

Perfil microbiológico, contagem bacteriana total e contagem de células somáticas em amostras de leite na cidade da Lapa-PR

Microbiological profile, total bacterial count, somatic cell count and in milk samples in the city of Lapa-PR

Perfil microbiológico, recuento bacteriano total y recuento de células somáticas en muestras de leche en la ciudad de Lapa-PR

DOI: 10.55905/rmuscv4n3-002

Recebido: 8/21/2026

Aceito: 8/11/2026

**Laura Caus¹, Ana Gabriele da Luz Ramos², Caroline de Lima Alves de Oliveira³,
Uriel Vinícius Cotarelli de Andrade⁴**

RESUMO

Foram analisadas 108 amostras de leite cru de rebanho leiteiro na região da Lapa-PR, coletadas mensalmente entre os meses de maio a dezembro de 2025. As análises abrangeram isolamento bacteriano, contagens de células somáticas (CCS) e bacteriana total (CBT), além de teor de gordura. Os principais microrganismos identificados (em 76 isolamentos) incluíram *Staphylococcus spp.* (24,09%), *S. aureus* (8,03%), *Streptococcus spp* (10,95%), *Escherichia coli* (11,68%) e *Bacillus spp.* (9,49%). As médias registradas foram 6,87 mil UFC (CBT), 196,75 mil células/mL de leite (CCS) e 3,30 g/100g (gordura).

Palavras-chave: gordura, leite, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

A total of 108 raw milk samples from a dairy herd in the region of Lapa-PR were analyzed, collected monthly between May and December 2025. The analyses included bacterial isolation, somatic cell counts (SCC), total bacterial counts (CBT), and fat content. The main microorganisms identified (in 76 isolates) included *Staphylococcus spp.* (24.09%), *Staphylococcus aureus* (8.03%), *Streptococcus spp.* (10.95%), *Escherichia coli* (11.68%), and *Bacillus spp.* (9.49%). The recorded averages were 6.87×10^3 CFU (TBC), 196.75×10^3 cells/mL of milk (SCC), and 3.30 g/100g (fat).

Keywords: SCC, fat, milk. *Staphylococcus aureus*.

¹ Graduanda em Medicina Veterinária, Santa Cruz Centro Universitário, Brasil.
E-mail: lauracaus128@gmail.com

² Graduanda em Medicina Veterinária, Santa Cruz Centro Universitário, Brasil.
E-mail: anagabrielelramos@gmail.com

³ Graduanda em Medicina Veterinária, Santa Cruz Centro Universitário, Brasil.
E-mail: carolinedelimaalvesde.oliveira@gmail.com

⁴ Doutor em Tecnologia de Alimentos, Santa Cruz Centro Universitário, Brasil.
E-mail: uriel.andrade@unisantacruz.edu.br

RESUMEN

Se analizaron 108 muestras de leche cruda de rebaño lechero en la región de Lapa-PR, recolectadas mensualmente entre los meses de mayo a diciembre de 2025. Los análisis abarcaron aislamiento bacteriano, conteos de células somáticas (CCS) y bacterias totales (CBT), además del contenido de grasa. Los principales microorganismos identificados (en 76 aislamientos) incluyeron *Staphylococcus* spp. (24,09%), *S. aureus* (8,03%), *Streptococcus* spp (10,95%), *Escherichia coli* (11,68%) y *Bacillus* spp. (9,49%). Los promedios registrados fueron 6,87 mil UFC (CBT), 196,75 mil células/mL de leche (CCS) y 3,30 g/100g (grasa).

Palabras clave: CCS, grasa, leche, *Staphylococcus aureus*.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem apresentado grandes avanços nos últimos cinco anos em relação à qualidade microbiológica do leite produzido, principalmente após a implementação da nova legislação para o setor de lácteos. No entanto, problemas relacionados às infecções nas glândulas mamárias das vacas em produção resultam em leite não pasteurizado refrigerado com altas contagens bacterianas totais e altas contagens de células somáticas. Estas estão relacionadas a perdas de produção, qualidade e modificações na composição físico-química do produto e, consequentemente, à diminuição do tempo de prateleira.

A qualidade do leite in natura pode ser influenciada por muitos fatores, destacando-se os fatores produtivos como sanidade, manejo, alimentação, genética dos rebanhos e os relacionados à obtenção, resfriamento e armazenagem do leite. Dentre estes, a infecção da glândula mamária constitui uma das causas que desempenham maior influência negativa sobre a qualidade e quantidade do leite, resultando no aumento na contagem de células somáticas (CCS), constituídas principalmente por células de defesa, bacterianas e descamação do epitélio glandular (Muller, 2002; Hartmann *et al.*, 2009).

A mastite, em sua maioria, é subclínica, mas pode manifestar sinais clínicos avançados e evoluir para um quadro peragudo. Os patógenos maiores incluem *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, coliformes e todos os *Streptococcus* spp. que não o *Streptococcus agalactiae*. Os principais patógenos menores são *Corynebacterium bovis* e estafilococos coagulase-negativos (Harmon, 1998).

O presente trabalho de pesquisa teve o objetivo de demonstrar o perfil da flora bacteriana presente, bem como isolar e identificar os principais agentes microbianos potencialmente causadores de mastite bovina. Também objetivou determinar as respectivas contagens bacterianas, a contagem de células somáticas presentes e suas possíveis influências nas concentrações de gordura e de proteína em amostras de leite de rebanhos leiteiros localizados na cidade da Lapa-PR.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AMOSTRAS DE LEITE IN NATURA

Foram coletadas 108 amostras contendo 210 mL de leite, divididas em três alíquotas de 70 mL cada, oriundas de 55 vacas em lactação da raça Holandesa, escolhidas aleatoriamente e em diferentes estágios de lactação, com média de produção de 32 litros/vaca/dia, localizados na cidade da Lapa, Estado do Paraná, no período de maio a dezembro de 2025.

Este rebanho apresentava sala de ordenha com sistema de coleta de leite canalizado; o manejo consistia em duas ordenhas diárias (matutina e vespertina), com intervalo de 12 horas, utilização de tanque refrigerador e manejo nutricional em regime extensivo com suplementação de concentrado. A coleta de amostras foi cumulativa ao final das duas ordenhas completas. As amostras foram subdivididas em três alíquotas para a realização das seguintes análises: isolamento bacteriano, determinação da CBT (contagem bacteriana total), da CCS (contagem de células somáticas), determinação dos principais constituintes do leite (concentração de gordura e proteína) e produção mensal. Foram realizadas duas coletas mensais por vaca, totalizando 108 amostras coletadas.

2.2 ISOLAMENTO BACTERIANO

De cada amostra coletada, a alíquota 1 foi destinada à realização de isolamento e tipificação bacteriana. As amostras foram colhidas de todos os quartos mamários sob condições assépticas, com prévia limpeza externa dos tetos com solução de álcool iodado. Foram colocadas em tubos Vacutainer® estéreis e mantidas sob refrigeração para o

cultivo microbiológico. Em seguida, foram submetidas a exames microbiológicos, sendo plaqueadas em Ágar MacConkey e Ágar Sangue (sangue de carneiro 5%) e incubadas a 37 °C por 24-48 horas.

As colônias foram submetidas a provas bioquímicas e de diferenciação bacteriana quando apresentavam crescimento no Ágar MacConkey (CHI *et al.*, 2001). As leituras das placas foram procedidas às 24 e 48 horas com a descrição da macromorfologia. A micromorfologia foi executada através de esfregaço em lâmina e corada pela Técnica de Gram. A identificação microbiológica foi realizada com base nas características morfológicas, bioquímicas e tintoriais, de acordo com Quinn *et al.* (2005).

2.3 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL (CBT)

A alíquota 2, contendo o conservante Azidiol® (BS Pharma, Belo Horizonte) — composto por 0,11975 mg de azida de sódio e 0,005 mg de cloranfenicol por mL —, foi destinada à contagem bacteriana total. As análises foram realizadas em um prazo não superior a 24 horas após a coleta, no equipamento IBC (Bentley Instruments INC.) (Bentley Instruments, 1997), de acordo com as normas FIL 100B: 1991 (Brasil, 2001). Os resultados foram transformados em logaritmo na base 10 (Santana *et al.*, 2001; Coelho *et al.*, 2001; Santos, 2002).

2.4 DETERMINAÇÃO DOS CONSTITUINTES DO LEITE E CCS

A alíquota 3 foi mantida sob refrigeração e adicionada do conservante Bronopol® (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) para a contagem de células somáticas no equipamento modelo Somacount 500 (Bentley Instruments Incorporated®, Chaska, MN), por citometria de fluxo (IDF/FIL 148A), e para a determinação da concentração de matéria gorda e proteína no equipamento automatizado Bentley 2000 (Bentley Instruments Incorporated®, Chaska, MN) (Bentley Instruments, 1997). As análises foram realizadas em um prazo não superior a 24 horas após a coleta, segundo as normas FIL 148 A: 1995 (Brasil, 2002). Os resultados foram transformados em logaritmo na base 10 (Santana *et al.*, 2001; Coelho *et al.*, 2001; Santos, 2002).

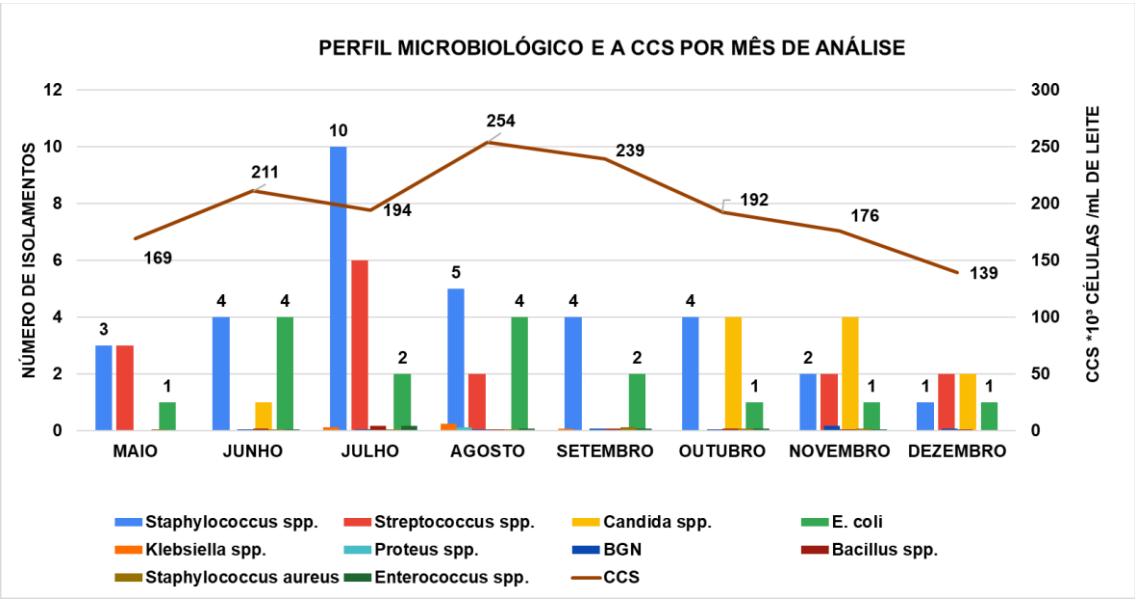
2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

As análises estatísticas descritivas para CCS, CBT e % de Gordura foram realizadas e são oriundas das 108 amostras coletadas durante o período experimental de maio a dezembro de 2025.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 108 amostras, foram realizadas as análises estatísticas descritivas e apresentadas na tabela 01. Com relação aos isolados bacterianos, os diferentes grupos microbianos, após incubação a 37 °C por até 48 horas, estão apresentados na Figura 1.

Figura 1. Perfil de isolamentos microbianos e a relação com a CCS por mês de coleta e análise das amostras.



Fonte: próprios autores

3.1 ISOLAMENTO BACTERIANO

Nos 137 isolamentos realizados, 52,5% (72 isolamentos) eram bactérias Gram-positivas, 39,4% (54 isolamentos) eram bactérias Gram-negativas e 8,02% (11 isolamentos) eram leveduras. Os microrganismos isolados com maior frequência foram *Staphylococcus* spp. (24,9%), *E.coli* (11,8%) e *Streptococcus* spp. (10,95%).

Estes resultados são semelhantes aos descritos por CHI *et al.* (2001). Os autores, estudando um rebanho de São José dos Pinhais, Estado do Paraná, obtiveram os seguintes isolamentos: *Staphylococcus* spp. (29,5%) e *Staphylococcus aureus* (16%).

As bactérias do gênero *Staphylococcus* spp. continuam sendo os agentes mais frequentemente isolados em rebanhos leiteiros, representando grande importância epidemiológica e clínica nas mastites bovinas associadas a falhas no manejo de ordenha e na prevenção e diagnóstico da mastite contagiosa dos rebanhos.

Houve também participações consideráveis nos isolamentos de *Escherichia coli* e *Bacillus* spp., com 11,8% e 9,49%, respectivamente. As enterobactérias, como a *E. coli*, são microrganismos mesófilos presentes devido à falta de higiene. No ambiente, alguns microrganismos estão presentes na água, no solo e na cama dos animais, destacando-se o *Bacillus* spp., que é capaz de provocar doenças em seres humanos pela ingestão de leite não pasteurizado em condições especiais (Fonseca *et al.*, 2000). Estes resultados são condizentes com as condições observadas nas propriedades visitadas, uma vez que as mesmas geralmente não adotavam medidas higiênicas corretas nos períodos pré e pós-ordenha.

3.2 MEDIDAS DESCRITIVAS

As médias e os respectivos desvios-padrão da CCS, CBT e concentração de gordura estão descritos nas Tabelas 1.

Tabela 1 – Valores estimados das Análises das Medidas Descritivas em 108 amostras de leite analisadas, durante os meses de maio a dezembro de 2025.

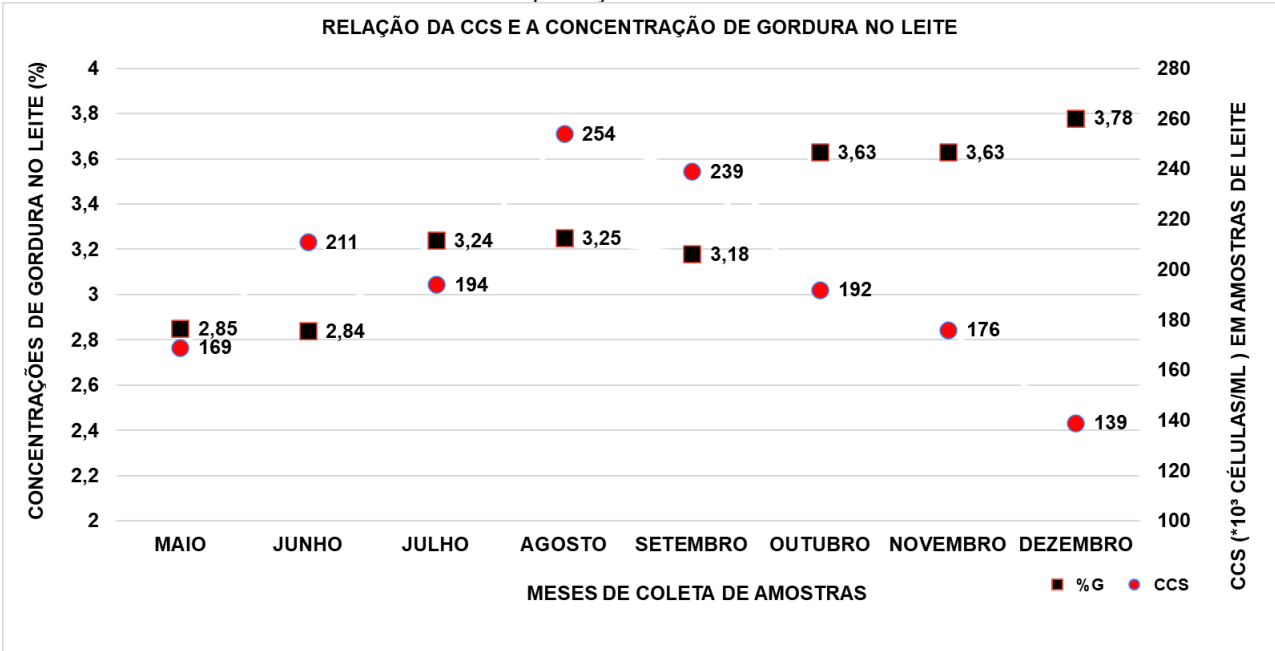
Análises das Medidas Descritivas			
	Contagem de Células Somáticas (CCS)	Porcentagem de Gordura (%)	Contagem Bacteriana Total (CBT)
Média	196,75	3,30	6,875
Variância	1404,5	0,12	0,41
Desvio-padrão	37,47	0,35	0,64
Coef. de Variação	19,04	10,76	9,32

Fonte: próprios autores

Na Figura 2, está apresentado o comportamento da concentração de gordura e CCS em função do mês de produção do rebanho analisado. As médias das concentrações

de gordura e CCS foram respectivamente, 3,30g/100g e $196,75 \times 10^3$ células/mL de leite, com os maiores valores descritos para concentração de Gordura (%) no mês de dezembro (3,78 g/100g) e para CCS no mês de agosto (254×10^3 CCS/mL). Estas médias estão abaixo dos valores encontrados por Ribas *et al.* (2004) e Bueno *et al* (2008), que descreveram valores médios de 4,49 g/100g para gordura em 2.242 vacas leiteiras da raça Jersey de rebanhos oficialmente controlados no Estado do Paraná. Diante das médias apresentadas, medidas corretivas no manejo nutricional, com fornecimento de volumoso e concentrado de qualidade, seriam uma alternativa recomendada para os rebanhos analisados. A média de CCS foi de $196,75 \times 10^3$ células/mL. Este valor está abaixo dos descritos por Lorenzetti (2006), que relatou médias de 389×10^3 células/ mL¹ para amostras de leite não pasteurizado na região de Curitiba e de Paula *et al.* (2004), que obtiveram média de 468×10^3 células/mL em 257.540 amostras de leite de tanques de Santa Catarina, Paraná e São Paulo.

Figura 2 - Comportamento da concentração de gordura (%) e CCS ($\times 10^3$ células/mL) no leite em função do mês de produção do rebanho analisado.



Fonte: próprios autores

Altas CCS representam significativas perdas em produção, devido à formação de tecido cicatricial na região alveolar em substituição ao epitélio secretor da glândula mamária (Blowey e Edmondson, 1999). Segundo Cardoso (2005), a mastite subclínica é

responsável por perdas de 70 a 80% na produção de leite.

4 CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que os *Staphylococcus* spp. foram os microrganismos mais frequentemente isolados nos rebanhos estudados. Dessa forma, medidas de higiene e prevenção, com manejo correto de pré e pós-ordenha, tornam-se necessárias, uma vez que estes microrganismos são os principais causadores de mastite em diversos rebanhos leiteiros. A concentração de gordura, CCS e CBT foram pelos meses do ano.

REFERÊNCIAS

- BENTLEY INSTRUMENTS INC. **Somacount 300: operator's manual**. Chaska: Bentley Instruments Inc., 1997. 116 p.
- BLOWEY, R.; EDMONDSON, P. **Control de la mastitis**. Zaragoza: Acribia, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002**. Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade, coleta e transporte de leite. Brasília, DF: MAPA, 2002. 39 p.
- BUENO, V. F. F. *et al.* Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 15, n. 1, p. 40-44, jan./abr. 2008.
- CARDOSO, V. L.; MONSALVES, F. M.; EL FARO, L. Valores econômicos para ocorrência de mastite clínica e contagem de células somáticas em um sistema intensivo de Produção de Leite. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.
- CHI, K.; ANDRADE, U.; FERREIRA, A. Sanitary program in dairy cattle. **Archives of Veterinary Science**, [s. l.], v. 9, n. 2, 2004. Disponível em: [link do periódico]. Acesso em: [data].
- COELHO, P. S.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UAT integral comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 2, p. 1-7, 2001.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.
- HARMON, R. J. Fatores que afetam a contagem de células somáticas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s. n.], 1998. p. 8.
- HARTMANN, W. **Características físico-químicas, microbiológicas, de manejo e higiene na produção de leite bovino na região oeste do Paraná: ocorrência de Listeria monocytogenes**. 2009. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- LORENZETTI, D. K. **Influência do tempo e da temperatura no desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos no leite não pasteurizado de dois estados da região sul**. 2006. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA

REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: [s. n.], 2002. p. 206-217.

PAULA, M. C. *et al.* Contagem de células somáticas em amostras de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 5, p. 1303-1308, 2004.

QUINN, P. J. *et al.* **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RIBAS, N. P.; ALMEIDA, R. Estudo de alguns fatores de meio ambiente sobre as produções de leite, gordura e proteína em vacas da raça Jersey no estado do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 1, 2004. Disponível em: ojs.c3sl.ufpr.br. Acesso em: 5 jan. 2010.

SANTANA, E. H. W. *et al.* Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrótróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, 2001.