



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



XI Congresso Internacional do Leite
XI Workshop de Políticas Públicas
XII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

Índices de qualidade nutricional da gordura do leite de vacas Holandês x Gir em pastagem de capim-Marandu suplementado com quantidades crescentes de grão de soja tostado¹

Fernando César Ferraz Lopes², Mário Henrique França Mourthé³, Ronaldo Braga Reis⁴, Marco Antônio Sundfeld da Gama⁵, Patrícia Aparecida Vieira de Barros⁶, Carollina Banni Alevato⁷, Ellen de Almeida Moreira⁷, Mariana Macedo de Almeida⁸

¹ Parte da tese do segundo autor, financiada pela Embrapa, FAPEMIG e CNPq

² Analista, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG. E-mail: fernando@cnpq.embrapa.br

³ Pós-doutorando, Departamento de Zootecnia/UFVJM, Diamantina/MG. Bolsista da CAPES

⁴ Professor Associado, Departamento de Zootecnia/UFMG, Belo Horizonte/MG

⁵ Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG

⁶ Doutoranda, Departamento de Alimentos/UFMG, Belo Horizonte/MG

⁷ Biomédica, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG. Bolsista do CNPq

⁸ Graduanda, Farmácia/Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG. Bolsista do CNPq

Resumo: O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG), em delineamento Quadrado Latino 4 x 4, com o objetivo de avaliar índices de qualidade nutricional da gordura do leite de vacas Holandês x Gir (n = 4) sob pastejo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementada com quantidades crescentes de grão de soja tostado (GST) no concentrado (0; 1,3; 2,6 e 3,9 kg/vaca/dia). Houve redução linear (P<0,005) nos Índices de Aterogenicidade (IA) e de Trombogenicidade (IT) da gordura do leite de vacas recebendo níveis crescentes de GST na dieta. Valores médios de 2,26; 1,62; 1,47 e 1,24 para o IA e de 2,91; 2,24; 2,17 e 1,99 para o IT foram observados para os tratamentos 0; 1,3; 2,6 e 3,9 kg/dia de GST, respectivamente. A relação entre ácidos graxos hipo e hipercolesterolêmicos aumentou linearmente (P = 0,0008) com o incremento de GST na dieta, com valores médios de 0,57; 0,84; 0,90 e 1,11 para 0; 1,3; 2,6 e 3,9 kg/vaca/dia de GST, respectivamente. Concluiu-se que a suplementação da dieta com níveis crescentes de GST melhorou a qualidade nutricional da gordura do leite de vacas manejadas sob pastejo em capim-Marandu.

Palavras-chave: colesterolemia, índice de aterogenicidade, índice de trombogenicidade, tostagem

Indices of milk fat nutritional quality in Holstein x Gir cows grazing palisade grass supplemented with increasing levels of roasted soybean seeds

Abstract: The experiment was carried out at Embrapa Dairy Cattle (Coronel Pacheco, MG, Brazil) using a 4 x 4 Latin Square design to evaluate indices of milk fat nutritional quality in Holstein x Gir cows (n = 4) grazing palisade grass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) supplemented with increasing amounts of roasted soybean seed (RSS) in the concentrate (0, 1.3, 2.6 and 3.9 kg/cow/day of RSS). There was a linear reduction (P<0.005) in Atherogenic (AI) and Thrombogenic (TI) Indices in milk fat from cows fed increasing levels of RSS in the diet. Average values of 2.26, 1.62, 1.47 and 1.24 for IA and 2.91, 2.24, 2.17 and 1.99 for IT were observed for 0; 1.3, 2.6 and 3.9 kg RSS/day, respectively. The ratio between hipo and hypercholesterolemic fatty acids in milk fat increased linearly (P = 0.0008) as the dietary RSS level increased (0.57, 0.84, 0.90 and 1.11 for 0, 1.3, 2.6 and 3.9 kg RSS/day, respectively). It was concluded that dietary supplementation with increasing levels of RSS improved the nutritional quality of milk fat in cows grazing tropical grass.

Keywords: colesterolemia, index of atherogenicity, index of thrombogenicity, roasting

Introdução

SP 5582
P. 178



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



XI Congresso Internacional do Leite
XI Workshop de Políticas Públicas
XII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

Para classificar alimentos de acordo com sua probabilidade em predispor o homem ao risco de ocorrência de doenças coronarianas, Ulbricht e Southgate (1991) propuseram a utilização de duas equações baseadas na relação entre as concentrações de determinados ácidos graxos (AG) saturados e insaturados presentes na fração lipídica. Quanto menores os valores de tais índices, menor a probabilidade de que o consumo daquele alimento venha predispor a ocorrência de doenças coronarianas. Além destes, existem outros índices que podem auxiliar e complementar estudos de avaliação do perfil de AG do leite e derivados lácteos. Como exemplo, pode-se citar a razão (h/H) entre os AG hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos; quanto maior o valor de h/H, mais nutricionalmente adequado é o alimento. Avaliando os Índices de Aterogenicidade e de Trombogenicidade e a relação h/H, Mourthé et al. (2012) relataram que a suplementação com grão de soja tostado melhorou a qualidade nutricional da gordura do leite de vacas manejadas sob pastejo em capim-Marandu.

Este trabalho teve como objetivo avaliar, em vacas sob pastejo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, o efeito da suplementação da dieta com quantidades crescentes de grão de soja tostado sobre os índices de Aterogenicidade e de Trombogenicidade e sobre a relação dos AG hipo e hipercolesterolêmicos da gordura do leite.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG), sendo utilizadas quatro vacas Holandês x Gir, multíparas, no terço inicial da lactação (79 ± 16 dias), fistuladas no rúmen, produzindo 21 ± 2 kg de leite/dia, e pesando 567 ± 39 kg. Foi utilizado delineamento Quadrado Latino (QL) 4 x 4, onde cada fase compreendeu 16 dias, com períodos de adaptação às dietas e de coletas, respectivamente, de dez e seis dias. As vacas foram manejadas em 9 ha de pastagem (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), com oferta de 153 kg de forragem/vaca/dia, suplementado com 6 kg/vaca/dia de concentrado formulado com fubá de milho, farelo de soja, polpa cítrica, mistura mineral-vitaminica, além de níveis crescentes de inclusão de grão de soja tostado – GST (0; 1,3; 2,6 e 3,9 kg/vaca/dia), que consistiram nos tratamentos experimentais. Os concentrados apresentaram a seguinte composição química: 28,5; 30,4; 30,9 e 32,9% de proteína bruta (PB); 2,6; 8,7; 11,3 e 16,5% de extrato etéreo (EE); e 16,8; 17,4; 21,0 e 20,1 de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) para os tratamentos 0; 1,3; 2,6 e 3,9 kg/vaca/dia de GST, respectivamente. O GST foi previamente moído e apresentou 38,6% de PB; 22,3% de EE, 19,1% de FDN, além de 22,1; 53,2 e 6,8 g/100 g de AG totais, dos AG oleico (C18:1 *cis*-9), linoleico (C18:2 *cis*-9 *cis*-12) e α -linolênico (C18:3 *cis*-9 *cis*-12 *cis*-15), respectivamente. A quantidade diária de concentrado por vaca foi dividida em partes iguais e fornecida após as ordenhas da manhã e da tarde em *free-stall* dotado de cochos eletrônicos individuais do tipo *calan-gate*. O pasto apresentou 10,8% de PB e 69,7% de FDN, além de 4,6; 19,7 e 42,4 g/100 g de AG totais dos AG oleico, linoleico e α -linolênico, respectivamente. No 11^a dia de cada fase do QL, foram coletadas amostras de leite individuais em frascos sem conservantes para determinação do perfil de AG no Laboratório de Cromatografia da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG). Utilizou-se cromatógrafo de fase gasosa modelo 6890N (Agilent Technologies Inc., EUA) equipado com coluna capilar CP-SIL 88 (100 m x 0,25 mm x 0,2 μ m; Varian Inc., EUA) e detector de ionização de chama. As condições cromatográficas e a programação de temperatura utilizadas foram as descritas por Cruz-Hernandez et al. (2007). Os AG das amostras foram identificados comparando-se os seus tempos de retenção com os observados em padrões comerciais da Sigma-Aldrich Co. (Supelco, Bellefonte, EUA), e com base na literatura. Os Índices de Aterogenicidade (IA) e de Trombogenicidade (IT) do leite foram calculados conforme descrito por Ulbricht e Southgate (1991), por meio das equações: $IA = \{(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)\} / (\Sigma AGMI + \Sigma \omega 6 + \Sigma \omega 3)$, e $IT = (C14:0 + C16:0 + C18:0) / \{(0,5 \times \Sigma AGMI) + (0,5 \times \Sigma \omega 6) + (3 \times \Sigma \omega 3) + (\Sigma \omega 6)\}$, onde $\Sigma AGMI$ = somatório dos AG monoinsaturados; $\Sigma \omega 6$ e $\Sigma \omega 3$ = respectivamente, somatórios

XI Congresso Internacional do Leite
XI Workshop de Políticas Públicas
XII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

dos AG $\omega 6$ e $\omega 3$. A relação entre os AG hipo e hipercolesterolêmicos (h/H) foi calculada conforme descrito por Mourthé et al. (2012). Os efeitos dos níveis de inclusão de GST no concentrado sobre os índices de qualidade nutricional da gordura do leite foram avaliados por meio de análises de regressão linear e quadrática ($\alpha = 0,05$) pelo PROC REG do pacote estatístico SAS versão 9.0, sendo utilizado o LSMEANS do PROC GLM para geração das médias das variáveis e respectivos erros-padrão.

Resultados e Discussão

Houve redução linear ($P < 0,005$) no IA e no IT e incremento linear ($P = 0,0008$) na relação h/H da gordura do leite com o aumento da inclusão de GST no concentrado (Tabela 1). Esses resultados corroboram os de Mourthé et al. (2012) que avaliaram os mesmos tratamentos, na mesma área de pastagem, utilizando vacas Holandês x Gir com produção média de 20 ± 4 kg/dia de leite. Os resultados obtidos demonstram que a já elevada qualidade nutricional da gordura do leite produzido em pastagem tropical pode ser ainda melhorada com a suplementação da dieta das vacas com GST, tornando este importante alimento, por sua vez, ainda mais apropriado para o consumo humano, e com maior potencial para prevenir o aumento do colesterol sérico (principalmente, da fração LDL) e, conseqüentemente, reduzir o risco de doenças cardiovasculares.

Tabela 1. Índices de Aterogenicidade e Trombogenicidade e relação entre ácidos graxos hipo e hipercolesterolêmicos (h/H) da gordura do leite de vacas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementada com grão de soja tostado (GST) no concentrado (base matéria natural)

Índices	Quantidade de GST no concentrado (kg)				EPM ^a	Equação de regressão
	0	1,3	2,6	3,9		
Aterogenicidade	2,26	1,62	1,47	1,24	0,124	$\hat{y} = 2,13 - 0,25X$ ($r^2 = 0,51$); $P = 0,0011$
Trombogenicidade	2,91	2,24	2,17	1,99	0,134	$\hat{y} = 2,76 - 0,22X$ ($r^2 = 0,41$); $P = 0,0046$
h/H	0,57	0,84	0,90	1,11	0,078	$\hat{y} = 0,60 + 0,13X$ ($r^2 = 0,53$); $P = 0,0008$

^aEPM = Erro-padrão da média.

Conclusões

A suplementação da dieta com grão de soja tostado melhorou a qualidade nutricional da gordura do leite de vacas manejadas sob pastejo em capim-Marandu.

Literatura citada

CRUZ-HERNANDEZ, C.; KRAMER, J.K.G.; KENNELLY, J.J.; GLIMM, D.R.B.; SORENSEN, M.E.; OKINE, K.; GOONEWARDENE, L.A.; WESELAKE, R.J. Evaluating the conjugated linoleic acid trans 18:1 isomers in milk fat dairy cows fed increasing amounts of sunflower oil and a constant level of fish oil. *Journal of Dairy Science*, v.90, p.3786-3801, 2007.

MOURTHÉ, M.H.F.; LOPES, F.C.F.; REIS, R.B.; BARROS, P.A.V.; GAMA, M.A.S.; ALMEIDA, M.M. Índices de qualidade nutricional dos ácidos graxos do leite de vacas Holandês x Gir manejadas em pastagem de *Brachiaria* suplementada com quantidades crescentes de grão de soja tostado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).

ULBRICHT, T.L.V.; SOUTHGATE, D.A.T. Coronary heart disease: Seven dietary factors. *The Lancet*, v. 338, p. 985-992, 1991.