

● REVISTA

**INOVA** Ciência & Tecnologia

● ZOOTECNIA

## DETECÇÃO DA MASTITE SUBCLÍNICA: UTILIZAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Cleber Barbosa de Oliveira<sup>1</sup> , Fernanda Midori Miyashiro Nacayama<sup>1</sup> ,  
Fábio Janoni Carvalho<sup>2</sup> , Bruno Balduino Berber Freitas<sup>1</sup> , Gabriel Costa Medeiros<sup>3</sup> .

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro IFTM - Campus Uberaba

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro IFTM - Campus Uberlândia

3 Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo USP - Campus Pirassununga

**RESUMO:** A mastite é uma das principais doenças que acometem o rebanho leiteiro. Caracteriza-se pela inflamação da glândula mamária causando inúmeros prejuízos a toda cadeia produtiva do leite. Objetivou-se com este estudo analisar a eficácia de dois métodos de diagnóstico da mastite sub-clínica bovina: o California Mastitis Test (CMT) e o método de diagnóstico pela contagem de células somáticas (CCS), determinando se a CCS é mais efetiva no diagnóstico da mastite subclínica por teto, quando comparada ao CMT. Foram avaliadas amostras de leite de 68 fêmeas bovinas das raças Gir Leiteiro e Girolando. Foram coletadas amostras individuais por teto de cada animal para avaliação da mastite pelo CMT e amostras compostas de leite dos quatro tetos de cada animal para as análises de CCS. As análises para a contagem de células somáticas foram realizadas através do aparelho Ekomilk Scan®. As coletas do leite ocorreram durante a ordenha da manhã quando também foi realizado o CMT. Dos 68 animais avaliados, 60,29% apresentaram relação positiva entre os testes e 39,71% apresentaram relação negativa. Observou-se uma alta correlação entre os testes de CCS e CMT no diagnóstico da mastite subclínica, principalmente ao se considerar o diagnóstico por teto. O CMT foi o teste mais eficaz na identificação da mastite subclínica em comparação à análise da contagem de células somáticas, cuja sensibilidade foi menor.

\* Autor correspondente:

[cleber@iftm.edu.br](mailto:cleber@iftm.edu.br)

Recebido: 25/09/2025.

Aprovado: 22/10/2025.

**Como citar:** OLIVEIRA, C. B. de; NACAYAMA, F. M. M.; CARVALHO, F. J.; FREITAS, B. B. B.; MEDEIROS, G. C.. Detecção da mastite subclínica: utilização de dois métodos de diagnóstico. Revista Inova Ciência & Tecnologia, v.11, n.01, 2025.

**Palavras-chave:** Bovinos leiteiros. California Mastitis Test. Contagem de células somáticas.

## DETECTION OF SUBCLINICAL MASTITIS: USE OF TWO DIAGNOSTIC METHODS

**ABSTRACT:** Mastitis is one of the main diseases affecting dairy herds. It is characterized by mammary gland inflammation, causing numerous losses throughout the milk production chain. The objective of this study was to analyze the effectiveness of two methods for diagnosing subclinical mastitis in cattle: the California Mastitis Test (CMT) and the somatic cell count (SCC) diagnostic method, determining whether SCC is more effective in diagnosing subclinical mastitis by teat when compared to CMT. Milk samples from 68 female Gir Leiteiro and Girolando breeds cattle were evaluated. Individual quarter milk samples were collected from each animal for mastitis evaluation using the CMT, and composite milk samples from all four quarters of each animal were collected for SCC analysis. Somatic cell count analyses were performed using the Ekomilk Scan® device. Milk collections took place during morning milking, when CMT was also performed. Of the 68 animals evaluated, 60.29% showed a positive relationship between tests and 39.71% showed a negative relationship. A high correlation was observed between SCC and CMT tests in subclinical mastitis diagnosis, especially when considering the diagnosis by teat. CMT was the most effective test in identifying subclinical mastitis compared to somatic cell count analysis, which had lower sensitivity.

**Keywords:** Dairy cattle. California Mastitis Test. Somatic cell count.

**Editores:**

Dra. Vanessa Cristina Caron 

**Copyright:** este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição, e reprodução em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



## INTRODUÇÃO

A produção leiteira, conforme destacado por Carvalho *et al.* (2003), configura-se entre as principais atividades da pecuária brasileira, desempenhando papel estratégico no desenvolvimento econômico e social do país. Nesse contexto, torna-se imprescindível à aplicação de programas de melhoramento genético nos rebanhos, a adoção de práticas que assegurem a qualidade dos produtos e a implementação de medidas para minimizar a ocorrência de enfermidades, bem como os prejuízos econômicos a elas associados, visando à maximização da lucratividade do sistema produtivo.

Entretanto, o aumento na produtividade do rebanho tem sido acompanhado pelo aumento da incidência de enfermidades, destacando-se a mastite como a afecção de maior relevância sanitária e econômica. Essa doença é definida como um processo inflamatório da glândula mamária, predominantemente de etiologia bacteriana, podendo manifestar-se nas formas clínica e/ou subclínica. A mastite clínica caracteriza-se pela presença de sinais visíveis de inflamação, enquanto a forma subclínica requer métodos diagnósticos específicos, tais como a contagem de células somáticas (CCS) e o California Mastitis Test (CMT) (Machado; Demeiro; Borges, 2003).

A mastite constitui uma enfermidade de elevada relevância para a bovinocultura leiteira, uma vez que compromete a produtividade do rebanho e a qualidade do leite, resultando em expressivos prejuízos econômicos. Nesse contexto, o diagnóstico precoce assume papel fundamental no manejo e controle da doença. De acordo com Rodrigues *et al.* (2018), a mastite subclínica, em particular, demanda maior atenção, pois não apresenta sinais clínicos evidentes nos animais, o que dificulta sua detecção e potencializa os impactos negativos sobre a produção.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de dois métodos de diagnóstico da mastite bovina: o California Mastitis Test (CMT) e a contagem de células somáticas (CCS). Buscou-se verificar a efetividade da CCS na identificação da mastite subclínica por teto, comparativamente ao método CMT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Setor de Bovinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) *Campus* Uberaba - MG, em área sob as coordenadas - 19.653, -47,967 e altitude de 814 m. Os dados foram coletados no período de fevereiro a março de 2020. Analisaram-se amostras de leite de 68 fêmeas bovinas da raça Gir Leiteiro e Girolando de diferentes composições raciais (1/4, 3/8, 1/2, 5/8 e 3/4). Foram utilizadas todas as amostras de fêmeas que estavam em lactação no momento da coleta, excluindo aquelas que manifestavam alguma enfermidade e/ou injúria no úbere e/ou no teto. Primeiro, foi realizado o teste da caneca, retirando os primeiros jatos de leite de cada teto em uma caneca de fundo preto telado, observando se há a presença de grumos no leite.

O CMT foi realizado imediatamente após a preparação higiênica do úbere para a ordenha e o descarte e exame dos primeiros jatos de leite (Philpot & Nickerson, 1991). Os tetos foram imersos em solução pré-dipping, posteriormente, esperou-se 30 segundos e eles foram secos com papel toalha, sendo usado um para cada teto. Para a realização do CMT, coletou-se o leite de cada quarto mamário, em um copo da bandeja de CMT, até a primeira marca. Foi adicionada uma quantidade igual de reagente, enchendo o copo até a segunda marca. Misturou-se o reagente com o leite por aproximadamente 30 segundos usando movimentos circulares. O reagente do CMT foi preparado com detergente comercial de acordo com Langenegger *et al.* (1970). As reações foram interpretadas adaptadas de Philpot & Nickerson (1991) com anotação de escores que variam de + (reação fracamente positiva), ++ (reação positiva) e +++ (reação fortemente positiva). Sendo assim, a variável CMT apresentou quatro classes, de sem reação (0) até reação fortemente positiva (+++).

Posteriormente, coletou-se uma amostra de leite de cada teto e outra amostra com o leite homogeneizado de todos os tetos por vaca (totalizando cinco amostras por animal), contendo 20 ml de leite cada amostra, para análise de CCS. As análises de CCS foram realizadas no laboratório do setor de bovinocultura do IFTM *Campus* Uberaba. Para a realização das análises, foi utilizado um analisador de células somáticas - o Ekomilk Scan<sup>®</sup>. Para isso utilizou-se a solução comercial denominada Ekoprim<sup>®</sup>. No preparo da solução, foram utilizados 3,5 g de Ekoprim<sup>®</sup> para cada 100 ml de água destilada aquecida a 30 - 35°C. Após a homogeneização, a solução foi resfriada até a temperatura compreendida entre 20 - 22°C.

Para a análise da CCS, o leite foi resfriado à temperatura entre 20°C e 22°C, adicionado em uma quantidade de 10 ml, juntamente com 5 ml da solução Ekoprim<sup>®</sup> ao balão misturador do equipamento, que realizava a homogeneização da mistura. Em seguida, a mistura era liberada a partir de um capilar presente no equipamento, e o valor correspondente ao número de células somáticas contadas, dividido por 1.000, aparecia no visor. Entre a análise de uma amostra e outra, era feita a limpeza do balão misturador pelo mesmo processo da análise, entretanto, utilizando 15 ml de água destilada. Os valores obtidos pelo analisador foram categorizados em três classes:  $\leq 90.000$ ; entre 90.001 e 199.999; e  $\geq 200.000$  células/ml. As classes obtidas para CCS e CMT dentro de cada teto foram comparadas par a par pelo teste Qui-Quadrado ( $X^2 < 0,05$ ) pelo Software R versão 3.5.0 (2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados das análises de CCS e CMT (Tabela 1), dos 68 animais testados, 59,38% (38) dos animais foram negativos e 40,62% (26) testaram positivos no CMT. Estes resultados foram maiores que a média de 33,7% relatada por Oliveira *et al.* (2013) e que os 14,29% relatados por Freitas *et al.* (2009) e compatíveis com os 43% dos relatos de Bolaños *et al.* (2014), 46,2% descritos por Oliveira *et al.* (2024) e 44,7% referidos por Tavares (2025).

Quanto ao teste para as células somáticas, 94,12% (64) dos animais apresentaram CCS abaixo de 200.000 células/ml. Os resultados foram menores que os apresentados por Damasceno *et al.* (2022), em que 33,5% das vacas holandesas (em Compost Barn) avaliadas apresentaram CCS >200.000 cél/ml; inferiores aos 12,77% relatados por Gentil *et al.* (2025) em rebanho de vacas holandesas criadas em *freestall* (CCS > 500.000 cél/ml); menores que os 51,06% de um rebanho girolando (com CCS >200.000 cél/ml) relatados por Tavares (2025) e por Coentrão *et al.* (2008), em que 52% das amostras (de diversos rebanhos leiteiros) apresentaram CCS acima de 200.000 cél/ml. Os resultados obtidos foram inferiores aos relatados por Damasceno *et al.* (2022), que avaliaram vacas da raça Holandesa mantidas em sistema de confinamento. Tal divergência pode estar associada ao efeito descrito por Washburn *et al.* (2002), os quais relataram uma incidência de mastite clínica 1,8 vezes superior em vacas confinadas quando comparadas àquelas mantidas em regime de pastejo.

Dos 68 animais analisados, 55,88% (38) apresentaram CCS baixa (<200.000 células/ml) e CMT negativo. Outros 4,41% (3) apresentaram CCS alta (>200.000 células/ml) e CMT positivo. Dessa forma, 60,29% (41 animais) apresentaram relação positiva entre a contagem de células somáticas e o California Mastitis Test. Estes valores ficaram abaixo dos relatados por Barbosa *et al.* (2002), em que 76,25% das amostras tiveram relação positiva entre CCS e CMT. Porém, naquele trabalho o valor considerado referencial foi de 500.000 células/ml.

Outros 38,24% dos animais (26) apresentaram CCS baixa e CMT positivo, e 1,47% (1) apresentaram CCS alta e CMT negativo, totalizando 39,71% ou 27 animais, os quais demonstraram relação negativa entre os testes. A relação negativa também foi encontrada por Barbosa *et al.* (2002), em 8,12% (13) de 160 amostras, sendo que 5,63% (9) apresentaram CMT negativo e CCS alta; 2,5% (4) das amostras apresentaram CMT positivo e CCS baixa. De acordo com Brito *et al.* (1997), essa divergência pode ocorrer em função das características fisiológicas dos animais, que podem influenciar a contagem de células somáticas ou devido à subjetividade da interpretação pelo CMT.

**Tabela 1:** Animais testados para mastite subclínica pelos testes de CCS e CMT

| CCS      | CMT       |        |           |        | Total | %    |
|----------|-----------|--------|-----------|--------|-------|------|
|          | Positivos | %      | Negativos | %      |       |      |
| <200.000 | 26        | 40,62% | 38        | 59,38% | 64    | 100% |
| >200.000 | 3         | 75,00% | 1         | 25,00% | 4     | 100% |
| Total    | 29        | 42,65% | 39        | 57,35% | 68    | 100% |

**Nota:** CCS=contagem de células somáticas; CMT= California Mastitis Test.

Segundo Massote *et al.* (2019), os métodos de diagnóstico para detecção da mastite devem ser realizados cuidadosamente, pois resultados errôneos interferem no tratamento e reduzem a sua eficácia. A CCS de amostras compostas não possui sensibilidade diagnóstica suficiente para a detecção de mastites subclínicas em um rebanho leiteiro (Lusis *et al.*, 2023).

Portanto, ao se considerar apenas os resultados da CCS para o tratamento dos animais, as 26 vacas positivas no CMT e com CCS <200.000 células/ml não seriam tratadas. Os resultados encontrados foram menores que os relatados por Alves *et al.* (2017), em que 87,5% dos animais positivos para o CMT tiveram a CCS <200.000 células/ml. Isto poderia ocasionar evolução da inflamação ou disseminação da mastite para o restante do rebanho. A vaca que foi negativa no CMT e que a CCS foi >200.000 células/ml seria tratada sem necessidade, contribuindo para o desenvolvimento de uma possível resistência aos antibióticos.

Na Tabela 2, estão apresentados os animais que foram positivos para mastite subclínica pela análise de CCS e seus respectivos resultados por teto, tanto na análise de CCS, quanto no teste de CMT. Dos quatro animais, 3 tiveram equivalência nos resultados, testando positivo em ambos os testes. Entretanto, um animal (Vaca C) o resultado foi negativo no teste de CMT. É válido ressaltar que as vacas A e B estavam em início de lactação e a vaca D em final de lactação. Já a vaca C estava no “meio” da sua lactação.

**Tabela 2:** Resultados expressos em milhares de células dos testes de CCS e CMT referentes aos animais testados positivos para mastite subclínica pelo teste de CCS

| Vacas  | AD <sup>1</sup> | AD <sup>2</sup> | AE <sup>1</sup> | AE <sup>2</sup> | PD <sup>1</sup> | PD <sup>2</sup> | PE <sup>1</sup> | PE <sup>2</sup> | Total <sup>3</sup> | DEL |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----|
| Vaca A | 240/mL          | -               | <90/mL          | +               | — <sup>4</sup>  | — <sup>4</sup>  | 365/mL          | +++             | 212/mL             | 19  |
| Vaca B | >1500/mL        | ++              | 311/mL          | ++              | <90/mL          | +               | <90/mL          | +               | 261/mL             | 62  |
| Vaca C | <90/mL          | -               | <90/mL          | -               | 97/mL           | -               | 862/mL          | -               | 286/mL             | 165 |
| Vaca D | 1100/mL         | +++             | 691/mL          | +               | 111/mL          | +               | 118/mL          | ++              | 345/mL             | 283 |

<sup>1</sup> Resultados por teto referentes às análises de CCS;

<sup>2</sup> Resultados por teto referentes ao teste de CMT;

<sup>3</sup> Resultados totais da CCS envolvendo todos os tetos de cada animal; <sup>4</sup> Teto perdido. Nota: AD=anterior direito; AE=anterior esquerdo; PD=posterior direito; PE=posterior esquerdo; DEL=dias em lactação.

Segundo Ostrensky (1999), o estágio de lactação e a idade da vaca têm efeitos significativos sobre a CCS, apresentando médias altas no período logo após o parto, elevação da CCS após o pico de lactação até o final da mesma, e também com o avançar da idade, devido à descamação da glândula mamária e liberação de células

epiteliais no leite. De acordo com Tonin e Nader Filho (2005), o CMT mede indiretamente a concentração de leucócitos no leite, já a CCS contabiliza tanto os leucócitos (75%, sendo neutrófilos, macrófagos e linfócitos) quanto às células epiteliais (25%), podendo resultar em um falso-positivo (Deshapriya; Rahularaj; Ranasinghe, 2019)

Segundo Martin, Meek e Willeberg, (1994), são necessárias as combinações da sensibilidade de um teste com a sua especificidade para se determinar a precisão dele. A sensibilidade de um teste é a sua capacidade de detectar animais doentes que testam positivo. Já a especificidade é a sua capacidade de detectar animais não doentes que testam negativo. Portanto, nota-se uma sensibilidade menor da análise de CCS em relação ao teste de CMT, visto que a CCS pode ter interferências de fatores fisiológicos dos animais, podendo gerar resultados errôneos.

A análise de CCS, normalmente, não é realizada com amostras individuais de cada teto, e sim a partir de uma amostra composta, ou seja, uma amostra que contém leite de todos os quartos mamários da vaca, em virtude de uma maior praticidade. Isso contribui para a formação dos resultados falsos negativos. Segundo Dohoo e Meek (1982), é importante sempre levar em consideração a diluição do leite de quartos mamários com CCS alta no de outros com CCS baixa.

Quando se avalia individualmente os quartos dos 68 animais, têm-se 271 amostras (visto que um animal tinha um teto inválido). Os resultados dos testes de CMT e CCS por teto, apresentaram correlação significativa ( $p=0.03963$ ). Barbosa *et al.* (2002) relataram também correlação positiva entre os testes, trabalhando com amostras de leite de vacas mestiças.

Dos quartos avaliados, 8 apresentaram CCS >200.000 cel/ml. Destes, 2 foram negativos para o CMT e 6 foram positivos (1 com uma +, 2 com ++ e 3 com +++). Dos 263 quartos que apresentaram CCS < 200.000 cel/ml, 210 foram negativos para o CMT e 52 foram positivos (28 com +, 13 com ++ e 11 com +++), correspondendo a 19,19%. Estes animais positivos no CMT seriam negativos quanto à CCS (<200.000 cel/ml) por teto, pois de acordo com Hillerton *et al.* (1995), o quarto estaria infectado somente quando a CCS fosse >200.000 cel/mL.

A correlação entre as variáveis CCS e CMT, individualmente por cada teto analisado, foi significativa para todos: anterior direito (AD) com  $p=0,03492$ ; anterior esquerdo (AE) com  $p=0.0003209$ ; posterior direito (PD) com  $p=0.009387$  e posterior esquerdo (PE), com  $p=0,03963$ . Barbosa *et al.* (2002) também relataram correlação significativa entre essas variáveis (CCS e CMT). Jorge *et al.* (2005) relataram uma correlação positiva e significativa entre CCS e CMT em análises de leite de búfalas raça Murrah.

## CONCLUSÕES

O California Mastitis Test (CMT) e a contagem de células somáticas (CCS) possuem alta correlação no diagnóstico da mastite subclínica, principalmente no diagnóstico por teto.

A CCS realizada por amostras compostas pode ocultar tetos com mastite. O CMT demonstrou-se mais eficaz, com resultados mais rápidos, maior praticidade e maior sensibilidade em relação à CCS.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M. L. S.; CUNHA, W. V.; ARAUJO, M. R. B. Estudo comparativo entre os testes CCS, CMT e microbiológico para o diagnóstico de mastite subclínica. **Revista Perquirere**, v. 14, n. 2, p. 12-18, 2017.
- BARBOSA, C. P.; BENEDETTI, E.; RIBEIRO, S. C. A.; GUIMARÃES, E. C. Relação entre contagem de células somáticas (CCS) e os resultados do "California mastitis test" (CMT), no diagnóstico de mastite bovina. **Bioscience Journal**, v. 18, n. 1, p. 93-102, jun. 2002.
- BOLAÑOS, C. A. D.; PANTOJA, J. C. F.; ALVES, A. C.; RISSETI, R. M.; LISTONI, F. J. P.; RIBEIRO, M. G. Qualidade do leite de vacas criadas no sistema silvipastoril no Vale do Cauca, Colômbia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, p. 134-140, fev., 2014. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000200007>.
- BRITO, J. R. F.; CALDEIRA, G. A. V.; VERNEQUE, R. S.; BRITO, M. A. V. P. Sensibilidade e especificidade do "California Mastitis Test" como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 49-53, abr./jun., 1997. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X1997000200002>.
- CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P. RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. **Sistema de Produção de Leite (Cerrado)**. Embrapa Gado de Leite. 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/index.html>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- COENTRÃO, C.M.; SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; PAIVA, M. A. V.; LILENBAUM, W. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 2, p. 283-288, 2008. <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/3S5mCTPWfTDbyDCRRnYfctjv/>.
- DAMASCENO, M. D.; GOMES, A. F. N.; MELO, J. P. F.; CASTRO, F. F. A.; GUIMARÃES, A. F.; LANGE, C. C.; SOUZA, G. N. Dinâmica e padrão de infecção dos casos de mastite subclínica e clínica em rebanho bovino mantido em Compost Barn, 2020 a 2022. In: WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE PIBIC/CNPQ, 26, 2022, Juiz de Fora. **Anais [...]**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2022. Anais do XXVI Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite - PIBIC/CNPQ 2021/2022, p. 44 - 48, 2022. Disponível em: <https://alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1148776/1/Dinamica-e-padrao-de-infeccao-dos-casos-de-mastite.pdf>. Acesso em 03 de setembro de 2025.
- DESHAPRIYA, R. M. C.; RAHULARAJ, R.; RANSINGHE, R. M. S. B. K. Mastitis, Somatic cell count and milk quality; an Overview. **Sri Lanka Veterinary Journal**, v. 66, n. 1, p. 1 - 12, 2019. <https://doi.org/10.4038/slvj.v66i1.32>.

DOHOO, I. R.; MEEK, A. H. Somatic cell counts in bovine milk. **The Canadian veterinary journal**, v. 23, p. 119-125, 1982.

FREITAS, J. A.; PEDROSO, S. C. S.; BARROSO, R.; AGUIAR, R. V.; MONTEIRO, F. J. C. Ocorrência de mastite em rebanhos leiteiros bovinos e bubalinos no estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, n. 52, p. 189 - 194, jul / dez, 2009.

GENTIL, A.; MESQUITA, A. P.; SILVA, B. R.; MARTINS, F. F. A.; TOMBA, G. B.; NASCIMENTO, T.; GUEDES, E. Estudo Epidemiológico da Mastite Subclínica em uma Propriedade Rural. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, Varginha, v. 7, n.1, p. 187 – 203, 2025.

HILLERTON, J. E.; BRAMLEY, A. J.; STAKER, R. T.; MCKINNON, C. H. Patterns of intramammary infection and clinical mastitis over a 5 year period in a closely monitored herd applying mastitis control measure. **Journal of Dairy Research**, v. 62, p. 39-50, 1995. <https://doi.org/10.1017/S0022029900033653>.

JORGE, A. M.; ANDRIGHETTO, C.; STRAZZA, M. R. B.; CORREA, R. C.; KASBURGO, D. G.; PICCININ, A.; VICTORIA, C.; DOMINGUES, P. F. Correlação entre o California Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do Leite de Búfalas Murrah. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2039-2045, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000600029>.

LANGENEGGER, J.; COELHO, N. M.; LANGENEGGER, C. H.; CASTRO, R. P. Estudo da incidência da mastite bovina na bacia leiteira do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 5, p. 437-440, 1970.

LUSIS, I.; ANTANE, V.; WALDMANN, A. Indirect Sensing of Subclinical Intramammary Infections in Dairy Herds with a Milking Robot. **Sensors**, v. 23, p. 9036, 2023. <https://doi.org/10.3390/s23229036>.

MACHADO, C. A.; DEMETRIO, P. F.; BORGES, C. G. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas de alta produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 12, p. 1451-1457, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2003001200012>.

MARTIN, S. W.; MEEK, A. H.; WILLEBERG, P. **Measurement of disease frequency and production**, p. 48-76. In: Martin S. W., Meek A. H. & Willeberg P. (ed.) *Veterinary Epidemiology. Principles and Methods*. Iowa State University Press, Ames. 1994.

MASSOTE, V. P.; ZANATELI, B. M.; ALVES, G. V.; GONÇALVES, E. S.; GUEDES, E. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, v. 1, n. 1, p. 41 - 54, out., 2019.

OLIVEIRA, A. J.; MORAES, G. F.; FERREIRA, I. C.; MONTEIRO, C. P.; CARVALHO, A. D. F. Mastite clínica e subclínica em pequenas propriedades leiteiras no município de Araguari - MG. **Veterinária Notícias**, v. 19, n. 1, p. 7 -13, jan - jul, 2013.

OLIVEIRA, S. S.; BRAINER, M. M. A.; MACHADO, A. S.; PAIVA, S. C.; FABINO NETO, R. Ocorrência de mastite clínica e subclínica no rebanho leiteiro do Instituto Federal Goiano Campus Ceres. **Ciência Animal**, v. 34, n. 4, p. 39 – 49, out – dez, 2024.

OSTRENSKY, A. **Efeitos de ambiente sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça holandesa no Paraná**, 1999. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999. <https://doi.org/10.5380/rsa.v1i1.1005>.

PHILPOT W. N.; NICKERSON, S. C. 1991. **Mastitis: counter attack**. Babson Bros, Naperville. 150p.

R CORE TEAM (2019). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, T. P.; COELHO, M. G. A. P.; SANTOS, E. B.; COSTA, I. S.; CORTEZ, M. A. S. Mastite Bovina - Influência na Produção, Composição e Rendimento Industrial do Leite e Derivados. **Arquivos de Pesquisa Animal**, Cruz das Almas, v. 1, p. 14 - 36, 2018.

TAVARES, A. B. **Levantamento de ocorrência de mastite subclínica em rebanho leiteiro no município de Parintins, Amazonas, utilizando os métodos de CMT e CCS**. 2025. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Federal do Amazonas, Parintins (AM), 2025.

TONIN, F. B.; NADER FILHO, A. Correlação entre o “California Mastitis Test” e o exame bacteriológico no leite de cabras. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP, v. 21, suplemento, p. 155 – 159, 2005.

WASHBURN, S. P.; BRANCO, S. L.; GREEN JR, I. T.; BENSON, G. A. Reproduction, Mastitis, and Body Condition of Seasonally Calved Holstein and Jersey Cows in Confinement or Pasture Systems. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 105 – 111, 2002. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74058-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74058-7).

## ANEXO A — CEUA/IFTM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO  
**COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DO IFTM**  
Av. Randolpho Borges Júnior n. 2900 - Univerdecidade - CEP 38.064-300 - Uberaba-MG - Brasil  
Telefone: (34) 3326-1129 - ceua@iftm.edu.br

### CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa **"Detecção de mastite subclínica utilizando dois métodos de diagnóstico"**, protocolo nº **25/2019**, sob responsabilidade de **Cleber Barbosa de Oliveira** - que envolve a produção, manutenção /ou utilização de animais pertencentes ao filo *Chordata*, subfilo *Vertebrata* (exceto o homem), para fins de **pesquisa científica** - encontra-se de acordo com o preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), em **11/12/2019**.

|                     |                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vigência do Projeto | Início: 01/03/2020 - Término: 28/02/2021                                                                                  |
| Espécie/linhagem    | Bovinos ( <i>Bos taurus</i> ) - raças Girolando e Gir Leiteiro                                                            |
| Nº de animais       | 60 animais, sendo 30 animais de cada raça                                                                                 |
| Peso / Idade        | Bovinos - raça Girolando = Peso: 500 kg / Idade: 96 meses<br>Bovinos - raça Gir Leiteiro = Peso: 500 kg / Idade: 96 meses |
| Sexo                | Fêmeas                                                                                                                    |
| Origem              | Animais do rebanho do IFTM - Campus Uberaba/MG                                                                            |

Uberaba, 11 de dezembro de 2019.

  
Flávio Moreno Salvador  
Coordenador CEUA-IFTM  
Portaria nº 1.661 de 04/12/2014