



## Perfil de Ácidos Graxos e Análise Sensorial do Queijo Minas Frescal Obtido do Leite de Vacas F1 Holandês X Zebu Alimentadas com Dietas com Diferentes Fontes de Compostos Nitrogenados

Ana Cássia Rodrigues de Aguiar, Vicente Ribeiro Rocha Júnior, Luciana Albuquerque Caldeira, Criszoel Ferreira Souza, Marco Túlio Parrela de Melo, Deiyse Alves Silv, Jordana Carvalho de Menezes

### Introdução

O regime de alimentação das vacas parece desempenhar um papel fundamental na composição do leite para fabricação de queijos. O perfil de ácidos graxos no leite pode ser alterado por modificações no padrão de fermentação ruminal e espécies de bactérias ruminais, sendo de fundamental importância a caracterização da composição de ácidos graxos da gordura de leite. Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de diferentes fontes de compostos nitrogenados na dieta sobre o perfil de ácidos graxos e análise sensorial 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, no Município de Janaúba/MG. Foram utilizadas oito vacas F1(Holandês/Zebu), com produção média de 20 kg de leite corrigido para 3,5% de gordura, com aproximadamente 80 dias de lactação ao início do experimento. 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 detoxificado). O experimento teve duração de 72 dias, sendo dividido em quatro períodos de 18 dias. A composição química das dietas encontra-se na Tabela 1.

As amostras de leite foram coletadas duas vezes ao dia, nos últimos três dias de cada período e foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal da Unimontes - *Campus* de Janaúba para realização das análises físico-químicas (Tabela 2). O queijo Minas frescal após processado foi submetido às análises do perfil de ácidos graxos. A análise sensorial do queijo foi feita em quatro períodos, com 30 provadores por período. As amostras foram servidas e classificadas pelos provadores, dando-se a nota de valor 1 para a menos aceita e 9 para a mais aceita. Os dados foram avaliados calculando-se a diferença mínima significativa (DMS) da soma de ordens de cada amostra de acordo com o Método de Friedman (níveis de significância de 5%). Os dados de perfil de ácidos graxos foram submetidos à análise de variância e quando significativas as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

### Resultados e Discussão

O perfil de ácidos graxos do queijo Minas frescal indicou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para o ácido undecanoico (C11:0) com maiores concentrações para as dietas com farelo de soja e farelo de girassol e o C18:2 C9-T11 (CLA) foi mais alto para as dietas com ureia, farelo de soja e farelo de girassol, enquanto que para o ácido eicosatrienóico (C20:3), as maiores concentrações foram para as dietas com farelo de soja e ureia. Contudo, para os demais ácidos graxos saturados, bem como para os monoinsaturados e poliinsaturados (Tabela 3) não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ).

Segundo Wahle *et al.* [1] e Toomey *et al.* [2], o C18:2 C9-T11 (CLA) é um ácido graxo interessante do ponto de vista nutricional para saúde humana. Uma hipótese para alteração no perfil lipídico do leite e do queijo de vacas alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de compostos nitrogenados seria uma possível alteração no equilíbrio da microbiota ruminal e conseqüentemente do perfil de ácidos graxos que chega ao duodeno. Todas as notas atribuídas aos queijos elaborados indicaram boa aceitação por parte dos julgadores (“gostei ligeiramente”) não apresentando diferença significativa ( $P > 0,05$ ) independente da fonte nitrogenada utilizada, atingindo assim pontuação na escala hedônica mais próxima da pontuação máxima (“gostei extremamente”).

### Conclusão

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 aceitação do queijo Minas Frescal, entretanto, podem alterar o perfil de ácidos graxos da gordura do queijo.



## Agradecimentos

À BNB/Fundeci pelo auxílio financeiro, FAPEMIG, CNPq e CAPES pela concessão de bolsas.

## Referências

- [1] WAHLE, K.; HEYS, S.; ROTONDO, D. Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? *Progress in lipid research*, v. 43, p. 553-587, 2004.
- [2] TOOMEY, S.; MCMONAGLE, J.; ROCHE, H. M. Conjugated linoleic acid: a functional nutrient in the different pathophysiological components of the metabolic syndrome?. *Current opinion in clinical nutrition & metabolic care*, v. 9, p. 740-747, 2006.

**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 Detoxicado
	Composição Química			
Proteína Bruta (%)	12,05	13,06	13,29	12,30
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
°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
<sup>b</sup> Nutrientes Digestíveis Totais	65,28	65,16	65,43	65,02

<sup>a</sup>FDNcP = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína. <sup>b</sup>Estimado pelas equações do NRC (2001)

**Tabela 2.** Composição físico-química do leite de vacas F1 (Holandês x Zebu) de vacas alimentadas com diferentes fontes de compostos nitrogenados.

Variáveis	Farelo de soja	Ureia	Farelo de Girassol	Farelo de mamona detoxicado
Gordura (%)	4,46	4,59	4,61	4,80
Proteína (%)	3,34	3,03	3,27	3,06
Lactose (%)	4,60	4,52	4,65	4,58
Cinzas	0,75	0,76	0,74	0,72
<sup>a</sup> ST (%)	14,11	14,92	13,36	13,89
<sup>b</sup> ESD (%)	8,94	8,66	8,96	8,72
Acidez (° D)	17	17	17	17
Densidade (g/mL)	1,029	1,029	1,03	1,029
Crioscopia (m ° H)	-0,530	-0,532	-0,531	-0,532
<sup>c</sup> NUL (mg/dL)	17,81	24,13	13,15	14,46
Caseína (%)	2,47	2,18	2,42	2,23

**Tabela 3.** Perfil de ácidos graxos da gordura do queijo Minas frescal produzido com leite de vacas F1 (Holândes/Zebu) alimentadas com diferentes fontes de compostos nitrogenados.

Componentes	Dietas Experimentais				CV (%)	Pr>Fc
	Farelo de soja	Ureia	Farelo de Girassol	Farelo de mamona detoxicado		
Saturados	76,72 <sup>a</sup>	75,00 <sup>a</sup>	76,27 <sup>a</sup>	76,72 <sup>a</sup>	3,64	0,7959



FÓRUM ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
**FEPEG**

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras

REALIZAÇÃO:



APOIO:



FAPEMIG



FADENOR

**24 a 27  
setembro**

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

[www.fepeg.unimontes.br](http://www.fepeg.unimontes.br)

C4:0	2,86 <sup>a</sup>	2,37 <sup>a</sup>	2,94 <sup>a</sup>	3,06 <sup>a</sup>	29,13	0,6552
C6:0	2,06 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	2,05 <sup>a</sup>	2,00 <sup>a</sup>	27,29	0,4750
C8:0	1,49 <sup>a</sup>	1,16 <sup>a</sup>	1,44 <sup>a</sup>	1,23 <sup>a</sup>	18,07	0,2100
C10:0	1,76 <sup>a</sup>	1,27 <sup>a</sup>	1,58 <sup>a</sup>	1,73 <sup>a</sup>	18,32	0,1237
C12:0	3,57 <sup>a</sup>	2,74 <sup>a</sup>	3,3 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	16,63	0,1199
C13:00	0,15 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,12 <sup>a</sup>	17,64	0,0855
C14:0	13,13 <sup>a</sup>	12,32 <sup>a</sup>	12,97 <sup>a</sup>	11,78 <sup>a</sup>	7,10	0,1765
C16:0	39,07 <sup>a</sup>	39,44 <sup>a</sup>	38,68 <sup>a</sup>	41,3	11,95	0,8678
<b>Monoinsaturados</b>	<b>20,42<sup>a</sup></b>	<b>22,17<sup>a</sup></b>	<b>21,07<sup>a</sup></b>	<b>21,1<sup>a</sup></b>	<b>11,02</b>	<b>0,7612</b>
C14:1 C9	1,10 <sup>a</sup>	1,08 <sup>a</sup>	1,15 <sup>a</sup>	1,05 <sup>a</sup>	8,43	0,5185
C16:1 C9	1,13 <sup>a</sup>	1,19 <sup>a</sup>	1,16 <sup>a</sup>	1,36 <sup>a</sup>	13,35	0,2264
C18:1 C12	0,50 <sup>a</sup>	0,59 <sup>a</sup>	0,52 <sup>a</sup>	0,53 <sup>a</sup>	19,50	0,6604
C22:00	1,6 <sup>a</sup>	1,46 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	1,24 <sup>a</sup>	20,68	0,3725
<b>Poliinsaturados</b>	<b>0,05<sup>a</sup></b>	<b>0,04<sup>a</sup></b>	<b>0,03<sup>a</sup></b>	<b>0,05<sup>a</sup></b>	<b>42,36</b>	<b>0,2046</b>
C18:2 C9 C12	0,10 <sup>a</sup>	0,13 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	15,00	0,1281
C18:3 n6	0,11 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	44,27	0,6684
C18:3 n3	0,31 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,32 <sup>a</sup>	22,48	0,9181
C18:2 C9 T11 (CLA)	0,04 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	0,03 <sup>a</sup>	0,02 <sup>b</sup>	23,64	0,0044
C 20:3 n6	0,06 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,05 <sup>b</sup>	20,29	0,0046