



43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
24 a 27 de Julho de 2006
João Pessoa - PB

ÁCIDOS GRAXOS TRANS OCTADECENÓICOS NO LEITE DE CABRAS, SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES FONTES DE ÓLEO

MARCO A. D. BOMFIM (1) , DANTE P. D. LANNA (2) , OLIVARDO FACO (3) , MARCELO T. RODRIGUES (4), GIL MÁRIO F. GOMES (5) , LISA P. DA SILVA (6).

(1)D.Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos, mabomfim@cncp.embrapa.br

(2)PhD, Professor USP/ESALQ

(3)D.Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos

(4)PhD, Professor UFV

(5)Estudante de Zootecnia, UVA, bolsista de iniciação científica Embrapa Caprinos - PIBIC/CNPq

(6)Estudante de Zootecnia, UVA, bolsista de iniciação científica Embrapa Caprinos

RESUMO

Este experimento foi conduzido no setor de caprinocultura leiteira da Embrapa Caprinos. Foram utilizadas oito cabras lactantes em um delineamento experimental de duplo quadrado latino (4x4). Os tratamentos consistiram da adição de duas fontes de óleo: soja (OS) ou de palmiste (PA) e uma dieta controle (sem adição de óleo), em dietas com baixa concentração de fibra, para maximizar a produção de intermediários da biohidrogenação. A suplementação com óleo aumentou a participação dos ácidos graxos "trans" octadecenóicos na gordura do leite ($P < 0,01$) em relação à dieta controle, não havendo diferença entre as fontes de óleo avaliadas. Os isômeros "trans" 10 e 11, corresponderam, na média, a aproximadamente 74% de todos os isômeros C18:1 "trans". Não houve efeito do óleo sobre o teor de gordura do leite quando comparado ao controle ($P > 0,05$). A associação de fontes de óleo de diferentes perfis e baixo nível de fibra na dieta aumenta significativamente a concentração de ácidos "trans" octadecenóicos na gordura do leite de cabra, mas estes isômeros não resultaram em depressão da gordura do leite em cabras leiteiras e parecem não representar, em função do perfil e do nível no leite, fator de risco para a colesterolemia.

PALAVRAS-CHAVE

Lipídios, Óleo de Soja, Óleo de Palmiste, Gordura, Nutrição

MILK FAT TRANS OCTADECENOIC FATTY ACIDS OF THE DAIRY GOATS FEEDING DIFFERENT OIL SOURCES

ABSTRACT

This work was carried out in the Embrapa Dairy Goat facilities. Eight lactating goats were used in a double Latin square (4x4) experimental design. The treatments consisted of the oil sources addition in the diet: soybean or palmiste, and a controls diet (without oil addition), in low fiber diets, to maximize the "trans" fatty acid biohydrogenation production. The oil supplementation increased the "trans" octadecenoic fatty acids content in the milk fat ($P < 0.01$). The "trans" 10 and 11 "trans" fatty acids, they corresponded, in the average, more than 74% of the all the isomeric C18:1 "trans". There was not effect of the oil on the milk fat content compared to the control ($P > 0,05$). The association of different fatty acid profiles oil sources in and lower fiber diet increase the concentration of "trans"

octadecenoic fatty acids in the goat's milk fat, but in this work these isomeric ones were not involved in the milk fat depression and seem not to represent, in function of the profile and milk content, risk factor for the cholesterol associated disease.

KEYWORDS

Lipids, Soybean oil, Palmiste oil, Fat, Nutrition

INTRODUÇÃO

No rúmen, os ácidos graxos insaturados são extensivamente convertidos em ácidos graxos saturados correspondentes pela ação bacteriana ruminal, através de reações de isomerização e hidrogenação. Entretanto, uma proporção destes ácidos graxos não sofre biohidrogenação completa, fazendo com que uma parte destas moléculas chegue ao duodeno na configuração "trans", onde são absorvidos sendo posteriormente incorporados aos tecidos e ao leite (Staples et al., 2001).

O principal grupamento de ácidos graxos "trans" são aqueles de 18 carbonos com uma insaturação (C18:1), chamados de ácidos "trans" octadecenóicos. A importância destes ácidos graxos está na possibilidade de envolvimento no fenômeno de depressão da gordura do leite ("milk fat depression" - MFD) (Griinari et al., 1998), e na relação destas moléculas com a elevação da LDL - colesterol e, conseqüentemente, com doenças cardiovasculares em humanos (Williams, 2000).

O aumento no consumo de lipídios ricos em ácidos graxos poliinsaturados – PUFA e a redução na concentração de fibra da dieta de ruminantes podem afetar a biohidrogenação completa e a proporção de intermediários "trans" chegando ao intestino.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a concentração e o perfil de ácidos graxos octadecenóicos "trans" na gordura do leite de cabras alimentadas com dietas com baixa proporção de fibra e suplementadas com diferentes fontes de óleo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido no setor de caprinocultura leiteira da Embrapa Caprinos. Foram utilizadas oito cabras lactantes da raça Saanen, primíparas e múltiparas, com aproximadamente 60 dias de lactação, peso vivo médio de 45 kg e com produção média de 2,5 kg de leite/dia. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas de metal, com piso ripado, e comedouros e bebedouros individuais, onde permaneceram durante todo o experimento.

O delineamento experimental adotado foi duplo quadrado latino (4x4). Os tratamentos avaliados consistiram da adição de fontes de óleo ao concentrado: óleo de soja (OS) ou óleo de palmiste (PA), na dieta e uma dieta controle (sem adição de óleo). As dietas foram calculadas para apresentarem baixa concentração de fibra de forragem (25% de FDN) e teores de extrato etéreo de 5% (2,3% de óleo na MS) para maximizar a produção de intermediários da biohidrogenação. A composição da dieta em alimentos e em nutrientes está apresentada na Tabela 1. Uma terceira fonte de óleo a ser trabalhada seria o óleo de peixe, mas em função da proibição do uso de gorduras de origem animal pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, somente as fontes de óleo de origem vegetal estão contempladas neste presente trabalho.

Cada período experimental durou 19 dias, sendo 14 de adaptação e ajuste do consumo voluntário e cinco dias de coleta de dados. As dietas foram oferecidas em duas refeições, sendo fornecida diariamente aos animais as 8:00h e outra as 14:00h.

Em cada período experimental foram coletadas quatro amostras de leite de cada animal, sendo a primeira e a segunda nas ordenhas da manhã e da tarde, do quarto dia, respectivamente; a terceira e a quarta nas ordenhas da manhã e da tarde do quinto dia, respectivamente. As amostras foram coletadas respeitando a proporção de leite produzida entre as ordenhas da manhã e da tarde.

Para quantificação da gordura e do perfil de ácidos graxos, retirou-se uma alíquota de 33,4 mL de leite pela manhã e 16,6 mL à tarde, construindo-se então uma amostra composta que correspondeu à

proporção produzida ao longo do dia. A determinação do teor de gordura foi feita por espectrofotometria de infravermelho em um aparelho B2300 Combi (Bentley®), realizadas no laboratório de qualidade do leite da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Gado de Leite).

Para identificação e quantificação dos ácidos graxos do leite, foi realizada a extração da gordura, a metilação, a identificação e quantificação em aparelho de cromatografia gasosa com coluna capilar de sílica fundida de 100m (SP 2500) com hidrogênio como gás de arraste (1,8mL/min) e detector de ionização de chama (FID). Cada Amostra for rodada a um gradiente de temperatura de 70 a 240 graus celsius para determinar os picos de identificação dos ácidos graxos. As análises foram feitas no Laboratório de Nutrição e Crescimento Animal da Universidade de São Paulo (USP/ESALQ).

Os dados foram submetidos a análise de variância e, no caso de efeito significativo, foram comparados por teste de média (Tukey), utilizando o pacote estatístico SAS (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito dos tratamentos sobre teor de gordura do leite e o perfil de ácidos graxos C18:1 “trans”, estão apresentados na Tabela 2. A suplementação com diferentes tipos de óleo, aumentou a participação dos ácidos graxos “trans” octadecenóicos na gordura do leite das cabras ($P < 0,01$), sendo que os isômeros com ligação dupla no carbono 10 e 11 carbonos corresponderam, na média, a aproximadamente 74% do todos os isômeros C18:1 “trans”, confirmando o observado em outros trabalhos com cabras e vacas (Chilliard et al., 2003). Entre os tipos de óleo não houve diferença estatística quanto ao teor destes ácidos graxos no leite ($P > 0,05$).

Em vacas leiteiras, o aumento no consumo de PUFA, associado ao menor teor de fibra nas dietas são condições que resultam em maior fluxo de intermediários da biohidrogenação para o duodeno que têm sido relacionados à depressão da gordura do leite, especialmente na presença do isômero “trans 10” (Grinari et al., 1998). No entanto, em cabras leiteiras estas teorias não são aplicáveis, primeiro porque na maioria das vezes o teor de gordura no leite aumenta em resposta à suplementação lipídica (Chilliard et al., 2003) e segundo, como observado no presente trabalho, mesmo com alto consumo de PUFA e baixo nível de fibra na dieta, a concentração de gordura no leite não diferiu entre os tratamentos ($P > 0,05$), apesar do significativo aumento na concentração de ácidos octadecenóicos “trans” 10 e 11 (Figura 1).

A relação entre ácidos graxos “trans” e saúde humana ganhou evidência no início dos anos 90, por causa de estudos epidemiológicos e experimentais em humanos demonstrando a possibilidade do risco de doenças cardiovascular com o aumento do consumo destes isômeros. Estima-se que para cada 1% de aumento na ingestão de energia proveniente de isômeros C18:1 “trans” há uma elevação em 0,028 mmol/L do nível plasmático de LDL colesterol, além de uma redução nos níveis de HDL de 0,17 mmol/L (Williams, 2000).

No entanto estas inferências devem ser observadas com cautela, pois o nível de consumo de ácidos graxos “trans” nestes estudos com modelos animais, tem variado entre 10 a 18% da energia consumida, que está muito acima dos níveis verificados nas dietas praticadas em vários países no mundo. Na Europa os dados mais recentes reportam consumos variando de 0,5 a 2,0%, enquanto que nos EUA o consumo atingiu níveis de 7 a 8% da energia consumida. (Williams, 2000).

No presente trabalho, cada litro de leite apresentou 20 g de gordura e 2,02 g de ácidos graxos C18:1 “trans”. Levando em consideração que o valor calórico do leite baseado no teor de gordura, utilizando a fórmula de Gains ($0,360 + [0,0969 \times (\%gordura)]$) (NRC, 2001), é de 554 kcal/kg, a contribuição dos ácidos graxos trans-octadecenóicos, é de 5,5 kcal/Kg, ou seja, 10% da energia do leite. Mesmo considerando que um indivíduo adulto consuma 1 L de leite/dia, baseado em uma dieta de 2.500 kcal/dia, o consumo de “trans” como percentual da energia chegaria a 0,2%, índice que está longe dos valores demonstrados em modelos animais como de risco para elevação dos níveis de LDL-colesterol.

Por outro lado é importante considerar que estes estudos com humanos e modelos animais, tiveram como alvo, outra fonte de isômeros “trans” na alimentação humana, que são as margarinas, formadas a

partir da hidrogenação industrial de óleos vegetais. Nesta fonte de lipídios, o principal isômero presente é o “trans” 9, diferente da configuração dos principais ácidos graxos “trans” da gordura dos ruminantes, concentradas especialmente no “trans” 11 (Chilliard et al., 2003). Outras pesquisas precisam ser feitas, para avaliar o efeito destes diferentes perfis sobre o nível plasmático da LDL colesterol. Ademais, deve-se considerar que existem intermediários da biohidrogenação que são interessantes para a saúde humana, com é o caso do ácido linoléico conjugado (CLA), que tem sido relacionado a diferentes utilizações em modelos animais, como anti-aterogênico, promotor de massa magra, modulador da resposta imune, entre outros.

CONCLUSÕES

A suplementação com óleo de soja ou de palmiste, apesar de aumentar a concentração de ácidos “trans”-octadecenóicos na gordura do leite de cabra, não estão envolvidos em depressão da gordura do leite e, em função dos níveis no leite parecem não representar, fator de risco para a colesterolemia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GRIINARI, J.M., DWYER, M.A., McGUIRE, D.E. Trans-octadecenoic acids and milk fat depression in lactating dairy cows. *J. Dairy Science*, v.81, p.1251-1261, 1998.
- STAPLES, C.R., THATCHER, W.M., MATTOS, R. Estratégias de suplementação de gordura em dietas de vacas em lactação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, Lavras:UFLA-FAEPE, p.179-197, 2001.
- WILLIAMS, C.M. Dietary fatty acid and human health. *Annales de Zootechnie*, v.49, p.165-180,, 2000.
- CHILLIARD, Y., FERLAY, A., ROUEL, J. et al. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk synthesis and lipolysis. *Journal of Dairy Science*, v.86, p.1751-1770, 2003.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirement of dairy cattle. 7 rev. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
- SAS. SAS-STAT. The SAS system for windows version 8.0. Nashville: SAS Institute, 1999. CD-ROOM. 1999.