

## **INFLUÊNCIA DO TIPO DE ORDENHA NA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E NA QUALIDADE DO LEITE CRU**

**Thiago C. OLIVEIRA<sup>1</sup>; Paulo Felipe LIMA<sup>1</sup>; Antonio MALVESTITTI NETO<sup>1</sup>;  
Polyana F. CARDOSO<sup>2</sup>; Alessandra L. S. SANDI<sup>3</sup>; Sonia M. B. RONDINELI<sup>4</sup>; Marcelo  
Simão da ROSA<sup>3</sup>; Ariana V. SILVA<sup>3</sup>; Rogério R. NÓBREGA<sup>5</sup>; José Mauro C.  
MONTEIRO<sup>3</sup>; Caio V. C. JESUS<sup>6</sup>**

### **RESUMO**

O trabalho foi realizado no período de julho de 2011 a setembro de 2013, na região sul e sudoeste de Minas Gerais, nos municípios de Muzambinho, Cabo Verde, Alterosa e Carmo do Rio Claro. Os microrganismos utilizam da lactose presente nos sólidos não gordurosos como substrato para fermentação. Não se observou correlação entre o tipo de ordenha e a Contagem Bacteriana Total (CBT), evidenciando a existência de outros fatores relativos a esta variável.

### **INTRODUÇÃO**

O leite é um alimento de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo. Sendo fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, tornando-se também um excelente meio de cultura, propício para o crescimento de vários grupos de microrganismos desejáveis e indesejáveis (Souza et al., 1995). A presença e multiplicação dos microrganismos provocam alterações físico-químicas no leite, o que se torna fator limitante a sua durabilidade.

Mendonça et al. (2001) afirmam que a composição físico-química do leite tem importância fundamental para a indústria, visto que o rendimento na produção de

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, Engenharia Agrônômica, e-mail: [thiagocardoso@agronomo.eng.br](mailto:thiagocardoso@agronomo.eng.br);

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, Biomédica, Setor de Microbiologia;

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, Professor Doutor Efetivo;

<sup>4</sup> Universidade José do Rosário Velano – UNIFENAS. Médica Veterinária, Doutoranda;

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, Médico Veterinário Efetivo;

<sup>6</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, Técnico em Agropecuária, e-mail: [caiocvinius@hotmail.com](mailto:caiocvinius@hotmail.com).

derivados lácteos é dependente do conteúdo de matéria gorda e sólidos não gordurosos.

A obtenção higiênica do leite e, posteriormente, eficiente manipulação, resfriamento e transporte são fatores essenciais na manutenção da boa qualidade microbiológica e nutricional do leite cru (Souza et al., 1995).

No leite cru encontram-se uma vasta quantidade de bactérias, incluindo as psicotróficas, que podem se multiplicar a 7°C ou menos, as termodúricas, que podem sobreviver ao tratamento térmico da pasteurização, as lácticas, que acidificam rapidamente o leite cru não refrigerado, os coliformes e as bactérias patogênicas, principalmente as que causam mastite (Hayes e Boor, 2001). A ação das bactérias ou de suas enzimas sobre os componentes lácteos causam várias alterações no leite e seus derivados, tais como sabores e aromas indesejáveis, diminuição do tempo de prateleira, interferência nos processos tecnológicos e diminuição do rendimento, especialmente de queijos (Champagne et al., 1994).

Ávila e Gallo (1995) apontam para falhas ocorridas durante a ordenha e o processamento, aliadas a temperaturas inadequadas de conservação no comércio varejista, serem fatores que contribuam para a comercialização dos produtos lácteos com características microbiológicas fora dos padrões regulamentares.

A ordenha das vacas é uma das atividades mais importantes em uma propriedade leiteira, pois é nessa hora que o leite é coletado das mesmas, gerando renda à propriedade (SANTOS; FONSECA, 2007). Esta pode ser manual ou mecanizada, dependendo do interesse do proprietário.

O tipo de ordenha, seja manual ou mecânica, pode influenciar na qualidade do leite. Por isso, práticas higiênicas durante o processo são importantes para que o leite mantenha sua qualidade e não perca seu valor nutritivo (VIERIA et al., 2010).

A Contagem Bacteriana Total (CBT) demonstra a qualidade microbiológica deste produto a qual será de grande importância para a indústria láctea já que produtos com baixas CBT apresentam maior rendimento assim como maior tempo de prateleira (TRONCO, 2003).

Em relação à CBT a higiene de ordenha tem grande importância, pois mesmo um leite produzido com baixas contagens será contaminado em um sistema canalizado quando não forem observadas as medidas de higiene na lavagem dos equipamentos assim como a troca periódica de alguns componentes do sistema (SARAN NETTO, 2009).

Objetivou-se com este trabalho monitorar a qualidade do leite cru produzido em propriedades do sul e sudoeste de Minas Gerais, que trabalham com diferentes tipos (instalações) e técnicas de ordenha, bem como avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru, e ainda observar a existência de um grau de correlação entre técnicas de ordenha, e de higienização, com a qualidade do leite.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Realizou-se o presente estudo entre os meses de julho de 2011 a setembro de 2013, em quatro municípios na região sul e sudoeste de Minas Gerais.

Analisou-se 52 propriedades, divididas em três tipos de ordenha: manual (1); mecanizada tipo balde-ao-pé (2) e mecanizada tipo canalizada (3). Foram analisadas 795 vacas em lactação no total. Realizou-se nas vacas testes para observação de mastite clínica e subclínica, de acordo com Veiga (1998), sendo o teste de Tamis para a mastite clínica e o California Mastitis Test (CMT) para a mastite subclínica.

Para determinação da qualidade do leite, foi analisada a composição físico-química e microbiológica das amostras, de acordo com Brasil (2011), para as avaliações do leite cru, sendo analisados os seguintes componentes: Gordura g/100 g; Densidade relativa 15/15°C g/mL; Acidez titulável, g ácido láctico/100 mL, Sólidos Não Gordurosos, g/100g; Índice Crioscópico máximo; Proteína total (g /100g); Estabilidade ao Alizarol 72%, e nas análises microbiológicas determinou-se a Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS).

Quanto as análises microbiológicas, seguiu-se a metodologia de SILVA et al., (2007) para a Contagem de Bactérias Total (CBT), onde utilizou-se para cada placa, 20 mL de Agar padrão para contagem, fundido e mantido a temperatura de 45 °C.

A Contagem de Células Somáticas (CCS) utilizou-se o teste Somaticell®, seguindo a metodologia estabelecida pelo fabricante (CAP-LAB, 2011).

Realizaram-se as análises de regressão e também um teste de normalidade das médias, sendo este o Teste de *t* de Bonferroni, ambos seguindo a metodologia proposta por Pimentel Gomes (2009). As análises estatísticas foram realizadas pelo software Sisvar (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As interações realizadas entre as variáveis encontram-se na Tabela 01.

**Tabela 1.** Influência do tipo de ordenha sob a CBT, e a influencia da CBT sobre componentes da qualidade do leite.

Tipo de Ordenha x CBT		CCS x CBT		Acidez x CBT		SNG x CBT	
Grupo	Variável	Grupo	Variável	Grupo	Variável	Grupo	Variável
3	273162 a	2	770346 a	1	151500 a	3	362436 a
1	870847 a	1	808000 a	2	787718 ab	2	789882 a
2	1213784 a	3	958055 a	3	2485333 b	1	1278625 a
C.V. (%)	195.38	C.V. (%)	201.25	C.V. (%)	192.77	C.V. (%)	197.68
Média	812248	Média	812248	Média	812248	Média	812248
DMS	1339680	DMS	1556671	DMS	2292478	DMS	1484741
R <sup>2</sup> (%)	39.41	R <sup>2</sup> (%)	73.54	R <sup>2</sup> (%)	94.43	R <sup>2</sup> (%)	99.85

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de *t* de Bonferroni a 5%. CBT: Contagem Bacteriana Total; CCS: Contagem de Células Somáticas; SNG: Sólidos Desengordurados; CV: Coeficiente de Variação; DMS: Diferença Mínima Significativa; R<sup>2</sup>: Coeficiente de Determinação.

Observou-se diferença estatística apenas na interação acidez e CBT. Quanto à análise de regressão, observa-se forte interação ( $R^2 > 0.60$ ) entre a acidez e a CBT e também entre os sólidos desengordurados e a CBT.

Analisando-se a influencia do tipo de ordenha sobre a CBT, observou-se que, em média, a CBT apresentou o valor de 812.248 UFC mL<sup>-1</sup> de leite, 35,37% superior ao limite máximo estabelecido pela IN 62 (BRASIL, 2011).

Observou-se que 76,92 % das amostras analisadas (40 amostras) encontram-se abaixo de 600 mil UFC mL<sup>-1</sup>, estando adequadas a IN 62, e 23,08 % das amostras (12 amostras) apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos.

Nas amostras que atendem a IN 62 (BRASIL, 2011), a média de CBT foi de 71.422 UFC mL<sup>-1</sup>, enquanto que nas amostras que estão fora dos padrões estabelecidos, a média foi de 3.281.666 UFC mL<sup>-1</sup>. A discrepância dos valores pode ser evidenciada pelo alto coeficiente de variação, influenciando-se assim na diferença mínima significativa (DMS) dos valores analisados, não apresentando diferença estatística entre os grupos. Pode-se explicar esse alto valor do CV analisando-se fator higiene na ordenha, onde se observou diferentes técnicas de higienização nas propriedades visitadas para coleta das amostras.

Quando analisada a interação CCS e CBT, observou-se que a mesma não diferiu estatisticamente na média dos grupos, porém a mesma possui forte correlação ( $R^2 = 0,7384$ ) e linearidade.

Quando analisada a interação Acidez e CBT, observou-se que a mesma diferiu estatisticamente dentro dos grupos e que possuem forte correlação ( $R^2 = 0,9443$ ) e linearidade. À medida que se aumenta a carga microbiana do leite, aumenta-se a acidez devido à atividade dos microrganismos. A degradação da lactose por meio da ação microbiana produz a acidez adquirida do leite, gerando o aumento do teor de ácido láctico (SANTOS; FONSECA, 2007).

Os valores analisados quanto à interação SNG e CBT não apresentaram diferença estatística, porém apresentaram forte grau de correlação ( $R^2 = 0,9985$ ), onde se pode observar que a medida que se aumenta a CBT diminui-se o teor de sólidos desengordurados do leite.

## CONCLUSÕES

A CBT serviu de indicativo da qualidade microbiológica e físico-química do leite analisado, podendo ser observada a utilização da lactose presente nos sólidos não gordurosos como substrato para fermentação, aumentando a acidez do leite.

Não se observou correlação entre o tipo de ordenha e a CBT, evidenciando a existência de outros fatores relativos a esta variável.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS pelo fomento e pela concessão de bolsa de iniciação científica (PIBIC).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA C. R.; GALLO C. R. Pesquisa de *Salmonella* ssp. Em leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo "Minas "Frescal" comercializado no Município de Piracicaba-SP. **Scientia agrícola**, v.53, 1995, p.150-163.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 062, de 29 de dezembro de 2011**. *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 dez. 2011. Seção 1, p.06-11.

CAP-LAB. **SOMATICCELL**: Indicador da Contagem das Células Somáticas do Leite. 2011. 12p.

CHAMPAGNE, C. P.; LAING, R. R.; ROY, D. et al. **Psychrotrobs in dairy products: their effects and their control.** *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, v.34, p.1-30, 1994.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas.** Lavras: UFLA. 2000. 69 p.

HAYES, M. C.; BOOR, K. Raw milk and fluid milk products. In: MARTH, E. H.; STEELE, J.L. (Eds.). **Applied dairy microbiology**, 2.ed. New York: Marcel Dekker, 2001. p.59-76.

MENDONÇA, A. H., PENNA, C. F. A. M., CERQUEIRA, M. M. O., SOUZA, M. R. SIQUEIRA, T. M. L., CAMARGOS C. R. M. Qualidade físico- química do leite cru reSfriado: comparação de diferentes procedimentos e locais de coleta. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.** v.56. 2001.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 15.ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451p.

SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite.** São Paulo: Lemos Editorial, 2007. 314p.

SARAN NETTO, A., FERNANDES, R. H. R., AZZI, R., LIMA, Y. V. R. Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. **Rev Inst Ciênc Saúde.** 2009; v.27, n.4, p.345-349.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos.** 3.ed. Livraria Varela. São Paulo, 2007. 552p.

SOUZA, M. R., RODRIGUES, R., FONSECA, L. M., CERQUEIRA, M. M. O. P. Pasteurização do leite. **Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG**, n.13, p.85-93, 1995.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** 2.ed. Santa Maria: UFSM, 2003. 192p.

VEIGA, V. M. O. **Diagnóstico da mastite bovina.** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL. 1998. 24p.

VIEIRA, V. M. C.; CARDOSO JUNIOR, J.; DANEZE, E. R.; MELLO, S. P. Qualidade do leite de vacas coletado em ordenha mecânica e manual em propriedades na região de Aramina-SP. **Nucleus Animalium**, v.2, n.2, nov. 2010.