



Balço de nitrogênio em cabras leiteiras alimentadas com diferentes fontes lipídicas¹

Rogério da Silva Matos², Marcelo Teixeira Rodrigues³, Marco Aurélio Delmondes Bomfim⁴, Nívea Regina de Oliveira Felisberto², Ana Gabriela Pombo Celles Cordeiro⁵, Josiane Fonseca Lage⁶, Ana Carolina do Nascimento Frazão⁷

¹Parte da tese de mestrado do primeiro autor, financiada pela FAPEMIG

²Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UFV/Viçosa. e-mail: matoszoo@yahoo.com.br; niveafelisberto@hotmail.com

³Departamento de Zootecnia - UFV/Viçosa. Professor associado II. e-mail: mtrodrig@ufv.br

⁴Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Caprinos/Sobral. e-mail: mabomfim@cnpc.embrapa.br

⁵Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UFPB/Areia. e-mail: gabicelles@hotmail.com

⁶Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UFV/Viçosa. e-mail: josilage@yahoo.com.br; timsilveira@gmail.com

⁷Graduanda em Medicina Veterinária - UFV/Viçosa. e-mail: acarolinafrazao@yahoo.com.br

Resumo: Ao se pressupor que a suplementação de óleos em dietas com reduzida concentração em fibra pode alterar o metabolismo ruminal, avaliou-se no presente estudo o efeito do uso de diferentes fontes lipídicas na dieta de cabras leiteiras sobre o consumo, excreções, balanço e retenção de nitrogênio. Para isso, foram utilizadas oito cabras, não-gestantes e não-lactantes, com peso médio de 51 Kg, fistuladas no rúmen, distribuídas em delineamento em quadrado latino 4x4, em duplicata. Quatro dietas foram comparadas, sendo uma dieta controle e três suplementadas com diferentes fontes de lipídios: óleo de soja, óleo de palmiste e óleo de canola. A suplementação com óleo foi de 2,3% na matéria seca da dieta, totalizando 5% de extrato etéreo na MS. Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) entre as dietas quanto à excreção exógena de nitrogênio, o nitrogênio indigerido e a relação entre nitrogênio urinário exógeno e nitrogênio verdadeiramente digerido. Conclui-se que a suplementação de dietas com as fontes de óleo estudadas, ao nível de 2,3%, não são suficientes para promover alterações no balanço de nitrogênio no animal.

Palavras-chave: excreção de nitrogênio, retenção de nitrogênio, suplementação de lipídios, urina

Nitrogen balance in dairy goats fed with different sources of lipids

Abstract: At supposing that oil supplementation in diets with reduced concentration in fiber may alter ruminal metabolism, it was evaluated in the present study the effect of using different sources of lipids in the diet of dairy goats on intake rate, excretion, balance, and retention of nitrogen. Eight non-pregnant and non-lactating goats, averaging 51 kg, and rumen fistulated were assigned to a 4x4 Latin square design, in duplicate. Four diets were compared, one of them as the control diet and the others supplemented with different sources of lipids, considering their fatty acid profile, namely soybean oil, palm kernel oil, and canola oil. Lipids supplementation contributed with 2.3% totaling 5% of diet dry matter (DM). There were no significant differences ($P>0.05$) among diets related to the excretion of exogenous nitrogen, the indigestible nitrogen and the relationship between exogenous urinary nitrogen and truly digested nitrogen. It is concluded that supplementing of diets by using the sources studied, at the level of 2.3% of DM, it is not sufficient to promote alteration on nitrogen balance in goats.

Keywords: N excretion, retention of N, lipids supplementation, urine

Introdução

As fontes lipídicas podem ser adicionadas às dietas de ruminantes para aumentar a ingestão de energia em animais de alta produção e/ou reduzir o consumo de amido, possibilitando aumentar a relação forragem:concentrado da dieta e reduzir a incidência de distúrbios na fermentação ruminal causados pelo excesso de carboidratos rapidamente fermentescíveis no rúmen.

Os lipídios na dieta podem causar modificações nas características digestivas do alimento no rúmen, que por sua vez, causam perturbações qualitativas e quantitativas sobre a microbiota ruminal, finalmente alterando a amônia, como produto da fermentação, e a proteína microbiana.

A amônia ruminal é originada da degradação de aminoácidos, por ação das bactérias proteolíticas, e do nitrogênio não-protéico da dieta. A amônia não utilizada para a síntese de proteína microbiana, é absorvida pela parede do rúmen, atinge o sistema porta-hepático e no fígado é metabolizada à uréia. Uma vez na corrente sanguínea, a uréia pode difundir-se livremente para o leite, através do epitélio alveolar da

glândula mamária devido ao seu baixo peso molecular, justificando dessa forma a alta correlação entre a concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite (Mouro et al., 2002).

A produção de amônia e de proteína microbiana podem ser influenciadas pela fonte lipídica na dieta, pela substituição de fontes de energia fermentescível para os microrganismos, ou indiretamente, por promover a defaunação (Dewhurst et al., 2000), haja visto, que os protozoários fazem a fagocitose das bactérias, o chamado “ciclo fútil”. Quanto à proteína bacteriana, há experimentos *in vitro* demonstrando aumento na eficiência de síntese microbiana e redução na concentração de amônia ruminal, em animais recebendo óleo na dieta.

Este estudo foi direcionado para analisar a presença do lipídio e sua composição, na dieta de cabras leiteiras, analisando três fontes de óleo vegetal, definidas por apresentar variação quanto ao teor de ácidos graxos (AG) insaturados em seu perfil: soja (AG poliinsaturados), canola (AG insaturados) e palmiste (AG saturados).

Objetiva-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes fontes de lipídio sobre o consumo, excreções, balanço e retenção de nitrogênio em cabras leiteiras.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, no período de Setembro a Dezembro de 2006. Foram utilizadas oito cabras fistuladas no rúmen, não-gestantes e não-lactantes, com média de peso de 51 Kg, distribuídas em delineamento quadrado latino 4x4, em duplicata. Foram utilizadas quatro dietas, sendo uma dieta controle e três suplementadas com diferentes fontes de lipídios: óleo de soja-*Glycine max*, óleo de palmiste-*Elaeis guineensis*, óleo de canola-*Brassica napus*. Essas fontes de óleo foram incluídas em 2,3% na matéria seca (MS) total e apresentam variações nos teores de ácidos graxos, com abundância em C18:2, C12:0 e C18:1, respectivamente. As concentrações em fibra, proteína bruta e energia líquida das dietas foram mantidas constantes (40%, 16%, 2,14 Mcal/kg, respectivamente) por meio da oferta de feno de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) como forrageira exclusiva e corresponderam a 25% de FDN oriunda da forragem. O fubá de milho (*Zea mays*, L.) foi utilizado como principal fonte de energia fermentescível disponível nas dietas, acrescidas de fontes minerais. A proporção volumoso:concentrado nas dietas foi de aproximadamente 32:68, em matéria seca. Cada período experimental teve duração de 25 dias (15 dias para adaptação e 10 dias de coleta de amostras). O consumo voluntário foi calculado pela diferença entre o oferecido e as sobras, sendo que a sobra correspondeu a 10% do oferecido, garantindo o consumo *ad libitum*.

No cálculo do balanço de nitrogênio, considerou-se as quantidades de nitrogênio (g/dia) consumidas e excretadas nas fezes e na urina, descontando-se as frações endógenas (nitrogênio metabólico fecal e nitrogênio urinário endógeno). Para o cálculo da quantidade de nitrogênio indigerido (Nind), utilizou-se a seguinte equação: $Nind = N_{fecal} (g) - N_{metfecal} (g)$, em que $N_{metfecal}$ = nitrogênio metabólico fecal. A fração de $N_{metfecal}$ foi calculada segundo Moore et al. (2004), em que: $N_{metfecal} = (2,67 \times CMS) / 6,25$. A quantidade de nitrogênio urinário exógeno (Nuexo) foi calculada utilizando-se a equação: $Nuexo = Nurin (g) - Nuend (g)$, em que: $Nurin$ = nitrogênio urinário e $Nuend$ = nitrogênio urinário endógeno. O valor de $Nuend$ foi estimado segundo Luo et al. (2004), considerando o valor de $0,165 \text{ g/kg}^{0,75}$. Desta maneira tem-se $BN = Ning (g) - (Nind (g) + Nexo (g))$, em que BN = balanço de nitrogênio; $Ning$ = nitrogênio ingerido; $Nind$ = indigerido; $Nexo$ = nitrogênio exógeno. No cálculo do nitrogênio verdadeiramente digerido (NVD), utilizou-se a fórmula: $NVD = Ning (g) - Nind (g)$, em que NVD = nitrogênio verdadeiramente digerido. O valor biológico, medida direta da proporção da proteína alimentar que pode ser utilizada pelo animal para síntese de tecidos e de outros compostos foi calculado de acordo com a fórmula descrita por Coelho & Leão (1979), distinguindo-se as frações do nitrogênio de origem fecal e urinária endógena: $VB = (Ning (g) - (N_{fecal} (g) - N_{metfecal} (g)) - Nurin (g) - Nuend (g)) / Ning (g) - (N_{fecal} (g) - N_{metfecal} (g))) \times 100$.

Foi utilizado o programa Statistical Analysis System (SAS, 1999) para avaliar estatisticamente os resultados, aplicando-se o teste Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de consumo, de excreção fecal e urinária e as estimativas de aproveitamento da fração nitrogenada. O consumo de N foi semelhante ($P > 0,05$) entre as dietas estudadas, o que garantiu a comparação do metabolismo deste nutriente entre as dietas.

Não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as dietas quanto a excreção exógena de nitrogênio e o nitrogênio indigerido, valores estes utilizados juntamente com o consumo do nutriente para o cálculo do balanço de nitrogênio, do nitrogênio verdadeiramente digerido (NVD), valor biológico e a razão $NUexo/NVD$. Os valores dessas variáveis foram semelhantes entre as dietas e apresentaram médias de 15,88 g/dia, 22,10 g/dia, 71,00 % e 29,00 %, respectivamente.

Os valores de nitrogênio urinário exógeno não foram influenciados pelas fontes de óleo, mas apresentaram-se com magnitudes elevadas, isso se deve ao fato de as dietas terem sido preparadas para atender animais em produção, enquanto que as cabras que compuseram a unidade experimental eram animais não-lactantes em manutenção, ou seja, suas demandas por proteína eram menores que o ingerido, de forma que o excedente foi excretado na urina em maior escala.

Tabela 1 - Consumo, excreções, balanço e retenção de nitrogênio em cabras leiteiras alimentadas com dietas apresentando diferentes fontes de lipídio

Item	Dietas				CV (%)	P _r ≥ F _{cal}
	Controle	Óleo de Soja	Óleo de Palmiste	Óleo de Canola		
N consumido (g/d)	24,37	22,34	20,90	25,25	27,09	ns
N fecal (g/d)	5,03	4,65	4,13	5,35	45,22	ns
N met. fecal (g/d)	3,97	3,62	3,40	4,11	26,65	ns
Nind (g/d)	1,09	0,89	1,25	1,25	134,42	ns
NU (g/d)	9,60	8,85	8,53	10,12	32,81	ns
NUend (g/d)	2,98	3,12	3,03	3,12	4,58	ns
NUexo (g/d)	6,61	5,74	5,50	6,99	47,82	ns
BN (g/d)	16,66	15,71	14,15	17,01	28,16	ns
NVD (g/d)	23,28	21,45	19,65	24,01	27,49	ns
VB (%)	70,96	73,01	70,30	69,72	11,75	ns
NUexo/NVDx100	29,02	26,99	29,70	30,28	28,77	ns

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha não diferem entre si a 5% de significância pelo teste SNK. CV = coeficiente de variação; N met. fecal = nitrogênio metabólico fecal; Nind = nitrogênio indigerido; NU=nitrogênio urinário; NUend = nitrogênio urinário endógeno; NUexo = nitrogênio urinário exógeno; BN=balanço de nitrogênio; NVD = nitrogênio verdadeiramente digerido; VB = valor biológico da proteína; Nuexo/NVD = relação nitrogênio urinário exógeno e proteína verdadeiramente digerida

Segundo Coelho & Leão (1979), o valor biológico indica a proporção da proteína alimentar que pode ser utilizada pelo animal para síntese de tecidos e outros compostos. Como não detectou-se diferença (P>0,05) no valor biológico entre as dietas, houve a similaridade da proporção da proteína utilizada pelo animal.

Não houve diferença significativa (P>0,05) entre as dietas quanto a relação nitrogênio urinário exógeno e nitrogênio verdadeiramente digerido. Logo, o uso de dietas com fontes lipídicas não altera a quantidade de nitrogênio retido no organismo do animal.

Conclusões

A suplementação de dietas as fontes de óleo estudadas, ao nível de 2,3%, não são suficientes para promover alterações no balanço de nitrogênio no animal.

Literatura citada

- DEWHURST, R.J.; DAVIES, D.R.; MERRY, R.J. Microbial protein supply from the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.85, p.1-21, 2000.
- MOURO, G.F.; BRANCO, A.F.; MACEDO, F.A.F. et al. Óleos vegetais em dietas de cabras Saanen em lactação: Produção e composição do leite e ingestão de nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD ROM).
- MOORE, J.E.; GOETSCH, A.L.; LUO, J. et al. Prediction of fecal crude protein excretion of goats. **Small Ruminant research**, v.53, p.275-292, 2004.
- LUO, J.; GOETSCH, A.L.; NSAHAI, I.V. et al. Maintenance energy requirements of goats: predictions based on observations of heat and recovered energy. **Small Ruminant research**, v.53, p.221-230, 2004.
- COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba, Ed. Livroceres, 1979. 384 p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS. User's Guide: Statistics. Version 8.0. NC: **SAS INSTITUTE**, 1999.