

## Métodos de higienização das teteiras e incidência de bactérias causadoras de mastite

### RESUMO

Os procedimentos durante a ordenha podem representar pontos críticos para a obtenção de um leite de qualidade e estão relacionados à higiene dos animais, ordenhador, ambiente e equipamentos. Foram conduzidos dois experimentos. No primeiro foi avaliada a eficácia da higienização das teteiras com duas fontes de cloro para desinfecção das teteiras: o hipoclorito de sódio e o cloro. No segundo experimento, coletaram-se amostras na linha de ordenha visando-se a identificação de fontes de contaminação como tanque de expansão, ordenhadeira, por meio de suabes nas teteiras e mãos dos ordenhadores com relação a *Staphylococcus* e coliformes. Com relação à higienização das teteiras, o tratamento que proporcionou maior ( $p < 0,05$ ) redução decimal bacteriana foi a imersão em 300 ppm de cloro (1,04 log). As menores contagens ( $p < 0,05$ ) foram obtidas para os tratamentos que utilizavam após a imersão das teteiras duas a duas nas soluções desinfetantes, enxágue com água. No segundo experimento, o coeficiente de correlação entre *Staphylococcus* e CCS foi considerado baixo o que indica que, possivelmente, o agente causador da mastite, presente nas amostras, não eram somente bactérias pertencentes ao gênero *Staphylococcus* spp. Verificou-se em uma amostra de leite, contagens acima de  $1,0 \times 10^3$  UFC mL<sup>-1</sup> de coliformes a 35 °C que é indicativo de falta de higiene no momento da ordenha. As contagens médias obtidas de *Staphylococcus* spp. do tanque foram abaixo da necessária para que a toxina estafilocócica provoque intoxicação alimentar e, das teteiras, inferior aos valores estabelecidos pela APHA para superfícies que entram em contato com os alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:**Contaminação microbiológica. Células somáticas. Leite.

#### Karina Milene Maia

[karinamaiak@gmail.com](mailto:karinamaiak@gmail.com)

Universidade Estadual de Maringá,  
Maringá, Paraná, Brasil.

#### Magali Soares dos Santos Pozza

[pozzamagali@yahoo.com.br](mailto:pozzamagali@yahoo.com.br)

Universidade Estadual de Maringá,  
Maringá, Paraná, Brasil.

#### Maximiliane Alarvase Zambom

[mazambom@hotmail.com](mailto:mazambom@hotmail.com)

Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná, Marechal Cândido Rondon,  
Paraná, Brasil.

#### Grasiele Scaramal Madrona

[gsmadrona@uem.br](mailto:gsmadrona@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá,  
Maringá, Paraná, Brasil.

#### Geraldo Tadeu dos Santos

[gtsantos@uem.br](mailto:gtsantos@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá,  
Maringá, Paraná, Brasil.

#### Ferenc Istvan Bankuti

[ferencistvan@gmail.com](mailto:ferencistvan@gmail.com)

Universidade Estadual de Maringá,  
Maringá, Paraná, Brasil.

## INTRODUÇÃO

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 tema qualidade do leite é bastante complexo dado à diversidade do sistema de produção de propriedades e produtores. O leite é um alimento de origem animal de excepcional valor nutritivo para o consumo humano. Da mesma forma, constitui-se em um excelente meio de cultura para a multiplicação de micro-organismos, inclusive patogênicos, podendo atuar como fonte de infecção de doenças de caráter zoonótico como brucelose, tuberculose e toxinfecções alimentares (BELOTI, 1999).

A microbiota predominante no leite cru geralmente inclui espécies de bactérias do ácido láctico (*Lactococcus*, *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc*, *Enterococcus* ou *Streptococcus* spp.), *Pseudomonas* spp., bactérias pertencentes à família Micrococcaceae (*Micrococcus* e *Staphylococcus* spp.) e leveduras. Outros grupos microbianos presentes no leite cru incluem *Bacillus*, *Clostridium*, *Listeria* spp. e enterobactérias como *Escherichia coli* (*E. coli*). Há também muito gêneros como *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium* e *Aeromonas*, *Arthrobacter*, *Corynebacterium*, *Brevibacterium* e *Propionibacterium* (LAFARGE et al., 2004).

Os micro-organismos envolvidos na gênese da mastite bovina foram convencionalmente agrupados de acordo com as fontes de infecção e vias de transmissão, e classificados como contagiosos ou ambientais (COSTA, 1998).

Os principais agentes ambientais causadores de mastite são enterobactérias, estreptococos, actinomicetos, fungos e algas (YAMAMURA et al., 2007). A *Escherichia coli* é considerada um dos principais agentes de mastite bovina de origem ambiental.

Geralmente as infecções intramamárias por coliformes são mais prevalentes em vacas com baixa Contagem de Células Somáticas (CCS) (menos de 150.000 células mL<sup>-1</sup>) e sem outra infecção por outro micro-organismo na glândula mamária. Após a invasão da glândula mamária, os coliformes podem se

multiplicar rapidamente ou permanecer em latência por alguns dias. As vacas mais susceptíveis à manifestação severa de mastite por coliformes são aquelas no início de lactação (menos de 60 dias), mais velhas e de maiores produções (SANTOS, 2004).

Os patógenos associados à mastite, como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* são transmitidos principalmente pelas mãos dos ordenhadores e equipamentos de ordenha, sendo que o número de infecções intramamárias pode ser reduzido significativamente através da desinfecção dos equipamentos de ordenha e assepsia dos tetos dos animais e das mãos dos ordenhadores (PANKEY et al., 1987).

Objetivou-se neste trabalho avaliar a eficácia da higienização das teteiras mediante soluções com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e cloro. Avaliar a correlação entre índices de CCS no rebanho e a composição do leite, verificar a incidência de *Escherichia coli* e *Staphylococcus* rastreando suas fontes de contaminação no ambiente de ordenha.

## DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade Estadual de Maringá localizada em Iguatemi-PR (FEI). A pesquisa foi realizada com doze vacas da raça holandês primíparas e pluríparas, de diferentes graus de sangue, em diferentes estágios de lactação. A ordenha é realizada em circuito fechado e em seguida o leite é armazenado em tanque de expansão.

Para avaliar as práticas de higienização na ordenha as amostras de leite foram coletadas após a higienização das teteiras com diferentes soluções cloradas por 3 minutos para todos os tratamentos. Os tratamentos consistiram em: T1: imersão das quatro teteiras em água + imersão em 600 ppm de hipoclorito de sódio (manejo usual da propriedade); T2: imersão das teteiras duas a duas em água + 200 ppm de cloro + imersão em água; T3: imersão das teteiras duas a duas em água + 300 ppm de cloro + imersão em água. Para verificar os níveis de contaminação das superfícies das teteiras utilizaram-se suabes Quick Swab® que foram passados na superfície interna das teteiras em 20 movimentos circulares para cima, a partir da boca da borracha insufladora e 20 movimentos

circulares para baixo, em uma altura de 15 cm. As amostras foram coletadas anteriormente à imersão nas soluções, sendo realizados suabes nas teteiras anterior direita e posterior esquerda, com a finalidade de caracterizar os níveis de contaminação inicial das teteiras. As amostras coletadas nas teteiras anterior esquerda e posterior direita foram coletadas também após a imersão na solução desinfetante. Para todas as amostras foi utilizada a diluição decimal seriada com água peptonada estéril. Alíquotas de 1 mL das diluições selecionadas foram semeadas em Ágar Padrão de Contagem (PCA), em triplicata e incubadas a 35 °C por 48 horas.

Para o segundo experimento, foram coletadas amostras de leite de todos os animais (doze vacas em lactação) da FEI e avaliadas com relação aos níveis de Contagem de Células Somáticas (CCS) individuais. Para a análise de CCS, as amostras foram avaliadas por meio do equipamento AKSO® pertencente ao laboratório do Centro Mesorregional de Excelência em Tecnologia do Leite (CMTEL) localizado na FEI.

As amostras de cada animal foram homogeneizadas e analisadas em equipamento automatizado (Ekomilk) do laboratório (CMTEL) para avaliação de sua composição química.

Para rastrear a fontes de contaminação por coliformes totais, *E. coli* e estafilococos foram coletadas amostras de diferentes pontos no processo da ordenha. Os suabes nas teteiras foram realizados. Foram amostrados no momento da ordenha cinco conjuntos de teteiras, representando a cada quatro teteiras, o conjunto. As amostras foram semeadas em placas petrifilme. Os resultados das amostras obtidas por suabes foram convertidos em UFC/cm<sup>2</sup>.

As amostras oriundas das mãos dos manipuladores, teteiras, assim como do tanque de expansão foram coletadas utilizando-se Quick Swab™.

Todas as amostras foram semeadas em Petrifilm EC™ e EB™ para *E. coli* e coliformes a 35 °C, respectivamente, e, STX™ para *Staphylococcus*.

Foram coletadas amostras de 48 tetos, sendo que a cada quatro tetos, considera-se uma amostra composta e semeadas em placas Petrifilm EC™ para isolamento e confirmação de *Escherichia coli*.

Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de correlação de

Sperman e teste de SNK a 5% de significância por meio do *software* Saeg (2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação à higienização das teteiras (Tabela 1), o tratamento que proporcionou maior ( $p < 0,05$ ) redução decimal bacteriana foi a imersão em 300 ppm de cloro (1,04 log) quando comparado ao tratamento com 600 ppm de hipoclorito de sódio (0,92 log) e com 200 ppm de cloro (0,53 log). A menor eficácia dos tratamentos com 600 ppm de hipoclorito de sódio e 200 ppm de cloro na desinfecção das teteiras, resultou, possivelmente, da menor estabilidade do cloro nestas soluções, em comparação ao tratamento com 300 ppm, cuja concentração de cloro foi inferior àquela utilizada na propriedade. A utilização de maiores concentrações de cloro na solução desinfetante resulta em maior gasto de produto, sendo que a eficácia da solução na redução da carga bacteriana das teteiras não foi constatada neste estudo.

Tabela 4 – Valores médios da contagem total de aeróbios mesófilos ( $\log_{10}$ ) das teteiras antes e após a higienização

Valores médios da contagem total de aeróbios mesófilos ( $\log_{10}$ ) das teteiras antes e após a higienização			
Tratamento	Contaminação pré higienização*	Contaminação pós higienização*	Redução decimal*
T1	4,10	3,18	0,92
T2	2,94	2,41	0,53
T3	2,92	1,88	1,04

T1: imersão das quatro teteiras em água + imersão em 600 ppm de hipoclorito de sódio; T2: imersão das teteiras duas a duas em água + 200 ppm de cloro + imersão em água; T3: imersão das teteiras duas a duas em água + 300 ppm de cloro + imersão em água.  
Redução decimal: contaminação pré higienização ( $\log_{10}$ ) – contaminação pós higienização ( $\log_{10}$ ).

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

As menores contagens ( $p < 0,05$ ) foram obtidas para os tratamentos que utilizavam após a imersão das teteiras duas a duas nas soluções desinfetantes enxágue com água, sendo a média destes tratamentos estatisticamente semelhantes e o tratamento menos efetivo foi o tratamento com 600 ppm de cloro.

A correta higienização das teteiras pode contribuir efetivamente para a saúde da glândula mamária das matrizes do rebanho, reduzindo a contaminação

bacteriana durante a execução da linha de ordenha e o risco de mastite, o que consequentemente, pode auxiliar na melhoria na qualidade do leite.

Amaral et al. (2004) avaliaram duas fontes de cloro para higienização das teteiras concluíram que a prática da desinfecção de teteiras entre vacas, utilizando-se hipoclorito de sódio ou dicloroisocianurato de sódio como fontes de cloro, na concentração em torno de 150 ppm não foi eficiente na redução dos micro-organismos presentes nas teteiras. A solução desinfetante a base de dicloroisocianurato de sódio apresentou maior estabilidade. Os métodos de desinfecção dos tetos proporcionaram redução nos números de micro-organismos pesquisados, em todos os tratamentos utilizados, mostrando ser uma ferramenta simples para minimizar o risco de transmissão de patógenos durante a ordenha e aumentar a qualidade microbiológica do leite produzido.

Miguel et al. (2012) avaliaram a contaminação das teteiras após os animais serem ordenhados verificou eficiência na redução dos níveis de contaminação utilizando-se iodo; sendo que as contagens passaram de 12,00 UFC/cm<sup>2</sup> de aeróbios mesófilos após a ordenha de três vacas, para 1,09 UFC/cm<sup>2</sup>.

Silva et al. (2010), em experimento que avaliou, entre outras variáveis, a contaminação das teteiras durante a ordenha, descreveram aumentos das contagens médias de aeróbios mesófilos, coliformes totais e termotolerantes do início ao fim da ordenha.

A higienização adequada reduz a contagem bacteriana das superfícies dos equipamentos de ordenha. Corroboram com esta afirmação resultados encontrados por Cavalcanti (2005), que, ao avaliar a eficiência dos procedimentos de higienização dos equipamentos de ordenha, obteve como média de contagem bacteriana das teteiras higienizadas o valor de 1,8 UFC/cm<sup>2</sup>.

As contagens médias obtidas de *Staphylococcus* spp. do tanque foram de  $6,45 \times 10^2$  UFC/mL e do leite individual dos animais de  $2,04 \times 10^2$  UFC/mL, valores estes abaixo do necessário para que a toxina estafilocócica provoque intoxicação alimentar pois segundo ICMSF (1996), concentrações desses micro-organismos acima de  $10^5$  UFC/mL de produto são consideradas suficientes para a produção de toxinas estafilocócicas em níveis propícios para a ocorrência de enterotoxemia em pessoas que venham a consumir o leite ou seu derivado (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios das contagens de *Staphylococcus* ( $\log_{10}$ ), condutividade elétrica e contagem de células somáticas

Valores médios das contagens de <i>Staphylococcus</i> ( $\log_{10}$ ), condutividade elétrica e contagem de células somáticas													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tq1	Tq2
STX	2,60	0,00	2,08	1,00	2,96	0,00	2,87	0,00	2,48	0,00	2,62	2,95	2,60
CE	2,56	5,24	5,77	5,97	5,62	4,85	5,24	6,16	5,88	5,66	6,62	5,55	5,95
CCS	<90	<90	<90	161	207	<90	<90	516	<90	<90	365	123	106

STX: contagem de estafilococos; CE: valores absolutos de condutividade Tq= tanque de expansão.

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

A média de contagem de estafilococos nas teteiras de estafilococos antes e após a higienização foi de  $2,12 \times 10^2$  UFC/mL, considerando a área das teteiras de  $117 \text{ cm}^2$  tem-se o valor de  $0,18 \text{ UFC/cm}^2$  inferior aos valores estabelecidos pela APHA (1992), para superfícies que entram em contato com os alimentos.

Os valores médios para as mãos dos ordenhadores foram de  $4,1 \times 10^2$  UFC/mL, sendo que valores inferiores a  $10^2$  UFC/ml são considerados ideais segundo recomendações da APHA (1992).

Araújo et al. (2009) avaliaram o leite de 32 propriedades rurais verificaram contagens de *Staphylococcus* spp. em 23 amostras apresentaram valores inferiores a  $10^3$  UFC/mL e a maior contagem foi encontrada no leite da propriedade foi  $5,50 \times 10^3$  UFC/mL.

Verificou-se correlação ( $p < 0,01$ ) entre CE e CCS ( $r_s = 0,67$ ). Não se observou correlação significativa entre CCS e contagem de estafilococos ( $r_s = 0,27$ ), ao contrário do esperado, visto que a mastite é causada principalmente por bactérias do gênero *Staphylococcus* spp. O coeficiente de correlação entre CE e contagem de estafilococos foi de  $r_s = -0,05$  ( $p > 0,05$ ), o que indica que, possivelmente, o agente causador da mastite, presente nas amostras, não eram somente bactérias pertencentes ao gênero *Staphylococcus* spp. A condutividade elétrica do leite pode ser utilizada como critério de seleção para resistência à mastite em substituição à Contagem de Células Somáticas (CCS) (Filho et al. 2013), pois estas duas características possuem correlação altamente significativa além do fato de que a obtenção da medida da CE é mais fácil, rápida e de baixo custo em relação à CCS.

Tabela 3 - Análise de correlação entre as variáveis estafilococos, contagem de células somáticas e condutividade elétrica

Análise de correlação entre as variáveis estafilococos, contagem de células somáticas e condutividade elétrica			
Variável	Variável	Correlação	Significância
STX	STX	1,000	0,0000
STX	CCS*	0,2695	0,1752
STX	Condutividade elétrica	-0,0544	0,4253
CCS*	STX	0,2699	0,1749
CCS*	CCS*	1,000	0,0000
CCS*	Condutividade elétrica	0,6699	0,0102
Condutividade elétrica	STX	-0,0545	0,4251
Condutividade elétrica	CCS*	0,6699	0,0102
Condutividade elétrica	Condutividade elétrica	1,000	0,0000

STX= *Staphylococcus*; CCS= contagem de células somáticas.

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Para este experimento verificou-se, correlação positiva existente entre células somáticas (CCS) e a condutividade elétrica ( $r=0,43$ ), ou seja, são parâmetros dependentes, pois com o aumento no número da condutividade elétrica aumenta-se a quantidade de células somáticas no leite.

A correlação negativa entre coliformes e gordura ( $r=-0,49$ ) (Tabela 4), evidencia a provável utilização da gordura do leite pelos micro-organismos havendo redução dos seus níveis nas amostras. Segundo a Normativa n. 62 do MAPA o limite para CCS é de 500.000; os valores obtidos para as amostras avaliadas oscilaram entre 90.000 e 516.000. Altas contagens de células somáticas são explicadas por falhas no manejo, principalmente no que se refere aos cuidados higiênico-sanitários na ordenha; Lacerda et al. (2010) avaliaram 20 propriedades constataram que apenas 12 (60%) tinham como rotina a prática de realizar o pré e/ou pós-dipping, mas a maioria não utilizava desinfetantes adequados, algumas usavam na concentração errada e outras utilizavam somente a água para limpeza do úbere e dos tetos.



Tabela 4 - Correlação entre as variáveis analisadas

Correlação entre as variáveis analisadas										
Variável	CT	Gord	ESD	Den	Prot	PC	T	Lac	Z	CCS
CT	1,00	-0,49	0,08	0,27	0,06	0,10	-0,07	0,10	-0,10	-0,18
Gord	-	1,00	0,17	-0,21	0,21	0,12	0,55	0,13	-0,07	-0,29
ESD	-	-	1,00	0,92	0,99	0,99	-0,12	0,99	-0,42	-0,25
Den	-	-	-	1,00	0,90	0,94	-0,33	0,94	-0,40	-0,13
Prot	-	-	-	-	1,00	0,99	-0,10	0,99	-0,42	-0,25
PC	-	-	-	-	-	1,00	-0,14	0,99	-0,42	-0,23
T	-	-	-	-	-	-	1,00	-0,14	0,12	0,07
Lac	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-0,42	-0,24
Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,43
CCS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00

CT= Coliformes à 35°C; Gord= gordura; ESD= estrato seco desengordurado; Den= densidade; Prot= proteína; T= temperatura; Lac= lactose; Z= condutividade elétrica; CCS=células somáticas.

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

A correlação entre CCS e as variáveis componentes do leite foram todas negativas, contrariamente Molina et al. (2008) verificaram correlação positiva entre CCS e porcentagens de gordura e de proteína.

A presença de *Escherichia coli* foi detectada em um dos conjuntos de ordenhadeira e em três amostras de leite; sendo obtidos os valores médios de  $1,0 \times 10^1$  e  $2,0 \times 10^1$  UFC/ mL, respectivamente.

Para as demais amostras (suabes, leites e mãos) com relação a coliformes a 35°C somente uma amostra de leite a contagem obtida ficou acima de  $1,0 \times 10^3$  UFC/ mL que é indicativo de deficiência de higiene na produção de leite (MURPHY, 1997), sendo observado o valor de  $5,46 \times 10^3$  UFC/mL.

Segundo Citadin et al. (2009), para os valores das contagens de coliformes termotolerantes e coliformes totais ou a 35 °C o coeficiente de correlação foi ( $r=0,63$ ), observando-se que são parâmetros dependentes, pois, com o aumento no número de coliformes totais temos o aumento no número de coliformes termotolerantes, e ainda segundo Brito et al (2002), a presença de coliformes termotolerantes está relacionado a contaminação fecal.

Morais et al. (2005) avaliaram a presença de coliformes em oito propriedades rurais encontrou coliformes totais em uma das três amostras realizadas, demonstrando falhas de procedimento de higiene durante a ordenha ou armazenamento.

A avaliação da higienização no momento da ordenha é uma ferramenta importante para conhecer as condições sanitárias do rebanho e juntamente com a desinfecção de utensílios, permitem minimizar as perdas econômicas causadas pela mastite e aumentar a segurança alimentar.

### CONCLUSÃO

A prática em mergulhar completamente as teteiras em um balde com solução desinfetante, duas teteiras de cada vez apresentou-se mais efetiva na redução da contaminação bacteriana, não devendo ser imersas as quatro teteiras ao mesmo tempo, podendo ser utilizados três baldes, um com água, outro com a solução desinfetante e outro com água sendo trocadas estas soluções quando estiverem turvas. O tratamento com 300 ppm de cloro foi mais efetivo. A presença de *Escherichia coli* nas amostras evidencia a necessidade de higienização mais eficiente. As contagens de *Staphylococcus* foram consideradas baixas.

## Methods of cleaning the liner and incidence of mastitis-causing bacteria

### ABSTRACT

Procedures during milking may represent critical points for obtaining quality milk and are related to animal hygiene, milking, environment and equipment. Two experiments were conducted. In the first, the efficacy of the hygiene of the teapots with two sources of chlorine to disinfect the teapots was evaluated: sodium hypochlorite and chlorine. In the second experiment, samples were collected in the milking line to identify sources of contamination as an expansion tank, milking machine, by means of swabs on the teapots and hands of the computers in relation to *Staphylococcus* and coliforms. Regarding the hygiene of the teapots, the treatment that provided the highest ( $p < 0.05$ ) bacterial decimal reduction was immersion in 300 ppm of chlorine (1.04 log). The lowest counts ( $p < 0.05$ ) were obtained for the treatments that were used after immersion of the two to two in the disinfectant solutions, rinse with water. In the second experiment, the correlation coefficient between *Staphylococcus* and CCS was considered low indicating that possibly the mastitis agent present in the samples were not only bacteria belonging to the genus *Staphylococcus* spp. In a milk sample, counts above  $1.0 \times 10^3$  CFU / mL of coliforms at 35°C were indicative of lack of hygiene at the time of milking. The mean scores obtained from *Staphylococcus* spp. Of the tank were below that required for the staphylococcal toxin to cause food poisoning and, from the teat cups, lower than the values established by the APHA for surfaces that come in contact with food.

**KEYWORDS:** Microbiological contamination. Somatic cells. Milk.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Committee on Microbiological Methods for Foods**. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington: APHA, p. 129, 1992.
- AMARAL, Luiz Augusto et al. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteadas e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 173-177, 2004.
- BELOTI, Vanerli et al. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procopio, Paraná. Controle do consumo e da comercialização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 20, n. 1, p. 12-15, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, 29 dez. 2011. Seção 1, p. 13-14, 2011.
- BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; PORTUGAL, J. A. B. Identificação de contaminantes bacterianos no leite cru de tanques de refrigeração. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, v. 57, n. 327, p. 83-8, 2002.
- CAVALCANTI, E. R. C. **Construção do conhecimento sobre o potencial de contaminação em ordenhadeiras mecânicas após higienização**. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2005.
- CITADIN, Angela Schedler et al. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, 2009.
- CUNHA, R. P. et al. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 60, n. 1, p. 19-24, 2008.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000100003>
- COSTA, Elizabeth Oliveira da. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 1, n. 1, p. 3-9, 1998.
- FILHO, A. E. V.; ZADRA, L. E. F.; VILLAS BOAS, D. F. Estudo da condutividade elétrica como característica indicadora de mastite em rebanhos leiteiros. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2013.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. *Microrganismos de los alimentos. Características de los patógenos microbianos*. Zaragoza: Acribia, p. 349-386, 1996.

LAFARGE, V. et al. Raw cow milk bacterial population shifts attributable to refrigeration. **Applied Environmental Microbiology**, v. 70, n. 9, p. 5644-5650, 2004. <https://doi.org/10.1128/AEM.70.9.5644-5650.2004>

LACERDA, L. M.; MOTA, R. A.; SENA, M. J. Contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras nos municípios de Miranda do Norte, Itapecuru-Mirim e Santa Rita, Maranhão. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 209-215, 2010.

MIGUEL, P. R.; POZZA, M. S. S.; CARON, L. F.; ZAMBOM, M. A.; POZZA, P. C. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 403, 2012. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n1p403>

MORAES, Cristiane da Rosa et al. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta scientiae veterinariae**, v. 33, n. 3, p. 259-264, 2005.

OLIVEIRA, L. P. **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.

SANTOS, M. V. Mastite por coliformes. In: **Revista Milk Point**, 2004. Acesso em 26 fev. 2014. On line. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>.

PANKEY, J. W. et al. Field trial evaluation of premilking teat disinfection. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 4, p. 867-872, 1987.

SILVA, Vanessa Aparecida de Mello da et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma Granja Leiteira no RS. **Acta scientiae veterinariae**, v. 38, n. 1, p. 51-57, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG**. Versão 9.1. Viçosa, MG, 2007.

YAMAMURA, Aline Artioli Machado et al. Isolamento de Prototheca spp. de vacas com mastite, de leite de tanques de expansão e do ambiente dos animais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 1, p. 105-114, 2007. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2007v28n1p105>

**Recebido:** 11 fev. 2015

**Aprovado:** 09 dez. 2016

**Publicado:** 27 dez. 2016

**DOI:** 10.3895/rbta.v10n2.2774

**Como citar:**

Maia, Karina Milene et al. Métodos de higienização das teteiras e incidência de bactérias causadoras de mastite. **R. bras. Tecnol. Agroindustr.**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 2096-2109, jul./dez. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Magali Soares dos Santos Pozza

Av. Colombo, 5790, Maringá, Paraná, Brasil

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

