

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): , DAYANE DE FREITAS SILVA, JOANNI DA CRUZ GOMES, VÂNIA PÉTRIK DA SILVA, RAFAEL PEREIRA DA SILVA, MÁRCIO HENRIQUE RODRIGUES DE CARVALHO, NATANAEL MENDES COSTA

Índices Nutricionais da Fração Lipídica do Queijo Minas Frescal Produzido com Leite de Vacas F1 Holandês x Zebu Alimentadas com Níveis Crescentes de Casca de Banana

Introdução

A casca de banana apresenta um teor de gordura que varia de 2 a 10,9% de extrato etéreo (MOHAPATRA *et al.*, 2010) e um perfil de ácidos graxos com 36,55% de ácidos graxos constituídos de mono e poli-insaturados, sendo que 70,5% e 21,59% do total dos ácidos graxos poli-insaturados é constituído por ácido linoléico, e linolênico, respectivamente (ANTUNES, 2015). De acordo com (NUDDA *et al.* 2014), o processamento do leite não causa uma mudança substancial no perfil de ácidos graxos e, portanto, as concentrações de ácidos graxos na gordura de produtos do leite são essencialmente dependentes do perfil de ácidos graxos do leite antes do seu processamento. A casca de banana surge como um alimento alternativo com potencial para alterar o perfil de ácidos graxos do leite e do queijo, o que pode os tornar, além de alimentos nutritivos, benéficos à saúde humana.

Portanto, objetivou-se por meio deste trabalho avaliar os efeitos dos níveis da casca de banana seca ao sol em substituição à silagem de sorgo na dieta de vacas F1 Holandês x Zebu sobre o perfil de ácidos graxos do leite e do queijo Minas Frescal.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, localizada no município de Janaúba, no Norte de Minas Gerais. Foram utilizadas 10 vacas F1 Holandês x Zebu com 70 ± 11 dias de lactação ao início do experimento. O delineamento experimental foram dois quadrados latino 5 x 5, simultâneos, compostos, cada um, com cinco animais, cinco tratamentos e cinco períodos experimentais. Foram utilizadas cinco dietas experimentais, sendo: silagem de sorgo sem a inclusão da casca de banana (controle); inclusão de 15, 30, 45 e 60% da casca de banana em substituição a silagem de sorgo. O experimento teve duração de 80 dias, dividido em cinco períodos de 16 dias, sendo os primeiros 12 dias de cada período para adaptação dos animais às dietas e os quatro últimos dias para coleta de dados e amostras. As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas, conforme o (NRC 2001), para vacas com média de 500 kg de peso vivo e produção média de 15 kg de leite corrigido para 3,5 % de gordura dia⁻¹ sendo fornecidas duas vezes ao dia, às 07h e às 14h, em sistema de dieta completa. A proporção dos ingredientes utilizados nas dietas e a composição química das mesmas encontram-se na Tabela 1.

O queijo Minas Frescal foi fabricado no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Vegetal da UNIMONTES – *Campus* Janaúba, de acordo com a técnica recomendada por (FURTADO & LOURENÇO NETO 1994). A qualidade nutricional da fração lipídica foi avaliada pelos dados de composição em ácidos graxos, empregando-se os seguintes cálculos: Índice de Aterogenicidade a) (IA) = aterogenicidade (IA) = $\{(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)\} / (\Sigma \text{Ácidos graxos monoinsaturados} + \Sigma \omega 6 + \Sigma \omega 3)$ e Índice de Trombogenicidade (IT) = $(C14:0 + C16:0 + C18:0) / \{(0,5 \times \Sigma \text{Ácidos graxos monoinsaturados}) + (0,5 \times \Sigma \omega 6 + (3 \times \Sigma \omega 3) + (\Sigma \omega 3 / \Sigma \omega 6)\}$, segundo Ulbricht & Southgate (1991); b) razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (HH) = $(\text{monoinsaturado} + \text{poli-insaturado}) / (C14:0 + C16:0)$ e Ácidos Graxos Desejáveis (AGD) = $(\text{insaturados} + C18:0)$ segundo Costa *et al.* (2008); c) razão entre ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos saturados é razão entre $\omega 6$ e $\omega 3$ (COSTA *et al.*, 2008).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Dunnet e submetidas à análise de regressão, tendo-se considerado $\alpha = 0,05$.

Resultados e discussão

Não houve efeito das dietas sobre os índices de aterogenicidade, trombogenicidade, relação de ácidos graxos hipo e hipercolesterolêmicos e ácidos graxos desejáveis do leite, bem como sobre os índices nutricionais da gordura do queijo (Tabela 2). O índice de aterogenicidade apresentou valor médio de 4,16 e 4,74 para o leite e o queijo, respectivamente.

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

O índice foi considerado superior ao reportado por (BOBE *et al.* 2004) para produtos lácteos, os quais, segundo o autor, geralmente ficam em torno de 2. Este índice não foi influenciado pelas dietas, sendo o valor médio observado para o leite de 2,59 e 2,87 para o queijo.

A relação de ácidos graxos hipo e hipercolesterolêmicos não sofreu efeito das dietas. O índice h/H demonstra a funcionalidade dos ácidos graxos sobre o metabolismo das lipoproteínas que transportam o colesterol plasmático, as quais, dependendo do tipo e quantidade podem aumentar ou diminuir o risco de doenças cardiovasculares, sendo que quanto maior o índice melhor é a qualidade nutricional da gordura presente no alimento (SOUSA BENTES *et al.*, 2009).

Não foi observado efeito das dietas sobre os ácidos graxos desejáveis (AGD) do leite e queijo. O ácido esteárico é um dos ácidos graxos utilizados para o cálculo deste índice e, apesar de ser saturado, é considerado com um ácido graxo neutro sob o ponto de vista do perfil lipídico, já que pode ser convertido em ácido oléico (C18:1), o qual, por sua vez, contribui para redução nos níveis de LDL-colesterol e, por conseguinte, diminui os riscos de aparecimento de doenças cardiovasculares (FAO, 2010).

A razão entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (AGP/AGS) no leite sofreu efeito das dietas, sendo o valor mínimo observado quando 23,3% de casca de banana foi introduzido na dieta em substituição à silagem de sorgo, ponto a partir do qual houve incremento nesta relação até o nível máximo testado. Não houve efeito das dietas sobre este índice nos queijos obtidos, sendo a média geral encontrada de 0,02.

Os ácidos graxos $\omega 6$, bem como a relação $\omega 6/\omega 3$ no leite sofreram efeitos linear e quadrático das dietas ($p < 0,05$), respectivamente. Os valores encontrados para relação $\omega 6/\omega 3$ estão condizentes com os dados encontrados por (MOURTHÉ *et al.* 2015). Não foi observado efeito das dietas sobre o teor de ácidos graxos $\omega 6$, bem como na relação $\omega 6/\omega 3$ do queijo.

Conclusão

A relação $\omega 6/\omega 3$ no leite foi maior nas dietas contendo 60% de casca quando comparada à dieta testemunha no leite, melhorando, por conseguinte, as características nutricionais do produto. Não se observou efeito da inclusão sobre o perfil de ácidos graxos e características nutricionais do queijo.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelo apoio financeiro e ao CNPq e CAPES pela concessão de bolsas.

Referências bibliográficas

- ANTUNES, C. R. Qualidade do leite de vacas F1 Holândes X Zebu alimentadas com casca de banana. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG. 2015.
- BOBE, G. *et al.* Texture of butters made from milks differing in indices of atherogenicity. **Iowa State University Animal Industry Report Dairy**. 3 p. 2004.
- COSTA, R. G. *et al.* Características químicas e sensoriais do leite de cabras Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 694-702, 2008.
- FAO - FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an Expert Consultation, Geneva: **FAO - Food and Nutrition Paper**, v. 91, p. 1-166, 2010.
- FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M. Tecnologia de queijos: Manual técnico para produção industrial de queijos. São Paulo: **Dipemar**, 1 ed., 118 p., 1994.
- MOHAPATRA, D. *et al.* Banana and its by-product utilization: Na overview. New Delhi: **Jornal of Scientific & Industrial Research**, v. 69, p. 323-329, 2010.
- MOURTHÉ, M. H. F. *et al.* Perfil de ácidos graxos do leite de vacas Holândes x Gir em pastagem de capim-marandu suplementado com quantidades crescentes de grão de soja tostado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1150-1158, 2015.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 7 ed. WASHINGTON, D. C.: National Academy Press, 381 p., 2001.
- NUDDA, A. *et al.* Feeding strategies to desing the fatty acid profile of sheeo milk and cheese. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, n. 8, p. 445-456, 2014.
- SOUZA BENTES, A. *et al.* Caracterização física e química e perfil lipídico de três espécies de peixes amazônicos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 2, p. 97-108, 2009.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes das dietas experimentais (%) e composição química das dietas, na base da matéria seca

Ingredientes	Níveis de Substituição da Casca de Banana (% MS)				
	0	15	30	45	60
Silagem de Sorgo	70	59,5	49	38,5	28
Casca de Banana	0	10,5	21	31,5	42
Farelo de Soja	17,31	17,29	17,27	17,24	17,22
Milho Moído	11,73	11,75	11,77	11,8	11,82
Suplemento mineral ¹	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Composição Química					
Matéria Seca	50,55	56,26	61,97	67,68	73,39
Matéria Mineral	6,64	7,33	8,02	8,71	9,4
Matéria Orgânica	93,36	92,67	91,98	91,29	90,60
Proteína Bruta	13,65	13,89	14,12	14,35	14,58
² NIDN	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51
³ NIDA	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27
Extrato Etéreo	2,83	3,28	3,74	4,19	4,64
Carboidratos Totais	76,87	75,50	74,12	72,75	71,38
⁴ CNF	20,70	22,16	23,61	25,07	26,52
⁵ FDN	57,30	55,05	52,79	50,54	48,28
⁶ FDNcp	56,38	53,55	50,72	47,90	45,07
⁷ FDA	30,81	29,75	28,70	27,65	26,59
Lignina	7,51	7,59	7,66	7,74	7,82

¹Níveis de Garantia por kg de produto: cálcio (128g min)(157g max), fósforo (100g min), sódio (120g min), magnésio (15g), enxofre (33g), cobalto (135mg), cobre (2160mg), ferro (938 mg), iodo (160mg), manganês (1800 mg), selênio (34mg), zinco (5760mg), flúor (1000mg); ²NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; ³NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; ⁴CNF = Carboidratos não fibrosos; ⁵FDN = Fibra em detergente neutro; ⁶FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; ⁷FDA = Fibra em detergente ácido.

Tabela 2. Índice de aterogenicidade (IA), Índice de trombogenicidade (IT), relação hiper/hipocolesterolêmicos (h/H), ácidos graxos desejáveis (AGD, relação de ácidos graxos poli-insaturados/ácidos graxos saturados (AGP/AGS), somatório de ácidos graxos ω6 e relação ω6/ ω3 do queijo Minas frescal produzido com leite de vacas mestiças alimentadas com níveis crescentes de casca de banana na dieta e suas respectivas equações de regressão (ER), erro padrão da média (EPM) e valor real de p (Pr>Fc)

Variáveis	Dietas Experimentais					ER	EPM	Pr>Fc
	0	15	30	45	60			
IA	4,27	5,16	4,38	4,54	5,35	Ŷ=4,74	0,2165	0,6400
IT	2,49	3,19	2,60	2,64	3,45	Ŷ=2,87	0,1885	0,5007
H/H	0,51	0,39	0,46	0,45	0,41	Ŷ=0,44	0,1638	0,7746
AGD	32,27	28,66	30,14	29,65	28,98	Ŷ=29,94	0,6365	0,9475
AGP/AGS	0,027	0,024	0,028	0,028	0,026	Ŷ=0,02	0,0009	0,6374
ω6	1,36	1,30	1,53	1,57	1,49	Ŷ=1,45	0,0083	0,5276
ω6/ω3	4,5455	7,2694	5,0141	5,4107	5,2909	Ŷ=4,42	0,0316	0,6949