

Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras

Nutrients requirements estimative for sheep in Brazilian conditions

CABRAL, Luciano da Silva^{1*}; NEVES, Eliana Maria de Oliveira²; ZERVOUDAKIS, Joanis Tilemahos³; ABREU, Joadil Gonçalves de¹; RODRIGUES, Rosane Cláudia¹; SOUZA, Alexandre Lima de⁴; OLIVEIRA, Ísis Scatolin de⁵

¹Doutor em Zootecnia, UFMT/FAMEV, Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

²Mestre em Agricultura Tropical, UFMT/FCC, Departamento de Computação, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

³Doutor em Zootecnia, UFMT/FAMEV, Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

⁴Doutor em Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, ICEN, Departamento de Zootecnia, Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil.

⁵Mestre em Ciência Animal, UFMT/FAMEV, Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

*Endereço para correspondência: cabralls@ufmt.br

RESUMO

Objetivou-se desenvolver equações para a estimativa do consumo de matéria seca (CMS) e exigências nutricionais de ovinos em confinamento, em condições brasileiras, no sentido de permitir o desenvolvimento de um sistema de adequação de dietas para ovinos. Foi realizada extensa revisão da literatura nacional, cujos dados foram utilizados como *input* na obtenção das equações envolvendo ovinos com peso vivo médio entre 20 e 40 kg, mantidos em confinamento e submetidos a dietas com pelo menos 30% de concentrado. Para a obtenção de estimativas das exigências nutricionais, foram obtidas equações considerando valores médios da literatura, em decorrência da falta de trabalhos encontrados sobre esse assunto. A escolha da equação para a estimativa do CMS foi feita considerando os valores de significância (P) e coeficiente de determinação (R²), após análise de variância e regressão. Para a estimativa do CMS, foi obtida a seguinte equação: CMS (kg/animal/dia) = 0,311 + (0,0197 * PV) + (0,682 * GMD), por meio da qual estima-se CMS de 0,81 e 0,94 kg/animal/dia, respectivamente, para animais com 20kg de PV e GMD de 150 e 350 g. Foi estimado o valor de 57 Kcal/kg PM/dia para a exigência líquida de manutenção. Ainda com o uso das equações estimou-se para animais com PV de 20 kg e ganhos de 150 e 350g/dia, requisitos em NDT e PB de 510 e 890g e 99 e 173g/dia, respectivamente.

Palavras-chave: consumo, desempenho, exigências nutricionais, modelos matemáticos

SUMMARY

This work developed equations to estimate the dry matter intake (DMI) and nutrients requirements for the feedlot sheep, on Brazilian conditions, and revealed a system for sheep diets adequation. An extensive literature revision was done and the data were used as input on equations attainment from sheep with body weight between 20 and 40kg, kept in feedlot and submitted to diets with 30% of concentrate, at least. For the maintenance energy requirements estimatives, average values were considered according to lower data available on national literature. The estimative equation choice for dry matter was realized from significance (P) and determination coefficient (R²) values, after variance and regression analysis. For estimating DMI was obtained the following equation: DMI (kg/animal/day) = 0.311 + (0.0197*BW) + (0.682 * ADG), that estimates DMI of 0.81 and 0.94kg/animal/day, respectively, for the animals with 20 of body weight and ADG of 150 and 350 g. For the maintenance energy requirement there was a metabolic weight/day value of 57 Kcal/kg. By equations for calculating nutrients requirements, TDN and CP of 510 and 890g and of 99 and 173 g/day, respectively, was predicted for the animals with 20kg of body weight and gain of 150 and 350 g/day.

Keywords: intake, nutrients requirements, performance, predictions equations

INTRODUÇÃO

A criação de ovinos representa uma importante atividade econômica em muitos países do mundo, tais como Austrália e Nova Zelândia, os quais possuem rebanhos numerosos (140 e 70 milhões de cabeças, respectivamente) e expressivos consumos de carne ovina por habitante (18 e 20kg/habitante/ano). No Brasil, o rebanho ovino é bem mais modesto (18 milhões de cabeças) e o consumo da carne desses animais por habitante é de apenas 0,7kg, em comparação aos países supracitados. Entretanto, a demanda interna de carne ovina só tem sido atendida por intermédio de importações feitas junto ao Uruguai, Chile, Paraguai e Austrália (PEREZ, 2000).

Dessa forma, tem havido nos últimos anos vários estímulos do governo federal e dos governos de vários estados, assim como de empresários, criadores e associação de criadores, no sentido de intensificar a produção ovina, para atender a demanda interna desse produto e, numa perspectiva mais otimista, gerar excedentes que possam ser destinados ao mercado externo. Pois, avaliando as condições que o Brasil apresenta, muitos especialistas afirmam que é elevado o potencial para se atingir em pouco tempo um rebanho de aproximadamente 100 milhões de cabeças ovinas (SANTOS, 2006).

Para que essas metas sejam atingidas, são necessários esforços relacionados ao melhoramento genético dos animais, à melhoria das condições sanitárias e do manejo nutricional. Nesse sentido, quanto ao último item, devem-se aplicar estratégias alimentares que reduzam a perda de peso na época seca do ano.

O controle sanitário também tem despertado preocupação, principalmente, quanto à verminose, que acomete animais em condições de pastejo e causa elevada mortalidade e/ou perda de peso acentuada (PEREZ, 2000). Nesse sentido, o confinamento de cordeiros surge como

importante alternativa para evitar a incidência da verminose (CARVALHO, 2006), entretanto, requer um controle rigoroso da quantidade e da qualidade dos ingredientes dietéticos.

A adequação de dietas para os animais requer o conhecimento das suas exigências nutricionais e do valor nutritivo dos alimentos, que, por meio de métodos específicos, são combinados em proporções adequadas, de modo a conciliar o atendimento das exigências nutricionais dos animais. Além disso, estão aliados à redução de transtornos digestivos e à redução de custos e perdas de nutrientes (RUSSELL et al., 1992; SNIFFEN et al., 1992).

Das exigências nutricionais dos animais necessárias para o processo de adequação de dietas, destacam-se estimativas acuradas do consumo da dieta, assim como dos requisitos em energia, proteína, minerais e vitaminas. Entretanto, ainda não foi desenvolvido no Brasil um sistema de exigências nutricionais para ovinos e, dessa forma, a adequação de dietas para esses animais tem sido feita a partir dos sistemas NRC (1985) e AFRC (1993), o que pode gerar problemas, decorrentes das diferenças climáticas, genéticas e quanto aos alimentos usados nesses países e aquelas verificadas no Brasil. Dessa forma, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de gerar equações para a estimativa do consumo de alimentos e das exigências em proteína e energia de ovinos para corte, mediante dados provenientes de pesquisas nacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção das equações utilizadas no sistema, foi realizada uma extensa busca na literatura nacional, incluindo-se artigos, dissertações, teses de mestrado e doutorado e resumos publicados em anais de congressos. Com referência aos artigos consultados, foram obtidos nos periódicos:

Revista Brasileira de Zootecnia, Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, Pesquisa Agropecuária Brasileira, Ciência Rural e Ciência e Agrotecnologia.

Considerando-se o pequeno volume de trabalhos publicados na literatura nacional, referente aos ovinos, em comparação aos bovinos, na construção da equação para estimativa do consumo de matéria seca, foram utilizados dados dos seguintes artigos: Alves et al. (2003); Barreto et al. (2004); Camurça et al. (2002); Cardoso et al. (2006); Furusho-Garcia et al. (2004); Ítavo et al. (2006); Oliveira et al. (2003); Rocha et al. (2004); Rodrigues et al. (2003); Souza et al. (2004); Vêras et al. (2005); Yamamoto et al. (2005); Zundt et al. (2002); e das seguintes dissertações: Gerasseev (2003); Gonzaga Neto (2003); Oliveira (2003); Santos (2006).

Neste caso, foram considerados apenas os dados obtidos com animais que recebiam no mínimo 30% de concentrado na dieta, de modo que não houve dados provenientes de animais com dietas deficientes em proteína bruta (PB).

Foram construídas planilhas com uso do *software* Excel, com os dados de consumo de matéria seca de cada experimento, juntamente com dados de porcentagem de volumoso, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais na dieta, peso vivo médio, ganho de peso diário e peso metabólico. Essas variáveis foram utilizadas e testadas para obtenção da equação para predição do consumo diário de matéria seca utilizada no *software*. Os dados foram submetidos à análise de variância, e a seleção foi feita mediante o valor de significância (P) e o coeficiente de determinação (R^2), após análise de variância e regressão, por meio do *software* SAEG (2001).

No que se refere aos dados para o cálculo das necessidades nutricionais, foram utilizados apenas sete artigos e quatro teses, para obtenção de estimativas relacionadas às exigências de energia e

proteína para as atividades de manutenção e ganho de peso, assim como dos respectivos valores das eficiências de uso da energia e proteínas para essas mesmas funções. Para a obtenção das equações para a predição das exigências em energia e proteína para ganho de peso foram relacionados os dados de PV e as exigências em energia ou proteína, os quais foram submetidos à análise de variância e regressão, a partir dos valores de P e R^2 .

Quanto às exigências em energia e proteína para manutenção, considerando que foram encontrados poucos trabalhos que as mensuraram, optou-se por utilizar os valores médios obtidos. Foram utilizados os seguintes trabalhos: Carvalho et al. (2000); Gonzaga Neto et al. (2005); Oliveira et al. (2004); Pires et al. (2000); Santos et al. (2002); e as seguintes dissertações: Gerasseev (2003); Gonzaga Neto (2003); Oliveira (2003).

Quanto à estimativa do fluxo de proteína microbiana para o abomaso, foi considerado o valor sugerido por Valadares Filho et al. (2006), de 120g de proteína bruta microbiana por kg de nutrientes digestíveis totais, obtido para bovinos. Essa decisão foi tomada pelo fato de, na literatura internacional, os dados provenientes de ovinos extrapolarem para bovinos e vice-versa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as estimativas para o consumo diário de matéria seca (CMS), para cordeiros, em função da variação do peso vivo (PV) e do ganho médio diário de peso (GMD), considerando-se a seguinte equação obtida: $CMS \text{ (kg/animal/dia)} = 0,311 + ((0,0197 * PV) + (0,682 * GMD))$ ($R^2=0,70$) (1).

Dessa forma, das variáveis utilizadas para obtenção da equação de estimativa do CMS, apenas o PV e o GMD tiveram efeito significativo ($P<0,05$). Isso pode ser explicado pelo fato de terem sido

selecionados apenas trabalhos cujo percentual de concentrado na dieta foi de 30% e, dessa forma, os teores de FDN e PB não foram significativamente diferentes entre as dietas, de modo que apresentaram efeito sobre o CMS. Da mesma forma, uma

vez que se tratava de dietas totais, os teores de PB mantiveram-se acima do nível limitante (7% na MS da dieta) e não exerceram efeito sobre a variável estudada (CMS).

Tabela 1. Estimativas do consumo diário de matéria seca em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso de cordeiros

Peso vivo (kg)	Variáveis		
	GMD (kg) ¹	CMS (kg/dia) ²	CMS (% PV) ³
20	0,15	0,81	4,04
	0,20	0,84	4,21
	0,25	0,88	4,38
	0,30	0,91	4,55
	0,35	0,94	4,72
25	0,15	0,91	3,62
	0,20	0,94	3,76
	0,25	0,97	3,90
	0,30	1,01	4,03
	0,35	1,04	4,17
30	0,15	1,00	3,35
	0,20	1,04	3,46
	0,25	1,07	3,58
	0,30	1,11	3,69
	0,35	1,14	3,80
35	0,15	1,10	3,15
	0,20	1,14	3,25
	0,25	1,17	3,35
	0,30	1,21	3,44
	0,35	1,24	3,54

¹Ganho médio diário.

²Consumo de matéria seca.

³Peso vivo.

Pode ser notado que, na mesma faixa de PV, o aumento do GMD afeta de forma expressiva o CMS, que variou de 4,04% do PV para animais com 20kg de PV e GMD de 0,15kg/animal/dia a 4,72% do PV, para animais com o mesmo PV e GMD de 0,35kg/animal/dia. Esse comportamento

foi verificado para todas as faixas de PV estudadas, que estão de acordo com os dados de Valadares Filho et al. (2006) para bovinos de corte e refletem efeito das exigências nutricionais aumentadas em decorrência do incremento do desempenho diário. Também pode ser notado (Tabela 1)

que o CMS, expresso em kg/animal/dia, aumenta também com o peso vivo, entretanto, quando expresso em porcentagem do PV ocorre redução, com o aumento do PV dos animais. Isso se deve ao fato de que animais com menor tamanho corporal demandam maior quantidade de energia para manutenção por kg de PV, em decorrência de sua maior superfície corporal relativa e da maior presença de tecidos metabolicamente ativos em relação àqueles de maior tamanho corporal (BRODY, 1945).

Na Figura 1, são apresentadas estimativas do consumo de matéria seca para ovinos

em crescimento/terminação obtidas a partir da equação proposta pelo CNCPS-Sheep (CANNAS et al., 2004) e aquelas, pela equação 1, proposta no presente trabalho. Pode ser observado que os valores preditos pela equação do CNCPS tenderam a subestimar o CMS, pois a maioria dos valores calculados encontra-se abaixo da reta $Y = X$. Entretanto, quando se observam as estimativas obtidas pela equação 1 deste trabalho, nota-se uma elevada proporção de valores de CMS próximo à reta $Y = X$, o que indica que a referida equação apresenta boa capacidade de predição.

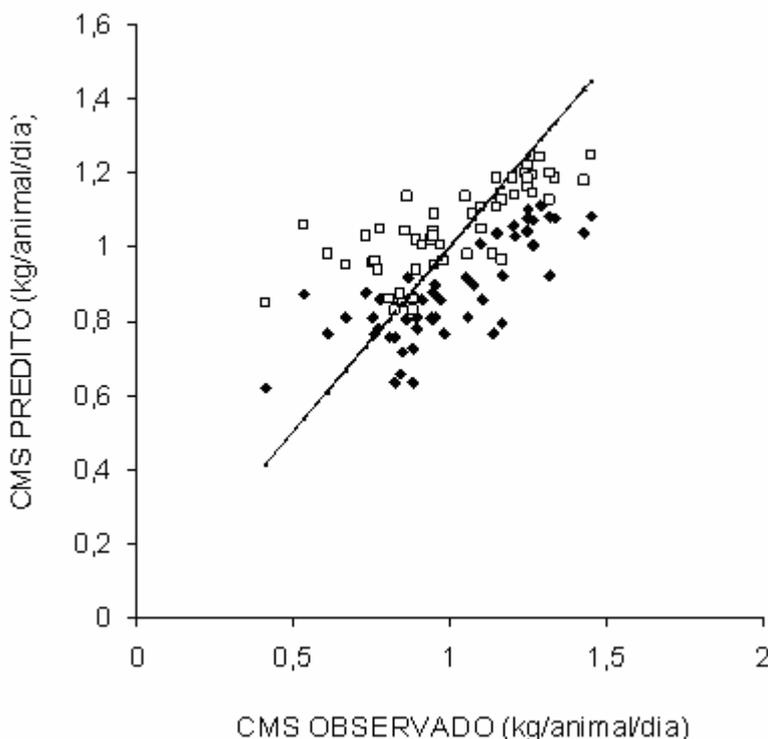


Figura 1. Relação entre o consumo de matéria seca (CMS) observado e o predito pelo CNCPS (pontos negros) e pela equação obtida no presente trabalho (pontos brancos)

Os dados relativos às exigências em energia, em termos de exigência líquida, metabolizável e NDT para manutenção e ganho de peso são apresentados na Tabela 2. No que diz respeito à exigência de energia líquida para manutenção foi obtido o valor médio de 57Kcal/kg peso metabólico

(PM), próximo ao de 56Kcal/kg PM, sugerido pelo NRC (1985). A eficiência de uso da energia metabolizável para manutenção verificada na literatura nacional foi de 0,66 ou 66%, cujo valor é similar ao sugerido pelo conselho supracitado.

De acordo com os dados nacionais, foi obtida a seguinte equação para estimativa das exigências em energia líquida para ganho de peso:

$$Y = (2,0411 + (0,0472 * PV)) * GMD \quad (2)$$

Em que Y representa a energia líquida (Mcal) necessária para cada 1kg de peso vivo ganho, PV, o peso vivo dos animais, e GMD, o ganho médio diário em kg. Para a transformação das exigências em ELg, foi

considerada a eficiência de uso da energia para ganho de peso de 0,47, conforme NRC (1985). De posse dos valores de energia metabolizável de manutenção (EMm) e energia metabolizável para ganho (EMg), foram obtidos a exigência em energia digestível (ED) e nutrientes digestíveis totais (NDT), dividindo-se o total de EM por 0,82 e a ED por 4,409 (BRODY, 1945).

Tabela 2. Requisitos em energia líquida de manutenção (ELm), energia líquida para ganho de peso (ELg), energia metabolizável para manutenção (EMm), energia metabolizável para ganho (EMg) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em função do peso vivo (PV) e do ganho médio diário (GMD) de peso de cordeiros

PV (kg)	Variáveis					
	GMD (kg)	ELm (Mcal)	ELg (Mcal)	EMm (Mcal)	EMg (Mcal)	NDT (kg)
20	0,15	0,54	0,43	0,82	1,03	0,51
	0,20	0,54	0,58	0,82	1,38	0,61
	0,25	0,54	0,72	0,82	1,72	0,70
	0,30	0,54	0,87	0,82	2,07	0,80
	0,35	0,54	1,01	0,82	2,41	0,89
25	0,15	0,64	0,47	0,97	1,11	0,57
	0,20	0,64	0,62	0,97	1,48	0,68
	0,25	0,64	0,78	0,97	1,85	0,78
	0,30	0,64	0,93	0,97	2,22	0,88
	0,35	0,64	1,09	0,97	2,59	0,98
30	0,15	0,73	0,50	1,11	1,19	0,63
	0,20	0,73	0,66	1,11	1,58	0,74
	0,25	0,73	0,83	1,11	1,98	0,85
	0,30	0,73	1,00	1,11	2,37	0,96
	0,35	0,73	1,16	1,11	2,77	1,07
35	0,15	0,82	0,53	1,24	1,26	0,69
	0,20	0,82	0,71	1,24	1,68	0,81
	0,25	0,82	0,88	1,24	2,10	0,93
	0,30	0,82	1,06	1,24	2,53	1,04
	0,35	0,82	1,24	1,24	2,95	1,16

Com base nos dados observados na literatura nacional e sugeridos pelo NRC (1985) e AFRC (1993), pode-se afirmar que os animais utilizam a energia da dieta

para manutenção com maior eficiência que para ganho de peso. Esse fato pode ser atribuído ao elevado gasto de energia para o processo constante de síntese e

degradação de proteínas musculares (ODDY & SAINZ, 2002).

Na Figura 2 são apresentadas as exigências diárias em energia líquida de manutenção para cordeiros em função do peso vivo, considerando-se o valor médio de $57\text{Kcal/kg PV}^{0,75}$, em que se nota aumento linear das exigências de energia para manutenção com o aumento do peso vivo. Esse fato decorre do maior tamanho de

órgãos e vísceras nos animais de maior peso, os quais demandam elevada quantidade de energia para o seu metabolismo basal.

Na Figura 3 são apresentadas as exigências diárias em energia líquida de manutenção/kg de PV e percebe-se que a mesma diminui com o aumento do PV dos animais, contrariamente ao observado na Figura 2.

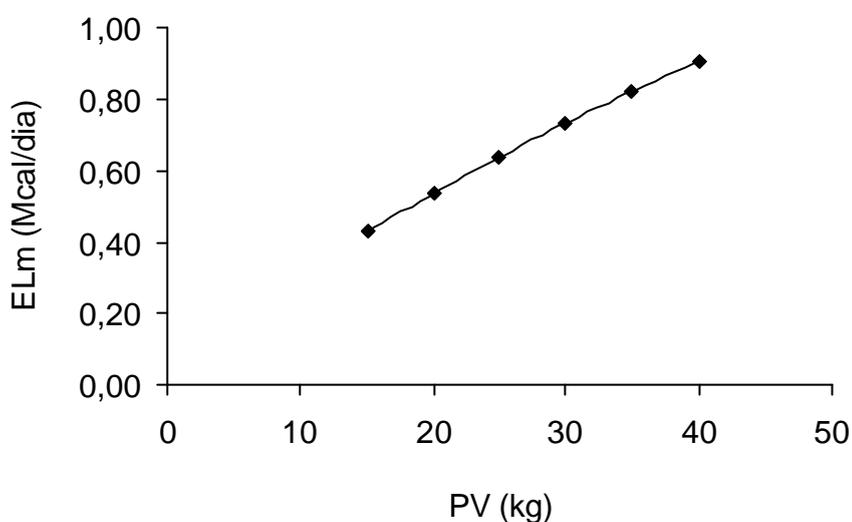


Figura 2. Estimativa do requisito em energia líquida de manutenção (Mcal/dia) para cordeiros em função do peso vivo

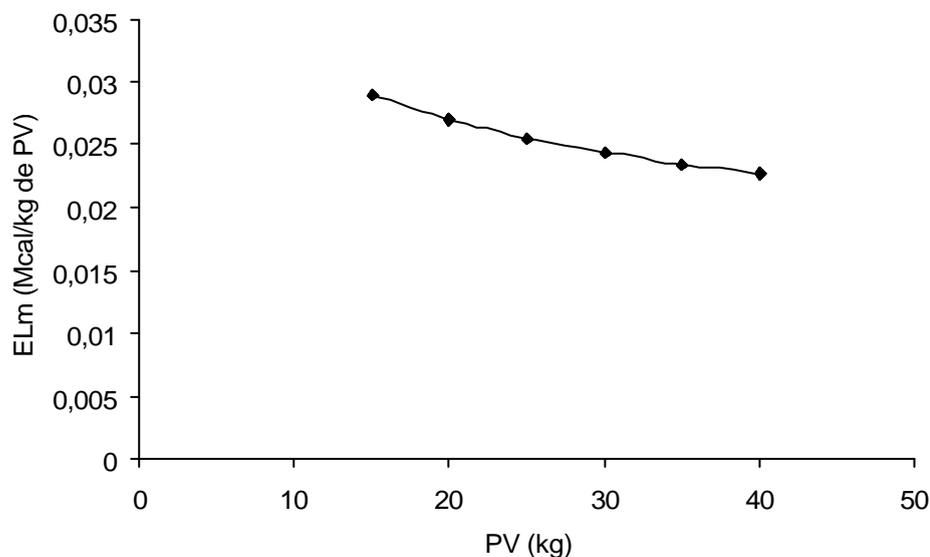


Figura 3. Estimativa do requisito em energia líquida de manutenção (Mcal/kg de PV) para cordeiros em função do peso vivo

Esse fato decorre da maior taxa metabólica de animais de menor peso, em comparação à dos animais de maior tamanho corporal, pois, os primeiros apresentam maior área superficial do corpo e, assim, requerem mais energia para a manutenção da temperatura corporal. Da mesma forma, a maior proporção de tecidos metabolicamente ativos aumenta a taxa metabólica diária, expressa em Mcal/kg de PV.

Na Figura 4 são apresentadas as exigências em energia líquida para ganho de peso em função do aumento do PV, em que se nota

aumento linear dos requisitos em energia com o aumento do PV dos animais. Esse fato deve-se, provavelmente, ao processo de lipogênese, maior em animais em fase de terminação em comparação à fase de crescimento. Levando em conta que a gordura contém, em média, o dobro da energia contida nos carboidratos e proteínas, o aumento da sua proporção na carcaça do animal promove aumento na retenção de energia corporal e, conseqüentemente, nas exigências de energia (BRODY, 1945; VALADARES et al., 2006).

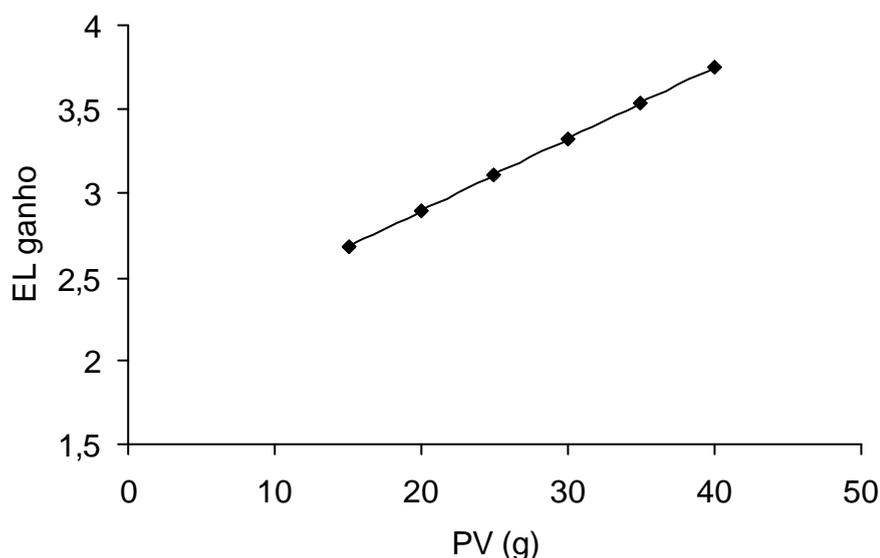


Figura 4. Estimativa do requisito em energia líquida de ganho (Mcal/kg de PV) para cordeiros em função do peso vivo

Com o intuito de comparar as estimativas da exigência em energia líquida para ganho de peso (ELg), obtidas pelo NRC (1985), com a equação 2, proposta no presente trabalho, na Figura 5 é ilustrada a relação entre o PV e o requisito em energia líquida para ganho de 0,30kg/animal/dia com o uso das equações supracitadas. Pode ser observada ocorrência da diferença na ELg,

estimada a partir dos 30kg de PV, e isso provavelmente reflete as diferenças entre os grupos genéticos que deram origem às equações americanas e à do presente trabalho. Sabe-se que os animais deslançados são relativamente mais tardios na deposição de gordura na carcaça, e isso se reflete nos requisitos em ELg dos animais.

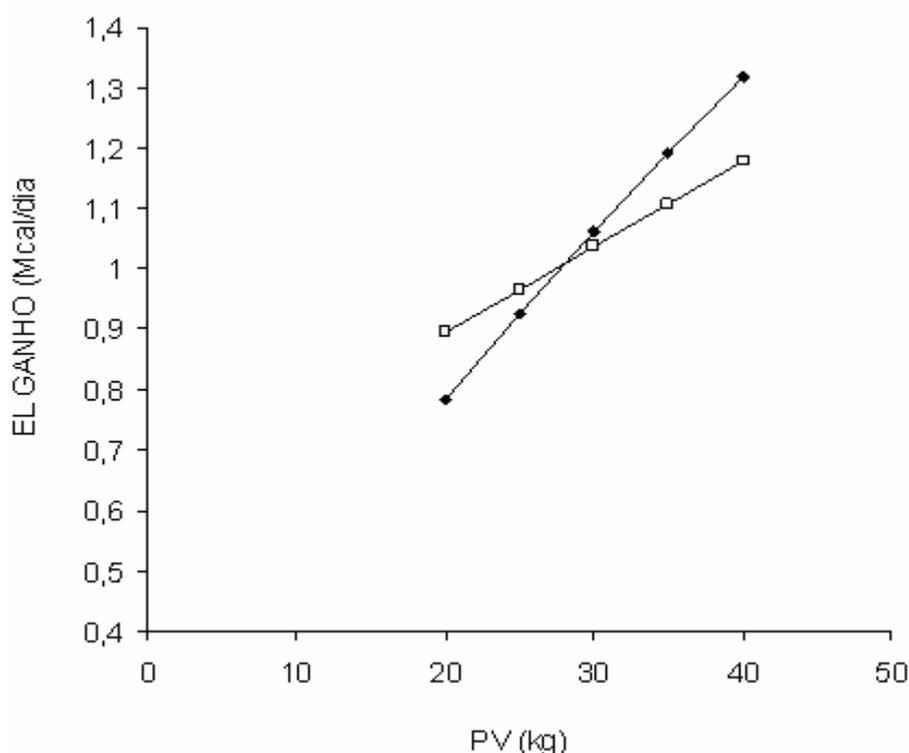


Figura 5. Estimativa do requisito em energia líquida de ganho (Mcal/dia) obtida a partir do NRC (1985) (quadrado vazio) e da equação 3, apresentada por Cabral et al. (2006) (quadrado cheio)

Para a estimativa das exigências líquidas em proteína para ganho, foi obtida a seguinte equação:

$$Y = 189,21 - (0,7652 * PV) * GM \quad (3)$$

Em que Y, é a quantidade (g) de proteína líquida necessária para o ganho de 1 kg de peso vivo e PV é o peso vivo do animal, que dividido pela eficiência de 0,59 resultou na estimativa da proteína metabolizável para ganho.

Na Tabela 3 são apresentadas as exigências em proteína metabolizável para manutenção (PMm), proteína líquida para ganho de peso e proteína bruta (PB) diária. No caso da manutenção, foi observado o valor médio de 4,0g PM/kg de PV^{0,75}. Para a estimativa da exigência em proteína líquida, para cada kg de peso vivo ganho, foi obtida a seguinte equação com os dados nacionais: $Y = 189,21 - (0,7652 * PV)$, a qual foi convertida em proteína metabolizável

(PMg) para ganho considerando-se eficiência de 0,59. Uma vez obtida a quantidade total de proteína metabolizável (PMm + PMg), a mesma foi convertida a proteína bruta (g/animal/dia), a partir das seguintes equações (Valadares et al., 2006):

$$PMic. (g) = 120 * NDT (kg) * (0,64) \quad (4)$$

$$PDR (g) = 1,11 * PMic. \quad (5)$$

$$PNDR (g) = (PM - PDR) / 0.8 \quad (6)$$

$$PB (g) = PDR + PNDR \quad (7)$$

Em que PMic representa a quantidade de proteína bruta microbiana que flui para o duodeno por dia, PDR = a exigência em proteína degradada no rúmen, PNDR = a exigência em proteína não degradada no rúmen e PB = exigência em proteína bruta. Pode ser notado na Tabela 3 que o aumento do GMD promove aumento nas exigências diárias em PB.

Tabela 3. Estimativas dos requisitos diários em proteína metabolizável para manutenção (PMm), proteína líquida para ganho (PLg) e proteína bruta (PB) de cordeiros em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso (GMD)

Peso vivo (kg)	Variáveis			
	GMD (kg)	PMm (g)	PLg (g)	PB (g)
20	0,15	37,83	27,30	99,9
	0,20	37,83	36,39	118,3
	0,25	37,83	45,49	136,7
	0,30	37,83	54,59	155,0
	0,35	37,83	63,69	173,4
25	0,15	44,72	27,10	107,5
	0,20	44,72	36,13	125,6
	0,25	44,72	45,16	143,8
	0,30	44,72	54,20	162,0
	0,35	44,72	63,23	180,1
30	0,15	51,27	26,91	114,7
	0,20	51,27	35,88	132,6
	0,25	51,27	44,85	150,6
	0,30	51,27	53,82	168,5
	0,35	51,27	62,79	186,5
35	0,15	57,56	26,73	121,5
	0,20	57,56	35,64	139,3
	0,25	57,56	44,55	157,0
	0,30	57,56	53,46	174,8
	0,35	57,56	62,37	192,6

Entretanto, quando a exigência em PLg/kg de PV ganho é plotada em função do PV, percebe-se uma redução na quantidade estimada (Figura 4), o que demonstra que as equações obtidas foram sensíveis às mudanças na composição do ganho de peso, à medida que avança o peso do animal, conforme estimado pelo NRC (1985) e Valadares Filho et al. (2006). Com o aumento do PV, intensifica-se a deposição de gordura e há redução da deposição de proteína por unidade de peso vivo adquirido (VALADARES FILHO et al., 2006).

Na Figura 6 são apresentadas as estimativas dos requisitos em proteína líquida para ganho de peso (PLg) em função da variação do PV dos animais a partir da equação proposta pelo AFRC (1993) e daquela apresentada neste artigo (equação 3). Verifica-se diferença entre as estimativas obtidas pelo AFRC (1993) e as obtidas pelo uso da equação 3, e é possível salientar que, pelo AFRC (1993), as estimativas são relativamente inferiores às da equação 3. Esse fato reforça as diferenças apresentadas pela equação 2, referentes às exigências em ELg, que se relaciona inversamente à PLg.

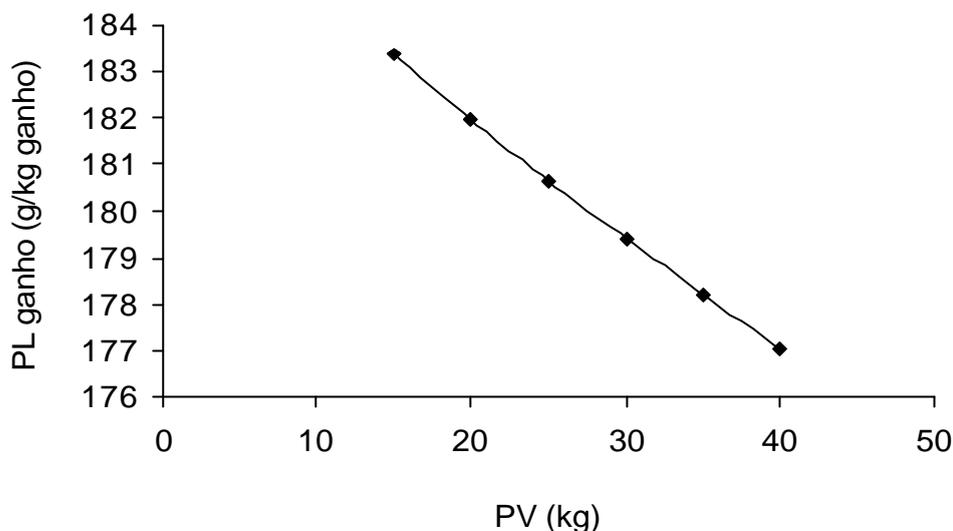


Figura 6. Estimativa do requisito em proteína líquida de ganho (g/dia) para cordeiros em função do peso vivo

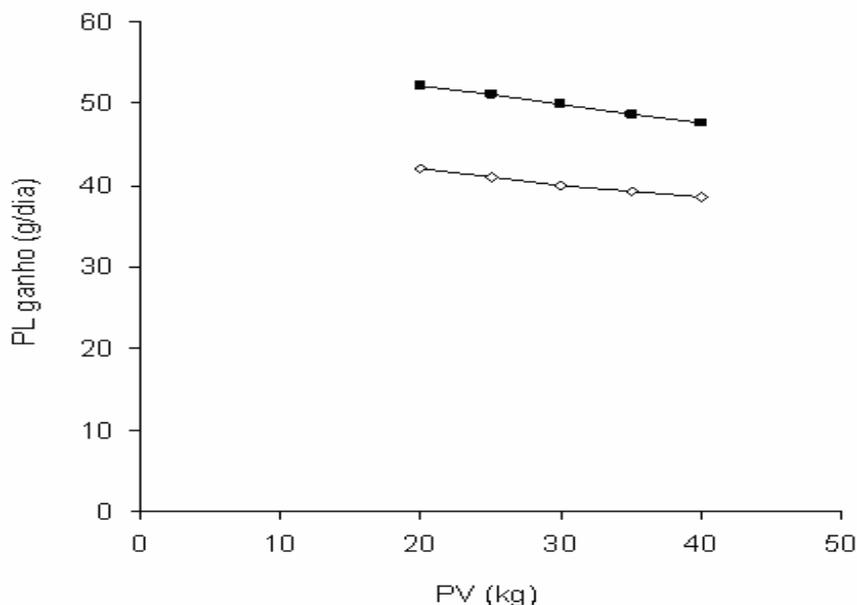


Figura 7. Estimativa do requisito em proteína líquida de ganho (g/dia) para cordeiros por intermédio do AFRC (1993) (quadrado vazio, branco) e pela equação proposta por Cabral et al. (2006) (quadrado cheio, preto)

As equações obtidas a partir de dados provenientes de pesquisas conduzidas no Brasil possibilitam a estimativa do consumo de matéria seca e das exigências em NDT e PB para manutenção e ganho e peso de cordeiros.

A utilização dessas equações pode facilitar o processo de adequação de dietas, de modo a otimizar o uso dos nutrientes e reduzir as perdas de energia e compostos nitrogenados, decorrentes de dietas com falta de equilíbrio da concentração dos nutrientes.

Há a necessidade da condução de experimentos que avaliem a utilização dessas equações para a estimativa das variáveis supracitadas e do desempenho animal, para que seja possível recomendá-las no uso em situações de campo.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Cambridge: CABI, 1993. 159p.

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C.; ANDRADE, M.F.; COSTA, R.G.; BATISTA, A.M.V.; MEDEIROS, A.N.; MAIOR JUNIOR, R.J.S.; ANDRADE, D.K.B. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003. Supl. 2.

BARRETO, C.M.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O.; ARRUDA, F.A.V.; ALVES, A.A. Desempenho de ovinos em terminação alimentados com dietas contendo diferentes níveis de dejetos de suínos I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1858-1865, 2004. Supl. 1.

BRODY, S. **Bioenergetics and growth: with special reference to the efficiency complex in domestic animals**. New York: Reinhold Publishing Corporation, 1945. 1023p.

CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E.; MALAFAIA, P.A.M.; ZERVOUDAKIS, J.T.; SOUZA, A.L.; VELOSO, R.G.; NUNES, P.M.M. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2406-2412, 2006.

CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M.; VASCONCELOS, V.R.; LOBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

CANNAS, A.; TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; PELL, A.N.; VAN SOEST, P.J. A mechanistic model for predicting the nutrient requirements and feed biological values for sheep. **Journal of Animal Science**, v. 82, n.1, p.149-169, 2004.

CARDOSO, A.R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; JOCHIMS, F.; HASTENPFLUG, M.; WOMMER, T.P. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.215-221, 2006.

CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H. Composição corporal e exigências líquidas de proteína para ganho de peso de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2325-2331, 2000 Supl. 2.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; ASSIS, R.M.; PEDREIRA, B.C.; SOUZA, X.R. Desempenho de cordeiros Santa Inês Puros e Cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

GERASEEV, L.C. **Influência da restrição alimentar pré e pós-natal sobre as exigências nutricionais, crescimento e metabolismo energético de cordeiros santa inês**. 2003.209f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - UFLA, Lavras.

GONZAGA NETO, S. **Composição corporal, exigências nutricionais e característica de carcaça de cordeiros Morada Nova**. 2003. 92f. Tese (Doutorado em Zootecnia). UFLA, Lavras.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; RESENDE, K.T.; ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA, A.M.A.; MARQUES, C.A.T.; LEÃO, A.G. Composição corporal e exigências nutricionais de proteína e energia para cordeiros Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2446-2456, 2005. Supl.

ÍTAVO, C.C.B.; MORAIS, M.G.; ÍTAVO, L.C.V.; SOUZA, A.R.D.L.; OSHIRO, M.M.; BIBERG, F.A.; COSTA, C.; JOBIM, C.C.; LEMPP, B. Efeitos de diferentes fontes de concentrado sobre o consumo e a produção de cordeiros na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.139-146, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy Press, 1985. 112p.

ODDY, V.H.; SAINZ, R.D. Nutritional for sheep- meat production. In: FREER, M.; DOVE, H. **Sheep Nutrition** CAB International, 2002. p. 237-262.

OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F.; MARTINS, A.R.V. Desempenho de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês, terminados em confinamento, recebendo dejetos de suínos como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1391-1396, 2003.

OLIVEIRA, A.N. **Composição corporal e exigências líquidas em energia e proteína para ganho de cordeiros de quatro grupos genéticos**. 2003. 54f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - UFLA, Lavras.

OLIVEIRA, A.N.; PÉREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.A.; PAULA, O.J.4; BAIÃO, E.A.M. Composição corporal e exigências líquidas em energia e proteína para ganho de cordeiros de quatro grupos genéticos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.5, p.1169-1176, 2004.

PEREZ, J.R.O. Perspectivas da ovinocultura em Minas Gerais. In: ENCONTRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000, Minas Gerais. **Anais... Minas Gerais**, 2000.

PIRES, C.C.; SILVA, L.F.; SANCHEZ, L.M.B. Composição corporal e exigências nutricionais de energia e proteína para cordeiros em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.853-860, 2000.

ROCHA, M.H.M.; SUSIN, I., PIRES, A.V.; FERNANDES JR., J.S., MENDES, C.Q. Performance of Santa Ines lambs fed diets of variable crude protein levels. **Scientia Agrícola**, v.61, n.2, p.141-145, 2004.

RODRIGUES, M. M.; NEIVA, J. N.M.; VASCOLCELOS, V. R.; LÔBO, R.N.B.; PIMENTEL, J.C.M.; MOURA, A.A.A.N. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.240-248, 2003.

RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G.; VAN SOEST, P.J. SNIFFEN, C.J. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3551-3581, 1992.

SANTOS, J.W. **Parâmetros nutricionais e desempenho de ovinos na avaliação do valor nutritivo de alguns alimentos**. 2006. 75f. Dissertação (Mestrado em Agricultura tropical) – FAMEV/UFMT, Cuiabá.

SANTOS, Y.C.C.; PÉREZ, J.R.O.; GERASEEV, L.C.; TEIXEIRA, J.C.; BONAGURIO, S. Exigência de energia líquida para manutenção de cordeiros bergamácia dos 35 aos 45 kg de peso vivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.1, p.182-187, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.1, Viçosa, 2001.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, D.J.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; BERNARDINO, F. S; ROCHA, F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, O.G.; PIRES, A.J.V. Casca de café em dietas de carneiros: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2170-2176, 2006. Supl. 2.

VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte**. Viçosa: UFV/DZO, 2006. 142p.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; CARVALHO, F.F.R.; CAVALCANTI, C.V.A.; SANTOS, G.R.A.; MEDONÇA, S.S.; SOARES, C.A.; SAMPAIO, C.B. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.351-356, 2005.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S., ROCHA; G.B.L., REGAÇONI; K.C.T.; MACEDO, R.M.G. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N.; MEXIA, A.A.; YAMAMOTO, S.M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.

Data de recebimento: 14/01/2008

Data de aprovação: 19/08/2008