

10^o

FEPEG FÓRUM

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



ISSN 1806-549 X

Autor(es): MARIANE DUARTE OLIVEIRA LEITE, EVILEIDE MARQUES DE OLIVEIRA, GABRIELA DUARTE OLIVEIRA LEITE, DIEGO DE PAULA SILVA, LUCAS GABRIEL CARDOSO

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

Introdução

A modificação do perfil lipídico da gordura do leite, por meio de manipulação da dieta de vacas, não é recente. Desde o início dos anos 70, com a recomendação da diminuição das gorduras saturadas nas dietas de humanos, houve um grande número de trabalhos no intuito de aumentar o teor de ácidos graxos insaturados no leite (GRUMMER, 1991). A casca de banana apresenta um teor de gorduras que varia de 2 a 10,9% de extrato etéreo (MAHOPATRA *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). 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 foi quadrado latino 5x5, com dois quadrados 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. A substituição da silagem de sorgo pela casca de banana foi feita com base na matéria seca, e apresentando uma relação volumoso: concentrado, na matéria seca total da dieta de 70:30 para as cinco dietas experimentais. 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 e foram fornecidas para as vacas duas vezes ao dia, às 07h e às 14h, em sistema de dieta completa (Tabela 1).

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 Ulbrich e Southage (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 (Tabela 2).

O índice de aterogenicidade apresentou valor médio de 4,16 e 4,74 para leite e o queijo, respectivamente. 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.

10^o

FEPEG FÓRUM

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



ISSN 1806-549 X

Os ácidos graxos considerados pró-trombogênicos são o láurico, mirístico e palmítico, enquanto os ácidos graxos poli-insaturados são admitidos com diferentes potenciais para compor o índice, sendo os monoinsaturados e ácidos graxos ômega 6 considerados com menor potencial comparados aos ácidos graxos ômega 3. 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. 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. Apesar do efeito significativo os valores encontrados estão abaixo do recomendado pelo departamento de saúde e seguridade social dos EUA, que recomendam valores acima de 0,45 na dieta (DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY, 1994).

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. A substituição de 23,56% de casca de banana na dieta proporcionou menores relações entre esses ácidos graxos no leite. Além disso, a relação $\omega 6/\omega 3$ na dieta com 60% de substituição de casca de banana por silagem de sorgo, foi significativamente maior quando comparada com a relação obtida no leite de vacas alimentadas com a dieta testemunha.

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.

Agradecimentos

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

Referências bibliográficas

- ANTUNES, C. R. Qualidade do queijo e leite de vacas FI Holandês 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.
- DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY. Nutritional aspects and cardiovascular disease: Report on health and social subjects. **HMSO**, n. 46, p. 1-178, 1994.
- 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.
- GRUMMER, R. R. Effect of feed on the composition of milk fat. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 9, 1991.
- MAHOPATRA, D. *et al.* Banana and its by-product utilization: an overview. **Journal of Scientific e Industrial Research**, v. 69, p. 323-329, 2010.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 7 ed. Washington, D. C.: National Academy Press, 381 p. 2001.
- SOUSA BENTES, A. *et al.* Caracterização física e química e perfil lipídico de três espécies de peixes amazônicos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, 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 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	4,39	4,33	4,09	4	Ŷ=4,16	0,0828	0,8773
IT	2,46	2,59	2,75	2,67	2,5	Ŷ=2,59	0,0542	0,7209
h/H	0,48	0,5	0,44	0,46	0,51	Ŷ=0,48	0,0545	0,6241
AGD	31,93	32,22	30,4	31	32,8	Ŷ=31,67	0,4309	0,7391
AGP/AGS	0,027	0,024	0,024	0,026	0,03	1	0,0012	0,0334
ω6	1,41	1,26	1,32	1,44	1,72	2	0,0847	0,0054
ω6/ω3	3,88	4,88	4,22	4,84	5,85*	3	0,0178	0,0123

$1\hat{Y} = 0,026714 - 0,000233x - 0,000005x^2$ ($R^2 = 0,9938$); $2\hat{Y} = 1,0602 + 0,009948x$ ($R^2 = 0,8944$); $3\hat{Y} = 4,804925 - 0,053439x + 0,001184x^2$ ($R^2 = 0,9974$); * diferem da testemunha pelo teste Dunnett.