



AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SISTEMA DE ORDENHADEIRA MECÂNICA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF MECHANICAL MILKING MACHINE SYSTEM

Marcio Ramatiz Lima Santos^{1*}, Tainara Rezende Biângulo¹, Luciano José Pereira¹

¹Instituto Federal Goiano Campus Ceres. *ramatiz@live.com

Info

Recebido: 05/2023

Publicado: 11/2023

DOI: 10.37951/2358-260X.2023v10i2.6822

ISSN: 2358-260X

Palavras-Chave

swabs; quality; balance tank; total coliforms; milk;

Keywords:

swabs; qualidade; tanque de equilíbrio; coliformes totais; leite.

Resumo

O leite é um dos principais produtos alimentícios consumidos pelos brasileiros, apresenta alto valor nutritivo, o que facilita a proliferação de microrganismos que causam a mastite e diminuem a qualidade do leite. As boas práticas de ordenha são procedimentos para produzir leite com alta qualidade higiênica, diminuindo os riscos de contaminação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o manejo de higienização e a qualidade microbiológica (Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e contagem de colônias) da ordenhadeira mecânica do setor de Bovinocultura do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. Utilizou-se swabs esterilizados para coleta de amostras nos conjuntos de quatro teteiras e no tanque de equilíbrio antes e depois da ordenha, tanto nos turnos matutinos quanto vespertinos. As coletas foram realizadas quinzenalmente no período de Agosto de 2018 a Junho de 2019. As amostras foram

nomeadas de T1, T2, T3, T4, T5 e levadas para o laboratório de Microbiologia para realização das análises. Todas as amostras apresentaram contaminação com coliformes totais, sendo o ponto T5 com maior contaminação (258,9 NMP/g). Todas as amostras apresentaram resultado negativo (<3,0 NMP/g) para o grupo de coliformes termotolerantes. Em relação à contagem de colônias, observou-se diferenças significativas com redução de até 76% nas contagens, nos anos de 2018 (136,67 UFC/mL; 118,67 UFC/mL) e 2019 (195,13 UFC/mL; 46 UFC/mL) respectivamente antes e depois do processo de higienização. Não existe legislação para coliformes totais em ordenhadeiras, mas os valores encontrados são similares aos descritos na literatura (< 3,0 a 1.100 NMP/g). Em relação a contagem de colônias não existe um padrão para ordenhadeiras e sim para leite in natura (3,0 x 10⁵ UFC/mL), diante disso, todas as amostras atenderam a legislação brasileira. O sistema de limpeza da ordenhadeira do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres apresentou muitas inconformidades, necessitando de maior acompanhamento em relação ao processo de higienização e treinamento dos operadores que realizam a ordenha dos animais. É de suma importância que todos os envolvidos na cadeia produtiva do leite se conscientizem e incorporem na rotina as boas práticas de ordenha, visando alcançar o padrão máximo de qualidade do leite.

Abstract

Milk is one of the main food products consumed by Brazilians, it has a high nutritional value, which facilitates the proliferation of microorganisms that cause mastitis and reduces the quality of milk. Good milking practices are procedures to produce milk with high hygienic quality, reducing the risk of contamination. The objective of this work was to evaluate the hygiene management and the microbiological quality (Total Coliforms, Thermotolerant Coliforms and colony count) of the mechanical milking machine of the Bovinoculture sector of the Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. Sterile swabs were used to collect samples in sets of four teat cups and in the balance tank before and after milking, both in the morning and afternoon shifts. Collections were carried out fortnightly from August 2018 to June 2019. The samples were named T1, T2, T3, T4, T5 and taken to the Microbiology laboratory for analysis. All samples showed contamination with total coliforms, with the T5 point having the highest contamination (258.9 MPN/g). All samples were negative (<3.0 MPN/g) for the thermotolerant coliform group. Regarding the colony count, significant differences were observed with a reduction of up to 76% in counts, in the years 2018 (136.67 CFU/mL; 118.67 CFU/mL) and 2019 (195.13 CFU/mL; 46 CFU/mL) before and after the cleaning process, respectively. There is no legislation for total coliforms in milking machines, but the values found are similar to those described in the literature (< 3.0 to 1,100 MPN/g). Regarding colony counts, there is no standard for milking machines, but for fresh milk (3.0 x 10⁵ CFU/mL), therefore, all samples complied with current legislation. The cleaning system of the milking machine at the Instituto Federal Goiano - Campus Ceres presented many nonconformities, requiring greater monitoring in relation to the cleaning process and training of the operators who perform the milking of the animals. It is of the utmost importance that all those involved in the milk production chain become aware of and incorporate good milking practices into their routine, in order to achieve the highest standard of milk quality.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo. A produção brasileira retrocedeu de 25,6 bilhões para 25,1 bilhões entre 2020 e 2021. Houve

aumento no Nordeste e no Sul. As demais regiões viram a diminuição da produção do leite inspecionado. Pela primeira vez na série histórica do IBGE, o Sul passa a ser a principal região brasileira em produção: 9,8 bilhões

de litros, contra o Sudeste, em segunda posição, com 9,5 bilhões de litros. O Centro-Oeste produziu 3,0 bilhões de litros, o Nordeste, 1,8 bilhão e o Norte, 1,0 bilhão (Oliveira et al., 2022).

De acordo com Souza et al. (2009) o leite é um alimento natural de origem animal de excepcional valor nutritivo para o consumo humano como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas. Dessa forma, a ordenhadeira mecânica e o leite são excelente meio de cultura para multiplicação de microrganismos, desejáveis e indesejáveis podendo atuar como fonte de infecção de doenças de caráter zoonótico.

A natureza complexa e interligada para se obter alimentos e produzi-los de forma segura tem sido amplamente reconhecida. As análises microbiológicas de alimentos são importantes para deixar a população informada quanto ao nível sanitário, principalmente do leite (Oliveira, 2011).

O leite bovino pode ser extraído através de ordenha mecânica ou manual. A ordenha mecânica consiste no uso de equipamentos e é considerado um método com maior rigor de higiene, pois adota o uso de antissépticos antes e após a ordenha. Já a ordenha manual é um método simples, utilizado geralmente em propriedades menores (Carvalho et al., 2013).

Desde o momento em que sai do úbere, o leite fica exposto a contaminações posteriores. Uma das fontes mais importantes de contaminação é constituída pelo exterior das tetas: se estiverem sujas de terra, de esterco, de material das camadas e outros (que podem ter carga microbiana de $10^8 - 10^9$ UFC/g) causam grande contaminação do leite, podendo produzir contagens superiores a 10^5 UFC/mL, mas quando são limpas e secas cuidadosamente antes da ordenha, a taxa de bactéria do leite reduz consideravelmente (Pereda et al., 2005).

Guerreiro et al. (2005) destacam que o assunto mais tratado dentro da produção leiteira nos dias atuais é a qualidade do leite, podendo haver contaminação devido diversos motivos. Para Rossi (2022), um deles é a correta higienização dos equipamentos, inclusive das ordenhadeiras mecânicas, pois o leite tem contato direto com as teteiras, copo coletor e a tubulação até o destino final. Ainda ressalta o papel fundamental do sistema *Clean in Place* (CIP), o qual possui a função de realizar a limpeza das tubulações em nível automatizado, assegurando maior agilidade no processo de higienização.

A ordenha pode ser considerada uma das tarefas mais importantes dentro de uma fazenda leiteira. A produção de leite de alta qualidade implica a necessidade de um manejo de ordenha que reduza a contaminação microbiana, química e física do leite. Tais medidas de manejo envolvem todos os aspectos da obtenção do leite de forma rápida, eficiente e sem riscos para a saúde da vaca e a qualidade do leite (Santos, 2007).

Conforme Vallin (2009), os altos índices de mastite e a mão de obra não qualificada também contribuem para a má qualidade do leite cru. A higienização na indústria de alimentos se insere dentro das boas práticas de fabricação e dos programas de garantia da qualidade, visando à obtenção de alimentos seguros, particularmente sob os aspectos microbiológicos, além de contribuir para a manutenção das características sensoriais e nutritivas desses alimentos (Andrade, 2008).

As Boas Práticas na Pecuária de Leite asseguram, ainda, que o leite seja produzido por animais saudáveis e de forma sustentável e responsável em relação aos requisitos de bem-estar animal, e as perspectivas econômica, social e ambiental. Portanto, a implementação das boas práticas na pecuária de leite é uma forma eficaz de gerenciar os riscos para as

empresas rurais no curto e no longo prazo (FAO e IDF, 2013).

Diante disso, este trabalho teve o objetivo de avaliar o manejo de higienização e a qualidade microbiológica da ordenhadeira mecânica do setor de Bovinocultura do Instituto Federal Goiano Campus Ceres.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho se desenvolveu no setor de Bovinocultura do IF Goiano – Câmpus Ceres no período de Agosto de 2018 a Junho de 2019, onde avaliou-se o manejo de higienização e a qualidade microbiológica da ordenhadeira mecânica. A coleta de *swab* foi feita para monitoramento das Boas Práticas de Fabricação (BPF), conforme descrito por Kasnowski et.al, 2010, visando garantir o atendimento às legislações vigentes.

Sendo assim, foram selecionados dois locais distintos da ordenhadeira mecânica (conjunto de quatro teteiras e o tanque de equilíbrio) para fazer a coleta quinzenal das amostras antes e depois da ordenha nos turnos matutino quanto vespertino, sendo o conjunto de teteiras definidas como T1, T2, T3 e T4 e o tanque de equilíbrio como T5 (Figuras 1 e 2). Depois de esterilizados, fez-se esfregaços com os *swabs* nos locais indicados e colocados em tubos de ensaio estéreis contendo água peptonada 0,1%, devidamente identificados (qual ponto e se foi antes ou depois da ordenha) e em seguida, as amostras foram levadas ao Laboratório de Microbiologia para realização das análises.



Figura 1: Coleta de amostra do conjunto de teteiras.
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



Figura 2: Coleta de amostra do tanque de equilíbrio.
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Procedimento

A coleta de *swab* foi usada para verificar a presença ou ausência de coliformes totais, coliformes termotolerantes e também para contagem de microrganismos em placas. Eles foram preparados no laboratório de Microbiologia, utilizando-se algodão e palito e a preparação dos meios de culturas utilizou-se, caldo lauril para a fase presuntiva, caldo verde brilhante (VB) e caldo EC para a fase confirmativa, peptona para

a diluição da amostra e o ágar-ágar para o crescimento de colônias (Figuras 3 e 4). Todos os reagentes e materiais foram esterilizados em autoclave a 120° por 20 minutos.



Figura 3: Preparação do meio de cultura para análise de coliformes.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

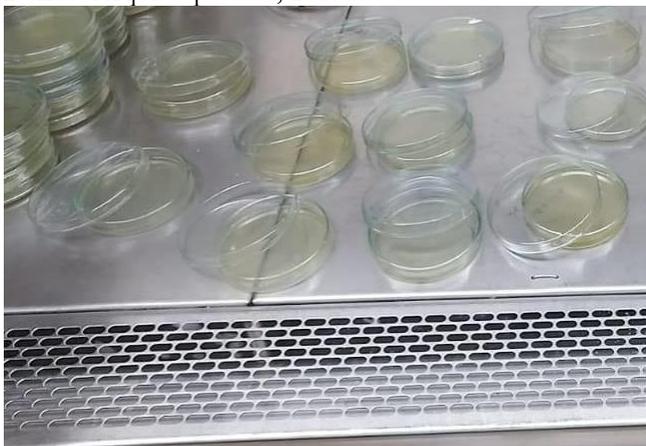


Figura 4: Preparação do meio de cultura para contagem de colônias em placas de petri.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas para determinação de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes foram realizadas de acordo com descrito por Santos e Almeida, 2020. Utilizou-se a Técnica de Fermentação

em Tubos Múltiplos (TFTM) em triplicata com três diluições (10^{-1} ; 10^{-2} e 10^{-3}), em água peptonada a 0,1%. A quantificação dos microrganismos foi realizada pelo Número Mais Provável (NMP/g). A determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e termotolerantes foi realizada através da combinação dos tubos positivos de caldo verde brilhante 2% (coliformes totais) e caldo E.C (coliformes termotolerantes) o qual estima a quantidade de microrganismos presentes na amostra original com 95% de probabilidade (Silva et al.,1997).

O meio de cultura Ágar Padrão foi preparado para a contagem das bactérias. A solução de ágar foi vertida na parte inferior da placa, o suficiente para formar uma camada sobre o fundo e vedou-se a placa rapidamente para impedir contaminação por bactérias presentes no ar. Foram transferidas alíquotas das amostras para diluição decimal de 10^{-1} para placas de Petri utilizando os *swabs* pela técnica de esgotamento, identificadas e incubadas a 35°C por 24 horas. Foi utilizado um Contador de Colônias e o resultado foi expresso em Unidade Formadora de Colônia (UFC /mL), conforme descrito por BRASIL, 2003.

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas tabulando-se os resultados no Microsoft Excel para calcular a média aritmética e o desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas (Tabela 1), indicaram a presença de Coliformes Totais nos diferentes pontos avaliados da ordenhadeira, antes e depois do processo de higienização. O microrganismo indicador mostrou-se presente nos diversos pontos avaliados, sendo o tanque de equilíbrio com maior contaminação (258,9 NMP/g) seguido do ponto de coleta T2 (11,6 NMP/g) e todas as amostras

apresentaram resultado negativo (<3 NMP/g) para o grupo de coliformes termotolerantes.

Andretta et.al (2016) realizaram análises em 11 propriedades para investigar a participação das teteiras como fonte de contaminação do leite por microrganismos, onde as maiores contagens para coliformes totais ocorreram em uma mesma propriedade com 1.100 NMP/cm², demonstrando deficiência no processo de higienização dos equipamentos. Ainda segundo eles, na legislação vigente no Brasil, não existe um padrão de contagem microbiológica em ordenhadeiras e que as maiores contagens encontradas foram 1.100 NPM/cm², enquanto < 3 NPM/cm² é considerado um valor razoável.

*Resultados expressos em NMP/g.

Quanto aos períodos de coleta, observou-se que o grau de contaminação apresentou decréscimo entre a primeira e a última coleta, porém, o ponto T5, mesmo após a lavagem, apresentou alta contaminação, devido ao mesmo ser a intersecção de todo o sistema de ordenha. Isto demonstra que o monitoramento da ordenha, a aplicação e melhoria dos processos das Boas Práticas de Ordenha estavam sendo efetivas no controle da contaminação por coliformes, porém ainda apresentava falhas no processo de higienização.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados da contagem das colônias para os anos de 2018 e 2019.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas de Coliformes Totais antes e depois da higienização da ordenhadeira (2018 - 2019).

Ponto de coleta	2018		2019		Média Geral
	Antes	Depois	Antes	Depois	
T1	<3,0 ±2,6	1,0 ±2,6	7,1 ±2,6	2,4 ±2,6	<3,0
T2	33,06 ±14,8	1,0 ±14,8	9,9 ±14,8	2,4 ±14,8	11,6
T3	2,4 ±3,0	1,2 ±3,0	7,4 ±3,0	1,0 ±3,0	3,9
T4	4,4 ±2,1	0,0 ±2,1	1,0 ±2,1	0,0 ±2,1	<3,0
T5	803,3 ±370,2	38,86 ±370,2	180 ±370,2	13,66 ±370,2	258,9

até 76% nas contagens de colônias, nos anos de 2018 e 2019 (195,13 UFC/mL; 46 UFC/mL) respectivamente antes e depois do processo de higienização. Após a sanitização, observou-se que as contagens foram menores em relação ao que o controle higiênico-sanitário estava sendo efetivo no controle da contaminação bacteriana no sistema de ordenha mecânica do Setor de Bovinocultura do Instituto Federal Goiano Campus Ceres..

Tabela 2: Resultados da contagem de colônias antes e depois da higienização da ordenhadeira de 2018.

	Antes			Depois		
	12/09/18	02/10/18	17/10/18	12/09/18	02/10/18	17/10/18
Local						
T1	0,0	0,0	2,0 x 10 ¹	0,0	5,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ¹
T2	5,0 x 10 ¹	0,0	3,0 x 10 ¹	0,0	1,5 x 10 ²	0,0
T3	2,8 x 10 ²	3,0 x 10 ¹	1,8 x 10 ²	0,0	0,0	3,0 x 10 ¹
T4	3,0 x 10 ¹	3,1 x 10 ²	2,4 x 10 ²	0,0	4,0 x 10 ¹	6,0 x 10 ¹
T5	3,7 x 10 ²	1,9 x 10 ²	3,2 x 10 ²	2,8 x 10 ²	1,1 x 10 ³	2,0 x 10 ¹

*Resultados expressos em Unidade Formadora de Colônias (UFC/mL).

Tabela 3 - Resultados da contagem de colônias antes e depois da higienização da ordenhadeira de 2019.

Local	Antes			Depois		
	25/02/2019	18/03/2019	08/04/2019	25/02/2019	18/03/2019	08/04/2019
T1	1,5 x 10 ²	1,7 x 10 ¹	9,0 x 10 ¹	0,0	7,0 x 10 ¹	3,0 x 10 ¹
T2	1,3 x 10 ²	2,6 x 10 ²	2,1 x 10 ²	3,0 x 10 ¹	3,0 x 10 ¹	4,0 x 10 ¹
T3	2,2 x 10 ²	1,1 x 10 ²	1,8 x 10 ²	0,0	4,0 x 10 ¹	3,0 x 10 ¹
T4	3,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ¹	1,6 x 10 ²	5,0 x 10 ¹	2,0 x 10 ¹	0,0
T5	3,4 x 10 ²	5,2 x 10 ²	4,6 x 10 ²	9,0 x 10 ¹	1,4 x 10 ²	1,2 x 10 ²

*Resultados expressos em Unidade Formadora de Colônias (UFC/mL).

Observou-se que o ponto T5 apresentou maior frequência de contaminação, porém, após a lavagem da ordenhadeira os números de contagem microbiológica diminuíram significativamente (73% de redução).

Cavalcanti et. al (2010), estudaram a eficiência da higienização de ordenhadeira no estado de Goiás e encontraram que a adoção de práticas profiláticas orientadas foram efetivas para redução de contaminação em ordenhadeiras, atingindo padrões determinados pela legislação APHA (2 UFC/cm²).

O limite estabelecido pela Instrução Normativa nº 62/2011 (BRASIL, 2011) estabelece um padrão de 3,0 x 10⁵ UFC/mL para contagem de mesófilo em leite *in natura*, não possuindo um padrão de contagem para ordenhadeiras, porém o leite *in natura* que apresentou contaminação, provavelmente devido os equipamentos estarem contaminados. Sendo assim, as amostras atenderam à legislação vigente.

Ainda que um alimento esteja isento de patógenos e que não tenha ocorrido alteração em suas características organolépticas, a presença de um número elevado de microrganismos mesófilos é indicativo de insalubridade. Além disso, uma alta contagem pode indicar a exposição do alimento a condições que

possam ter permitido a introdução e multiplicação de espécies patogênicas (Quintana e Carneiro, 2006).

Ainda de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2011), através da IN 62/2011, o local de ordenha deve ser limpo antes, durante e após a permanência dos animais. Ao término de seu uso, deve ser realizada completa sanitização do piso e paredes para total remoção de resíduos.

Dessa forma, a não utilização de boas práticas de manejo e higiene durante a ordenha acarreta maior contaminação do leite (Odongo et al., 2016). Diante disso, percebemos que as boas práticas de ordenha são um processo fundamental, pois a falta de higiene tanto dos tetos quanto dos equipamentos pode contaminar o leite elevando a carga microbiana.

CONCLUSÕES

Os resultados da análise microbiológica para Coliformes Totais foram similares aos valores encontrados na literatura, não existindo valor referencial de contaminação para equipamentos de ordenha na legislação brasileira. As amostras não apresentaram contaminação para Coliformes Termotolerantes.

A higienização da ordenha, antes e depois, apresentou resultados efetivos na redução da contaminação de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes.

O sistema de limpeza da ordenhadeira do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres apresentou muitas inconformidades, necessitando de maior acompanhamento em relação ao processo de higienização e treinamento dos operadores que realizam a ordenha dos animais.

É de suma importância que todos os envolvidos na cadeia produtiva do leite se conscientizem e incorporem na rotina as boas práticas de ordenha, visando alcançar o padrão máximo de qualidade do leite.

REFERÊNCIAS

- Andrade NJ. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. ed. Varela, São Paulo, 2008, 412 p.
- Andretta M, Meirelles CP, Santos GF, Silva RH, Gonzalez HL, Cereser NA, Timm CD. Teteira como fonte de contaminação de microrganismos mesófilos, coliformes totais e coliformes termotolerantes em sistema de ordenha mecanizado balde ao pé, na região sul do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 14, n. 3, p. 94-95, 21 dez. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de setembro de 2003.
- Carvalho TS, Silva MAP, Brasil RB, Cabral JF, Garcia JC, Oliveira AN. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. *Revista Instituto Laticínio “Cândido Tostes”*, Jan/Fev, nº 390, 68:05-11, 2013.
- Cavalcanti ERC, Cavalcanti MAR, Souza WJ, Araújo DG. Avaliação microbiológica em ordenhadeira mecânica antes e após adoção de procedimento orientado de higienização. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 17(1), 3-6, 2010.
- FAO e IDF. Guia de boas práticas na pecuária de leite. Produção e Saúde Animal Diretrizes. 8. Roma. (2013).
- Guerreiro PK, Machado MRF, Braga GC, Gasparino E, Franzener ASM. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. *Ciênc. Agrotec*, v.29, p. 216-222, 2005.
- Kasnowski MC, Mantilla SPS, Oliveira LAT, Franco RM. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 8(15), 1-23, 2010.
- Odongo NO, Lamuka PO, Matofari JW, Abong GO. Risk factors associated with the post-harvest loss of milk along camel milk value chain in Isiolo County, Kenya. *Afr. J. Agric. Res.*, v.11, p.674-682, 2016.
- Oliveira LP. Qualidade microbiológica, físico-química e detecção de resíduos de antimicrobianos do leite cru e pasteurizado tipo C consumido no recôncavo da Bahia. Dissertação (mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. p. 86, 2011.
- Oliveira SJM, Carvalho GR, Martins PC, Fontes SS. Produção de leite inspecionado no Brasil e estados nos últimos cinco anos. *Embrapa Gado de leite*, 28 de Junho de 2022. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1144761>>. Acessado em: 15 de Novembro de 2022.
- Pereda JAO, Rodríguez MIC, Álvarez LF, Sanz MLG, Minguillón GDGF, Perales LH, Cortecero MDS. *Tecnología de Alimentos*. V. 2. Alimentos

de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Quintana RC, Carneiro LC. Avaliação do leite in natura comercializado clandestinamente no município de Morrinhos, GO. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 65(3), 194-198, 2006. DOI: 10.53393/rial.2006.v65.32864.

Rossi GAM. Etapas de higienização por sistema Clean in Place (CIP) e latão ao pé. Canal do Leite, 2022. Disponível em: <<https://www.canaldoleite.com/colunas/gabri-el-augusto-marques-rossi/etapas-de-higienizacao-por-sistema-clean-in-place-cip-e-latao-ao-pe/>>. Acessado em: 01 de Novembro de 2022.

Santos MRL, Almeida TM. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de pães enriquecidos com farinha de banana verde com e sem casca. *Cientific@ Multidisciplinary Journal –V.8 N.2– (2020)* 1–11. DOI: 10.29247/2358-260X.2020v7i2.4781.

Santos MV. Boas práticas de produção associadas à higiene de ordenha e qualidade do leite - Parte 2. MilkPoint, 2007. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/boas-praticas-de-producao-associadas-a-higiene-de-ordenha-e-qualidade-do-leite-parte-2-38919n.aspx>>. Acessado em: 11 de Fevereiro de 2019.

Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Livraria Varela; 1997.

Souza GN, Brito JRF, Moreira EC, Brito MAVP, Silva MVGB. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n. 5, p. 1015-1020, 2009.

Vallin VM, Beloti V, Battaglini APP, Tamanini R, Fagnani R, Angela HL, Silva LCC. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Semana: Ciências Agrárias, Londrina*, v.30, p.181, 2009.