

TEMPERATURA DO LEITE CRU REFRIGERADO EM PROPRIEDADES RURAIS DA REGIÃO DO VALE DO RIO DOCE (MG)

Raphael Veiga de Oliveira², Adriano França da Cunha³, Talita Oliveira Maciel Fontes⁴, Kamila Soares Coelho⁵, Leticia Layla de Souza Ferreira⁶

Resumo: *O resfriamento imediato do leite cru após a ordenha na propriedade rural minimiza sua deterioração pela ação de bactérias. Portanto, o objetivo do trabalho foi verificar a temperatura do leite antes e após agitação do mesmo e em diferentes pontos dos tanques de 33 propriedades leiteiras da região do Vale do Rio Doce (MG). A temperatura do leite marcada pelo termostato do tanque foi comparada com temperatura real mensurada por termômetro em diferentes pontos do tanque. Do total de amostras de leite avaliadas, 6,1 e 10,0% estavam em desconformidade com a legislação quando a temperatura foi aferida por termostato e termômetro, respectivamente, independente da agitação. As temperaturas do leite marcadas pelo termostato e pelo termômetro apresentaram diferenças numéricas. A temperatura média do termostato foi inferior ($p < 0,05$) a temperatura média de todos os pontos de mensuração nos tanques, independente da agitação do leite. A regulação dos termostatos é necessária para melhor controle da refrigeração do leite.*

Palavras-chave: *Qualidade, resfriamento, temperatura, termômetro, termostato*

Introdução

Apesar do Brasil ser um dos maiores produtores de leite do mundo, a baixa qualidade do leite cru é reconhecida em todo território nacional. Isso influencia direta e indiretamente a qualidade e rendimento de derivados lácteos. Um fator que mantém a qualidade do leite cru é o resfriamento imediato do leite após a ordenha na propriedade rural, pois minimiza a deterioração causada

²Graduando em Medicina Veterinária – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: raphaeloliveira@hotmail.com;

³Professor em Medicina Veterinária – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: adrianofcunha@hotmail.com.br

⁴ Graduanda em Medicina Veterinária -FACISA/UNIVICOSA.

⁵talitaomf95@hotmail.com;kamilas.coelho@hotmail.com; leticiasouza_5@hotmail.com

pelas bactérias psicotróficos, micro-organismos que conseguem sobreviver à temperaturas baixas (SANTOS et al., 2009).

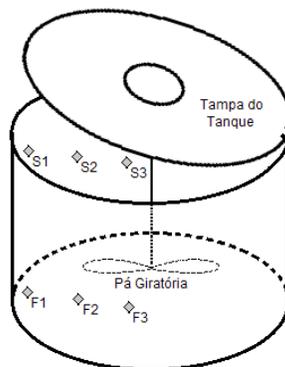
O tanque de expansão deve refrigerar o leite a temperatura igual ou inferior a 7°C, no tempo máximo de três horas após o termino da ordenha. Apesar de ser estocado em tanque de expansão, o leite cru pode não ser refrigerado de forma adequada. A oscilação inadequada da temperatura contribui para a multiplicação de micro-organismos, pois desta forma há apenas resfriamento marginal do leite (FAGUNDES et al., 2006). Portanto, o objetivo do trabalho foi verificar a temperatura do leite antes e após agitação do mesmo e em diferentes pontos dos tanques de propriedades leiteiras da região do Vale do Rio Doce (MG).

Material e Métodos

Nos meses de agosto a setembro de 2012 foram realizadas visitas rotineiras em 33 propriedades leiteiras da região do Vale do Rio Doce (MG) que fornecem leite a um grande laticínio da região. Em tais propriedades foram mensuradas as temperaturas dos leites armazenados nos tanques de expansão.

Assim que os pesquisadores chegavam às propriedades rurais, a temperatura do leite marcada pelo tanque de expansão era anotada com o leite em descanso. A temperatura do leite foi mensurada pela introdução de um termômetro digital em seis pontos diferentes, sempre no fundo e superfície do tanque: próxima a parede (S1 e F1); entre a parede e o centro do tanque (S2 e F2), e centro do tanque (S3 e F3) (Figura 1).

Figura 1. Pontos de mensuração da temperatura do leite nos tanques de expansão



Tais temperaturas foram mensuradas a troca de calor do tanque com o leite ocorre nas regiões inferiores do tanque. Além disso, a falta de agitação pode ocasionar regiões do tanque com variações de temperaturas. Após determinadas as temperaturas, o tanque era acionado para agitação do leite por cinco minutos (tanques abaixo de 5.000 litros) e 10 minutos (tanques acima de 5.000 litros) de acordo com Brito et al. (2009), para que nova mensuração da temperatura fosse realizada nos seis pontos pré determinados. A temperatura marcada pelo tanque foi novamente anotada.

Os dados foram comparados descritivamente com a temperatura estipulada pela legislação nacional (BRASIL, 2011). As temperaturas determinadas antes e após agitação do leite e em pontos diferentes foram comparadas por meio do teste de Duncan, ao nível de 5% de significância (SAMPAIO, 2002). A pesquisa foi aprovada pelo Núcleo de Pesquisa e Extensão (NUPEX) da Faculdade União do Ensino Superior de Viçosa (UNIVIÇOSA) sob número de protocolo 096/2012.

Resultados e Discussão

Observou-se que duas (6,1%) amostras de leite estavam com temperatura acima de 7°C, tanto antes quanto depois da agitação, quando marcada pelo termostato do tanque. Já quando a temperatura foi aferida por termômetro, três amostras (10,0%) dos leites estavam em desacordo com a legislação, tanto antes quanto depois do leite ser agitado. A diferença de temperatura marcada pelo termostato e a temperatura real do leite muitas vezes é passada despercebida pelos produtores, o que pode interferir na qualidade do leite.

Santos et al. (2009), 11,76% de 34 amostras de leite de tanques avaliadas quanto à temperatura medida por termômetro ficaram acima e 88,24% ficaram abaixo da temperatura máxima de 7°C, resultados que são semelhantes ao presente trabalho. Já quanto à temperatura marcada pelo termostato, 26,47% de 34 amostras de leite ficaram acima e 73,52% estavam de acordo com o permitido pela legislação. Portanto, os autores observaram porcentagem de amostras em desconformidade maiores que no presente trabalho.

Todas as temperaturas do leite marcadas pelo termostato e pelo termômetro apresentaram diferenças. Do total de tanques, em 42,42% (14)

deles a temperatura mensurada pelo termômetro ficou abaixo da temperatura marcada pelo termostato. Já em 57,57% (19) do total de tanques, a temperatura avaliada por termômetro ficou acima da temperatura marcada pelo termostato.

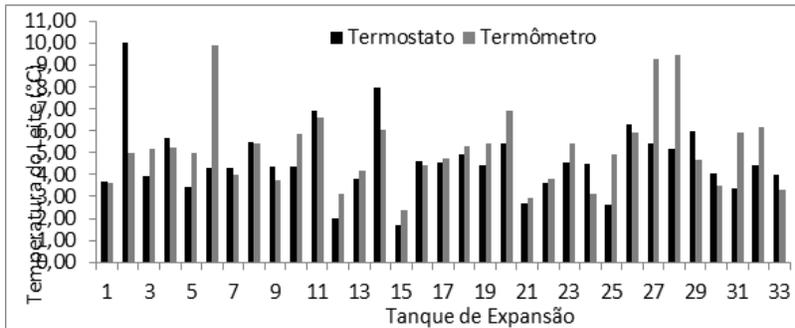


Figura 2. Temperatura do leite cru refrigerado aferida por termômetro e termostato em tanques de expansão da região do Vale do Rio Doce (MG), de agosto a setembro de 2012

Observou-se que a temperatura média mensurada por termostato e termômetro estavam em conformidade com a legislação (BRASIL, 2011). As temperaturas médias do leite dos tanques avaliados antes e depois da agitação foram estatisticamente iguais ($p > 0,05$), tanto marcadas pelo termostato (T) quanto pelo termômetro (S1, S2, S3, F1, F2, F3) (Tabela 1).

Tabela 1. Temperatura média antes e depois da agitação do leite em pontos de mensuração do tanque de expansão do Vale do Rio Doce (MG)

Pontos	Antes		Depois	
	Média	CV (%)	Média	CV (%)
T	4,59 ^{Ba}	34,84	4,66 ^{Ba}	34,22
S1	5,13 ^{Aa}	34,32	5,22 ^{Aa}	34,13
S2	5,13 ^{Aa}	34,28	5,21 ^{Aa}	34,20
S3	5,13 ^{Aa}	34,28	5,21 ^{Aa}	34,20
F1	5,12 ^{Aa}	34,19	5,21 ^{Aa}	34,18
F2	5,12 ^{Aa}	34,20	5,21 ^{Aa}	34,18
F3	5,12 ^{Aa}	34,19	5,21 ^{Aa}	34,17

T = Termostato; S1 = ponto da superfície próximo à parede do tanque; S2 = ponto intermediário da superfície; S3 = ponto central da superfície; F1 = ponto do fundo próximo à parede; F2 = ponto intermediário do fundo; F3 = ponto central do fundo; Médias seguidas de letras maiúsculas distintas entre linhas e de letras minúsculas entre colunas diferem significativamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

O fato da temperatura marcada no termostato ser menor que a temperatura medida pelo termômetro (temperatura real do leite) é preocupante, pois mesmo o produtor tendo conscientização da refrigeração do leite, fiscalizando a temperatura e fazendo esforços para produzir leite de qualidade, este pode estar exposto a temperaturas altas que propiciam a proliferação de microrganismos e, conseqüentemente, diminuem a qualidade do leite.

Conclusões

As temperaturas de tanques de expansão de propriedades leiteiras da região do Vale do Rio Doce (MG) não estão totalmente abaixo da temperatura máxima estipulada pela legislação. A temperatura média marcada pelo termostato do tanque foi inferior à temperatura real avaliada em pontos diferentes do tanque, independente da agitação do leite. A regulação dos termostatos é necessária para melhor controle da refrigeração do leite.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Altera a Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 de dezembro de 2011.

BRITO, J.R.F.; SOUZA, G.N.; FARIA, C.G.; MORAES, L.C.D. **Procedimentos para coleta e envio de amostras de leite para determinação da composição**

e das contagens de células somáticas e de bactérias. Circular Técnica 92, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora. 2007. 8p.

FAGUNDES, C.M.; FISCHER, V.; SILVA W.P.; CARBONERA, N.; ARAÚJO, M.R. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.568-572, 2006.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal.** Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002, 265p.

SANTOS, P.A.; SILVA, M.A.P.; SOUZA, C.M.; ISEPON, J.S.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S. Efeito do tempo e da temperatura de refrigeração no desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos em leite cru refrigerado coletado na macrorregião de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p.1237-1245, 2009.