Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

# ANÁLISE DA QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE EM PRORPIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE ALMENARA/MG

***Analysis of Milk Health Quality in rural properties in the city of Almenara/MG***

**Lícia Silva AGUILAR**
Instituto Federal de do Norte de Minas Gerias- Campus Almenara
*liciaea@gmail.com*

**Paulo Eduardo Ferreira dos SANTOS**
Instituto Federal do Norte de Minas Gerias - Campus Almenara
*paulo.eduardo@ifnmg.edu.br*

**Luiz Rodolfo Antunes QUARESMA**
Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET-IFNMG)
*quaresma.lrodolfo@gmail.com*

**Perecles Brito BATISTA**
Instituto Federal Baiano – Campus Uruçuca
*perecles.batista@ifbaiano.edu.br*

**Sumaia da Silva LAURINDO**
Instituto Federal do Norte de Minas Gerias- Campus Almenara
*sumaia.laurindo@ifnmg.edu.br*

**Resumo**

Objetivou-se diagnosticar a qualidade sanitária do leite cru, proveniente das propriedades rurais do município de Almenara-MG. As amostras eram coletadas em horário de ordenha em cada propriedade, onde os testes de CMT (California Mastitis Test) e Alizarol eram realizados. Todas as propriedades visitadas e analisadas neste trabalho apresentaram animais com mastite

subclínica. Faz-se necessária a assistência técnica aos produtores para que problemas como esse não venham acarretar prejuízos econômicos e prejuízos para a sanidade humana e animal.

**Palavras-chave:** Leite. Análise sanitária. Boas práticas.

**Abstract**

The aim of the present study was to diagnose the health quality of raw milk from rural properties in the city of Almenara, MG. The samples were collected during milking time in each property, where CMT (California Mastitis Test) and Alizarol tests were performed. All the properties visited and analyzed in this work, presented animals with subclinical mastitis. Technical assistance to producers is necessary in order to prevent economic loss, as well as to preserve human and animal health.

**Keywords:** Milk. Health analysis. Good practices.

# INTRODUÇÃO

O leite bovino é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002). De forma mais ampla, é definido como uma mistura complexa, é composto por várias substâncias, como água, proteínas, gorduras, carboidrato, minerais e vitaminas, constituindo-se um alimento humano bastante próximo à perfeição (PELCZAR *et al.*, 1996).

A pecuária leiteira é uma atividade de suma importância para o Brasil (WERNCKE *et al.*, 2016). Entretanto, o leite produzido no país geralmente contém altas contagens de microrganismos, o que indica falhas na higiene da produção (MÖRSCHBÄCHER; REMPEL; MACIEL, 2017).

Para melhorar a qualidade do leite e derivados produzidos no Brasil, foi implantada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a Instrução Normativa nº 62, a qual estabelece as condições em que deve ser obtido o leite cru refrigerado, conservado, coletado e transportado, a fim de preservar sua qualidade desde a ordenha até a sua entrada na fábrica de laticínios sob inspeção sanitária oficial (MÖRSCHBÄCHER; REMPEL; MACIEL, 2017).

Quando o leite é utilizado com finalidades comerciais e alimentícias, é de fundamental importância a aplicação de medidas de controle de qualidade, que visem evitar riscos à saúde do consumidor, e também dos animais produtores (ALMEIDA JUNIOR; OZELIN, 2017).

Objetivou-se avaliar resultados dos testes do leite em propriedades rurais do município de Almenara-MG sobre a qualidade sanitária do leite, como também, realizar e difundir ações extensionistas de aprimoramento das tecnologias de obtenção do leite higienicamente seguro.

# 1 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo BRITO *et al.* (2000), mastite é uma inflamação da glândula mamária, geralmente causada pela infecção por diversos tipos de microrganismos, sendo as bactérias os principais agentes. É a doença mais importante dos rebanhos leiteiros em todo o mundo devido à alta

incidência de casos clínicos, alta incidência de infecções não perceptíveis a olho nu (infecções subclínicas) e aos prejuízos econômicos que a moléstia acarreta.

De caráter infeccioso, pode ser classificada como clínica ou subclínica. A mastite clínica apresenta sinais evidentes, tais como: edema de úbere, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus e quaisquer outras alterações das características do leite (FONSECA; SANTOS, 2000). Na forma subclínica não são observadas alterações macroscópicas e sim alterações na composição e no volume do leite produzido; portanto, nesse caso não apresenta sinais visíveis de inflamação do úbere (CULLOR, 1993). Essa característica favorece sua disseminação no rebanho e ainda proporciona ao produtor uma falsa tranquilidade em relação ao perigo de ocorrência de mastite. No entanto, estima-se que para cada caso clínico da enfermidade ocorram 35 de subclínicos (FONSECA; SANTOS, 2000), citado por LOPES et al.

Na mastite clínica são observados sinais evidentes como edema, hipertermia, endurecimento e dor na glândula mamária, aparecimento de pus ou ainda quaisquer alterações das características do leite, podendo a mastite ser acompanhada por sintomatologia sistêmica (TOZZETTI; BATAIER; ALMEIDA, 2008). O diagnóstico é realizado através da observação dos sinais clínicos e pela realização do teste de caneca de fundo telado ou de fundo preto no momento da ordenha (ROSA *et al.*, 2009).

Enquanto na mastite subclínica não são observadas alterações visíveis no leite e na glândula mamária, de acordo com Dürr (2008), citado por SOUZA, L.M. 2017, isso faz com que muitos produtores não percebam o problema em seu rebanho, tendo, assim, uma fácil disseminação dessa doença. O diagnóstico pode ser realizado utilizando-se os testes de Contagem de Células Somáticas (CCS) ou de California Mastitis Test (CMT). Conforme Brito e Brito (2000), animais que apresentam mastite subclínica são monitorados através do aumento das células somáticas no leite, isso ocorre em resposta a reações inflamatórias; com base nesse aumento, são realizados os testes de CCS e de CMT.

A estabilidade ao alizarol é uma prova rápida, muito empregada nas plataformas de recepção como um indicador de acidez e estabilidade térmica do leite. (FONSECA; SANTOS, 2000).

Durante a ordenha, e logo após deixar o úbere, o leite entra em contato com inúmeros microrganismos contaminantes. Esta contaminação é bastante variável tanto qualitativa quanto quantitativamente, dependendo das condições climáticas da região, da higiene do ordenhador, do ambiente, dos utensílios e equipamentos (VANCODIO *et al.*, 2011).

Rangel *et al.* (2009) e Galvão Júnior *et al.* (2010) relatam em suas pesquisas que o termo qualidade compreende todo o processo produtivo, mais precisamente, envolve também a higiene da ordenha e refrigeração, sendo fatores que proporcionam a qualidade do leite.

De acordo com Mattioda *et al.* (2011), nas propriedades leiteiras, a questão de qualidade é considerada objetiva e deve seguir rigorosamente os critérios de exigência e avaliação da qualidade do leite cru, determinada pela IN n° 51 (Brasil, 2002a); além da necessidade de adequação revogada pela IN n° 62 (Brasil, 2011). Contudo, segundo Nero *et al.* (2009), as características de produção leiteira no país dificultam o desenvolvimento da atividade, pois, por serem comumente pequenos produtores, geralmente investem pouco na atividade, possuem baixo conhecimento técnico, com falta de controle sanitário dos animais e pouca higiene durante a ordenha, conservação e transporte, podendo resultar em baixa qualidade da matéria-prima.

Nos municípios do Baixo Jequitinhonha, ainda é costume da população a preferência pelo leite cru vendido informalmente, muitas vezes o consumidor desconhece a procedência desse produto, assim como a importância de se consumir leite pasteurizado, que passou por processos que garantam a mínima qualidade para o consumo; tais fatores, em resumo, são muito importantes para a qualidade nutricional e sanitária do leite.

## 2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido nas propriedades rurais do município de Almenara-MG, pelo grupo de pesquisa Estudos Aplicados em Inovação e Empreendedorismo no Agronegócio – NUPA, do curso de Engenharia Agronômica do IFNMG – *Campus* Almenara, tendo por orientador o Dr. Paulo Eduardo Ferreira, durante o período de Julho a Dezembro de 2019. Um trabalho semelhante foi realizado pelo grupo em 2018, que se chamava "Análise da qualidade sanitária do leite nos municípios do Baixo Jequitinhonha", vendo os alunos que seria necessário que chegassem mais informação e extensão para dentro da porteira, no ano de 2019, foi dada a sequência a esse projeto, mas desta vez com foco na cidade de Almenara.

Durante a fase de estabelecimento do referido projeto, realizaram-se visitas às fazendas onde foram formalizadas as autorizações de coleta do leite cru em horário de ordenha para a realização dos testes de Alizarol e CMT.

De acordo com Brito et al., a estabilidade ao Alizarol é uma prova rápida, muito empregada nas plataformas de recepção como um indicador de acidez e estabilidade térmica do leite. A amostra de leite é cuidadosamente misturada a uma solução alcoólica contendo um indicador de pH (alizarina) e observa-se se ocorre a formação de um precipitado, ou coagulação. Um aumento na acidez do leite, causada pelo crescimento de bactérias e produção de ácido láctico, causará um resultado positivo no teste, embora o pH preciso em que isto ocorre não seja o mesmo para todo leite. A concentração da solução alcoólica pode variar.

Para BRITTO et al. (2000) O CMT é um teste muito empregado para identificar vacas com mastite subclínica na fazenda. Necessita de uma raquete contendo quatro cavidades e o reagente do CMT. Mistura-se o leite com o reagente, homogeneíza-se e faz-se a leitura após 10 segundos. De acordo com a quantidade de células somáticas do leite, forma-se um gel, de espessura variada. Se a quantidade de células somáticas é baixa, não forma gel, o resultado é negativo. De acordo com a espessura do gel, o resultado é dado em escores, que variam de traços (leve formação de gel) a + (fracamente positivo), ++ (reação positiva) e +++ (reação fortemente positiva).

Realizou-se uma avaliação de resultados dos testes do leite em propriedades rurais do município de Almenara sobre a qualidade sanitária do leite, como também, levou e difundiu ações extensionistas de aprimoramento das tecnologias de obtenção do leite higienicamente seguro. Para a não identificação das propriedades visitadas, as fazendas foram numeradas de 01 a 05.

Figura 1 – Tabela de interpretação dos resultados para teste de Alizarol.

| COLORAÇÃO | COAGULAÇÃO | INTERPRETAÇÃO |
|---|---|---|
| Vermelho Tijolo | Não | Normal (14 -18 ºD) |
| Vermelho Tijolo | Sim | Desequilíbrio salino (19-21 ºD) |
| Amarela | Não | Ácido (Superior a 21 ºD) |
| Amarela | Sim | Muito ácido (Superior a 21 ºD) |
| Violeta | Não | Alcalino/água (Abaixo de 14 ºD) |
| Violeta | sim | Alcalino/mamite (Abaixo de 14 ºD) |

Fonte: Prof. Dra. Vanessa Amaro, UEMG (2018).

Figura 2 – Teste de CMT.



Fonte: Os autores (2019).



RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Alizarol trata-se de uma combinação da prova do álcool com a determinação colorimétrica do pH através do indicador alizarina, permitindo observar de forma simultânea a floculação da caseína e a viragem da cor devido à mudança de pH. A partir dos resultados medidos pelo teste de Alizarol, pôde-se perceber que, na amostra da Fazenda 01, houve um desequilíbrio salino no leite cru, apresentando coloração vermelho tijolo com coagulação em 10% dos animais; na fazenda 02, em nenhuma amostra de leite havia coagulação, apresentando estado normal; as fazendas 03, 04 e 05 também apresentaram coloração vermelho tijolo sem coagulação.

Figura 1 – Teste de CMT a campo.



Fonte: Os autores (2019).

Tabela 1 – Fazenda 01.

| | CMT | ALIZAROL |
|---|---|---|
| Vaca 1 | 0 | Normal |
| Vaca 2 | 2++ | Normal |
| Vaca 3 | 2+ | Normal |
| Vaca 4 | 0 | Normal |
| Vaca 5 | 3+++ | Normal |
| Vaca 6 | 0 | Normal |
| Vaca 7 | 1++ | Des.Salino |
| Vaca 8 | 0 | Normal |
| Vaca 9 | 3++ | Normal |
| Vaca 10 | 0 | Normal |

Fonte: Os autores (2019).



RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, V. 2, n. 3, set/dez 2020.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 – Fazenda 02.

| | CMT | ALIZAROL |
|---|---|---|
| Vaca 1 | 0 | Normal |
| Vaca 2 | 0 | Normal |
| Vaca 3 | 0 | Normal |
| Vaca 4 | 0 | Normal |
| Vaca 5 | 2+ | Normal |
| Vaca 6 | 4+++ | Normal |
| Vaca 7 | 0 | Normal |
| Vaca 8 | 2+ | Normal |
| Vaca 9 | 0 | Normal |
| Vaca 10 | 2+++ | Normal |
| Vaca 11 | 0 | Normal |
| Vaca 12 | 0 | Normal |

Fonte: Os autores (2019).

Tabela 3 – Fazenda 03

| | CMT | ALIZAROL |
|---|---|---|
| Vaca 1 | 0 | Normal |
| Vaca 2 | 0 | Normal |
| Vaca 3 | 0 | Normal |
| Vaca 4 | 0 | Normal |
| Vaca 5 | 0 | Normal |
| Vaca 6 | 0 | Normal |
| Vaca 7 | 0 | Normal |
| Vaca 8 | 0 | Normal |
| Vaca 9 | 0 | Normal |
| Vaca 10 | 1+ | Normal |

Fonte: Os autores (2019).

Tabela 4 – Fazenda 04.

| | CMT | ALIZAROL |
|---|---|---|
| Vaca 1 | 0 | Normal |
| Vaca 2 | 0 | Normal |
| Vaca 3 | 0 | Normal |
| Vaca 4 | 0 | Normal |
| Vaca 5 | 0 | Normal |
| Vaca 6 | 0 | Normal |
| Vaca 7 | 3+++ | Normal |
| Vaca 8 | 0 | Normal |

| | | |
|---|---|---|
| Vaca 9 | 0 | Normal |
| Vaca 10 | 0 | Normal |
| Vaca 11 | 1+ | Normal |
| Vaca 12 | 0 | Normal |
| Vaca 13 | 0 | Normal |
| Vaca 14 | 0 | Normal |
| Vaca 15 | 0 | Normal |
| Vaca 16 | 0 | Normal |

Fonte: Os autores (2019).

Tabela 5 – Fazenda 05.

| | CMT | ALIZAROL |
|---|---|---|
| Vaca 1 | 0 | Normal |
| Vaca 2 | 0 | Normal |
| Vaca 3 | 0 | Normal |
| Vaca 4 | 0 | Normal |
| Vaca 5 | 0 | Normal |
| Vaca 6 | 0 | Normal |
| Vaca 7 | 0 | Normal |
| Vaca 8 | 0 | Normal |
| Vaca 9 | 0 | Normal |
| Vaca 10 | 0 | Normal |
| Vaca 11 | 1+ | Normal |
| Vaca 12 | 0 | Normal |
| Vaca 13 | 0 | Normal |
| Vaca 14 | 2++++ | Normal |
| Vaca 15 | 0 | Normal |
| Vaca 16 | 1+ | Normal |
| Vaca 17 | 0 | Normal |
| Vaca 18 | 0 | Normal |
| Vaca 19 | 0 | Normal |

Fonte: Os autores (2019).

Os testes foram realizados simultaneamente. Quanto ao teste de CMT (*California Mastit Test*) na fazenda 01, 50% dos animais apresentaram reação positiva, sendo diagnosticados com mastite subclinical. Na fazenda 2, 24% dos animais apresentaram reação positiva e fortemente positiva, e 9% reação fortemente positiva; na fazenda 03, 10% dos animais apresentaram reação levemente positiva; na fazenda 04, 13% dos animais apresentaram reação positiva, e na fazenda 05, 16% dos animais apresentaram reação fracamente positiva.

Bozo *et al.* (2013), citados por (SOUZA, L.M., 2017), realizaram um trabalho de implantação de boas práticas de ordenha em cinco propriedades no município de Pitangueiras, Paraná. As propriedades leiteiras estudadas foram monitoradas por um período de sete meses, e os

resultados obtidos demonstraram redução de 74,3% na CCS. Com isso, concluiu-se que um bom manejo sanitário no rebanho leiteiro diminuía os índices de mastite e consequentemente uma melhoria no leite e seus derivados.

## CONCLUSÃO

Observa-se que a presença de leite com alta contagem de células somáticas é uma realidade na maioria das fazendas visitadas, sendo esse leite comercializado. Essa alta CCS deixa transparecer um déficit no manejo sanitário dessas propriedades e no processo de obtenção do leite. Assim, nota-se a importância da assistência técnica, e treinamento da mão-de-obra para que não possa ocorrer toxinfecção em pessoas que venham consumir desse leite e de seus derivados.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA JUNIOR, B. M. S; OZELIN, C. B. S. **Fundamentos de controle de qualidade na produção, beneficiamento e industrialização do leite bovino**. Investigação, v. 16, n. 8, p. 76-81, 2017.

BRASIL. Instrução normativa 51, 18 set. 2002, Revoga Portaria n. 146, 7 mar. 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 2002.

BRITO, Maria Aparecida; BRITO, Reinaldo Jose; *et al.*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mastite**. Disponível em:< https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_202_21720039247.html> Acesso em: 23/06/2020.

BOZO, G. A. *et al.* Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n.2, 2013. p.589-594.
CULLOR, J.S. The control, treatment, and prevention of the various types of bovine mastitis. Veterinary Medicine, Berlin, v.88, p.571-579, 1993.

DÜRR, J. W. Como produzir leite de qualidade. 4. ed. Brasília: SENAR, 2012. Disponível em: <http://www.senar.org.br/sites/default/files/133_-_leitein62.pdf>. Acesso em: 23/06/2020.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos, 2000. 175.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de Dezembro de 2011. Brasília – DF, 2011

LOPES, M. A, *et al.* **Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros.** Disponível em:< https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572012000400003&lng=pt&tlng=pt> Acesso em:23/06/2020

MÖRSCHBÄCHER, V.; REMPEL, C.; MACIEL, M. Microbiological quality of refrigerated raw milk in the dairy farm and after transport to the processing dairy plant. Arq. Inst. Biol., v.84, P. 1-5, 2017.
Nero LA, Viçosa GN, Pereira FEV. **Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção.** Ciênc TecnolAliment. 2009;29(2):386-90.doi:10.1590/S0101-20612009000200024

PELCZAR, M. J., CHANG, E. C. S., KRIEG, N. R. Microbiologia: conceitos e aplicações, Volume II, 2ª ed. São Paulo: Makron BooKs, 1996.

ROSA, M. S. *et al.* Boas Práticas de Manejo – Ordenha. Jaboticabal: FUNEP,2009. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/manuais/manualboas-praticas-de-manejo_ordenha.pdf>. Acesso em: 23/06/2020

SOUZA, Luana Matos de. **Good Agricultural Practices aimed at the management of milking and its impact on milk quality: a literature review**; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017.

TOZZETTI, D. S.; BATAIER, M. B. N.; ALMEIDA, L. R. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas: revisão de literatura. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. V. 6. n.10, 2008. p.1-7.

***Recebido em:*** *1º de julho 200*

***Aceito em:*** *19 de fevereiro de 2021*