

Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados

Intake and feeding efficiency in feed-lot lambs

CABRAL, Luciano da Silva^{1*}; SANTOS, José Walter dos²; ZERVOUDAKIS, Joanis Tilemahos³; ABREU, Joadil Gonçalves de¹; SOUZA, Alexandre Lima de⁴; RODRIGUES, Rosane Cláudia⁵

¹Universidade Federal do Mato Grosso, Faculdade de Medicina Veterinária, Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Cuiabá, MT, Brasil.

²Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira, São Gabriel da Cachoeira, AP, Brasil.

³Universidade Federal do Mato Grosso, Faculdade de Medicina Veterinária, Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Cuiabá, MT, Brasil.

⁴Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Departamento de Biologia, Rondonópolis, MT, Brasil.

⁵Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Departamento de Zootecnia, Chapadinha, MA, Brasil.

*Endereço para correspondência: cabralls@ufmt.br

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o consumo e a eficiência alimentar em ovinos confinados em função da variação no peso vivo (PV). Foram utilizados dados de três experimentos com cordeiros em confinamento, 50 animais no total, mantidos em gaiolas individuais para estudos de metabolismo, alimentados com dietas de relação volumoso: concentrado 50:50. Durante o experimento (120 dias), os animais foram monitorados quanto ao consumo diário de matéria seca e à variação de peso vivo, por meio de pesagens realizadas a cada 21 dias. O consumo foi determinado pelo monitoramento diário da oferta de alimento e das sobras. Com o aumento do peso vivo dos animais aumentou o consumo de matéria seca em 29,38g/kg de PV/dia, mas promoveu redução de 0,0318% quando expresso em porcentagem do PV. Além disso, o avanço do PV afetou negativamente a conversão alimentar (CA), de modo que animais com 30kg de PV apresentaram CA estimada de 4,55kg de MS/kg de PV ganho, enquanto animais com peso vivo de 45 kg apresentariam CA de 7,03kg de MS/kg de peso vivo ganho.

Palavras-chave: conversão alimentar, ganho de peso, ovinos

SUMMARY

The present experiment was carried out in order to evaluate the intake and feed efficiency in fed-lot sheep as function of the body weight (BW) variation. Data from three experiments with 50 feedlot lambs maintained in individual metabolic cages and fed diets composed of 50:50 roughage:concentrate were used. The experiment lasted 120 days; every 21 days the animals were weighed and the dry matter intake and body weight change were daily done. The intake was determined by checking daily the feed offer level and orts. The increased in animals body weight incremented the dry matter intake in 30.8g/kg of body weight/day, but promoted reduction of 0.0318% when the intake was expressed as percentage of BW. In addition, the advance of body weight affected negatively the feed conversion (FC), where animals with BW of 30 kg showed estimated FC of 4.55 of dry matter/kg of BW gain, while animals with BW of 45 kg have would food conversion of 7.03 kg of DM/kg of BW gain.

Keywords: body weight, feed conversion, sheep

INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso apresenta elevado potencial para expansão da criação de ovinos, atividade pecuária que mais cresceu no estado nos últimos anos. Um rebanho de apenas 5.000 ovinos em 1994, saltou para 774.447 cabeças em novembro de 2006 (INDEA-MT, 2006). Apesar da elevada disponibilidade de terras agricultáveis e do clima favorável ao adequado crescimento das gramíneas forrageiras, o confinamento e o semi-confinamento têm sido bastante utilizados nesse estado visando à obtenção de animais jovens para o abate e à redução da incidência de infecções por helmintos (SIQUEIRA et al., 1993). Nesses sistemas de produção, têm sido priorizados animais com elevada taxa de ganho de peso e eficiência alimentar, características associadas à produção de carcaças de qualidade, com máxima proporção de tecido muscular e mínimas proporções de ossos e gordura (ODDY & SAINZ, 2002). Desta forma, o conhecimento do consumo diário de matéria seca e a eficiência dos animais na transformação dos nutrientes da dieta em tecidos corporais é fundamental para a viabilidade econômica do sistema de produção.

De acordo com Crampton et al. (1960) e Reid (1961), o consumo de matéria seca é um dos fatores que mais afetam o desempenho produtivo, pois 60 a 90% da variação no desempenho animal está relacionada ao consumo de energia metabolizável e somente 10 a 40%, à digestibilidade da dieta.

Nos animais ruminantes, o consumo é regulado por mecanismos fisiológicos, físicos ou psicogênicos. O mecanismo fisiológico pode ser observado quando fornecidas, dietas ricas em concentrado, uma vez que o consumo varia com as

exigências energéticas do animal, como no caso de animais em confinamento. O mecanismo físico predomina em animais mantidos com dietas ricas em volumosos, nos quais o consumo é limitado pela capacidade física do rúmen. A fibra em detergente neutro (FDN) é considerada a principal fração do alimento ou da dieta que proporciona esse efeito, em virtude de sua lenta e incompleta digestão no trato gastrointestinal. Entretanto, Vieira et al. (1997) acrescentaram que a FDN indigerível seria a fração do alimento que efetivamente promove o efeito de repleção ruminal, pelo fato de não ser digerida no rúmen e desaparecer desse compartimento apenas pelo processo de passagem. O mecanismo psicogênico, por sua vez, está relacionado aos aspectos relativos ao cheiro e à palatabilidade do alimento, assim como ao ambiente de alimentação (MERTENS, 1994). Considerando que animais em confinamento são mantidos com dietas com elevado percentual de grãos, é possível, que o principal mecanismo envolvido na regulação do consumo seja o fisiológico, logo as necessidades em nutrientes (energia) dos animais regulam o consumo, permitindo ao animal expressar seu potencial produtivo.

Os modelos matemáticos que têm sido desenvolvidos para prever o consumo devem considerar a ocorrência desses fatores que afetam o consumo (MERTENS, 1994) e com isso, garantir que ocorra, por meio da dieta ofertada, o atendimento dos requisitos nutricionais dos animais e ao mesmo tempo, não haja sobra ou desperdício de alimentos, uma vez que a subalimentação afeta a saúde e o desempenho animal e a superalimentação aumenta os custos e desperdícios, além de promover a toxidez causada por alguns nutrientes ou a contaminação do ambiente (RUSSELL et al., 1992; SNIFFEN et al., 1992; NRC, 2001).

Considerando que o desempenho animal é afetado pela genética, pelo meio e pela interação entre esses fatores, que a nutrição é o principal fator do meio que determina o desempenho dos animais e que ainda, é a maior

rubrica nos custos de produção (50-65%), estratégias devem ser avaliadas para que os animais utilizem os nutrientes da dieta de forma mais eficiente. Desta forma, a avaliação da eficiência alimentar tem sido uma importante ferramenta em sistemas de produção animal, pois não basta apenas a seleção de animais com elevada capacidade de ganho de peso: é preciso que esses sejam tão eficientes quanto possível, no sentido de apresentarem, em comparação aos seus pares, adequado consumo e desempenho compatível.

A capacidade de consumo dos animais, sobretudo de ovinos criados para a produção de carne, varia com o peso vivo e com a taxa de ganho de peso, determinada pela genética e significativamente afetada pela nutrição, sanidade, pelas instalações e pelo clima. Normalmente, com o aumento do peso vivo (PV) ocorre aumento do consumo diário de matéria seca, pois animais mais pesados apresentam maior capacidade do trato gastrointestinal e necessitam de maior quantidade de energia para manutenção (BRODY, 1945; KLEIBER, 1975; FORBES, 1995). Entretanto, quando expresso em porcentagem do PV ou em g/kg de $PV^{0,75}$, o consumo reduz de forma linear conforme o aumento do peso vivo, o que está relacionado ao fato de que animais de menor tamanho corporal apresentam maior superfície corporal relativa (superfície corporal/peso vivo), portanto são mais exigentes energia por unidade de peso metabólico ($PV^{0,75}$). Brody (1945) e Kleiber (1975) acrescentaram que animais de menor peso possuem maior proporção de tecidos metabolicamente ativos (órgãos e vísceras) em comparação a animais mais pesados, os quais apresentam maior proporção de tecidos de sustentação, que por sua vez, são menos metabolicamente ativos. Além disso, a deposição de tecido varia em cada fase da vida do animal;

animais mais jovens depositam mais músculo (proteína e água) que gordura, enquanto animais mais pesados, geralmente após a puberdade, retêm maiores quantidades de gordura que músculo (BRODY, 1945). Considerando que a demanda em energia para depósito de lipídeos (gordura) é no mínimo o dobro da necessária para a deposição de músculo, a faixa de peso vivo na qual o animal se encontra ou em que é terminado, afeta o consumo de alimentos, em termos absolutos, e a eficiência da energia para as funções produtivas (BRODY, 1945). Desta forma, objetivou-se com o trabalho avaliar o consumo, o ganho de peso e a conversão alimentar de cordeiros em confinamento em diferentes faixas de peso vivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), localizada no município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso, nas coordenadas de 15°47'05" Sul e 56°04' Oeste, a 140 m de altitude, no período de 15 de agosto a 15 de dezembro de 2005.

Foram utilizados 50 ovinos mestiços Santa Inês, não-castrados, com idade inicial de 3 a 4 meses e peso médio inicial de 22kg. Os animais foram mantidos em baias individuais providas de comedouro e bebedouro, com piso suspenso, onde foram submetidos a dietas compostas de silagem de milho (25%), cana-de-açúcar (25%) e concentrado (50%), com base na matéria seca, formuladas de acordo com o NRC (1985). Os animais foram avaliados quanto ao consumo individual da dieta, determinado pela diferença entre a oferta e as sobras (10-20% do ofertado) e, a cada 15 dias, eram pesados para determinação da variação de peso. As dietas ao longo do experimento apresentaram em média 14% de proteína bruta (PB) e 35% de fibra em detergente neutro (FDN), com base na matéria

seca cujos valores foram obtidos conforme descrito por Silva & Queiroz (2002) e Sniffen et al. (1992). Desta forma, mediu-se o consumo de matéria seca individual dos 18 aos 45kg de peso vivo e o consumo em porcentagem do peso vivo, assim como a conversão alimentar, calculada como a relação entre o consumo e o ganho de peso no período.

Os dados de consumo e variação de peso vivo são provenientes de três ensaios de consumo e digestão realizados durante o período, envolvendo a avaliação de ingredientes alternativos na dieta de ovinos. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão por meio do *software* SAEG (UFV, 2001), em função da variação de peso vivo dos animais.

Tabela 1. Valores médios da composição químico-bromatológica da casca de soja (CS), do fubá de milho (FM), farelo de soja (FS), do farelo de arroz integral (FAI), grão do capim pé-de-galinha (GPG), silagem de milho (SM) e cana-de-açúcar (CAN)

Ingredientes	Composição químico-bromatológica (% da matéria seca)							
	MS	PB	EE	MM	CT	FDN	MO	FDNi
CS	93,00	12,13	2,42	4,47	66,93	67,04	95,53	20,00
FM	93,76	7,42	3,90	1,50	87,19	14,51	99,97	6,67
FS	95,85	45,30	1,22	7,01	46,48	21,73	99,86	8,82
FAI	92,77	18,25	16,46	5,80	66,93	21,03	94,20	20,92
GPG	93,88	9,31	0,70	3,29	86,70	22,24	99,94	15,50
CAN	27,46	4,63	2,56	3,18	88,63	41,98	99,94	19,72
SM	26,03	8,28	1,96	6,75	83,01	59,67	99,97	24,63

MS = matéria seca, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, MM = matéria mineral, CT = carboidrato total, FDN = fibra insolúvel em detergente neutro, MO = matéria mineral, FDNi = fibra em detergente neutro indigestível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados a relação entre o peso vivo (PV) e o consumo diário de matéria seca (CMS), que apresentou comportamento linear crescente ($P < 0,05$), com aumento de 29,3g a cada unidade de peso vivo ganho. Esse resultado pode ser explicado pelo aumento das necessidades em energia para manutenção de animais de maior peso vivo em comparação aos de menor tamanho corporal (BRODY, 1945). Esses resultados merecem destaque, pois animais de elevado peso vivo, além de elevado CMS, apresentam maior exigência de energia para manutenção, o que pode afetar a eficiência de utilização da energia da dieta para ganho de peso vivo.

Outra importante discussão relativa às variações no CMS diário decorrentes do peso vivo refere-se às diferenças na composição do ganho ocasionadas pelo efeito da variação do peso vivo. Na fase de crescimento, a deposição de proteína (músculo) no corpo do animal é maior que a de gordura, ao passo que, na fase de terminação, a gordura passa a ser o principal tecido a ser depositado. Considerando que em termos energéticos, a deposição de gordura é mais onerosa que a de proteína, uma vez que contém o dobro da energia contida na proteína, pode-se inferir que animais de maior peso depositam mais lipídeos que animais mais jovens e, desta forma, necessitam manter o consumo de energia relativamente maior, em termos absolutos, em comparação a animais mais leves (VALADARES FILHO et al., 2006).

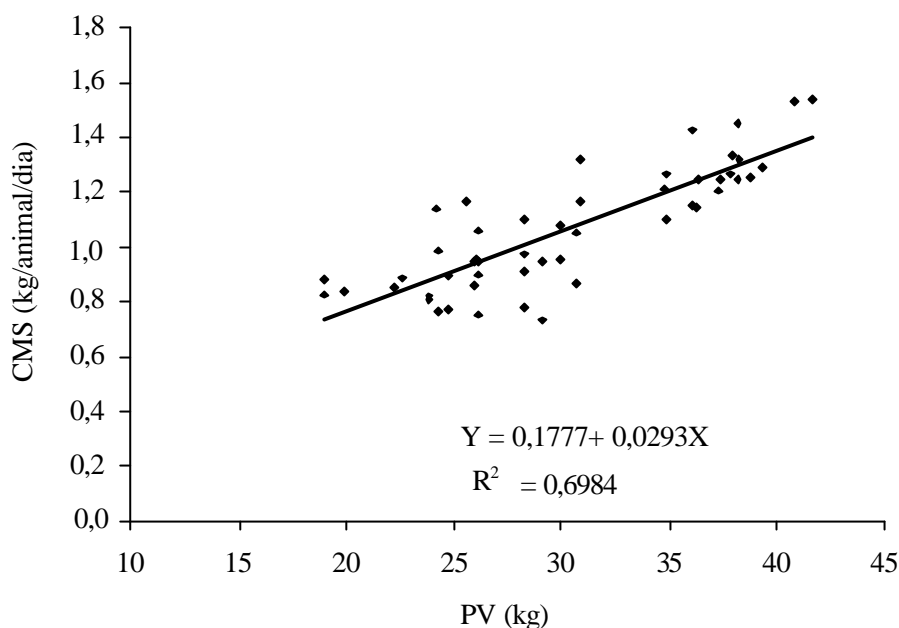


Figura 1. Relação entre o PV (kg) e o consumo de matéria seca (kg/animal/dia) em ovinos em confinamento

Além disso, com o aumento do peso vivo do animal, ocorre incremento na taxa de deposição de lipídeos corporais, o que pode culminar com o aumento da produção de leptina, hormônio sintetizado pelos adipócitos, cujos efeitos incluem a regulação do CMS (ODDY & SAINZ, 2002).

Quando o CMS é expresso em porcentagem do PV (Figura 2), ocorre redução de 0,0318% a cada kg de PV ganho, provavelmente porque animais de menor tamanho corporal apresentam maior necessidade de energia por unidade de peso metabólico, pois apresentam, proporcionalmente, maior superfície corporal em comparação a animais mais pesados (BRODY, 1945). Na Figura 4, é apresentada a variação nos requisitos em energia líquida para manutenção de ovinos, de acordo com o NRC (1985), expressa em kcal/kg de peso metabólico.

As necessidades nutricionais para manutenção referem-se às quantidades de nutrientes necessárias para satisfazer o metabolismo basal (energia) ou as perdas endógenas (proteína e minerais), assim como as atividades voluntárias do animal. Desta forma, a quantidade de nutrientes fornecida para manutenção não permite a mudança de peso ou a geração de trabalho (produto) (BRODY, 1945; AFRC, 1993).

Das funções do metabolismo basal que compreendem a manutenção, parece que a reciclagem protéica e o transporte de íons através das membranas celulares contribuem com mais de 50% dos requisitos de energia líquida despendida pelo animal (BALDWIN et al., 1980). Do mesmo modo, a presença de tecidos de maior atividade metabólica, como músculos e vísceras (fígado e trato gastrointestinal), como acontece em animais de menor tamanho corporal, pode contribuir significativamente para o gasto de manutenção (40-50%) (REYNOLDS et al., 1992; OWENS et al., 1995).

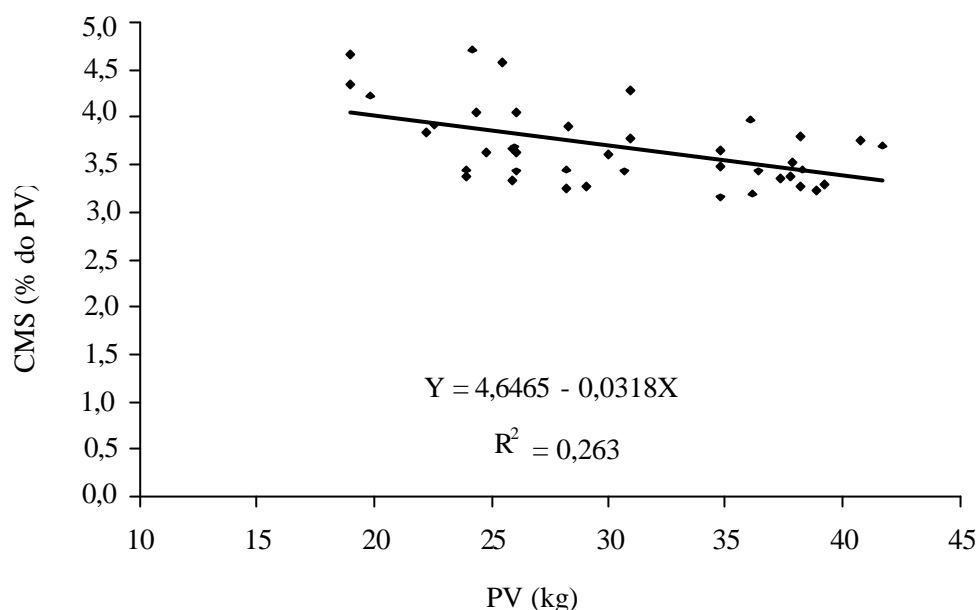


Figura 2. Relação entre o PV e consumo de matéria seca em porcentagem do PV

De acordo com Silva et al. (2002), animais na terminação apresentaram menores valores numéricos de consumo, em % PV e em $g/kg^{0,75}$, em comparação a animais de menor peso corporal. A composição corporal, especialmente a porcentagem de gordura corporal, parece afetar a ingestão de alimentos, pois, à medida que o animal se aproxima da maturidade, mais gordura é depositada no seu corpo. Assim, de modo geral, quanto mais gordo o animal, menor o consumo de alimentos, para qualquer tamanho corporal. Uma das possíveis explicações para o fato é a redução na capacidade abdominal de acomodar o trato digestivo com o aumento do volume da gordura abdominal (FORBES, 1995). Outra causa seria o efeito de *feedback* do tecido adiposo no controle do consumo. No trabalho de Silva et al. (2002), quando expresso por unidade de peso metabólico, o consumo começou a declinar por volta de 350kg de peso vivo, de modo que cada unidade de PV aumentada reduziu o CMS

em 0,0028 unidades percentuais. Forbes (1995), também verificou relação inversa entre o consumo de dietas peletizadas e o escore corporal em ovelhas e afirmou que o consumo relaciona-se negativamente com a porcentagem de gordura corporal dos animais.

A variação do CMS (% do PV) em função da variação do peso vivo tem várias aplicações práticas na ovinocultura atual. Uma delas é o cálculo da taxa de lotação no manejo de pastagens com ovinos, que comumente é extrapolado da espécie bovina à espécie ovina considerando apenas o PV dos animais. Levando-se em conta que uma determinada pastagem suporta 1 unidade animal (UA) por hectare/ano, o que equivale a um bovino com 450kg de PV, tem sido dito que a mesma área pode suportar 10 ovinos com 45kg de PV. Entretanto, há marcada diferença no consumo de matéria seca de pasto entre bovinos e ovinos, quando expresso em porcentagem do PV. Para os bovinos tem sido estimado valor médio de 2,5% do PV/dia e, para ovinos, 3% do PV/dia. Quando calculados os valores de CMS de pasto para o bovino de 450kg e para os 10 ovinos

com 45kg, obtêm-se os valores de consumo diário de pasto de 11,25 e 13,5kg de MS/dia, respectivamente. Desta forma, os 450kg de peso vivo dos ovinos resultariam em consumo de 2,25kg de MS a mais que os 450kg de PV de um bovino, exatamente em razão da diferença do CMS, expressa em relação ao PV entre espécies e dentro da espécie, como observado neste trabalho.

Na Figura 3 é estabelecida a relação entre o PV e o GMD, expresso como porcentagem do PV. À medida que os animais aumentam seu PV, ocorre redução de 0,0343% no GMD (% do PV), o que indica que animais mais leves, apresentam velocidade de crescimento mais acelerada e eficiente em comparação animais maiores. Os fatores que podem afetar essa relação podem ser diferenças nos requisitos de energia para manutenção e na composição do ganho. Brody (1945) relatou que a eficiência de uso da energia

para ganho de peso é afetada principalmente pelo tipo de tecido retido no corpo do animal, o que depende da genética, da idade, do sexo e da alimentação.

Na Figura 4 pode ser notada a relação entre o CMS (kg/animal/dia) e a eficiência alimentar, na qual se verifica redução da EA em 0,2473 unidades a cada kg de MS consumido a mais. Esse resultado indica que animais com elevado CMS, que são os de maior PV, tendem a apresentar pior EA em comparação a animais mais leves, provavelmente em razão dos maiores requisitos de manutenção e do maior custo em depositar gordura (em vez de músculo) a cada kg de PV ganho, o que é fundamental quando se busca identificar o PV de abate dos animais. De acordo com os dados obtidos neste trabalho e observados também por Siqueira et al. (1993), o abate de cordeiros com peso superior a 30-35kg pode tornar a atividade de engorda pouco lucrativa ou até inviável, tendo em vista o elevado custo da alimentação dos animais no confinamento.

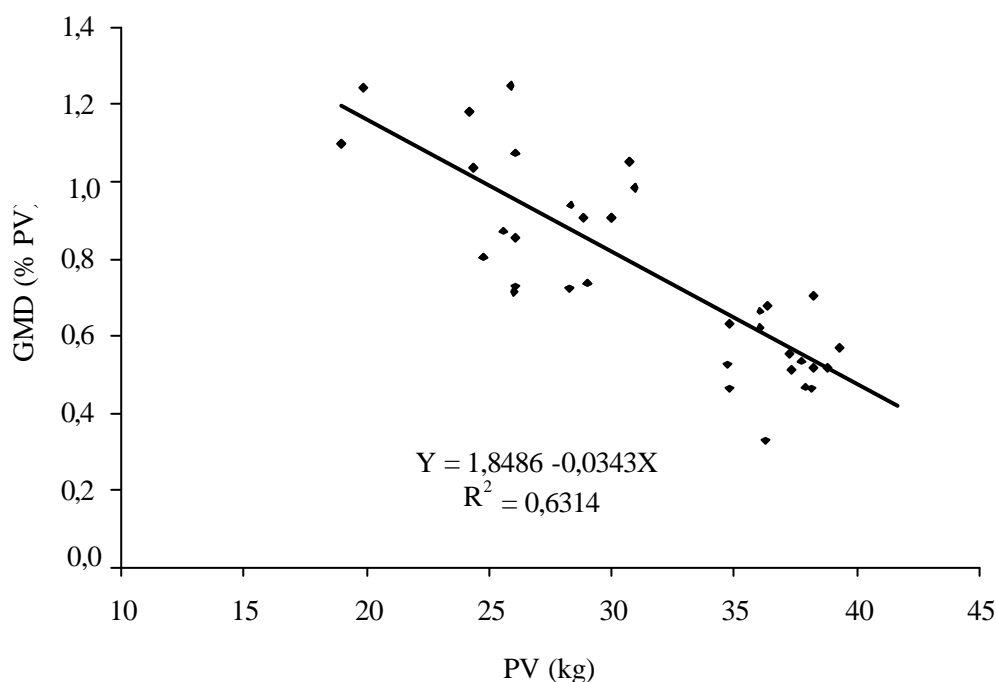


Figura 3. Relação entre o PV (kg) e o GMD (% PV)

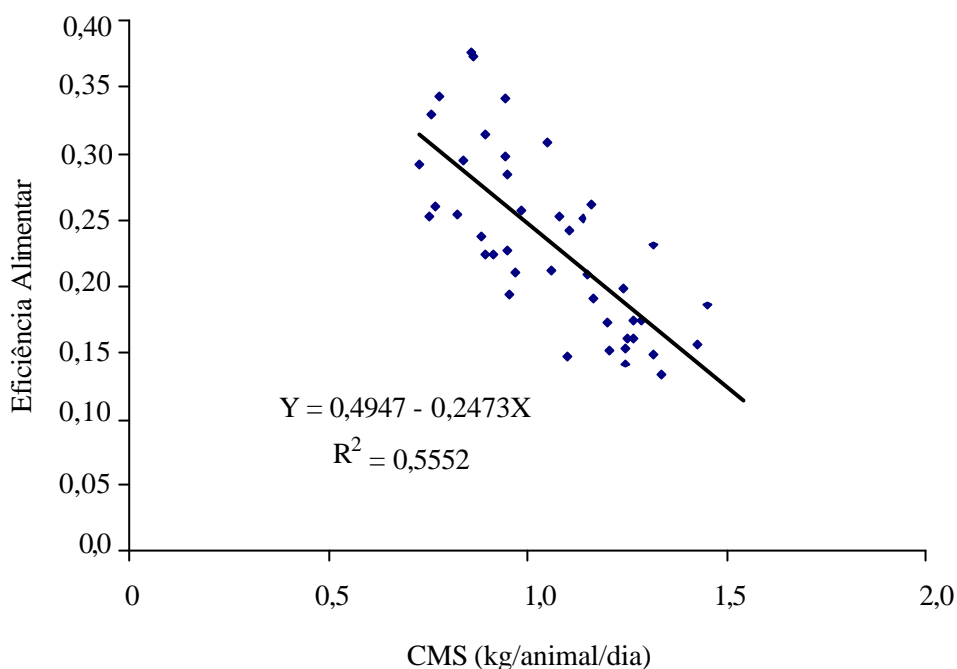


Figura 4. Relação entre o CMS (kg/animal/dia) e a eficiência alimentar (kg ganho/kg MS consumida)

Na Figura 5 observa-se que cada unidade de PV ganho promove aumento de 0,1578 unidades na CA, ou seja, piora a conversão alimentar. Desta forma, na faixa de 30 e 35kg de PV, a CA média estimada seria de 4,75 e 6,70, para animais com PV entre 40 e 45kg.

Considerando que a produção de cordeiros jovens para abate tem envolvido a utilização de cruzamentos de animais SRD ou Santa Inês com raças especializadas para produção de carne (Suffolk, Ile de France, Texel, Dorper), estratégias de manejo alimentar devem ser implementadas para melhor a expressão do potencial genético. Entretanto, os trabalhos de seleção de animais dessas raças para ganho de peso diário e peso vivo à idade adulta, torna-se preocupante o custo de

manutenção desses animais, uma vez que sua eficiência alimentar diminui com o aumento do peso vivo. Igualmente importante, fica clara a necessidade da busca de cruzamentos que permitam o abate de animais em faixas de peso vivo que conciliem a qualidade da carcaça e da carne, assim com a eficiência alimentar (30-35kg). Desta forma, considerando que muitos criadores ainda abatem animais em pesos superiores ao preconizado pelos consumidores (que desejam uma carne rósea, com pouca gordura, macia e succulenta), fora do padrão, esses produtores ainda teriam o aumento do custo de produção dos animais, ocasionado pela redução da eficiência alimentar (aumento da CA), com o aumento do peso vivo dos animais (BRODY, 1945).

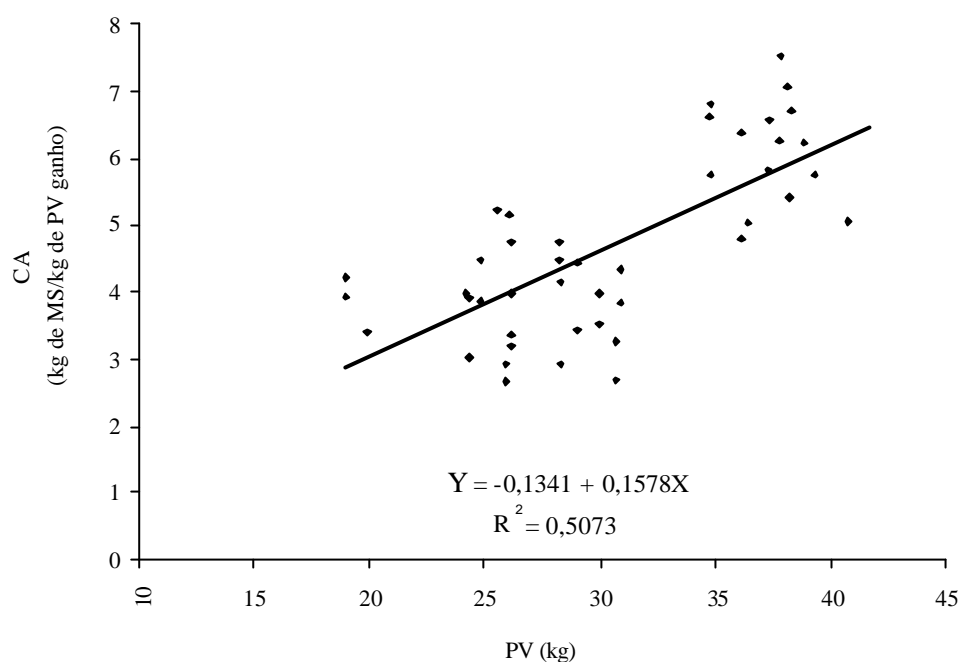


Figura 5. Relação entre o PV e a CA alimentar de ovinos em confinamento

Neste sentido, os dados obtidos neste trabalho confirmam a necessidade de se investir em estratégias de manejo para obtenção de animais prontos para abate aos 30-35kg de PV, assim como proporcionar manejo nutricional que permita atingir esta meta.

Considerando que o consumo é a variável que mais afeta o desempenho dos animais, é necessário buscar maior entendimento dos fatores que a influenciam para permitir prever com maior acurácia as suas variações nas diversas fases da vida produtiva e sob diferentes condições dietéticas. Com o intuito de verificar a acurácia da equação proposta por Cannas et al. (2004) para predição do consumo de ovinos, foi feita a comparação dos valores preditos aos observados (Figura 6). A equação tendeu

a superestimar o CMS de ovinos em condições tropicais, o que reflete a necessidade de adaptação destas equações obtidas em outras condições climáticas e com genótipo diferentes, ou de desenvolver equações por meio de trabalhos de pesquisa no Brasil.

Com o objetivo de desenvolver uma equação de predição do CMS para ovinos em regiões tropicais, Cabral et al. (2008) realizaram extensa revisão da literatura nacional, e obtiveram a seguinte equação: $CMS (kg/animal/dia) = 0,311 + (0,0197 * PV) + (0,682 * GMD)$, a qual foi utilizada para estimativa do CMS de ovinos em diferentes faixas de PV, que foram comparados ao CMS observado (Figura 7). As estimativas obtidas pela equação proposta por Cabral et al. (2008) apresentaram maior acurácia em comparação à proposta por Cannas et al. (2004), com elevado número de valores observados próximos à reta $X=Y$.

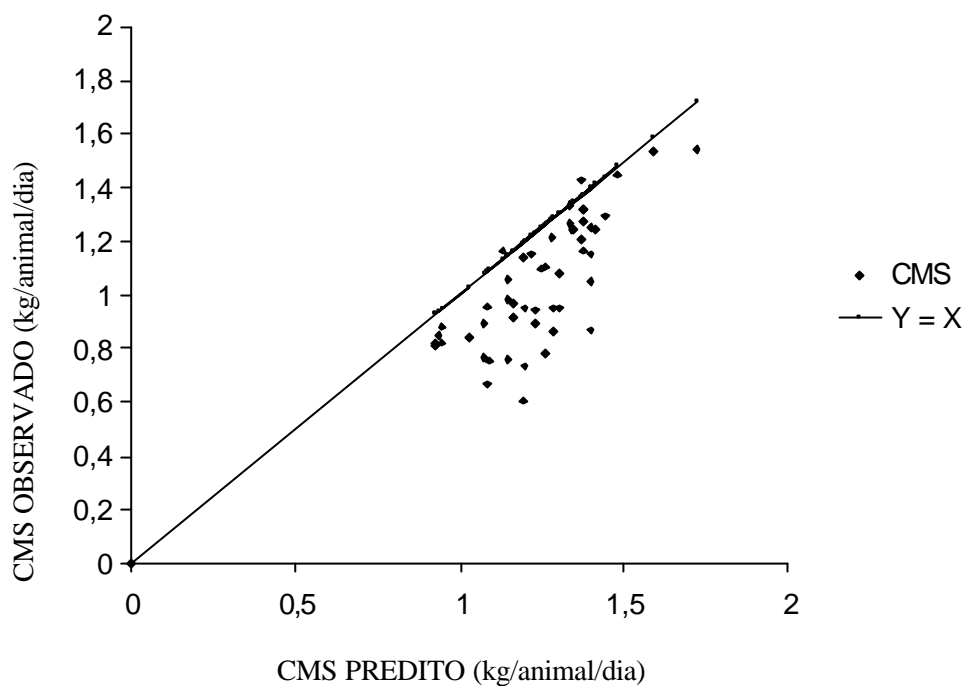


Figura 6. Relação entre o CMS predito por Cannas et al. (2004) e o observado

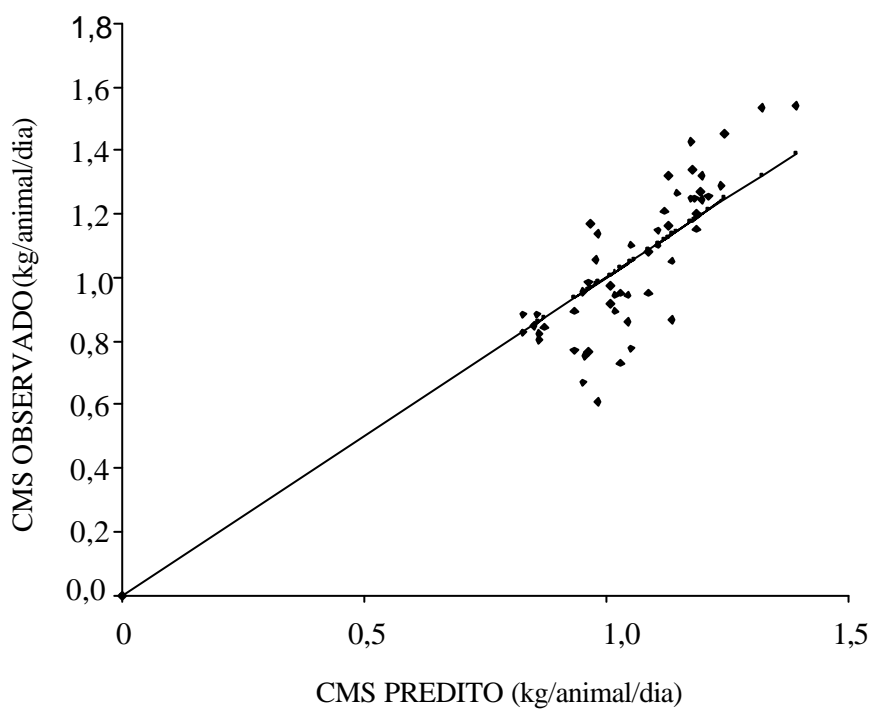


Figura 7. Relação entre o CMS predito por Cabral t al. (2008) e o observado

O aumento do peso vivo promoveu incremento no consumo diário de matéria seca em 29,3 g, mas piorou a conversão alimentar em 0,1578 unidades para kg de peso vivo ganho.

A seleção de animais com elevado consumo deve ser vista com cautela, pois neste trabalho o aumento do consumo diário de matéria seca promoveu redução de 0,2473 unidades na eficiência alimentar. O manejo dos animais para o abate aos 30-35, na produção de cordeiros não-castrados, raça Santa Inês, possibilita manter a conversão alimentar em 4,75, enquanto animais abatidos aos 40-45kg teriam conversão alimentar de 6,70.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC.

Energy and protein requirements of ruminants. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, 159p.

BALDWIN, R.L.; SMITH, N.E.; TAYLOR, J.; SHARP, M. Manipulating metabolic parameters to improve growth rate and milk secretion. **Journal of Animal Science**, v.51, n.6, p.1416-1428, 1980.

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.; NEVES, E.M.O.; ZERVOUDAKIS, J.T.; ABREU, J.G.; RODRIGUES, R.C.; SOUZA, A.L. Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 25-32, 2008.

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.

CRAMPTON, E.W.; DONEFER, E.; LLOYD, L.E. A nutritive value index for forages. **Journal of Animal Science**, v.19, n.3, p.538-544, 1960.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals.** Guiford: Biddles. 1995. 532p.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MATO GROSSO - INDEA-MT. **Total do rebanho efetivo de ovinos de Mato Grosso realizado em novembro de 2006.** Disponível em: <www.indea.mt.gov.br>. Acesso em: 24 jan. 2007.

KLEIBER, M. **The fire of life** : an introduction to animal energetics. Huntington: Krieger, 1975. 453p.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994, USA. **Proceedings**... Wisconsin, 1994.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle.** 7.ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381p.

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

OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S.; COLEMAN, S.W. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n.10, p.3152-3172, 1995.

REID, J.T. Problems of feed evaluation related to feeding dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.11, n.7, p.2122-2133, 1961.

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.

REYNOLDS, C.K.; LAPIERRE, H.; TYRREL, H.F.; ELSASSER, H.T.; STAPLES, R.C; GAUDREAU, P.; BRAZEAU, P. Effects of growth hormone-releasing factor and feed intake on energy metabolism in growth beef stters: net nutrient metabolism by portal-drained viscera and liver. **Journal of Animal Science**, n.70, p.752-769, 1992.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG- **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Viçosa, 2001.

SILVA, F.F; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V.; VELOSO, C.M.; PAULINO, M.F.; CECOM, P.R.; SILVA, P.A.; GALVÃO, R.M. Desempenho produtivo de novilhos Nelore, na recria e na engorda, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.492-502, 2002. Supl.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SIQUEIRA, E.R.; AMARANTE, A.F.T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagens. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, v.5, p.17-28, 1993.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSEL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets; II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

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.

VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M.; DE QUEIROZ, A.C. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum*, Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, n.2-3, p.151-161, 1997.

Data de recebimento: 28/01/2008

Data de aprovação: 1/09/2008