



Índices nutricionais da fração lipídica do leite de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com diferentes fontes de compostos nitrogenados

*Jéssica Jordane Pereira Silva, Camila Soares Guimarães, Jordana Carvalho de Menezes,
Diego Lucas Soares de Jesus*

Introdução

A qualidade do leite pode ser afetada por vários fatores associados ao manejo, à sanidade, à alimentação e ao potencial genético dos animais. O manejo da nutrição constitui, então, a principal estratégia para alterar a composição do leite, a fim de atender distintas demandas de mercado. Uma das características do leite bovino é a grande proporção de ácidos graxos saturados (AG), com cadeias de 4 a 16 carbonos, resultantes da síntese *de novo*. Segundo Benchaar et al. (2007)[1], o perfil de ácidos graxos no leite pode ser alterado por modificações no padrão de fermentação ruminal e espécies de bactérias ruminais. Desta forma, a utilização de diferentes fontes de compostos nitrogenados na dieta de vacas em lactação poderia alterar o equilíbrio da microbiota ruminal e conseqüentemente o perfil de fermentação e do conteúdo que chega ao duodeno. De acordo com Vlaeminck et al. (2006)[7], parte dos ácidos graxos que compõem a gordura do leite vêm da absorção intestinal de lipídeos de membrana provenientes das bactérias do rumem. Objetivou-se avaliar os índices nutricionais da fração lipídica do leite de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com dietas com diferentes fontes de compostos nitrogenados.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, localizada no Município de Janaúba/MG. Foram utilizadas oito vacas F1 Holandês/Zebu, com período médio de lactação, ao início do experimento, de aproximadamente 80 dias. O delineamento experimental adotado foram dois quadrados latinos 4 x 4, compostos de quatro animais, quatro tratamentos e quatro períodos experimentais cada. Foram utilizadas 4 dietas experimentais, uma para cada uma das fontes nitrogenadas (farelo de soja, ureia, farelo de girassol, farelo de mamona destoxificado). O experimento teve duração de 72 dias, sendo dividido em quatro períodos de 18 dias, sendo que os 14 primeiros dias de cada período foram reservados para adaptação dos animais às dietas e os quatro últimos para coleta de dados e amostras.

As dietas foram formuladas conforme o NRC (2001)[4] para vacas com média de 500 kg de peso vivo e potencial de produção de 20 kg de leite corrigido para 3,5% de gordura/dia. As dietas foram fornecidas às vacas duas vezes por dia, às 08 h e às 16 h. As dietas foram ajustadas de acordo com as sobras, mantendo-se uma relação volumoso:concentrado com base na MS de 70:30, de forma que as sobras representassem 10 % da quantidade fornecida. A proporção dos ingredientes e a composição química das dietas encontram-se na Tabela 1.

Os animais foram ordenhados por ordenha mecânica, com bezerro ao pé, duas vezes ao dia, às 06 horas e às 14 horas. No quarto dia de coleta uma amostra de leite era separada para ser feita a análise do perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa. A qualidade nutricional da fração lipídica foi avaliada pelos dados de composição em ácidos graxos, empregando-se os seguintes cálculos: Índice de Aterogenicidade (IA) = $\{(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)\} / (\sum AGMI + \sum \omega 6 + \sum \omega 3)$ e Índice de Trombogenicidade (IT) = $(C14:0 + C16:0 + C18:0) / \{(0,5 \times \sum AGMI) + (0,5 \times \sum \omega 6 + (3 \times \sum \omega 3) + (\sum \omega 3 / \sum \omega 6)\}$, segundo Ulbrich e Southage (1991); razão entre ácidos graxos hipercolesterolêmicos e hipocolesterolêmicos = $(C14:0 + C16:0) / (\text{monoinsaturado} + \text{poliinsaturado})$ e Ácidos Graxos Desejáveis (AGD) = $(\text{insaturados} + C18:0)$ segundo Costa et al. (2008); Razão entre ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos saturados e razão entre $\omega 6$ e $\omega 3$ (Costa et al., 2008). Quando significativas na análise de variância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os índices de aterogenicidade (IA), trombogenicidade (IT), a relação hiper/hipocolesterol, ácidos graxos desejáveis, assim como a relação ácidos graxos poli-insaturados/ácidos graxos saturados (AGP/AGS) não tiveram diferenças



significativas ($P > 0,05$) em relação às diferentes fontes de compostos nitrogenados das dietas (Tabela 2), sendo observados valores médios de 5,72, 6,01, 2,59%, 30,31% e 0,02%, respectivamente.

Os valores médios encontrados neste trabalho para a composição de ácidos graxos desejáveis (Tabela 2) foram de 30,31%. Resultados superiores foram obtidos por Queiroga (2004)[5] em experimento com cabras da raça Saanen em lactação alimentadas com ração completa contendo 50% de concentrado e 50% de capim-tifton. Esse autor registrou valores médios de 37,72% de ácidos graxos desejáveis (C18:0 + insaturados).

A relação $\omega 6/\omega 3$ teve efeito significativo ($p < 0,05$) em relação à fonte de compostos nitrogenados utilizados (Tabela 2), constatando-se a maior relação para a dieta com farelo de mamona destoxicado (3,54). A relação $\omega 6:\omega 3$ é um importante parâmetro utilizado para classificar a qualidade nutricional das gorduras, óleos, alimentos e dietas. Na gordura do leite, essa relação tende a ser mais alta, sendo influenciada pelo regime alimentar, permitindo que alguns produtos de ruminantes se tornem importantes fontes de AG $\omega 3$ na dieta humana (HAUG *et al.*, 2007)[2].

O aumento da relação $\omega 6:\omega 3$ é indesejável do ponto de vista de saúde humana já que, apesar do AG $\omega 6$ ser considerado essencial, níveis elevados do mesmo podem ser responsáveis por desencadear uma série de disfunções fisiológicas, como a formação de trombos, de ateromas e de desordens imunológicas (MARTIN *et al.*, 2006; SIMOPOULOS, 2008)[6]. Além disso, os valores ficaram acima dos 2,3:1 recomendados por Martin *et al.* (2006)[3].

Conclusão

O uso de dietas com diferentes fontes de compostos nitrogenados para vacas F1 Holandês x Zebu, com produção média de 20 kg de leite corrigido para 3,5% de gordura, alterar a relação $\omega 6:\omega 3$ no leite com uso do farelo de mamona detoxicado, entretanto, os demais índices nutricionais da fração lipídica do leite não são influenciados.

Agradecimentos

Ao BNB/FUNDECI pelo apoio financeiro e à FAPEMIG, CNPq e CAPES pela concessão de bolsas.

Referências

- [1] BENCHAAR, C.; CHAVES, A.V.; FRASER, G.R. et al. Effects of essential oils and their components on in vitro rumen microbial fermentation. *Journal Animal Science*. v. 87, p.413 - 419, 2007.
- [2] HAUG, A.; HOSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. Bovine milk in human nutrition – a review. *Lipids in Health and Disease*, London, v. 6, p. 25, 2007.
- [3] MARTIN, C. A. *et al.* Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. *Revista Nutrição*. Campinas, v. 19, p. 761-770, 2006.
- [4] NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7. ed. Washington: National Academy, 2001, 381p.
- [5] QUEIROGA, R. C. R. E. *Caracterização nutricional, microbiológica, sensorial e aromática do leite de cabras Saanen, em função do manejo do rebanho, higiene da ordenha e fase de lactação*. 2004. 148 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.
- [6] SIMOPOULOS, A. P. The Importance of the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio in Cardiovascular Disease and Other Chronic Diseases. *Experimental Biology and Medicine*, [s.l.], v. 233, p. 674-688, 2008.
- [7] VLAEMINCK, B., FIEVEZ, V., DEMEYER, D., DEWHURST, R. J. Effect of Forage:Concentrate Ratio on Fatty Acid Composition of Rumen Bacteria Isolated From Ruminal and Duodenal Digesta. *Journal of Dairy Science*. v. 89, p. 2668–2678, 2006.



Tabela 1. Composição química das dietas, na base da matéria seca (%)

Ingredientes	Dietas Experimentais (% MS)			
	Farelo de Soja	Ureia	Farelo de Girassol	Farelo de Mamona Detoxificado
Composição Química				
Matéria Seca (%)	30,43	30,78	31,79	30,92
Matéria Orgânica (%)	93,18	93,06	93,01	93,27
Proteína Bruta (%)	12,05	13,06	13,29	12,30
¹ NIDN (%)	0,44	0,41	0,42	0,43
² NIDA (%)	0,02	0,02	0,02	0,02
Extrato Etéreo (%)	1,15	1,27	2,33	1,73
Carboidratos Totais (%)	75,04	76,45	72,61	76,34
Carboidratos não fibrosos (%)	30,5	32,81	27,26	31,78
Fibra em detergente neutro (%)	44,54	43,64	45,35	44,56
³ FDNcp (%)	44,15	40,23	45,32	42,31
Fibra em detergente ácido (%)	20,6	23,06	21,45	26,43
Lignina	3,02	3,24	3,65	3,14
⁴ Nutrientes Digestíveis Totais	65,28	65,16	65,43	65,02

¹NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; ²NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; ³FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; ⁴NRC (2001).

Tabela 2. Índice de Aterogenicidade, Índice de Trombogenicidade, Relação Hiper/Hipocolesterolêmicos, Ácidos Graxos Desejáveis, Relação de Ácidos Graxos Poliinsaturados/Ácidos Graxos Saturados e Relação ômega-3/ômega-6 do leite de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com dietas com diferentes fontes de compostos nitrogenados

Variáveis	Dietas Experimentais				CV (%)
	Farelo de soja	Ureia	Farelo de Girassol	Farelo de mamona	
Aterogenicidade	6,39 ^a	5,07 ^a	5,54 ^a	5,66 ^a	18,56
Trombogenicidade	9,07 ^a	7,30 ^a	7,74 ^a	7,95 ^a	23,68
Hiper/Hipocolesterolêmicos	2,93 ^a	2,33 ^a	2,42 ^a	2,67 ^a	28,49
AG Desejáveis	29,32 ^a	32,03 ^a	31,07 ^a	28,79 ^a	13,06
AGP/AGS	0,02 ^a	0,02 ^a	0,02 ^a	0,02 ^a	28,57
ω6/ω3	2,14 ^b	2,48 ^b	2,55 ^b	3,54 ^a	28,88

Médias seguidas de mesma letra nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.