Impacto do farelo de mamona destoxificado sobre o perfil de ácidos graxos saturados e sensorial do leite de cabra[1]

Marcelo Ferreira Fernandes[2], Ariosvaldo Nunes de Medeiros[3], Marco Aurélio Delmondes Bomfim[4], Antônio Silvio do Egito[4], Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga[5], Natália Lívia de Oliveira Fonteles[6]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Zootecnista, D.Sc. EAJ-UFRN/Natal, RN. marceloferreirafernandes@bol.com.br
[3]Professor do Departamento de Zootecnia, CCA, UFPB, Areia-PB. ariosvaldo.medeiros@gmail.com
[4]Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos. mabomfim@cncp.embrapa.br; egito@cnpc.embrapa.br
[5]Professora do Departamento de Nutrição, CCS, UFPB, João Pessoa-PB. rcqueiroga@uol.com.br
[6]Mestranda do Curso de Zootecnia UVA/Embrapa Caprinos e Ovinos

Resumo: Objetivou-se com este estudo avaliar a substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado com o hidróxido de sódio (FMD) na dieta de cabras em lactação, utilizando como variáveis o perfil de ácidos graxos e a qualidade sensorial do leite. Foram utilizadas 28 cabras em lactação, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado. Os animais foram divididos em quatro tratamentos com níveis de substituição do farelo de soja pelo FMD (0%, 33,3%, 66,7% e 100%). A inclusão de FMD na dieta reduziu de forma linear (P<0,05) os ácidos graxos de cadeia curta do leite e aumentou de forma linear (P<0,05) o ácido palmítico (C16:0). Não foi verificado prejuízo às características sensoriais do leite, que demonstrou ainda uma redução (P<0,05) na identificação de sabores estranho e característico. Portanto, pode-se substituir o farelo de soja da dieta pelo FMD na dieta de cabras leiteiras sem prejuízos ao perfil lipídico e as características sensoriais do leite.

Palavras–chave: alimentos alternativos, biodiesel, ricina, *Ricinus comunnis*

Impacts of detoxified castor bean meal on saturated fatty acids profile and sensorial analysis in goat milk

Abstract: The aim of this study was to evaluate of soybean meal replacement for detoxified castor bean meal (FMD) with sodium hydroxide, on diet of lactating goats, using as variables the fatty acids profile and quality sensorial of milk. It were used 28 lactating goats, distributed in a completed randomized experimental design. The animals were assorted in four treatments with levels of replacement of soybean meal for FMD (0%, 33.3%, 66.7% and 100%). The inclusion of FMD on diet promoted a linearly decrease (P<0.05) on small chain fatty and a linearly increase (P<0.05) on palmitic acid (C16:0). Despite the change in lipid profile, there was no prejudice to the sensory characteristics of milk, that presented a reduction (P<0.05) in the weird and characteristic flavor, after addition of FMD. The replacement of soybean meal for FMD can be accomplished without negative effect on fatty acids profile and sensorial characteristics of milk.

Keywords: alternative food, biodiesel, fatty acids, ricin, *Ricinus comunnis*

Introdução

A produção de biocombustíveis provenientes de fontes de óleos vegetais se tornou uma área de interesse da pesquisa e alvo de grandes incentivos governamentais no Brasil. Dentre as fontes vegetais, a mamona (*Ricinus Communis* L.) tem recebido atenção especial nas pesquisas por apresentar importância social e econômica e apresentar-se como alternativa de renda para a produção agrícola e, principalmente, para a pecuária na região semi-árida. Essa importância se dá pelo fato que o subproduto mais importante da extração do óleo, é o farelo de mamona, que apresenta elevado conteúdo de proteína e potencial para ser usado na ração de ruminantes.

A alimentação de caprinos leiteiros é caracterizada por provocar modificações na composição dos ácidos graxos do leite, acarretando em mudanças positivas ou negativas no aspecto sensorial e nutricional do leite (Luna et al., 2008). As características sensoriais do leite de cabra assumem papel fundamental

com relação à aceitabilidade do produto pelos consumidores e na promoção do "marketing" (Ribeiro e Ribeiro, 2010).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado com hidróxido de sódio, na qualidade sensorial bem como no perfil de ácidos graxos do leite de cabras.

Material e Métodos

O presente experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura Leiteira da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE. Foram utilizadas 28 cabras em lactação, sendo 16 cabras da raça Anglo-Nubiana e 12 cabras da raça Saanen com peso vivo médio de 60 kg. Estes animais foram confinados, alojados em baias individuais providas de comedouro, bebedouro e saleiro. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos de substituição do farelo de soja pelo FMD (0%, 33,3%, 66,7% e 100%) e sete repetições. Desse modo, a quantidade de animais da mesma raça por tratamento foi de quatro Anglo-Nubiana e três Saanen, com 125 ± 75 dias de lactação e média de 3,5 ± 2,5 partos. As rações foram calculadas segundo recomendações da NRC (2007).

Durante todo o período experimental, que consistiu em 30 dias de adaptação a dieta e 5 dias para coleta de dados, os animais foram ordenhados manualmente duas vezes ao dia (06:30 e 15:00 h). As amostras de leite foram obtidas nos dois primeiros dias de coleta e posteriormente congeladas. Para a análise de ácidos graxos as amostras transmetiladas foram analisadas em cromatógrafo a gás, coluna com 100 m. Para a análise sensorial, foram coletados 100 mL de leite por dia de cada cabra, durante dois dias consecutivos. Foi aplicado o teste da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) para os atributos de odor característico, odor estranho, sabor característico, sabor estranho, sabor rançoso, sabor adocicado e aceitação global.

Os dados foram analisados utilizando os procedimentos GLM do (SAS, 1996) e o Microsoft® Office Excel® 2007. A significância das análises de variância foi definida por meio do teste de Tukey e Ryan Einot Gabriel Welsch, no nível de 5% de probabilidade para os resultados de composição de ácidos graxos e análise sensorial, respectivamente.

Resultados e Discussão

A utilização de farelo de mamona destoxificado pelo hidróxido de sódio (Tabela 1) promoveu alteração significativa (P<0,05) no perfil dos ácidos graxos de cadeia curta do leite, mais especificamente, sobre os ácidos butírico (C4:0), capróico (C6:0), caprílico (C8:0) e láurico (C12:0). Esses ácidos graxos são formados na glândula mamária pela síntese "de novo" e provenientes, principalmente, de moléculas de acetato e butirato resultantes da digestão de lipídios e carboidratos estruturais presentes na dieta animal (Harvatine et al., 2008).

Tabela 1. Perfil de ácidos graxos (% área) do leite de cabras em lactação alimentadas com FMD em substituição ao farelo de soja

Variáveis	Tratamentos				Pr > F		R^2	CV(%)
	0%	33,30%	66,70%	100,00%	L	Q		
C4:0	1,58b	1,93a	1,72ab	1,63ab	0,89	0,01	0,92	13,01
C6:0	2,07ab	2,28a	1,91b	1,82b	0,004	0,07	0,52	10,41
C8:0	2,61ab	2,88a	2,30b	2,12b	0,003	0,14	0,63	15,51
C10:0	10,05	10,60	9,26	9,10	0,11	0,53	-	15,37
C11:0	0,09	0,08	0,11	0,09	0,50	0,88	-	39,77
C12:0	5,01a	5,08a	3,91b	4,85a	0,20	0,10	-	12,20
C13:0	0,08	0,08	0,07	0,08	0,63	0,23	-	25,65
C14:0	11,61	11,28	12,13	11,28	0,93	0,53	-	9,47
C15:0	0,77	0,69	0,67	0,74	0,45	0,06	-	11,85
C16:0	26,76b	27,78b	27,34b	32,36a	0,04	0,64	0,68	13,81

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem a 5% de significância pelo Teste de Tukey;

A menor concentração de ácidos graxos de cadeia curta na gordura do leite, pode ser explicada pelo perfil da fibra presente nos tratamentos. Apesar do teor de FDN ser semelhante, a fonte desta FDN é diferente. À medida que inclui o FMD, ocorre uma diminuição na quantidade de feno de tifton, o que torna a FDN com um perfil menos digestível devido a presença da casca de mamona no farelo, acarretando em uma menor quantidade de precursores de ácidos graxos de cadeia curta.

Foi observado, uma redução (P<0,05) nos atributos que indicam sabor característico e sabor estranho, no tratamento com 66,7% de substituição, em relação ao grupo controle. Os menores (P<0,05) teores dos ácidos C6:0 e C8:0 podem estar relacionado a estas observações, já que Luna et al. (2008) afirmam que o sabor dos derivados lácteos caprinos é, particularmente, afetado pelo conteúdo de ácidos graxos de cadeia curta e média (C6 a C10) presentes no leite.

Tabela 2. Escores médios dos atributos sensoriais pelo teste da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) do leite de cabras alimentadas com farelo de mamona destoxificado

Variáveis	Tratamentos				CV(%)
	0%	33,3%	66,7%	100%	
Odor Característico	4,46	4,31	3,75	4,32	28,95
Odor Estranho	3,93	3,72	3,43	3,83	22,80
Sabor Característico	5,75a	5,44ab	4,93b	5,33ab	19,15
Sabor Estranho	3,96a	3,83ab	3,42b	3,83ab	19,97
Sabor Rançoso	3,42	3,03	3,24	3,10	29,56
Sabor Adocicado	4,13	4,21	4,65	4,86	27,86
Aceitação Global	6,55	6,07	6,79	6,63	18,08

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem a 5% de significância pelo teste de Ryan Einot Gabriel Welsch;

Além disso, Chilliard et al. (2003) descrevem uma forte correlação negativa existente entre a atividade das enzimas lipolíticas e a concentração de C16:0 no leite. Assim, os altos níveis de ácido palmítico identificados nos tratamentos com substituição total do farelo de soja indicam uma baixa atividade de lipases e, consequentemente, menor possibilidade de oxidação e off-flavor.

Conclusões

O farelo de mamona destoxificado pode substituir, em 100%, o farelo de soja na dieta de cabras leiteiras, sem prejuízos ao perfil lipídico, como também nas características sensoriais do leite produzido.

Literatura citada

CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; ROUEL, J.; LAMBERET, G. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1751-1770, 2003.

HARVATINE, K.J.; BOISCLAIR, Y.R.; BAUMAN, D.E. Recent advances in the regulation of milk fat synthesis. **Animal,** v.3, n.1, p.40-54, 2009.

LUNA, P.; BACH, A.; JUÁREZ, M.; et al. Effect of a diet enriched in whole linseed and sunflower oil n goat milk fatty acid composition and conjugated linoleic acid isomer profile. **Journal of Dairy Science.** v.91, p.20-28, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press. 2007. 362p.

RIBEIRO, A.C.; RIBEIRO, S.D.A Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Research,** v.89, p.225-233, 2010.

STATISTICAL ANALISYS SYSTEM – SAS. **Users Guide:** Statistics. Eletronic Version 6.2 Cary, USA: 1996.