



Degradabilidade ruminal do capim-elefante em vacas Holandês x Gir recebendo dietas contendo óleo de girassol com diferentes perfis de ácidos graxos e dois modos de fornecimento do concentrado¹

Carlos Gustavo Santos Ribeiro², Fernando César Ferraz Lopes³, Marco Antônio Sundfeld da Gama⁴, Carollina Banni Alevato⁵, Plínio de Oliveira Fassio⁶, Davi Moreira Pinto⁷

¹Parte do trabalho de Tese de Doutorado do primeiro autor, financiado pela FAPEMIG e CNPq.

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFMG (Belo Horizonte, MG). Bolsista da CAPES. E-mail: bcaribeiro@ig.com.br

³Analista da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG). Bolsista do CNPq. E-mail: fernando@cnpgl.embrapa.br

⁴Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E-mail: gama@cnpgl.embrapa.br

⁵Biomédica, Embrapa Gado de Leite. Bolsista do CNPq. carollbanni@hotmail.com

⁶Zootecnista, Embrapa Gado de Leite. E-mail: pliniofassio@yahoo.com.br

⁷Zootecnista, Embrapa Gado de Leite. E-mail: davimoreirapinto@yahoo.com.br

Resumo^a: O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG), em delineamento Quadrado Latino 4 x 4 com o objetivo de avaliar o efeito de dois modos de fornecimento das dietas (mistura total ou concentrado parcelado em duas vezes ao dia) suplementadas com dois tipos de óleo de girassol (rico em ácido linoleico ou rico em ácido oleico) sobre parâmetros de degradabilidade da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) do capim-elefante picado (25,7% de MS; 6,7% de proteína bruta – PB e 74,3% de FDN) no rúmen de vacas Holandês x Gir em lactação. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas (15,1% de PB), isofibrosas (45,4% de FDN) e isoenergéticas (67,0% de NDT) com relação volumoso:concentrado de 60:40% (base MS). Exceto pela fração potencialmente degradável (A) do capim-elefante que foi menor (P=0,055) quando o concentrado foi fornecido duas vezes ao dia, nenhum dos demais parâmetros de degradabilidade ruminal da MS ou da FDN sofreu influência (P>0,05) do tipo de óleo de girassol ou do modo de fornecimento do concentrado nas dietas. O tipo de óleo de girassol e modo de fornecimento do concentrado não alteraram a degradabilidade efetiva do capim-elefante fornecido a vacas Holandês x Gir em lactação.

Palavras-chave: forrageira tropical, óleo vegetal, *Pennisetum purpureum*

Ruminal degradability of elephantgrass in Holstein-Gir cows fed diets containing sunflower oil with different fatty acid profile and two ways of concentrate feeding

Abstract: The experiment was carried out at Embrapa Dairy Cattle Research Center (Coronel Pacheco, MG, Brazil) to evaluate the effects of two different ways of concentrate feeding (Total Mixed Ration or concentrate fed twice a day) supplemented with two types of sunflower oil (high linoleic or high oleic) on dry matter (DM) and neutral fiber detergent (NDF) ruminal degradability of chopped elephant grass (25.7% DM; 6.7% crude protein – CP; 74.3% NDF). Four multiparous Holstein x Zebu lactating cows were used in a 4 x 4 Latin Square design (15-day treatment periods) and assigned to the dietary treatments in a 2 x 2 factorial arrangement. All diets were isonitrogenous (15.1% CP), isofibrous (45.4% NDF) and isoenergetic (67.0% TDN) and the roughage:concentrate ratio was 60:40 (DM basis). Except for the smaller (P=0.055) potentially degradable fraction (A) of forage NDF observed when the concentrate was fed twice a day, none of the DM or NDF ruminal degradability parameters were affected (P>0.05) by the type of sunflower oil or way of concentrate feeding. It was concluded that the type of the sunflower oil and the way of concentrate feeding unchanged the ruminal degradability parameters of elephant grass in Holstein x Gir lactating cows.

Keywords: *Pennisetum purpureum*, plant oil, tropical forage

Introdução

A inclusão de óleos vegetais em dietas de vacas leiteiras pode promover alterações positivas no perfil de ácidos graxos (AG) do leite (Bauman et al., 2000). Entretanto, a maior parte dos estudos envolvendo suplementação lipídica e alteração do perfil de AG do leite foi realizada com dietas à base de forrageiras temperadas ou forragens conservadas, havendo número limitado de estudos com gramíneas tropicais fornecidas frescas (Lopes et al., 2009). No entanto, a adição de lipídios poli-insaturados na dieta de vacas leiteiras pode promover redução da digestibilidade das fibras e, por consequência, decréscimo no consumo.

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de dois modos de fornecimento do concentrado na dieta (em mistura total ou fornecido parcelado duas vezes ao dia) e a suplementação de dois tipos de óleo de girassol



(rico em ácido linoleico ou rico em ácido oleico) sobre parâmetros de degradabilidade do capim-elefante no rúmen de vacas Holandês x Gir em lactação.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental José Henrique Bruschi (Coronel Pacheco, MG), de propriedade da Embrapa Gado de Leite. Foram utilizadas quatro vacas Holandês x Gir (H x G) multíparas no terço inicial da lactação (79 ± 20 dias pós-parto), fistuladas no rúmen, com produção média de leite de $16,4 \pm 3,1$ kg/dia e peso corporal médio de $430 \pm 38,5$ kg. As vacas foram ordenhadas mecanicamente duas vezes ao dia, às 06:00 e 15:00 h. Utilizou-se delineamento Quadrado Latino (QL) 4×4 em arranjo fatorial 2×2 (tipo de óleo de girassol x modo de fornecimento do concentrado) com períodos experimentais de 15 dias, sendo 10 de adaptação às dietas e cinco de coletas.

Foram avaliados dois tipos de óleo de girassol (Alto Oleico: 10,2% de ácido linoleico e 71,3% de ácido oleico; e Alto Linoleico: 33,8% de ácido linoleico e 43,1% de ácido oleico) incluídos em dietas baseadas em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) picado (25,7% de MS; 6,7% de proteína bruta – PB; e 74,3% de fibra em detergente neutro - FDN) suplementadas com concentrados fornecidos de dois diferentes modos, quais sejam: em mistura total com o volumoso, ou parcelados duas vezes ao dia (após as ordenhas), seguindo a seguinte disposição: 1) Mistura total + 4,5% de óleo de girassol rico em ácido oleico; 2) Mistura total + 4,5% de óleo de girassol rico em ácido linoleico; 3) Capim-elefante picado + Concentrado fracionado em duas vezes ao dia (após as ordenhas) contendo 4,5% de óleo de girassol rico em ácido oleico; 4) Capim-elefante picado + Concentrado fracionado em duas vezes ao dia (após as ordenhas) contendo 4,5% de óleo de girassol rico em ácido linoleico.

As dietas foram formuladas para serem isoproteicas (15,1% de PB), isofibrosas (45,4% de FDN) e isoenergéticas (67,0% de NDT) com relação volumoso:concentrado de 60:40% (base MS), sendo fornecidas *ad libitum* (10% de sobras), em cochos cobertos, dotados de portões eletrônicos do tipo *calan-gate* (American Calan Inc., Northwood, NH, EUA), instalados em curral *free-stall*, com disponibilidade de água e mistura mineral. Os concentrados foram formulados com fubá de milho, farelo de soja, polpa cítrica e mistura mineral-vitaminica, além dos óleos de girassol.

No estudo da degradabilidade ruminal da MS e FDN, as amostras pré-secadas (55°C , 72 h) e moídas (5 mm) de capim-elefante foram acondicionadas em sacos de náilon (10 x 20 cm; porosidade 50 μ ; 10 a 20 mg de amostra/cm² de área de saco) e incubadas no rúmen, no início do período de coleta de cada fase do QL. Antes da incubação, todos os sacos foram mergulhados em água (temperatura ambiente por 30 min). Os referentes ao tempo zero foram retirados e congelados e os demais foram incubados no rúmen em triplicata e retirados 2, 6, 12, 24, 48 e 96 h após a incubação, sendo congelados em seguida. Posteriormente, todos os sacos foram descongelados, lavados, pré-secados (55°C , 72 h), pesados, e os resíduos analisados para MS e FDN. As estimativas dos parâmetros de degradabilidade ruminal foram realizadas, ajustando o modelo não-linear descrito por Tomich & Sampaio (2004), sendo geradas curvas individuais, visando análises de variância dos parâmetros de degradação ruminal em função dos tratamentos. As degradabilidades efetivas (DE) da MS e FDN do capim-elefante foram calculadas conforme proposto por Ørskov & McDonald (1979), utilizando valor de 4,38%/h para taxa de passagem no rúmen (k1), estimado por Ribeiro et al. (2009) em experimento com vacas H x G alimentadas com capim-elefante picado suplementado com concentrado e 4,5% de óleo de soja na MS da dieta. Os parâmetros de degradabilidade ruminal foram analisados, utilizando-se o procedimento MIXED do pacote estatístico SAS versão 9.0 e adotando-se as fontes de variação: fase do QL, modo de fornecimento do concentrado e tipo de óleo de girassol. Fase do QL, modo de fornecimento do concentrado e tipo de óleo de girassol foram considerados efeitos fixos, e vaca considerado efeito aleatório. Os fatores modo de fornecimento do concentrado e tipo de óleo de girassol foram analisados por contrastes ortogonais. Foi utilizado o teste t de Student e os efeitos foram considerados significativos quando $\alpha = 0,05$.

Resultados e Discussão

Exceto pelo menor ($P=0,055$) valor da fração potencialmente degradável (A) do capim-elefante quando o concentrado foi fornecido duas vezes ao dia se comparado à mistura total com o volumoso (51,0% e 54,2%, respectivamente), nenhum dos demais parâmetros de degradabilidade ruminal da MS ou da FDN sofreu influência ($P>0,05$) do tipo de óleo de girassol ou do modo de fornecimento do concentrado nas dietas (Tabela 1). Avaliando níveis crescentes de óleo de soja em dietas baseadas em capim-elefante picado (28,8% de MS; 6,5% de PB e 73,1% de FDN) para vacas em lactação, Ribeiro et al. (2010) relataram que a taxa de degradação (c) da MS ($P=0,04$) e as DE da MS e da FDN ($P=0,07$) do capim foram linearmente reduzidas com a inclusão do óleo de soja. No nível de 4,5% de inclusão, esses autores observaram valores de A, c e DE iguais a 56,9%; 2,71%/h e 31,0%; e 52,1%; 2,61%/h e 19,4% para a MS e FDN, respectivamente. Comparando-se os dois trabalhos, observa-se que, apesar da



utilização de tipos distintos de óleo, os valores de degradabilidade obtidos pouco variaram em um mesmo nível de inclusão de óleo.

Tabela 1. Efeito do tipo de óleo de girassol (Alto Oleico – AO, e Alto Linoleico – AL) e do modo de fornecimento do concentrado (Mistura total – TMR, e Fracionado em duas vezes – FRA) sobre parâmetros de degradação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) do capim-elefante no rúmen de vacas Holandês x Gir em lactação.

Parâmetros ^a	Tratamentos				EPM ^b	Efeito (valores de P)	
	TMR-AO	TMR-AL	FRA-AO	FRA-AL		Óleo	Modo
Matéria Seca (MS)							
A (%)	55,0	56,4	56,6	56,0	0,84	0,6241	0,4668
c (%/h)	3,96	3,46	3,16	4,02	0,66	0,7881	0,8705
DE (%)	36,6	36,2	34,2	37,2	2,17	0,5509	0,7421
Fibra em Detergente Neutro (FDN)							
A (%)	54,9	53,4	51,0	51,0	1,55	0,6136	0,0553
c (%/h)	3,34	2,64	3,57	3,54	0,38	0,3695	0,1753
DE (%)	23,1	20,0	22,8	22,3	1,13	0,1645	0,4018

^aA = fração potencialmente degradável; c = taxa constante de degradação da fração potencialmente degradável por ação da microbiota; DE: degradabilidade efetiva calculada ($DE = S + ((B1 * c) / (c + k1))$), considerando-se taxa de passagem no rúmen (k1) de 4,38%/h (Ribeiro et al., 2009); ^bErro padrão da média.

Conclusões

O tipo de óleo de girassol e modo de fornecimento do concentrado não alteraram a degradabilidade efetiva do capim-elefante fornecido a vacas Holandês x Gir em lactação.

Literatura citada

- BAUMAN, D.E.; BARBANO, D.M.; DWYER, D.A. et al. Production of butter with enhanced conjugated linoleic acid for use in biomedical studies with animal models. *Journal of Dairy Science*, v.83, p.2422-2425, 2000.
- LOPES, F.C.F.; RIBEIRO, C.G.S.; RIBEIRO, M.T. et al. Milk fatty acid profile from dairy cows fed increasing levels of soybean oil in diets based on tropical forage. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 11., 2009, Clermont-Ferrand. *Proceedings...* Clermont-Ferrand: INRA, 2009, p.588-589.
- ØRSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science*, v.92, n.2, p.499-503, 1979.
- RIBEIRO, C.G.S.; LOPES, F.C.F.; GAMA, M.A.S. et al. Cinética de trânsito das fases líquida e sólida em vacas Holandês x Zebu recebendo dietas baseadas em capim-elefante picado suplementadas com níveis crescentes de óleo de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. *Anais...* Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. (CD-ROM)
- RIBEIRO, C.G.S.; LOPES, F.C.F.; GAMA, M.A.S. et al. Degradabilidade ruminal do capim-elefante em vacas Holandês x Zebu em lactação recebendo dietas completas contendo níveis crescentes de óleo de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. *Anais...* Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010. (CD-ROM)
- TOMICH, T.R.; SAMPAIO, I.B.M. A new strategy for the determination of forage degradability with an in situ technique through the use of one fistulated ruminant. *Journal of Agricultural Science*, v.142, n.5, p.589-593, 2004.

^a Como citar este trabalho: RIBEIRO, C.G.S.; LOPES, F.C.F.; GAMA, M.A.S.; et al. Degradabilidade do capim-elefante no rúmen de vacas Holandês x Gir em lactação, suplementado com óleos de girassol com perfis contrastantes de ácidos graxos e dois modos de fornecimento do concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).