

## Área: Ciência de Alimentos

# EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO NO PERFIL DE ÁCIDO GRAXO NO LEITE

**Mariana Moura Ercolani Novack, José Laerte Nörnberg, Gitane Fuke, Isadora Lencina Rodrigues, Diego Prado de Vargas, Rudolf Brand Scheibler\***

*Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS*

*\*E-mail: mariananovack@gmail.com*

**RESUMO** – O tratamento térmico é a única maneira de tornar o leite próprio para consumo humano. Sendo assim, a maior parte do leite sofre tratamento térmico, prevenindo problemas de saúde pública, relacionados à presença de microrganismos patogênicos no leite cru. Os processos industriais comuns de tratamento térmico para leites líquidos incluem a pasteurização e a esterilização. No entanto, estes processos destroem alguns nutrientes, assim a influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite irá variar de acordo com o método utilizado. Os processos industriais comuns de tratamento térmico para leites líquidos incluem a pasteurização e a esterilização. Objetivou-se avaliar o efeito do tratamento térmico industrial no perfil de ácidos graxos de leite. Foram coletadas mensalmente três amostras de leite (*in natura*, pasteurizado e esterilizado) durante 11 meses. Primeiramente realizou-se extração de lipídios, em seguida determinou-se o perfil de ácidos graxos, que foram realizados por cromatografia gasosa, empregando-se padrões de ácidos graxos. Os resultados mostraram não ocorreu efeito do tratamento térmico no perfil de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados. Com relação ao efeito do tratamento térmico nos leites, a esterilização ocasionou uma diminuição na relação ácidos graxos poliinsaturados:saturados. Através destes resultados pode-se concluir que os leites analisados submetidos a diferentes tratamentos térmicos não apresentaram variações no somatório de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, podendo deste modo ser utilizado com diferentes finalidades na nutrição humana.

**Palavras-chave:** Esterilização, Leite *in natura*, Pasteurização.

## 1 INTRODUÇÃO

O setor leiteiro no Brasil representa um dos principais sistemas agroindustriais com maiores perspectivas de crescimento (SIMIONATO, 2008). Com relação ao consumo de leite no Brasil é grande quando comparado a outros países, no entanto ainda está bem longe da recomendação do Ministério da Saúde. Isso talvez ocorra porque produtos lácteos contêm altos níveis de ácidos graxos saturados, os quais, sempre foram associados a uma variedade de doenças nos seres humanos, especialmente as cardiovasculares (SIMIONATO, 2008). Existe uma grande preocupação dos consumidores com a saúde, segurança alimentar e valor nutricional dos alimentos com isso surgem um interesse por produtos alimentícios ainda mais saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos (THAMER & PENNA, 2006). Os produtos de origem animal desempenham um papel importante em relação à composição de ácidos graxos com impacto na saúde humana (LATTI et al., 2006).

O leite é bastante perecível e de fácil deterioração, com isso torna-se necessário submeter o leite a tratamentos térmicos, tendo em vista a sua praticidade de conservação e também seu longo período de vida

comercial, além de conferir-lhe segurança para consumo (BIZARI, 2002). A maior parte do leite destinado ao consumo humano sofre tratamento térmico, prevenindo problemas de saúde pública, relacionados à presença de microrganismos patogênicos no leite cru, é a única maneira de tornar o leite próprio para consumo. Os processos industriais comuns de tratamento térmico para leites líquidos incluem a pasteurização e a esterilização. No entanto, estes processos destroem alguns nutrientes, assim a influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite irá variar de acordo com o método utilizado (ROCHA, 2004).

O leite deve ser obtido com a máxima higiene e mantido em baixa temperatura, desde a ordenha até o seu beneficiamento, garantindo assim suas características físicas, químicas e nutricionais do produto final. A indústria leiteira deve ser vista como um grande processo, desde a origem do leite, ainda nas propriedades rurais, até sua chegada ao comércio varejista como produto industrializado, na forma de leite pasteurizado, esterilizado ou produto derivado (GERMANO & GERMANO, 2008; SILVA, 2010). Dessa maneira, torna-se clara a necessidade de investigações. Objetivou-se avaliar o efeito do tratamento térmico industrial no perfil de ácidos graxos de leite.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Mensalmente, durante onze meses consecutivos, no período compreendido entre março de 2011 a janeiro de 2012, coletou-se amostras de leite, nas formas *in natura*, pasteurizado e esterilizado, captado e processado por uma cooperativa, localizada no município de Teutônia, Rio Grande do Sul, Brasil.

Os tratamentos térmicos, empregados na indústria, foram: 75 °C por 15 segundos na pasteurização e de 144 °C durante 4 segundos na esterilização.

As amostras foram coletadas em frascos de vidro âmbar, identificados e embalados em caixas isotérmicas com gelo, sendo imediatamente encaminhadas ao Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, armazenadas em congelador a -10 °C até a análise de perfil de ácidos graxos.

Para a determinação do perfil de ácidos graxos, empregou-se a metodologia de Bligh e Dyer (1959) para separação dos lipídeos, seguido do método de Christie (1982). Os ésteres de ácidos graxos foram analisados por cromatografia gasosa (aparelho Agilent), equipado com detector por ionização em chama (FID), injetor split, razão de 50:1 e coluna capilar de sílica fundida (100 m x 250 µm x 0,2 µm). A duração da corrida foi de 58 minutos, a temperatura do injetor foi de 250 °C e do detector 280 °C, gás de arraste o nitrogênio. A identificação dos picos foi realizada pela comparação dos tempos de retenção dos picos com padrões de ésteres metílicos (Mix 37 components Supelco; Mix linoleic Acid Methyl Ester, cis/trans; trans-11-Octadecenoic Methyl Ester; Linoleic Acid, Conjugated Methyl Ester) e com o padrão interno tricosanoato de metila (23:0) (ambos da Sigma-Aldrich); a quantificação foi expressa em mg g<sup>-1</sup> do total de lipídeos realizada em relação ao padrão interno, utilizando como fator de correção teórico e conversão do éster metílico para ácido graxo, segundo Visentainer (2012).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05), em aplicativo SAS<sup>®</sup> System for Windows versão 9.0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os ácidos graxos das amostras foram separados de acordo com o grau de saturação em saturados, monoinsaturados, poliinsaturados. A tabela 1 apresenta a descrição da composição de ácidos graxos expressa em  $\text{mg g}^{-1}$  de lipídeos presente nos leites analisados em função do efeito do tratamento térmico, registrando os valores médios e desvios padrões do somatório e relações dos ácidos graxos das amostras de leites *in natura*, pasteurizado e esterilizado. Determinou-se o somatório dos ácidos graxos pertencentes aos grupos de saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA), poliinsaturados (PUFA) e relação entre ácidos graxos poliinsaturados e saturados (PUFA:SFA).

A composição de ácidos graxos presentes nos leites analisados não diferiu em função do tratamento térmico para o somatório dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, com valores médios entre os leites de  $466,91 \text{ mg g}^{-1}$  de lipídeos para SFA;  $183,37 \text{ mg g}^{-1}$  de lipídeos para MUFA;  $21,7337 \text{ mg g}^{-1}$  de lipídeos para PUFA (TABELA 1).

Com relação à pasteurização do leite, não foram encontrados relatos que demonstrem que esse tratamento térmico possa afetar a sua composição e quantidade dos ácidos graxos (SIMIONATO, 2008). Pesquisas realizadas com leite *in natura* e leite pasteurizado demonstraram não haver diferença significativa, entre os ácidos graxos presentes nas amostras (SOUZA et al., 2003; COSTA, 2011).

De acordo com Costa (2011) em relação a quantificação dos ácidos graxos nos lipídeos do leite não ocorreu alteração significativa, entre os ácidos graxos presentes no leite *in natura* e leite pasteurizado, tão pouco houve alteração entre os tratamentos térmicos (pasteurização e esterilização), mas ocorreu uma redução significativa entre o leite *in natura* e o leite UHT demonstrando a ação do tratamento térmico sobre o leite.

A relação PUFA:SFA demonstrou que o leite *in natura* diferiu ( $P < 0,05$ ) do leite esterilizado (TABELA 1). Essa relação entre PUFA:SFA está associada com a redução ou potencialização do risco de doenças cardiovasculares e níveis de colesterol, influencia também nos níveis de metabolização de macronutrientes no corpo, no qual o SFA, em relação aos PUFA, levam mais tempo para entrar na  $\beta$ -oxidação, favorecendo a sua deposição no tecido adiposo (LAWSON et al., 2000, GRANELLA, 2013).

**Tabela 1-** Descrição da composição de ácidos graxos ( $\text{mg g}^{-1}$  de lipídeos) do leite em função do tratamento térmico.

Ácido graxo	Leite <i>in natura</i>	Leite pasteurizado	Leite esterilizado	Pr<F
SFA	484,46±134,06	458,34±100,77	457,92±89,13	0,6591
MUFA	190,20±54,16	179,66±44,82	180,26±41,22	0,7019
PUFA	23,59±5,29	21,68±6,61	19,92±3,5	0,2134
PUFA:SFA	0,05±0,00 <sup>a</sup>	0,05±0,01 <sup>ab</sup>	0,04±0,00 <sup>b</sup>	0,0043*

\*Letras diferentes na mesma linha, diferem entre si ( $P < 0,05$ )

SFA: ácidos graxos saturados; MUFA: ácidos graxos monoinsaturados; PUFA: ácidos graxos poliinsaturados.

## 4 CONCLUSÃO

O tratamento térmico adotado na pasteurização (75 °C durante 15 segundos) e esterilização (144° C durante 4 segundos) do leite não promove alteração no somatório de SFA, MUFA e PUFA.

O leite esterilizado está associado com a redução do risco de doenças cardiovasculares e níveis de colesterol séricos.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao suporte financeiro na forma de bolsa de doutorado.

## 6 REFERÊNCIAS

BIZARI, P. A. **Eficiência da contagem microscopia na avaliação da qualidade progressa da matéria-prima utilizada no processamento de leite UAT (Ultra Alta Temperatura)**. 2002. 53f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 37, p. 911-917, 1959.

CHRISTIE, W. W. A simple procedure for rapid transmethylation of glicerolipids and cholesterol esters. **Journal of lipid research**, v. 23, p. 1072, 1982.

COSTA, E. N. **Influência do tratamento térmico sobre os ácidos graxos do leite bovino**. 2011. 49f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, 2011.

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias primas, doenças transmitidas por alimentos e treinamento de recursos humanos**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2008. 986 p.

GRANELLA, V. **Qualidade do leite produzido em sistemas orgânico e convencional**. 2013. 129f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, 2013.

LATTI, N., ROUSSI, H., OTHMANE, M.H. Milk production, milk fatty acid composition and conjugated linoléico acid (CLA) content in dairy ewes raised on feedlot or grazing pasture. **Livestock Science**, v.104, p. 121-127, 2006.

LAWSON, R. E.; MOSS, A. R.; GIVENS, D. J. The role of dairy products in supplying conjugated linoléico acid to man's diet: a review. **Nutrition Research Reviews**, v. 14, p. 153-172, 2001.

ROCHA, G. L. **Influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite fluido**. 2004. 53f. Monografia (graduação) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

SILVA, J. J. et al. Produção de leite de animais criados em pastos no Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 1, p. 26-36, 2010.

SIMIONATO, J. I. **Composição química e quantificação de ácidos graxos com ênfase ao ácido linoléico conjugado (CLA) em leite e derivados.** 2008. 132f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Química, 2008.

SOUZA, L. G.; SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; MATSUSHITA, M.; SAKAGUTI, E. S.; RIBAS, N. P.; VILLALBA, R. G. Avaliação da composição e do perfil de ácidos graxos do leite de vaca cru e pasteurizado em minilaticínios. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 25, n. 2, p. 331-337, 2003.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

VISENTAINER, J. V. Aspectos analíticos da resposta do detector de ionização em chama para ésteres de ácidos graxos em biodiesel e alimentos. **Revista Química Nova**, v. 35, n. 2, p. 274-279, 2012.