

EFEITO DA RELAÇÃO PROTEÍNA BRUTA ENERGIA METABOLIZÁVEL NA DIGESTIBILIDADE DE RAÇÕES EM OVINOS CONFINADOS

Nathaly Soares Rodrigues

RESUMO: Com o crescente mercado para produtos de origem animal é estimulado a adoção de sistemas mais intensivos de produção. A formulação de dietas bem equilibradas em nutrientes, em especial proteína energia, é condição básica para alcançar alto desempenho animal e reduzir custo com alimentação. Dessa forma, nesta pesquisa teve por objetivo avaliar em ovinos confinados os efeitos de dietas com diferentes relações proteína bruta energia metabolizável sobre a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes. Foram utilizados quatro cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, com peso médio de 25,04 kg distribuídos em um delineamento em quadrado latino 4 x 4. Os animais foram mantidos em gaiolas de metabolismo por um tempo de 64 dias divididos em 4 períodos cada, onde conteve em cada período 10 dias de adaptação dos animais à dieta e 05 dias de coletas de amostras de alimentos, fezes, sobras e urina e um dia para avaliação do comportamento ingestivo. As dietas experimentais fornecidas aos animais foram formuladas na proporção de 40% de volumoso e 60% de ração concentrada, em base da matéria seca, para conter 11,8; 14,11; 16,42 e 18,73% de proteína bruta e 2,85 Mcal/kg de MS, resultando em relações de 43,2; 52,5; 61,7 e 70,8 g de PB / Mcal de EM. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, as 07:00 e 17:00 horas, permitindo sobras de 15%, em base da matéria natural. A mistura entre o volumoso e a ração concentrada foi realizada no próprio cocho no momento do fornecimento aos animais. Já a mistura mineral foi fornecida, ad libitum, em cocho separado. Nos últimos cinco dias de cada período foram quantificados o total de alimentos e água fornecidos, as sobras, a produção fecal e a quantidade de urina de cada animal. Ao final do período de cada coleta foi obtida uma amostra composta por animal. As digestibilidades da MS, MO, FDN, PB, CNF foram influenciados ($P < 0,05$) pelas relações PB EM das dietas. Foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre os coeficientes de digestibilidade da MS e MO, com valores máximos estimados de 75,8 e 77,22% para dietas com relações de 58,05 e 58,21 g PB / Mcal EM, respectivamente. Maiores valores de digestibilidades foram obtidos para dietas com relações próximas a 62 g PB/Mcal EM. Para ovinos confinados alimentados com dietas com 2,85 Mcal de EM/kg de MS recomenda-se a inclusão de 16,5% de PB, equivalente relação de 62 g PB/Mcal EM. O refinamento da formulação de rações, pode alterar os parâmetros nutricionais e contribuir para melhorar a eficiência biológica e econômica da produção de ovinos confinados.

Palavras-chave: Confinamento, cordeiros, digestibilidade aparente.

INTRODUÇÃO

Um dos fatores que tem impulsionado a ovinocultura brasileira é a crescente procura por produtos ovinos, com destaque para a carne, de maneira especial a produção de cordeiros de eficiente qualidade para o abate (Hashimoto, 2010). A produção de ovinos em confinamento tem apresentado ênfase como mecanismo para obtenção de animais abatidos em menor período de tempo e com melhor qualidade de carne e características de carcaça em relação aos animais abatidos em período mais tardio, conseqüentemente o período do ciclo de produção dos animais diminui, demonstrando um maior retorno econômico (Castro et al., 2013).

Em sistemas intensivos de produção, a alimentação demonstra-se como fator de maior destaque econômico na produção dos animais em confinamento (Rogério et al., 2019), de maneira que as fontes de proteína sejam um dos componentes de maior custo na dieta. A proteína está diretamente ligada ao crescimento dos tecidos, de maneira especial ao muscular e por isso seu consumo é de extrema importância ao animal. O desenvolvimento dos animais pode ser influenciado pela concentração de proteína presente nas dietas formuladas, fazendo com que haja alterações na conversão alimentar e ganho de peso, bem como o consumo de matéria seca (Fluharty & McClure, 1997; Zunt et al., 2002.) Assim, a formulação de dietas com níveis de proteína adequados garante o atendimento das exigências nutricionais, melhora a eficiência de uso da proteína, além de contribuir com a redução de custo da alimentação de animais em confinamento.

O teor energético das rações também tem grande influência sobre o desempenho dos animais. Os ovinos, bem como outros ruminantes, buscam organizar o seu consumo alimentar nas necessidades nutricionais, com ênfase para energia. A quantidade de energia na dieta tem extrema importância no desempenho dos animais, partindo do ponto de que os animais realizam o consumo do alimento para conservação contínua de energia, de modo que a densidade calórica da ração seja o fator deliberativo da saciedade (Van Soest, 1965; Alves et al., 2003).

Dessa forma, essa pesquisa teve por objetivo avaliar os efeitos de dietas com diferentes relações PB energia metabolizável sobre a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes em ovinos confinados.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Metabolismo Animal do Campus Universitário de Rondonópolis da Universidade do Mato Grosso, em Rondonópolis – MT, cujas coordenadas geográficas são: 16°28' Latitude Sul, 50°34' Longitude Oeste, com temperatura média de 25,39°C e umidade relativa de 43,46%.

No experimento foram utilizados quatro cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, com peso médio de 25,04 kg distribuídos em um delineamento em quadrado latino 4 x 4. Após pesagem e vermifugação os animais foram transferidos para gaiolas de metabolismo 1 m² dotadas de bebedouro e dois comedouros para fornecimento das rações experimentais e do sal mineral. Os animais foram mantidos nas gaiolas de metabolismo por um tempo de 60 dias divididos em 4 períodos cada, onde conteve em cada período 10 dias de adaptação dos animais à dieta e 05 dias de coletas de amostras de alimentos, fezes, sobras e urina.

As dietas experimentais foram formuladas para conter 11,8; 14,11; 16,42 e 18,73% de proteína bruta e 2,85 Mcal/kg de MS. Desta forma, as dietas apresentaram 41,38; 49,48; 57,56 e 65,66 g de proteína bruta (PB) / Mcal de energia metabolizável (EM), em base da matéria seca. As dietas, na proporção de 40% de volumoso e 60% de concentrado, em base da matéria seca, foram fornecidas duas vezes ao dia, as 07:00 e 17:00 horas, permitindo sobras de 15%, em base da matéria natural. A mistura entre o volumoso e a ração concentrada foi realizada no próprio cocho no momento do fornecimento aos animais. Já a mistura mineral foi fornecida, *ad libitum*, em cocho separado.

As composições percentuais das dietas experimentais são descritas na tabela 01.

Tabela 01. Composição porcentual dos ingredientes das dietas experimentais, em base da matéria seca.

Ingredientes	Composição (%MS)			
	Dieta I	Dieta II	Dieta III	Dieta IV
Silagem de Milho	40	40	40	40
Milho	55,40	49,50	44,17	38,6

***Pesquisas e Inovações em Ciências Agrárias: Produções Científicas
Multidisciplinares no Século XXI, Volume 1***

Farelo de Soja	3,95	9,25	13,83	18,75
Óleo	0,45	0,90	1,40	1,85
Ureia	0,20	0,35	0,60	0,80

Nutrientes	Composição Química %MS		
	Silagem de Milho	Farelo de Soja	Milho
	%MS		
PB	9,76	46,64	9,91
FDN	52,27	13,78	12,67
CNF	32,11	30,28	70,95
EE	2,18	1,82	4,13
MM	3,68	7,48	2,34

Nos últimos cinco dias de cada período foram quantificados o total de alimentos e água fornecidos, as sobras, a produção fecal e a quantidade de urina de cada animal. Os alimentos, as sobras e as fezes de cada animal foram amostradas duas vezes ao dia e a urina uma vez ao dia. Ao final do período de coleta foi obtida uma amostra composta por animal. A coleta total de fezes foi realizada por bolsas coletoras de couro ajustadas aos animais por meio de estruturas de tecido denominadas peitorais. Todas as amostras foram identificadas e armazenadas em freezer para posterior processamento e análises químicas.

As amostras de alimentos, sobras e fezes foram secas em estufa de ventilação forçada a 60°C, por 72 horas. Em seguida essas amostras foram moídas em moinho tipo Willey, utilizando-se peneira de 1 mm. As análises de matéria seca (AOAC Método Oficial 934.01), nitrogênio (AOAC Método Oficial 984.13), cinzas (AOAC Método Oficial 942.05) e extrato etéreo (AOAC Método Oficial 920.39) das amostras dos alimentos, das sobras e das fezes foram realizados de acordo com AOAC (1995). A análise de fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada com adição de alfa amilase termoestável e corrigida para cinza conforme técnica descrita por Mertens., (2002). A

correção da FDN para compostos nitrogenados e estimativa do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) teve como base o método de Licitra et al., (1999). Os teores de carboidratos totais foram obtidos conforme Sniffen et al. (1992) $\%CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$, enquanto os carboidratos não fibrosos (CNF) segundo a equação proposta por Weiss., (1999): e $\%CNF = 100 - (\%FDNcp + \%PB + \%EE + \%cinzas)$. Os teores de CNF foram calculados pela equação: $CNF = 100 - (\%PB + \%FDNcp + \%EE + \%cinzas)$. A partir das informações de consumo e da excreção fecal de matéria seca e dos nutrientes da dieta, foram obtidos os respectivos coeficientes de digestibilidade.

O consumo de nutrientes foi calculado pela diferença entre a quantidade do nutriente presente nos alimentos fornecidos e a quantidade do nutriente nas sobras. Posteriormente, foi calculado o consumo de cada nutriente digestível, multiplicando a quantidade de nutriente consumido pela sua digestibilidade, sendo o resultado expresso em gramas/animal/dia e em porcentagem do peso corporal do animal (% PC). Os valores de nutrientes digestíveis totais observados foram calculados para as diferentes dietas pela equação: $NDT = PBD + EED \times 2,25 + FDND + CNFD$, em que, na equação acima: PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível; FDND = fibra em detergente neutro digestível; CNFD = carboidrato não fibroso digestível.

Os dados serão submetidos à análise de regressão utilizando o procedimento GLM do sistema SAS, versão 9.1 (SAS., 2000). Na escolha dos modelos será considerado o teste da falta de ajuste da regressão, a significância dos coeficientes da regressão, testados pelo teste t ($P < 0,05$), o comportamento biológico da variável e os coeficientes de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes observados em função da relação proteína energia na dieta são apresentados na Tabela 2. As dietas foram formuladas com a adição de 11,8; 14,11; 16,42 e 18,73% de proteína bruta e 2,85

Mcal/kg de MS, o que resultou, respectivamente, em relações de 43,2; 52,5; 61,7 e 70,8 g de proteína bruta (PB) / Mcal de energia metabolizável (EM).

As digestibilidades da MS, MO, FDN, PB, CNF foram influenciados ($P < 0,05$) pelas relações PB EM das dietas. Foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre os coeficientes de digestibilidade da MS e MO, com valores máximos estimados de 75,8 e 77,22% para dietas com relações de 58,05 e 58,21 g PB / Mcal EM, respectivamente. Entretanto, Kaya et al., (2009) ao avaliarem concentrações de 10, 13 e 16% de PB na MS de dietas com 30% de volumoso e 70% de concentrado, não verificaram alteração na digestibilidade da MS e MO em cordeiros confinados na fase de terminação, registrando-se valor médio de 74,4 e 73,1, respectivamente.

Maiores valores de digestibilidades da FDN, PB e CNF foram obtidos para dietas com relações próximas a 62 g PB/Mcal EM (Tabela 2). Kaya et al., (2009) em estudos com ovinos registraram valores de digestibilidade da PB de 71,2; 75,4 e 80,9% para dietas com 30% volumoso e 70% de concentrado formuladas com 10, 13 e 16% de PB, respectivamente. Para ovinos confinados alimentados com dietas com 2,85 Mcal de EM/kg de MS recomenda-se a inclusão de 16,5% de PB, equivalente relação de 62 g PB/Mcal EM.

**Pesquisas e Inovações em Ciências Agrárias: Produções Científicas
Multidisciplinares no Século XXI, Volume 1**

Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade de nutrientes observados em função da relação proteína energia na dieta.

Variáveis	Relação PB:EMet (g/Mcal)				EPM	P value	
	43.21	52.54	61.66	70.82		L	Q
Coeficiente de Digestibilidade (%)							
Matéria Seca ¹	71,75	70,30	80,15	70,00	1,32	0,4628	0,0170
Matéria Orgânica ²	73,48	71,77	81,54	71,84	1,26	0,4229	0,0202
Fibra em Detergente Neutro ³	47,28	44,12	61,44	45,12	3,58	0,5247	0,1190
Proteína Bruta ⁴	62,86	64,61	78,93	68,90	3,09	0,0573	0,1094
Carboidrato Não-Fibroso ⁵	87,19	86,21	91,44	86,09	0,89	0,6503	0,0529

¹ $Y^{\wedge} = -9,4391 + 2,9375X - 0,0253X^2$ (R²=0,28)

² $Y^{\wedge} = -1,3885 + 2,7010X - 0,0232X^2$ (R²=0,25)

⁵ $Y^{\wedge} = -46,6032 + 1,4691X - 0,0127X^2$ (R²=0,25)

CONCLUSÃO

Para ovinos confinados alimentados com dietas com 2,85 Mcal de EM/kg de MS recomenda-se a inclusão de 16,5% de PB, equivalente relação de 62 g PB/Mcal EM. O refinamento da formulação de rações, pode alterar os parâmetros nutricionais e contribuir para melhorar a eficiência biológica e econômica da produção de ovinos confinados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC, 1995. Association of Official Analytical Chemists, 16th ed. Association of Official Analytical Methods Inc., Washington, DC, USA.

ESTRADA, L. H. C. Exigências de energia e proteína em caprinos e ovinos para as condições brasileiras. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 07, n. 2, p. 345-389, jul-dez, 2013.

FLUHARTY, F.L. e MCCLURE, k.E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs, *Journal of animal science*, volume 75, issue 3, march 1997, pages 604–610.

HASHIMOTO, J. H. Qualidade da carcaça e da carne de cordeiros (as) terminados em três sistemas. 2010. 137f. Tese (Doutorado) – Programa de PósGraduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

KAYA, I.; UNAL, Y.; SAHIN, T.; ELMALI, D. Effect of different protein levels on fattening performance, digestibility and rumen parameters in finishing lambs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(2): 309-312, 2009.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

MERTENS, D.R., 2002. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: a collaborative study. J. AOAC 85, 1217–1240.

ROGÉRIO, M.C.P.; MARTINSA, E.C.; SHIOTSUKIB, L.; et al., Economic viability of finishing lambs in the feedlot using bovine cheese whey as a dietary ingredient. Small Ruminant Research 170 2019 131–136

SAS, 2000. SAS Users Guide. version 9.1. Cary. NC, SAS Institute Inc.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. Journal of Animal Science, v.70, n.10, p.3562-3577, 1992.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. Journal of Animal Science, v.24, n.2, p.834-843, 1965.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. Proceedings... Ithaca: Cornell University, 1999. p.1

ZUNT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.