



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

Guilherme Reis de Souza, Lucas Gabriel Cardoso, Diego de Paula Silva

Introdução

Fontes de compostos nitrogenados não proteicos (NNP), como a ureia, apresentam custo mais baixo por unidade de nitrogênio e são uma alternativa viável para substituição das tradicionais fontes proteicas, como o farelo de soja. Adicionalmente, a adição de tortas e farelos provenientes da agroindústria na alimentação de vacas leiteiras podem influenciar a composição do leite (LUNA et al., 2008). Neste contexto, com a política dos biocombustíveis pode-se esperar uma maior disponibilidade desses, assumindo papel economicamente importante, basicamente sob a forma de insumos para a alimentação animal. Fatores relacionados à composição do leite (BITTANTE *et al.*, 2012)[3] e a tecnologia de produção adotada (Lucey e Kelly, 1994)[6] podem influenciar a qualidade do queijo produzido.

Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de diferentes fontes de compostos nitrogenados sobre os índices nutricionais da fração lipídica do queijo Minas frescal produzido do leite de vacas F1 Holandês/Zebu.

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)[7] 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 em ordenhas mecânica, com bezerro ao pé, duas vezes por dia, às 07 h 00 min. e às 15 h 00 min. No quarto dia de coleta, o leite obtido de cada tratamento foi pasteurizado para fabricação do queijo Minas frescal. Analisou-se o perfil de ácidos graxos do queijo 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 Ulbricht e Southgate (1991); razão entre ácidos graxos hipercolesterolêmicos e hipocolesterolêmicos = $(C14:0 + C16:0) / (\text{monoinsaturado} + \text{poliinsaturado})$ e Ácidos Graxos Desejáveis (AGD) = (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). Os dados foram submetidos à análise de variância e quando o teste de F foi significativo, as médias de 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, os ácidos graxos desejáveis e a relação ácidos graxos poliinsaturados/ácidos graxos saturados (AGP/AGS) (Tabela 2), no queijo Minas



Frescal, não tiveram diferenças ($P > 0,05$) em função das diferentes fontes de compostos nitrogenados avaliadas nas dietas das vacas. Os IA e IT indicam o potencial de estímulo à agregação plaquetária, ou seja, quanto menores os valores de IA e IT, maior é a quantidade de AG antiaterogênicos presentes em determinado óleo/gordura e, conseqüentemente, maior é o potencial de prevenção ao aparecimento de doenças coronarianas.

A relação hiper/hipocolesterol constitui um índice que associa a atividade funcional dos ácidos graxos a aspectos de metabolismo das lipoproteínas de transporte do colesterol plasmático, cuja quantificação reflete o maior ou menor risco de incidência de doenças cardiovasculares. Valores inferiores a esta referência correspondem a gorduras de superior qualidade nutricional, traduzindo a abundância de ácidos gordos que promovem o abaixamento do colesterol plasmático (hipocolesterolêmicos) e assim a redução do risco de doenças cardiovasculares. A razão ácidos graxos poli-insaturados/ácidos graxos saturados (AGP/AGS) abaixo de 0,45 tem sido considerada como indesejável (DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY, 1984)[4] por sua potencialidade na indução do aumento de colesterol sanguíneo.

A concentração de ácidos graxos desejáveis (AGD) é calculada pelo somatório dos AGI com o ácido esteárico (BANSKALIEVA; SAHLU; GOETSCH, 2000)[1]. Embora o ácido esteárico (C18:0) seja saturado, seu efeito é neutro, tendo menos implicações no perfil lipídico, uma vez que pode ser convertido a oleico (C18:1) no organismo. Já os ácidos monoinsaturados, oleico, e os poli-insaturados, linolênico e α -linolênico, reduzem os níveis de LDL-colesterol e, conseqüentemente, o risco de obesidade, câncer e doenças cardiovasculares em humanos (PEREZ et al., 2002)[9].

A relação $\omega 6/\omega 3$ não foi influenciada ($P > 0,05$) (Tabela 2) pelas dietas utilizadas variando de 4,38 a 5,57. Portanto, para razão $\omega 6/\omega 3$ são sugeridos valores desejáveis abaixo de 4,0 na dieta para a prevenção de riscos cardiovasculares (DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY, 1994)[5].

Conclusões

O uso de diferentes fontes de compostos nitrogenados na dieta de vacas F1 Holandês x Zebu, com produção média de 20 kg de leite corrigido para 3,5% de gordura não influenciou a qualidade nutricional da fração lipídica do queijo Minas Frescal.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste / FUNDECI pelo auxílio financeiro; À FAPEMIG, CNPq e CAPES, pelo auxílio com bolsas.

Referências

- [1] BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 37, n. 3, p. 255-268, 2000.
- [2] BANKS, J. M. L. J. *et al* The influence of diet and breed of cow on the efficiency of conversion of milk constituents to curd in cheese manufacture. **Journal Science Food Agriculture**, Chichester, v. 37, p. 461-468, 1986.
- [3] BITTANTE, G.; PENASA, M.; CECCHINATO, A. Invited review: Genetics and modeling of milk coagulation properties. **Journal Dairy Science**, Champaign, n. 95, p. 6843-6870, 2012.
- [4] DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY. **Diet and cardiovascular disease**. London: HMSO, 1984. (Report on Health and social subjects, n. 28)
- [5] DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY. **Nutritional aspects of cardiovascular disease**. London: HMSO, 1994, 178 p. (Report on Health and social subjects; n. 46.)
- [6] LUCEY, J.; KELLY, J. Cheese yield. **Journal of the Society of Dairy Technology**, Huntingdon Cambs, v. 47, n. 1, p. 1-14, 1994.
- [7] NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington, DC: National Academic Press, 2001. 381 p.
- [8] PAIXÃO, M. L. *et al*. Ureia em dietas para bovinos: consumo, digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, características de carcaça e produção microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2451-2460, 2006.
- [9] PEREZ, J. R. O. *et al*. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2002.



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 (IA), Índice de trombogenicidade (IT), relação hiper/hipocolesterolêmicos, ácidos graxos desejáveis e relação de ácidos graxos poli-insaturados/ácidos graxos saturados no queijo Minas frescal produzido do leite de vacas F1 Holandês/Zebu alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de compostos nitrogenados, com respectivos coeficientes de variação (CV)

Variáveis	Dietas Experimentais				CV (%)
	Farelo de soja	Ureia	Farelo de Girassol	Farelo de mamona detoxificado	
IA	6,16 ^a	5,60 ^a	5,93 ^a	5,53 ^a	6,75
IT	7,61 ^a	7,44 ^a	7,40 ^a	7,37 ^a	12,13
Hiper/Hipo	2,37 ^a	2,27 ^a	2,30 ^a	2,40 ^a	18,04
AG Desejáveis	30,21 ^a	33,41 ^a	31,44 ^a	31,21 ^a	9,56
AGP/AGS	0,02 ^a	0,02 ^a	0,02 ^a	0,02 ^a	20,42
$\omega 6/\omega 3$	4,38 ^a	5,00 ^a	4,57 ^a	5,23 ^a	20,72

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