

## Avaliação da qualidade dos leites tipo “C” comercializados em supermercados e *in natura* comercializados em Palmeiras de Goiás-GO

Lorena Moreira Pires Rosa<sup>1</sup>(IC), Eliete Souza Santana<sup>2</sup>(PQ), Nayra Rodrigues de Alcântara<sup>3</sup>(PQ),  
Guilherme Teodoro de Moura <sup>4</sup>(IC), Nayane Nunes dos Santos(IC)

<sup>1,4</sup>Estudante Iniciação Científica, Universidade Estadual de Goiás,  
loreninham18@gmail.com;<sup>3,4</sup>Pesquisadores, Universidade Estadual de Goiás

**Resumo:** O leite é um dos alimentos mais completos e sua composição permite o crescimento de microrganismos. Foi desenvolvido um estudo para analisar a qualidade de leites comercializados em ruas e leite tipo “C” comercializados em supermercados em Palmeiras de Goiás. Foram analisadas 10 amostras de cada tipo de leite, as quais tiveram temperatura e pH aferidos, foram submetidas ao teste de fervura e do álcool e também aos exames de coliformes fecais e totais. Todas as temperaturas encontradas estavam bem acima o que determina a legislação, que é de 10°C, e 20% e 40% dos pH dos leites clandestino e tipo “C”, respectivamente, estavam acima do preconizado, o que pôde ser confirmado pelo teste de azul de metileno. Os testes de fervura apresentaram 100% dos resultados negativos e o do álcool foi positivo em 60% das amostras dos leites clandestinos, o que era esperado devido as alterações observadas na temperatura e acidez. As análises de coliformes fecais e totais foram todas positivas para os dois tipos de leite, demonstrando as condições precárias em que esses leites são ordenhados, processados e armazenados. Conclui-se que esses leites não estão próprios para o consumo, o que determina preocupação à saúde pública.

**Palavras-chave:** Alimento. Consumidor. Microrganismos. Saúde.

### Introdução

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BEGOTTI et al., 2013).

Do ponto de vista nutricional, o leite é considerado um dos alimentos mais completos, constituindo um excelente meio de cultura para multiplicação de microrganismos (FRANCO; LANGRAF, 1996), podendo ter importante participação na veiculação das DTA (Doenças Transmitidas por Alimentos) (BOOR, 1997). Esta contaminação se inicia durante a ordenha pelos microrganismos presentes no teto da vaca, e depois do meio ambiente, pela ordenha realizada de forma manual ou

ordena mecânica por meio dos equipamentos e utensílios utilizados sem a higienização correta, também transporte, armazenamento e distribuição, o que constitui um risco à saúde da população, principalmente quando consumido sem tratamento térmico (CATÃO; CEBALLOS, 2001).

Considera-se leite tipo C, o produto não submetido a qualquer tipo de tratamento térmico na propriedade rural onde foi produzido, transportado em vasilhame adequado (capacidade cinquenta litros) e entregue em estabelecimento industrial até as dez horas do dia de sua obtenção. Na indústria, o leite deve ser mantido em temperatura igual ou inferior a 4°C. Após a pasteurização, o produto deve apresentar como contagem padrão de microrganismos um valor máximo de  $3,0 \times 10^5$  UFC/mL (300.000/mL); Coliformes totais até 4/mL; Coliformes fecais 2/mL e ausência para *Salmonella* sp. (SALVADOR et al., 2012).

Apesar do leite tipo C ser potencial fonte de presença de microrganismos devido à ocorrência de falhas durante seu processo de produção, um dos maiores problemas, segundo Schuster et al (2006), é a oferta deste produto de forma *in natura* ao consumidor sem qualquer inspeção sanitária. Uma prática comum na região de Palmeiras de Goiás é a venda de leite não pasteurizado, produzido na fazenda sem nenhuma supervisão técnica, transportado em veículos particulares de produtores rurais diretamente aos consumidores, os quais armazenam os leites em embalagens impróprias como garrafas descartáveis, sem refrigeração e controle higiênico-sanitário o que representa um problema de saúde pública pelo risco de causar intoxicação alimentar.

## Material e Métodos

### Coleta das amostras

Foram adquiridas um total de 10 amostras de leite comercializado de maneira informal nas ruas da cidade de Palmeiras de Goiás e 10 amostras de leite pasteurizado comercializado em embalagens plásticas, vendidos em supermercados do município.

### Processamento das amostras

As amostras foram agitadas, invertendo-se a embalagem algumas vezes, para uma melhor homogeneização do produto e foram analisadas em duplicata em dias e lotes diferentes para melhor confiabilidade e comprovação dos resultados.

Com auxílio de um termômetro digital e de um pHmetro foram registradas as temperaturas e pH das amostras no laboratório.

### Teste de fervura

O teste de fervura foi realizado em triplicata e consistiu no fato de que o aquecimento reduz o pH do leite, pois se um leite se apresenta bastante alterado (pH baixo), embora com aspecto físico normal, ele coagula ao ser aquecido, pois o pH baixa ainda mais.

### Teste do álcool

Consistiu em colocar 5 mL de leite em um tubo de ensaio e adicionar 5 mL de álcool 70% e observar se há ou não coagulação.

### Teste do azul de metileno

Em tubos estéreis contendo 1 mL da solução de azul de metileno foram transferidos 10 mL da amostra de leite. Após a homogeneização, o tubo de teste foi incubado a 35-37°C. A leitura foi realizada a cada 20 minutos até 4/5 do tubo sofrer descoloração. Seguindo tabela utilizada por Paulo (2005) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Relação entre tempo de descoloramento do leite e o número de bactérias após a adição de azul de metileno.

Tempo de descoloramento	UFC/mL	Qualidade
< 20 minutos	$> 2,0 \times 10^7$	Péssima
20 minutos – 2 horas	$4 \times 10^6 - 2,0 \times 10^7$	Má
2 horas – 5,5 horas	$5 \times 10^5 - 4 \times 10^6$	Regular
> 5,5 horas	$< 5 \times 10^5$	Boa

Fonte: PAULO (2005).

### Pesquisa de coliformes totais e termotolerantes

Com o auxílio de uma pipeta estéril foram coletadas 25 mL das amostras e transferidas para 225 mL de solução salina a 0,1% estéril, obtendo-se assim a diluição  $10^{-1}$ . A partir desta diluição inicial, foram preparadas as diluições sucessivas até  $10^{-3}$  transferindo 1 mL da diluição anterior para 9 mL de solução salina a 0,1% estéril.

Foram semeadas três séries de três tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), transferindo 1 mL das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  para cada uma das séries. Posteriormente, os tubos foram incubados a 37°C por 24h. A presença de coliformes foi observada conforme BRASIL (2003).

### Análises estatísticas

A análise dos resultados foi realizada através da comparação dos grupos e os resultados foram expressos como número de amostras positivas.

## Resultados e Discussão

Foram aferidas temperaturas das amostras dos leites assim que chegaram ao laboratório, apresentando baixas variações entre o leite tipo “C”, entre 25,10°C e 25,90°C. Já os leites comercializados nas ruas apresentaram ampla faixa de variação (24,0°C a 28,0°C). As temperaturas encontradas são consideradas bem acima do valor ideal de resfriamento de 10°C (limite estabelecido pela ANVISA), e influencia diretamente na qualidade do produto final, podendo causar aumento da multiplicação bacteriana e diminuição do período para consumo, por se tratar de um produto facilmente perecível.

Petrus et al. comprovaram que a temperatura ideal para a conservação do leite pasteurizado é de 4°C, mantendo assim sua qualidade microbiológica até o final do prazo de validade. Os autores descrevem que o aumento de 2°C na temperatura de armazenagem pode gerar uma redução de 50% na estabilidade do leite pasteurizado durante seu prazo de validade.

Outro parâmetro avaliado na chegada do leite foi o pH, onde foram observados valores de 6,69 a 7,14 para os leites tipo “C” e valores de 6,51 a 7,57 para os leites comercializados informalmente (Tabelas 2 e 3).

**Tabela 2-** Resultado das análises físicas do leite tipo “C”.

Amostra	T °C	pH	Teste de fervura	Teste do álcool	Teste de azul de metileno
1	25,70	6,69	-	-	boa
2	25,40	6,82	-	-	boa

3	25,10	7,14	-	-	boa
4	25,90	6,93	-	-	boa
5	25,50	6,68	-	-	boa
6	25,60	6,97	-	-	boa
7	25,20	7,05	-	-	boa
8	25,40	7,01	-	-	boa
9	25,30	6,85	-	-	boa
10	25,50	6,70	-	-	boa

O pH do leite está diretamente relacionado à temperatura e também é considerado um indicativo da qualidade do leite, o que reforça a importância da manutenção da temperatura dentro dos limites recomendados, sendo que o pH ideal é que esteja entre 6,6 a 6,8. Entretanto, o crescimento excessivo de bactérias pode elevar a acidez a níveis elevados, impedindo a recepção e processamento do leite em indústrias.

Elrahman et al. (2013) comprovaram que o leite pasteurizado estocado a 10°C apresentou índice de acidez significativamente maior que o leite estocado a 5°C ao final do prazo de validade, enquanto que a contagem bacteriana foi significativamente menor a 5°C.

**Tabela 3-** Análises das amostras dos leites *in natura* comercializados no município de Palmeiras de Goiás

Amostra	T °C	pH	Teste de fervura	Teste do álcool	Teste de azul de metileno
1	28	6,66	-	+	regular
2	26	6,51	-	+	regular
3	25	6,64	-	+	boa
4	24	6,94	-	+	boa
5	25	7,00	-	-	boa
6	24	7,05	-	-	boa
7	24	6,57	-	+	regular
8	25	7,57	-	-	boa
9	24	7,57	-	-	boa
10	24	7,50	-	+	regular

O teste de fervura apresentou-se negativo para todas as amostras, tanto para o leite *in natura* quanto para o pasteurizado. Se essa análise pudesse ser considerada de maneira isolada, indicaria esses leites como ideais para o consumo, porém devem ser avaliadas junto com os demais tipos de análises realizadas.

O teste do álcool apresentou positivo para as amostras 1, 2, 3, 4, 7 e 10 do leite comercializado nas ruas do município e negativo para todas as amostras do leite tipo “C”. Os resultados positivos para o teste do álcool, podem ser consequências da refrigeração ineficiente e da alteração do pH, os quais resultam em maior contagem bacteriana, e aumento da atividade de enzimas proteolíticas que agem degradando o leite.

Quanto ao teste de azul de metileno todas as amostras do leite pasteurizado apresentaram boas condições segundo tabela proposta por Paulo (2005), já o leite comercializado informalmente as amostras 1, 2, 7 e 10 se mostraram de qualidade regular, nota-se que a temperatura e o pH não teve correlação com os testes de fervura, de álcool e de azul de metileno, mas observa-se que as amostras 1, 2, 7 e 10 que apresentaram qualidade regular no teste de azul de metileno (Figura 01) também resultaram em positivo para o teste do álcool. Ambos são testes ligados a qualidade do leite quanto a aspectos muitas das vezes não visíveis (Tabela 02 e 03), são largamente utilizados pela indústria de laticínios para avaliar de forma indireta a qualidade microbiológica do leite.

Para avaliar melhor a qualidade microbiológica dos leites foram realizadas análises, e tanto nas amostras do leite tipo “C” quanto do leite *in natura*, todos os resultados foram positivos para coliformes totais e fecais, ou seja, 100% das análises. Esse teste pode ser demonstrado pela Figura 1. De acordo com Silva et al. (2008), a presença de coliformes no leite é indicativo de práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos.

Sabe-se que o leite proveniente de animais saudáveis, se for ordenhado de forma asséptica, contém poucos microrganismos, mas posteriormente sofre contaminação a partir do ambiente e do homem. A contaminação pelo homem está na dependência dos métodos utilizados no manejo dos animais, da forma ou do tipo de ordenha e principalmente do estado higiênico dos animais, determinando a carga microbiana e as espécies envolvidas (TRONCO, 1997). E para ser caracterizado

como de boa qualidade, o leite deve apresentar características microbiológicas dentro dos padrões vigentes, com reduzida ou nenhuma contaminação microbiana.



Figura 1 – Resultados positivos no meio VB, tubos de duhran com presença de bolhas.

O consumo de leite clandestino, coloca em risco a saúde do consumidor, pois a presença de coliformes, aponta que o mesmo está impróprio para o consumo, devendo ser proibida a sua comercialização nas ruas do município.

Segundo Menezes et al. (2015) a presença de coliformes fecais no leite, tem como principais fontes de contaminação as fezes (de origem humana e animal), funcionários, água e containers, ou seja, o manejo higiênico de ordenha e lavagem e desinfecção de utensílios e equipamentos também fundamentais para evitar a contaminação do leite por coliformes.

Porém, o que desperta maior preocupação, é que segundo SALVADOR et al. (2012) o método de pasteurização é um processo que tem por finalidade eliminar uma grande quantidade de microrganismos contaminantes presentes no leite, o que não foi observado nas amostras analisadas. A presença de coliformes totais e termotolerantes nos leites pasteurizados sugerem contaminação que podem ocorrer devido à falhas no controle da temperatura do pasteurizador, ou durante o processo de ensacamento ou mesmo na armazenagem na indústria de laticínios pós-pasteurização ou nas gôndolas de supermercados.

Para o controle em laticínios Oh e Marshal (1995) ressaltam a importância do tratamento da embalagem à base de ácidos, destacando que estes ácidos reduzem a carga global de microrganismos. Seria interessante que esta medida fosse adotada pela indústria, através de um setor de controle de qualidade destinado ao

processamento. Também deveriam ser adotadas medidas de controle sanitário do ambiente e do pessoal técnico.

## Considerações Finais

Os resultados das análises microbiológicas indicaram que as amostras de leite *in natura* e até mesmo o leite pasteurizado apresentaram baixa qualidade higiênico-sanitária, para tanto ressaltamos a importância em realizar estudos posteriores afim de, investigar os perigos do consumo do leite nestas condições e de alertar aos consumidores e aos órgãos de fiscalização sobre este tema tão importante no âmbito da Saúde Pública.

## Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás, pelo espaço e materiais concedidos para a realização desse trabalho e também pela bolsa de iniciação científica.

## Referências

1. BEGOTTI, I. L.; MORAES, F. F.; CUNHA, M. F.; MERLINI, L. S. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado comercializado na região noroeste do estado do Paraná – Brasil, **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 443-449, 2013.
2. BOOR, K. J. Pathogenic microorganisms of concern to the dairy industry. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, Ames, v. 17, n. 11, p. 714-717, 1997.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 51. **Regulamentos Técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 set. 2002.

4. BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 62. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 de agosto de 2003.
5. CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp., Coliformes Totais e Fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 13, p. 282-287, 2001.
6. Elrahman SMAA, Ahmed AMEMS, Zubeir iEYME, ownioAoE, Ahmed MKA. Effect of storage temperature on microbiological and physicochemical properties of pasteurized milk. **Food Sci technol.**, v. 14, n. 1, p. 115-121, 2013.
7. FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.
8. OH, D. H. & MARSHALL, D. L. Influence of packaging method, lactic and monolaurin on *Listeria monocytogenes* in crawfish tail meat homogenate. **Food Microbiology**, v. 34, n. 12: 159-163, 1995.
9. PAULO, E. M. **Manual de microbiologia de alimentos**. Engenharia de alimentos bacharelado em Ciências biológicas. Universidade estadual de Feira de santana, Feira de Santana – Bahia 2005. p. 13 – 14.
10. PETRUS, R. R.; LOIOLA, C.G.; OLIVEIRA, C.A.F. Microbiological shelf life of pasteurized milk in bottle and pouch. **J Food Sci.**, v. 75, n. 1, p.36-40, 2010. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01443.x>>. Acesso 12 abr. 2017.
11. SALVADOR, F. C.; BURIN, A. S.; FARIAS, A. A. T.; OLIVEIRA, F. S.; FAILA, N. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-PR e região. **Revista F@pciência**, Apucarana-PR, v .9, n. 5, p. 30 – 41, 2012.

12. SCHUSTER, C. GONZALES, H. L.; BUCHLE, J.; TIMM, C. D. Avaliação de equipamento alternativo para pasteurização lenta de leite previamente envasado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 828-831, 2006.
13. SILVA, M. C. D. et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p.226-230, 2008.
14. TRONCO, V. M. Manual para Inspeção da Qualidade do Leite. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997, 166p.