



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia  
Brasileira de Vanguarda



## Concentrações dos ácidos rumênico e vaccênico no leite de vacas Holandês mantidas em pastagens tropicais suplementadas com dois níveis de concentrado<sup>1</sup>

Marco Antônio Sundfeld da Gama<sup>2</sup>, Patrícia Aparecida Vieira de Barros<sup>3</sup>, José Henrique Bruschi<sup>2</sup>, Paulo Henrique Fonseca da Silva<sup>4</sup>, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto<sup>2</sup>, Fernando César Ferraz Lopes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Trabalho parcialmente financiado pela FAPEMIG

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Gado de Leite - Juiz de Fora, MG. e-mails: [gama@cnppl.embrapa.br](mailto:gama@cnppl.embrapa.br), [henrique@cnppl.embrapa.br](mailto:henrique@cnppl.embrapa.br), [gaby@cnppl.embrapa.br](mailto:gaby@cnppl.embrapa.br)

<sup>3</sup>Estudante de Biomedicina da UNIPAC - Juiz de Fora, MG. Bolsista do CNPq. e-mail: [pattybarros@yahoo.com.br](mailto:pattybarros@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Professor da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora, MG). e-mail: [paulo.henrique@ufjf.edu.br](mailto:paulo.henrique@ufjf.edu.br)

<sup>5</sup>Analista da Embrapa Gado de Leite. Bolsista do CNPq. e-mail: [fernando@cnppl.embrapa.br](mailto:fernando@cnppl.embrapa.br)

**Resumo:** O termo Ácido Linoleico Conjugado (CLA) refere-se a uma mistura de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoleico, sendo o C18:2 *cis*-9, *trans*-11 (ácido rumênico) o principal isômero naturalmente encontrado na gordura do leite, cujas atividades biológicas foram demonstradas em vários estudos. O presente trabalho foi realizado na Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG) para avaliar a composição e o perfil de ácidos graxos do leite de 12 vacas Holandês distribuídas em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2, com dois níveis de suplementação concentrada (3 ou 6 kg/vaca/dia) e duas espécies de gramíneas tropicais avaliadas sob pastejo (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Tanzânia). Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos fatores (espécie de forrageira e nível de concentrado), nem da interação entre eles, para os teores de gordura, proteína, lactose, e extrato seco total do leite (valores médios de 4,0; 3,4; 4,0 e 12,8%, respectivamente). As concentrações dos ácidos rumênico e vaccênico (C18:1 *trans*-11) na gordura do leite também não foram afetadas pelos tratamentos, e foram, em média, 1,01 e 1,81 g/100 g de AG totais, respectivamente.

**Palavras-chave:** ácido linoleico conjugado, *Brachiaria brizantha*, CLA, *Panicum maximum*

## Concentrations of ruminic and vaccenic acids in milk from Holstein cows grazing tropical forages supplemented with two concentrate levels

**Abstract:** The term Conjugated Linoleic Acid (CLA) refers to a mixture of geometrical and positional isomers of linoleic acid, with C18:2 *cis*-9, *trans*-11 (ruminic acid) being the main CLA isomer naturally found in milk fat. The biological activities of this CLA isomer have been demonstrated in several studies. The trial was conducted at Embrapa Dairy Cattle (Coronel Pacheco, MG, Brazil) to evaluate the milk composition and milk fatty acid profile of Holstein cows ( $n=12$ ) assigned to treatments in 2 x 2 factorial arrangement (two species of tropical grasses managed under grazing - *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés and *Panicum maximum* cv. Tanzânia - supplemented with two concentrate levels - 3 and 6 kg/cow/day) in a completely randomized block design. There were no effect ( $P>0,05$ ) of factors (forage species and concentrated level) or their interaction on contents of fat, protein, lactose and total solids in milk (mean values of 4.0; 3.4; 4.0 and 12.8%, respectively). Similarly, the concentrations of ruminic and vaccenic (C18:1 *trans*-11) acids in milk fat were unaffected by treatments (mean values of 1.01 and 1.81 g/100 g of total fatty acids, respectively).

**Keywords:** conjugated linoleic acid, *Brachiaria brizantha*, CLA, *Panicum maximum*

### Introdução

Nos últimos anos, pesquisas foram realizadas no intuito de alterar a composição da gordura do leite, tornando-a mais adequada ao consumo humano (Gama et al., 2008). Neste sentido, com foco na redução do risco de doenças cardiovasculares, tem-se buscado a diminuição dos teores dos ácidos graxos saturados (AG) de cadeia média e o incremento da concentração do ácido oleico (C18:1 *cis*-9) no leite. Devido às suas propriedades anti-carcinogênicas, tem sido também alvo das pesquisas elevar as concentrações dos ácidos linoleicos conjugados (CLA, *conjugated linoleic acid*), cujo principal isômero presente no leite bovino é o ácido rumênico (C18:2 *cis*-9, *trans*-11), bem como de seu precursor para síntese endógena na glândula mamária, o ácido vaccênico (C18:1 *trans*-11) (Dewhurst et al., 2006).



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia Brasileira de Vanguarda



Em sistemas de produção de leite baseados em pastagens, é comum que a quantidade diária de concentrado seja parcelada e fornecida no cocho, logo após as ordenhas. No entanto, em função da quantidade de concentrado fornecida, tal prática pode provocar alterações não-desejáveis nas rotas de bio-hidrogenação ruminal dos ácidos graxos presentes na dieta e, como consequência, na composição e perfil de AG do leite (Dewhurst et al., 2006). Revisando a literatura, Elgersma et al. (2006) relataram que o leite de vacas sob pastejo apresenta maior relação entre AG insaturados:saturados, e maiores concentrações de AG poli-insaturados e de CLA que o observado no leite de vacas recebendo dietas baseadas em forragens conservadas (Dewhurst et al., 2006). No entanto, são poucos os trabalhos com resultados de perfil de AG no leite de vacas mantidas em pastagens tropicais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de AG, com ênfase nos ácidos rumênico e vaccênico, no leite de vacas Holandês mantidas em pastagens tropicais (capins Tanzânia e Xaraés), suplementadas com 3 ou 6 kg/dia de concentrado.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em dezembro de 2008 na Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG). Foram utilizadas 12 vacas Holandês, com média de produção de 15 kg de leite/dia, em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2, com dois níveis de suplementação concentrada (3 ou 6 kg/vaca/dia) e duas espécies de gramíneas tropicais avaliadas sob pastejo (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Tanzânia). Os capins Tanzânia e Xaraés apresentaram a seguinte composição química média (% da MS), respectivamente: 10,0 e 9,6% de proteína bruta (PB); 69,4 e 71,1% de fibra em detergente neutro (FDN); 1,4 e 1,7% de extrato etéreo (EE); a digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) foi de 46,7 e 50,6%, respectivamente. As pastagens foram manejadas em sistema de lotação intermitente, com 30 dias de intervalo de desfolha e três de ocupação dos piquetes. O concentrado (87,7% de MS; 85,2% de DIVMS; 23,9% de PB e 1,9 % de EE) foi formulado com 60% de fubá de milho, 35% de farelo de soja, 2% de mistura mineral-vitamínica, 1% de calcáreo calcítico, 1% de ureia, e 1% de bicarbonato de potássio, sendo fornecido às vacas em cocho individual, parcelado em duas vezes, após as ordenhas (6 e 14 h).

Durante seis dias consecutivos foram coletadas em frascos contendo bronopol<sup>®</sup> como conservante, amostras representativas da produção diária de leite das 12 vacas. Estas amostras foram analisadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG) quanto aos teores de gordura, lactose, proteína e extrato seco total. Também foram obtidas amostras individuais de leite das 12 vacas em frascos sem conservante, que foram armazenadas (-10°C), visando à determinação do perfil de AG por cromatografia em fase gasosa, utilizando coluna capilar de sílica fundida (CPSil-88, 100 m x 0,25 mm x 0,2 µm) e detector de ionização de chama.

As variáveis de composição e perfil de AG do leite foram analisadas por contrastes ortogonais pelo procedimento GLM do SAS (2002), sendo as médias comparadas com o LSMEANS (P<0,05).

### Resultados e Discussão

Não houve efeito (P>0,05) dos fatores (forrageira e nível de concentrado) nem da interação entre eles sobre os teores de gordura, proteína, lactose e extrato seco total do leite, que foram, em média, respectivamente, de 4,0; 3,4; 4,0 e 12,8%.

O leite obtido das vacas pertencentes aos quatro tratamentos apresentou concentrações médias dos ácidos rumênico e vaccênico, respectivamente, de 1,01 e 1,81 g/100 g de AG totais (P>0,05). Em trabalho de revisão, Dewhurst et al. (2006) relataram que as concentrações de CLA no leite de vacas recebendo forrageiras de clima temperado, fornecidas frescas ou conservadas variaram, respectivamente, de 0,72 a 2,64 e de 0,27 a 0,68 g/100 g de AG totais. Também revisando a literatura, Elgersma et al. (2006) observaram que a concentração de CLA e ácido vaccênico no leite de vacas sob pastejo em forrageiras de clima temperado variaram de 0,11 a 2,43 e de 0,66 a 4,62 g/100 g de AG, respectivamente. Os valores observados para estes ácidos graxos (Tabela 1) estão situados dentro das amplitudes de variação relatadas por estes autores para forrageiras de clima temperado fornecidas frescas, e demonstra o potencial das forrageiras tropicais na produção de leite com níveis superiores de CLA, haja vista que no presente trabalho o concentrado oferecido não continha fontes importantes (ex.: grãos de oleaginosas) de precursores para biohidrogenação ruminal. Trabalhando com capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) fornecido picado no cocho misturado ao concentrado (dieta completa), Lopes et al. (2009)

47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia  
 Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010  
*Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia Brasileira de Vanguarda*



relataram concentrações dos ácidos oleico, vaccênico e rumênico, respectivamente, de 20,4; 2,00 e 1,28 g/100 g de AG totais no leite de vacas Holandês x Zebu, valores próximos aos observados no presente trabalho (Tabela 1).

Tabela 1 Perfil de ácidos graxos (g/100 g de ácidos graxos totais) no leite de vacas da raça Holandês mantidas em dois tipos de pastagem (For, Tanzânia ou Xaraés) e suplementadas com dois níveis de concentrado (Conc, 3 ou 6 kg/vaca/dia)

Ácido graxo	Tratamentos				CV <sup>a</sup> (%)	Efeitos <sup>b</sup>		
	Tanzânia		Xaraés			For	Conc	For*Conc
	3 kg/dia	6 kg/dia	3 kg/dia	6 kg/dia				
C4:0	3,02	2,97	2,87	3,02	10,1	NS <sup>c</sup>	NS	NS
C6:0	2,00	1,74	1,81	1,99	7,1	NS	NS	0,03
C8:0	1,16	0,91	1,01	0,68	29,2	NS	NS	NS
C10:0	2,46	1,76	2,15	2,48	10,7	NS	NS	NS
C12:0	2,97	2,17	2,56	2,92	12,1	NS	NS	0,02
C14:0	10,7	8,88	9,75	9,74	8,6	NS	NS	NS
C16:0	28,1	26,7	26,5	28,8	7,4	NS	NS	NS
C18:0	10,5	11,6	12,0	11,3	13,8	NS	NS	NS
C18:1 <i>trans</i> -9	0,26	0,28	0,29	0,38	13,0	0,03	NS	NS
C18:1 <i>trans</i> -10	0,20	0,25	0,34	0,35	20,2	0,01	NS	NS
C18:1 <i>trans</i> -11	1,64	1,65	1,90	2,04	17,6	NS	NS	NS
C18:1 <i>cis</i> -9	20,9	25,5	22,3	20,8	9,1	NS	NS	0,05
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	1,06	1,34	1,22	1,15	14,1	NS	NS	NS
C18:3 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>cis</i> -15	0,49	0,41	0,40	0,29	8,4	0,001	0,002	NS
CLA <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	0,91	1,09	1,01	1,04	21,4	NS	NS	NS
C20:0	0,10	0,13	0,12	0,07	51,0	NS	NS	NS

<sup>a</sup>CV = coeficiente de variação; <sup>b</sup>Efeitos: Forrageira (For), nível de concentrado (Conc) e interação Forrageira *versus* Concentrado; <sup>c</sup>NS = não-significativo (P>0,05)

### Conclusões

Não houve diferença nas concentrações dos ácidos vaccênico e rumênico no leite de vacas Holandês mantidas em pastagens de capim-Tanzânia ou capim-Xaraés, suplementadas com 3 ou 6 kg/dia de concentrado.

### Literatura citada

- DEWHURST, R.J.; SHINGFIELD, K.J.; LEE, M.R.F. et al. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.131, p.168–206, 2006.
- ELGERSMA, A.; TAMMINGA, S.; ELLEN, G. Modifying milk composition through forage. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.131, p.207-225, 2006.
- GAMA, M.A.S.; LOPES, F.C.F.; RIGUEIRA, J.C.S. et al. Perfil de ácidos graxos e estabilidade oxidativa de manteigas oriundas de vacas recebendo dietas com óleo de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 21., 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: sBCTA/UFMG, 2008.
- LOPES, F.C.F.; RIBEIRO, C.G.S.; RIBEIRO, M.T. et al. Milk fatty acid profile from dairy cows fed increasing levels of soybean oil in diets based on tropical forage. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 11., 2009, Clermont-Ferrand. **Proceedings...** Clermont-Ferrand: INRA, 2009.
- SAS Institute Inc. **SAS® User's Guide: Statistics**, Version 5 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002.