286,15	488,25
300	260,70	273,92	341,47	615,39