

EFEITO DA MANIPULAÇÃO DOS TEORES DE ÁCIDOS GRAXOS SOBRE O POTENCIAL FUNCIONAL DA GORDURA DO LEITE DE CABRA PARA A NUTRIÇÃO E SAÚDE HUMANAS

Marco A. D. Bomfim¹, Dante P. D. Lanna², Olivardo Facó³, Marcelo T. Rodrigues⁴, Gil Mário F. Gomes⁵, Lisa P. da S. Pereira⁶.

¹ D.Sc., Pesquisador - Embrapa Caprinos, caixa postal D-10, CEP: 62011-970, Sobral-CE-Brazil, mabomfim@cncp.embrapa.br, phone: 55-88-3677-7027.

² PhD, Professor Universidade de São Paulo -USP/ESALQ

³ D.Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos

⁴ PhD, Professor Universidade Federal de Viçosa-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

O objetivo deste trabalho foi avaliar a manipulação dos teores de ácidos graxos da gordura do leite através da alimentação de cabras com diferentes fontes de óleo sobre o seu potencial como alimento funcional para a nutrição e saúde humanas. Foram utilizadas oito cabras lactantes em delineamento experimental de duplo quadrado latino (4x4). Os tratamentos consistiram da adição de duas fontes de óleo - de soja (OS) e de palmiste (PA) - e de uma dieta controle (sem adição de óleo). Todas as dietas apresentavam baixa concentração de fibra. A suplementação com óleos de soja e de palmiste elevou a concentração de ácidos graxos insaturados e poliinsaturados em relação à dieta controle ($P < 0,01$). No entanto, apenas o tratamento com óleo de soja reduziu o teor de ácidos graxos saturados ($P < 0,01$). Não houve efeito dos tratamentos sobre os teores de ácidos graxos do grupo ômega-3 ($P > 0,01$). Por outro lado, o teor de ácidos graxos do grupo ômega-6 foi aumentado com óleo de soja. Os tratamentos elevaram em 300% o conteúdo de ácido graxo linoléico conjugado (CLA) em relação ao controle ($P < 0,01$). Não houve diferença entre os tratamentos para os teores de ácido butírico ($P > 0,05$). Concluiu-se que a suplementação da dieta de cabras leiteiras com óleo de soja pode resultar em um alimento funcional para a nutrição e a saúde humana.

Palavras-chave: Lipídios, alimento funcional, óleo de soja, óleo de palmiste, colesterol

Effect of manipulation of fatty acid contents on functional potential of goat's milk to human nutrition and health

ABSTRACT

This work was carried out to evaluate the manipulation of fatty acid contents in goat's milk from does fed different oil sources, and their potential as functional feed for human nutrition and health. Eight lactating goats were used in an experimental double Latin square design (4x4). The treatments consisted of the addition of two oil sources soybean and "palmiste" - and a control diet (without oil added). All diets presented low fiber concentration. The supplementation with soybean and "palmiste" oils increased the unsaturated and polyunsaturated fatty acids concentration in relation to the control diet ($P < 0.01$). However, only the treatment with soybean oil reduced the content of saturated fatty acids ($P < 0.01$). There was not effect of the treatments on omega 3 fatty acids concentration ($P > 0.01$). Nevertheless, the content of the omega 6 increased with soybean oil supplementation. Both treatments elevated in 300% the conjugated linoleic acid (CLA) content in relation to the control ($P < 0.01$). There was not difference among the treatments for butyric acid contents. It was concluded that goats does supplementation with soybean oil can result in a functional feed for human nutrition and health.

Keywords: Lipids, functional food, soybean oil, palmiste oil, cholesterol

Introdução

Em adição à sua contribuição para a quantidade de energia consumida, os diferentes ácidos graxos da gordura do leite estão potencialmente envolvidos com fatores predisponentes, positivos e negativos, para a saúde de consumidores humanos, especialmente relacionados ao crescimento e constituição de tecidos bem com às dislipidemias (Parodi, 1999, Williams, 2000).

A suplementação da dieta animal com lipídios pode melhorar a composição da gordura do leite pela alteração na composição de ácidos graxos. Tais alterações podem ser positivas ou negativas para as propriedades nutricionais dos produtos lácteos caprinos (Chilliard, 1982).

Segundo Hillbrick e Augustin (2002), as tentativas de modificação na gordura do leite do ponto de vista funcional têm objetivado a redução da taxa de ácidos graxos saturados:insaturados, o aumento no nível de ácidos graxos poliinsaturados do grupo ômega-3 e o aumento no conteúdo de ácido linoléico conjugado (CLA). Adicionalmente, tem havido um recente interesse no ácido butírico ($C_{4:0}$) devido ao seu efeito benéfico sobre a saúde, especialmente na regulação do crescimento celular, associado à propriedades antineoplásicas (Parodi, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a manipulação do perfil de ácidos graxos da gordura do leite através da alimentação de cabras leiteiras com diferentes fontes de óleo e seu potencial funcional para a nutrição e saúde humanas.

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 multíparas, 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, comedouros e bebedouros individuais, onde permaneceram durante todo o experimento.

O delineamento experimental adotado foi o duplo quadrado latino (4x4). Os tratamentos avaliados consistiram da adição de duas fontes de óleo ao concentrado: óleo de soja (OS) e óleo de palmiste (PA) e uma dieta controle (sem adição de óleo). Uma terceira fonte de óleo avaliada no experimento foi o óleo de peixe, mas em função da proibição do uso de gorduras de origem animal pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, por força da Instrução Normativa 08 (DOU, 2004), somente as fontes de óleo de origem vegetal estão apresentadas neste presente trabalho.

As dietas foram calculadas para apresentarem baixa concentração de fibra de forragem (25% de fibra em detergente neutro oriundo de forragem) e teores de extrato etéreo de 5% (2,3% de óleo na matéria seca). A composição da dieta em alimentos e em nutrientes está apresentada na tabela 1.

Cada período experimental teve a duração de 19 dias, sendo 14 de adaptação às instalações e às dietas e de ajuste do consumo voluntário, e cinco dias de coleta de dados.

A composição do leite foi estimada em duas ordenhas diárias e em quatro coletas durante o período experimental: sendo dois terços (2/3) na ordenha da manhã e um terço (1/3) na ordenha da tarde, colhidas em dias consecutivos a partir do quarto dia de cada período, contendo assim uma amostra representativa da produção diária. Estas amostras foram compostas por período, totalizando 32 amostras.

Para identificação e quantificação dos ácidos graxos do leite, foram realizadas inicialmente a extração da gordura e a subsequente metilação, identificação e quantificação dos ácidos graxos em aparelho de cromatografia gasosa com coluna capilar de sílica fundida de 100 m (SP 2500) com hidrogênio como gás de arraste (1,8mL/min) e detector de ionização de chama (FID). Cada amostra foi exposta a um gradiente de temperatura de 70 a 240°C 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 obtidos foram submetidos à 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 perfil de ácidos graxos da gordura do leite de cabra em resposta à suplementação lipídica está apresentado na tabela 2.

A suplementação com óleos de soja e de palmiste, elevou a concentração de ácidos graxos insaturados e poliinsaturados ($P < 0,01$), no entanto, apenas o tratamento com óleo de soja reduziu o teor de ácidos graxos saturados ($P < 0,01$) em relação à dieta controle. Estes achados resultaram em uma menor relação ácidos graxos saturados:insaturados com a suplementação com óleo de soja ($P < 0,01$), não havendo diferença significativa entre o óleo de palmiste e a dieta controle para esta variável ($P > 0,01$).

O óleo de palmiste, que apresenta a maior parte de seus ácidos graxos como mirístico ($C_{14:0}$ – 16% do total de ácidos graxos) e láurico ($C_{12:0}$ – 47% do total de ácidos graxos), aumentou somente a concentração deste último na gordura do leite ($P < 0,01$), o que contribuiu para o maior teor de ácidos graxos saturados em relação àqueles resultantes da suplementação com óleo de soja.

Por outro lado, esperava-se uma maior elevação dos ácidos graxos saturados de cadeia curta e média com a utilização de óleo de palmiste na dieta. Apesar de não existirem trabalhos com fontes de óleo de perfil semelhante a este, a baixa transferência para a gordura do leite pode estar relacionada à rota metabólica destes ácidos graxos após a absorção no intestino delgado, os quais são direcionados ao fígado através da veia

A suplementação da dieta animal com lipídios pode melhorar a composição da gordura do leite pela alteração na composição de ácidos graxos. Tais alterações podem ser positivas ou negativas para as propriedades nutricionais dos produtos lácteos caprinos (Chilliard, 1982).

Segundo Hillbrick e Augustin (2002), as tentativas de modificação na gordura do leite do ponto de vista funcional têm objetivado a redução da taxa de ácidos graxos saturados:insaturados, o aumento no nível de ácidos graxos poliinsaturados do grupo ômega-3 e o aumento no conteúdo de ácido linoléico conjugado (CLA). Adicionalmente, tem havido um recente interesse no ácido butírico ($C_{4:0}$) devido ao seu efeito benéfico sobre a saúde, especialmente na regulação do crescimento celular, associado à propriedades antineoplásicas (Parodi, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a manipulação do perfil de ácidos graxos da gordura do leite através da alimentação de cabras leiteiras com diferentes fontes de óleo e seu potencial funcional para a nutrição e saúde humanas.

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, comedouros e bebedouros individuais, onde permaneceram durante todo o experimento.

O delineamento experimental adotado foi o duplo quadrado latino (4x4). Os tratamentos avaliados consistiram da adição de duas fontes de óleo ao concentrado: óleo de soja (OS) e óleo de palmiste (PA) e uma dieta controle (sem adição de óleo). Uma terceira fonte de óleo avaliada no experimento foi o óleo de peixe, mas em função da proibição do uso de gorduras de origem animal pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, por força da Instrução Normativa 08 (DOU, 2004), somente as fontes de óleo de origem vegetal estão apresentadas neste presente trabalho.

As dietas foram calculadas para apresentarem baixa concentração de fibra de forragem (25% de fibra em detergente neutro oriundo de forragem) e teores de extrato etéreo de 5% (2,3% de óleo na matéria seca). A composição da dieta em alimentos e em nutrientes está apresentada na tabela 1.

Cada período experimental teve a duração de 19 dias, sendo 14 de adaptação às instalações e às dietas e de ajuste do consumo voluntário, e cinco dias de coleta de dados.

A composição do leite foi estimada em duas ordenhas diárias e em quatro coletas durante o período experimental: sendo dois terços (2/3) na ordenha da manhã e um terço (1/3) na ordenha da tarde, colhidas em dias consecutivos a partir do quarto dia de cada período, contendo assim uma amostra representativa da produção diária. Estas amostras foram compostas por período, totalizando 32 amostras.

Para identificação e quantificação dos ácidos graxos do leite, foram realizadas inicialmente a extração da gordura e a subsequente metilação, identificação e quantificação dos ácidos graxos em aparelho de cromatografia gasosa com coluna capilar de sílica fundida de 100 m (SP 2500) com hidrogênio como gás de arraste (1,8mL/min) e detector de ionização de chama (FID). Cada amostra foi exposta a um gradiente de temperatura de 70 a 240°C 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 obtidos foram submetidos à 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 perfil de ácidos graxos da gordura do leite de cabra em resposta à suplementação lipídica está apresentado na tabela 2.

A suplementação com óleos de soja e de palmiste, elevou a concentração de ácidos graxos insaturados e poliinsaturados ($P < 0,01$), no entanto, apenas o tratamento com óleo de soja reduziu o teor de ácidos graxos saturados ($P < 0,01$) em relação à dieta controle. Estes achados resultaram em uma menor relação ácidos graxos saturados:insaturados com a suplementação com óleo de soja ($P < 0,01$), não havendo diferença significativa entre o óleo de palmiste e a dieta controle para esta variável ($P > 0,01$).

O óleo de palmiste, que apresenta a maior parte de seus ácidos graxos como mirístico ($C_{14:0}$ – 16% do total de ácidos graxos) e láurico ($C_{12:0}$ – 47% do total de ácidos graxos), aumentou somente a concentração deste último na gordura do leite ($P < 0,01$), o que contribuiu para o maior teor de ácidos graxos saturados em relação àqueles resultantes da suplementação com óleo de soja.

Por outro lado, esperava-se uma maior elevação dos ácidos graxos saturados de cadeia curta e média com a utilização de óleo de palmiste na dieta. Apesar de não existirem trabalhos com fontes de óleo de perfil semelhante a este, a baixa transferência para a gordura do leite pode estar relacionada à rota metabólica destes ácidos graxos após a absorção no intestino delgado, os quais são direcionados ao fígado através da veia

