

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS DE CURITIBANOS
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Andreia Hausmann

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA E
UTILIZAÇÃO DE DETERGENTES NA REDUÇÃO DA CONTAGEM PADRÃO EM
PLACAS NO LEITE – RELATO DE CASO**

Curitibanos

2020

Andreia Hausmann

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA E
UTILIZAÇÃO DE DETERGENTES NA REDUÇÃO DA CONTAGEM PADRÃO EM
PLACAS NO LEITE – RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Menin

Curitiba

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Hausmann, Andreia

Manutenção preventiva dos equipamentos de ordenha e
utilização de detergentes na redução da contagem padrão em
placas no leite - relato caso / Andreia Hausmann ;
orientador, Álvaro Menin, 2020.

35 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2020.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Contagem Padrão em Placas.
3. Contaminação. 4. Limpeza. I. Menin, Álvaro. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Medicina Veterinária. III. Título.

Andreia Hausmann

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA E
UTILIZAÇÃO DE DETERGENTES NA REDUÇÃO DA CONTAGEM PADRÃO EM
PLACAS NO LEITE – RELATO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Médico Veterinário” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Medicina Veterinária.

Curitiba, 06 de outubro de 2020.

Prof. Dr. Malcon Martinez Pereira
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Álvaro Menin
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Carine Lisete Glienke
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Giuliano Moraes Figueiró
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao meu querido pai que não mediu esforços para a realização do meu sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida, por todas as bênçãos recebidas e por não me abandonar em momentos de dificuldade. Sou muito grata por ter saúde e pela oportunidade de alcançar meus objetivos sempre de maneira honesta. Mesmo passando por algumas situações em que duvidei do meu potencial não desisti, por mais difícil que foi e hoje meu sonho está se tornando realidade.

Aos meus pais, Geraldo e Margarit, agradeço imensamente por tudo que fizeram por mim até este dia, por todo o amor, carinho, dedicação, apoio e conselhos que recebi durante a minha vida toda. Hoje posso dizer que esse sonho se tornou realidade graças a vocês e espero algum dia poder retribuir toda essa dedicação que sempre tiveram comigo. Tenho uma grande admiração por vocês serem essas pessoas honestas, trabalhadoras e com um coração enorme, sempre dispostas a ajudar o próximo. Amo vocês demais.

Ao meu irmão Wellinton, por todo carinho e companheirismo durante esses anos, você é um rapaz que certamente terá um futuro brilhante, acredito muito em seu potencial. Amo você.

Ao meu padrasto Ivan, que construí uma amizade incrível, agradeço por todas as vezes que me ajudou, por todos os conselhos, pela disponibilidade de me acompanhar em cidades que eu ainda não conhecia para encontrar lugar para morar. Admiro muito você.

A minha Yorkshire Maggie, que foi minha inspiração para cursar Medicina Veterinária, ela sem dúvidas proporciona muitas alegrias a quem com ela convive. Uma cachorrinha amável, esperta e muito sapeca que conseguiu conquistar o coração do meu pai e hoje é a companheira inseparável dele. Ah como amo esses dois!

Aos meus amigos que sempre estiveram presentes durante a graduação, seja nos momentos bons ou ruins, vocês foram essenciais nessa trajetória. Em especial aos meus amigos (as) Edivaldo, Caroline, Vânia, Luana, Diully e Thauany. Durante esses anos foram muitas noites de estudo, cafés, jantas nas quais fizeram com que nossa amizade crescesse cada dia mais.

A minha amiga Lorena, a qual construí uma grande amizade durante a graduação e que foi minha colega de apartamento por alguns anos, saiba que tenho uma grande admiração pela profissional dedicada que você se tornou. Agradeço de coração por sempre estar presente em minha vida, pelos conselhos, risadas e mesmo que distante sei que posso contar com você em qualquer situação.

A Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, por todos esses anos em que tive a oportunidade de estudar e por sempre contar com excelentes professores, agregando de forma positiva em minha formação acadêmica.

Ao meu professor e também orientador Dr. Álvaro Menin, por sempre estar disposto a esclarecer dúvidas, por toda ajuda, conselhos e também pela amizade construída durante a graduação. Obrigada por aceitar meu convite para ser meu orientador, tenho absoluta certeza que fiz uma ótima escolha.

A Empresa Laticínios Bela Vista Ltda, pela oportunidade de estágio, com certeza foi uma oportunidade incrível, agregando muito conhecimento na minha vida pessoal e profissional. Da mesma forma agradeço meu supervisor Marcos Tulim por toda atenção e ajuda e todas as pessoas que tive o prazer de conviver nesse período, certamente muitas amizades foram construídas e que serão eternas.

A Empresa Laticínios Tirol Ltda agradeço a oportunidade de estágio, por todo conhecimento repassado e oportunidade de aquisição de mais experiência. Sou grata por todas as amizades que fiz durante esse período e por ter a oportunidade de realizar o estágio com profissionais incríveis. Em especial agradeço ao meu supervisor Alex Júnior Rossi, por sempre estar disponível em esclarecer dúvidas e por toda ajuda recebida.

“Nossa maior fraqueza está em desistir.

O caminho mais certo de vencer é tentar mais uma vez.”

(Thomas Edison)

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo descrever um relato de caso sobre a assistência técnica realizada em um produtor de leite da Lacticínios Tirol Ltda, no dia 14 de maio de 2020 no município de Coronel Freitas em Santa Catarina. A propriedade estudada apresentava por dois meses consecutivos valores acima do que a legislação vigente determina para a média geométrica trimestral de Contagem Padrão em Placas (CPP), sendo está de 300.000 unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL). Como forma de evitar o terceiro resultado consecutivo acima do permitido pela legislação que poderia ocasionar a interrupção da coleta de leite, foi realizado a visita técnica na propriedade e feito as recomendações, orientações e ações técnicas. Dentre as principais medidas adotadas podem se citadas: inspeção visual dos equipamentos de ordenha em relação a limpeza e higienização dos mesmos, limpeza manual de itens como copos coletores e suas bases, além das capas dos insufladores (teteiras), troca de insufladores, ajuste na dosagem de detergentes e a recomendação do uso de sanitizante. Na análise de CPP do mês seguinte, os resultados obtidos demonstraram uma redução de contagem obtendo a média de 250.000 UFC/mL, não sendo necessário a interrupção da coleta de leite na propriedade e além disso melhorando a qualidade do produto fornecido ao laticínio.

Palavras-chave: Contaminação. Equipamentos de Ordenha. Limpeza.

ABSTRACT

The present work aims to describe a case report about the technical assistance performed in a milk producer of Lacticínos Tirol Ltda, on May 14, 2020 in the municipality of Coronel Freitas in Santa Catarina. The property studied had values above two consecutive months than the current legislation determines for the quarterly geometric mean of Standard Plate Count (SPC), being 300.000 colony forming units per milliliter (CFU/mL). As a way to avoid the third consecutive result above that allowed by the legislation that could cause the interruption of milk collection, a technical visit was made to the property and made technical recommendations, guidelines and actions were carried out. Among the main measures adopted can be mentioned: visual inspection of milking equipment in relation to cleaning and sanitizing, manual cleaning of items such as collecting cups and their bases, in addition to the covers of the insufflators (liners), changing insufflators, adjusting the dosage of detergents and recommending the use of sanitizers. In the SPC analysis of the following month, the results obtained showed a reduction in counting, averaging 250.000 CFU/mL, with no need to interrupt milk collection on the farm and further improving the quality of the product supplied to the dairy.

Keywords: Cleaning. Contamination. Milking Equipment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Conjunto ordenhadeira. Base do copo coletor sem resíduo mineral após processo de limpeza manual (A). Conjunto de ordenhadeira após limpeza manual e troca dos insufladores de borracha por novos (B).25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relatório de qualidade das análises de contagem padrão em placas (CPP) e sua respectiva Média Geométrica do produtor de leite da Lacticínios Tirol Ltda.	23
Tabela 2 - Relatório de qualidade das análises de contagem padrão em placas (CPP) e sua respectiva Média Geométrica do produtor de leite da Lacticínios Tirol Ltda, antes e após implantação das recomendações, orientações e ações técnicas.	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIP *Clean in Place*

CPP Contagem Padrão em Placas

mL Mililitro

pH Potencial Hidrogeniônico

UFC Unidade Formadora de Colônia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1	EXIGÊNCIAS SOBRE A CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS SEGUNDO AS INSTRUÇÕES NORMATIVAS 76 E 77	16
2.2	MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA	16
2.3	LIMPEZA E DESINFECÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA	17
2.3.1	Qualidade da Água	19
2.3.2	Pré-enxague	19
2.3.3	Limpeza com Detergente Alcalino Clorado	20
2.3.4	Limpeza com Detergente Ácido.....	20
2.3.5	Sanitização.....	21
3	RELATO DE CASO.....	23
4	DISCUSSÃO	28
5	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento completo a qualquer idade, sendo composto por vitaminas, proteínas e sais minerais que são essenciais ao organismo humano auxiliando no seu desenvolvimento assim como na sua manutenção (CALLEFE; LANGONI, 2015).

O setor leiteiro atual apresenta como meta de produção que o leite seja de qualidade. Para a saúde pública, a fabricação de alimentos que apresentem segurança aos consumidores é um tema prioritário, pois está relacionado com a competitividade e a rentabilidade, fato que é de suma importância tanto na conquista como na manutenção do mercado (RANGEL *et al.*, 2014).

As características microbiológicas do leite sem dúvida apresentam grande relevância em relação a qualidade, por meio delas é possível obter informações sobre a saúde dos animais, higiene aplicada na ordenha, além do resfriamento do leite (VIDAL; NETTO; ROSSI, 2018).

A contaminação microbiana inicial do leite pode sofrer influência de alguns fatores como a saúde do úbere, higiene aplicada durante a ordenha, processo de limpeza dos equipamentos de ordenha, além da qualidade da água. Já os fatores que apresentam influência sobre a velocidade da multiplicação dos microrganismos são a temperatura e o tempo em que o leite permanece armazenado (SANTOS; FONSECA, 2019).

Apesar da importância nutricional que o leite possui, ele é considerado um excelente meio de cultivo, sendo favorável ao desenvolvimento de micro-organismos devido a sua composição, por isso se faz necessário aspectos higiênicos durante o processo de ordenha para garantir a qualidade do produto (CALLEFE; LANGONI, 2015). A contaminação inicial do leite cru está diretamente relacionada com a qualidade microbiológica que a matéria prima vai apresentar ao término do processo (RECHE *et al.*, 2015).

O leite mesmo sendo armazenado em condições adequadas como em refrigeração, pode sofrer deterioração e servir para multiplicação de bactérias. O correto manuseio do leite se faz necessário em todas as etapas, considerando que algumas bactérias possuem a capacidade de dobrar a sua população a cada 20 a 30 minutos (GUERREIRO *et al.*, 2005). Microrganismos contaminantes do leite como no caso das bactérias, quando presente estão associados principalmente com problemas nos alimentos, seja em relação a qualidade ou em sua segurança (SANTOS; FONSECA, 2019).

A contagem padrão em placas (CPP) é um método de análise utilizado quando se deseja determinar no leite o número total de bactérias que podem estar presentes em uma amostra específica, sendo geralmente um mililitro (mL) (ANDERSON *et al.*, 2011).

Muitas indústrias de laticínios visando a produção de leite de melhor qualidade, têm estimulado os produtores realizando o pagamento conforme o aumento dos atributos em relação ao produto. Os produtores que adotam ou investem nos programas de controle são premiados, essa prática além de melhorar a qualidade também aumenta a produtividade gerando ganhos que são tanto para o produtor de leite como para a indústria, visto que, a redução da carga microbiana contribui para o aumento sobre os rendimentos de subprodutos lácteos e proporciona uma maior durabilidade do produto na prateleira (CALLEFE; LANGONI, 2015).

A realização de investimentos em treinamento de pessoal é uma forma de melhorar a qualidade do leite produzido, para que desta maneira melhorias sejam obtidas em relação a higiene de produção, assim como a limpeza eficiente dos equipamentos e dos utensílios (CITADIN *et al.*, 2009).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato de caso sobre o papel da manutenção preventiva dos equipamentos de ordenha e utilização de detergentes na redução da contagem padrão em placas no leite. Neste estudo, foi prestado assistência técnica a um produtor da Laticínios Tirol Ltda no dia 14 de maio de 2020 e, implementadas medidas para diminuir valores de CPP no leite.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EXIGÊNCIAS SOBRE A CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS SEGUNDO AS INSTRUÇÕES NORMATIVAS 76 E 77

Conforme exposto no artigo 7º da Instrução Normativa 76, a média geométrica trimestral exigida para a contagem padrão em placas do leite cru refrigerado que seja proveniente de tanque individual ou de uso comunitário, é de no máximo 300.000 unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL) (BRASIL, 2018a).

O artigo 7º parágrafo 1º da Instrução Normativa 76, prevê a utilização das análises que foram realizadas durante três meses consecutivos e ininterruptos para cálculo de média geométrica, sendo necessário, de cada tanque, pelo menos uma amostra mensal (BRASIL, 2018a).

Quando ocorrer no mês de ter mais de uma análise de tanque, a média geométrica deverá ser realizada a partir dos resultados obtidos durante o mês, para posterior utilização no cálculo da média geométrica trimestral, conforme consta no artigo 7º parágrafo 2º da Instrução Normativa 76 (BRASIL, 2018a).

Segundo consta no artigo 45 da Instrução Normativa 77, a interrupção da coleta de leite deverá ser realizada pelo estabelecimento caso a propriedade obter durante três meses consecutivos valores de média geométrica superior ao que é permitido para Contagem Padrão em Placas. Conforme consta no artigo 45, parágrafo único, o retorno da coleta de leite poderá ser efetuada posterior identificação da causa e a realização de ações corretivas, além de apresentar um resultado dentro do padrão para a Contagem Padrão em Placas, sendo esta análise realizada por algum laboratório da Rede Brasileira de Qualidade do Leite (BRASIL, 2018b).

2.2 MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA

As mangueiras e alguns componentes de borracha quando são utilizados por longos períodos e sem a troca regular dos mesmos, acabam apresentando rachaduras e fissuras sendo este um local ideal para que ocorra o acúmulo de resíduos de leite, contribuindo desta forma para a multiplicação microbiana (SANTOS; FONSECA, 2019). No caso das mangueiras que possuem contato direto com o leite, é necessário que sejam realizadas as trocas a cada seis

meses no mínimo e em relação a mangueira utilizada para vácuo a troca deve ser uma vez ao ano (GENTILINI; SANTOS, 2019).

Devem ser efetuadas trocas periódicas de borrachas que possuem contato com o leite, como é o caso das mangueiras curtas e longas, mas principalmente as teteiras, pois quando se encontram gastas e envelhecidas prejudicam a massagem correta dos tetos, desencadeando problemas como congestão e edema, contribuindo para assim para o aparecimento de lesões. A utilização de produtos químicos para a lavagem de todo o sistema constantemente, acaba ocasionando nas borrachas pequenas rachaduras, que com o passar do tempo acabam aumentando, sendo um local que os microrganismos se alojam e sua remoção é considerada difícil (ZAFALON *et al.*, 2008).

Estão diretamente interligados os fatores como integridade física e elasticidade das teteiras com a velocidade em que é desempenhada a ordenha, o aparecimento de lesões nos tetos das vacas, assim como a presença de resíduos de leite na mesma. A troca das teteiras deve ser efetuada conforme o número de ordenhas realizadas, garantindo desta forma um bom funcionamento do equipamento, sendo indicado a troca das teteiras de borracha a cada 2.500 ordenhas ou sempre que forem observados sinais de desgaste ou diminuição na eficiência da ordenha (GENTILINI; SANTOS, 2019).

2.3 LIMPEZA E DESINFECÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA

O equipamento de ordenha é considerado como uma fonte de contaminação do leite, sendo que os procedimentos empregados para a limpeza e higienização do mesmo, apresentam grande influência sobre o índice de contaminação microbiana presente no leite (GUERREIRO *et al.*, 2005).

O objetivo da realização do processo de limpeza dos equipamentos de ordenha é para que seja feita a remoção tanto de componentes orgânicos como os minerais do leite que permanecem no interior dos equipamentos, prática realizada posterior término da ordenha (SANTOS; FONSECA, 2019).

Segundo Santos e Fonseca (2019), os resíduos orgânicos do leite são formados por componentes como proteína, gordura e a lactose. A umidade, temperatura e o tempo em que permanecem em contato são alguns dos fatores que contribuem para que ocorra a fixação desses componentes nas tubulações.

É importante que o processo de limpeza seja iniciado logo após o término da ordenha, pois é o momento em que as tubulações ainda se encontram mornas e desta forma facilita a limpeza, visto que ainda não ocorreu a formação de depósito de resíduos (VIDAL; NETTO, 2018).

O intervalo entre as ordenhas é um período onde ocorre a multiplicação das bactérias que estão aderidas ao equipamento de ordenha, resultando na formação de biofilmes que são considerados fontes de contaminação para o leite cru que será obtido nas próximas ordenhas (SANTOS; FONSECA, 2019).

São quatro etapas recomendadas durante o processo de limpeza dos equipamentos, onde inicialmente deve ser realizado um pré-enxague apenas com água, posteriormente a utilização de detergente alcalino clorado, uso de detergente ácido e antes de iniciar a próxima ordenha do dia deve ser feita a desinfecção dos mesmos (SANTOS; FONSECA, 2019). Durante o processo de lavagem alguns aspectos são considerados de suma importância como, por exemplo, a temperatura de utilização da água, duração das fases, concentração do detergente e além disso são importantes a quantidade e a turbulência da água que circula durante este processo de lavagem (BAVA *et al.*, 2011).

Quando utilizado detergentes específicos para limpeza de ordenhadeiras é importante que os procedimentos empregados para a higienização atendam a concentração recomendada tanto para os detergentes como os sanitizantes, que o tempo ideal de contato entre a solução detergente e o equipamento seja respeitado, assim como a qualidade da água e a temperatura de uso da solução detergente (CAVALCANTI *et al.*, 2010).

Limpeza e desinfecção ineficientes dos equipamentos podem influenciar diretamente sobre o aumento da contaminação do leite obtido durante a ordenha. Deficiências relacionadas ao processo de limpeza dos equipamentos de ordenha, muitas vezes estão ligadas com concentração baixa dos detergentes, utilização de temperaturas inferiores ao que é recomendada nas soluções de limpeza e a qualidade ruim da água. Os detergentes alcalinos, detergentes ácidos, assim como os desinfetantes são considerados como os principais produtos utilizados quando se refere ao processo de limpeza dos equipamentos de ordenha (SANTOS; FONSECA, 2019).

Mesmo com a variação existente nos equipamentos de ordenha sobre seu modelo e configuração, quando se refere aos sistemas de leite canalizado é realizado a limpeza por circulação sendo está do tipo “*Clean in place*” (CIP), onde as soluções de limpeza utilizadas circulam, iniciando esse processo no tanque de limpeza e passando por demais componentes

que possuem contato com o leite. O tempo em que a solução de limpeza permanece em contato com as superfícies deve ser suficiente para que se obtenha sua ação química e física (SANTOS; FONSECA, 2019). Para facilitar a realização da higienização dos equipamentos de ordenha, os sistemas canalizados contam com aquecedor automático (BELLI *et al.*, 2017).

2.3.1 Qualidade da Água

A qualidade da água utilizada para a limpeza e desinfecção dos equipamentos apresenta grande influência sobre a eficácia dos processos realizados. A água deve ser potável quando utilizada para as atividades como limpeza dos equipamentos, utensílios, higiene do ordenhador e nos demais locais que de alguma forma entram em contato direto com o leite (SANTOS; FONSECA, 2019).

Estima-se que grande parte das propriedades leiteiras faz uso de fontes de água que não possui nenhum tipo de tratamento para as atividades relacionadas ao processo de produção, diante disso interferindo tanto na saúde dos animais como na qualidade do leite produzido (GUERRA *et al.*, 2011).

A falta de tratamento da água utilizada para a higienização dos equipamentos e utensílios pode colaborar para que ocorra a contaminação dos mesmos e conseqüentemente comprometer a qualidade do leite (SILVA *et al.*, 2011). A utilização de água sem a realização de nenhum tipo de tratamento prévio como, por exemplo, a cloração, pode ser considerada está como uma fonte de contaminação (SANTOS; FONSECA, 2019).

Nos sistemas de produção de leite a qualidade da água está diretamente relacionada ao seu sucesso e rentabilidade, devido ser o elemento chave, da mesma forma para a sanidade dos animais, segurança dos alimentos e também na sustentabilidade ambiental (GUERRA *et al.*, 2011).

Segundo Santos e Fonseca (2019) a avaliação da dureza da água é uma prática necessária ser realizada, para que seja possível adequar as concentrações de detergentes quando observado necessidade, sendo que a formação da *pedra do leite*, ou seja dos filmes, é favorecida com a utilização de água dura.

2.3.2 Pré-enxague

Para evitar que ocorra o desenvolvimento de microrganismos pelo leite residual presente em equipamentos e utensílios, logo após a ordenha todas as partes que possuem contato com o leite precisam higienizadas, sendo realizado inicialmente um enxágue bem feito, contribuindo para uma melhor limpeza química (VIDAL; NETTO, 2018).

O enxágue inicial deve ser realizado com água morna na temperatura em torno de 35 a 43°C, visando a remoção dos resíduos de leite que são solúveis em água. A recomendação é não recircular a água utilizada para a limpeza e sim descartar após o processo. Para que seja evitada a ocorrência de solidificação da gordura a temperatura da água indicada é que seja maior que 35°C e menor que 50°C evitando desta forma a desnaturação de proteínas (SANTOS; FONSECA, 2019).

A água em temperatura morna durante esse enxágue inicial contribui para o aquecimento do equipamento, além disso, ajuda na redução de quedas de temperatura nas fases subsequentes do processo (BAVA *et al.*, 2011).

2.3.3 Limpeza com Detergente Alcalino Clorado

O objetivo da realização da limpeza com detergente alcalino clorado, é para que ocorra a remoção tanto da gordura como da proteína, sendo este processo realizado posteriormente ao enxágue inicial. A temperatura da água deve ser de aproximadamente 70°C no início do processo e ao final não deve ser inferior a 40°C, sendo a eficácia do detergente maior com o aumento da temperatura em que a água é utilizada (SANTOS; FONSECA, 2019). Ao final do processo de limpeza do equipamento com solução alcalina, é necessária a realização de um enxágue para que seja feita a remoção de resíduos (REDIN; MACHADO, 2016).

A temperatura durante o processo é considerada de grande importância, pois se a temperatura inicial for superior a 80°C pode ocasionar a evaporação do produto, assim como temperatura inferior a 40°C ao final do ciclo, sua eficácia será comprometida (ZAFALON *et al.*, 2008). Segundo Cavalcanti *et al.* (2010) o detergente alcalino clorado quando utilizado em temperatura de 70°C apresenta desta maneira máxima eficácia.

2.3.4 Limpeza com Detergente Ácido

A formação dos resíduos inorgânicos ocorre por meio da associação de compostos minerais do leite e da água utilizada para a limpeza. Durante o ciclo de limpeza alcalina ocorre a precipitação dos minerais, permanecendo desta forma, aderidos em superfícies internas, ocasionando deste modo a formação de filmes que também são chamados de *pedra do leite*. A presença de umidade no local é um fator que contribui para que ocorra a multiplicação microbiana nesses filmes (SANTOS; FONSECA, 2019).

O detergente ácido apresenta como principal função a remoção dos compostos inorgânicos como a pedra do leite. Em resíduos orgânicos não apresentam ação, devendo ser utilizado após a limpeza realizada pelo detergente alcalino. A temperatura da água utilizada pode ser fria ou entre 35 a 43°C, sendo a frequência de uso do detergente conforme qualidade apresentada pela água, como sua dureza, podendo ser recomendado diariamente ou no mínimo duas vezes na semana (SANTOS; FONSECA, 2019). A recomendação anteriormente indicada para lavagem com produto ácido era semanalmente, mas em algumas situações é necessária a realização de ajustes como, por exemplo, quando a água utilizada apresentar quantidade elevada de minerais nos quais contribuem para a formação da *pedra do leite*, é importante aumentar a periodicidade do seu uso (ZAFALON *et al.*, 2008).

O enxágue para retirada de resíduos de detergente posterior limpeza ácida não precisa ser realizada, desde que seja efetuada a drenagem correta e antes do início da próxima ordenha obrigatoriamente é necessário ser feito a sanitização (REDIN; MACHADO, 2016).

2.3.5 Sanitização

A realização da sanitização nos equipamentos de ordenha é uma prática que visa a eliminação de micro-organismos capazes de causar enfermidades, além de contribuir para diminuição da contaminação do leite devido à redução de agentes contaminantes (REDIN; MACHADO, 2016).

A contaminação do leite pode ser reduzida com a realização da desinfecção dos equipamentos antes do início da ordenha, sendo esta prática importante na eliminação dos microrganismos capazes de sobreviver ao processo de limpeza ou aqueles que conseguiram se multiplicar no período entre as ordenhas (SANTOS; FONSECA, 2019).

Segundo Santos e Fonseca (2019), os produtos mais utilizados para esse processo são os compostos à base de cloro, no qual apresentam amplo espectro de ação. Para a sanitização

do equipamento, pode ser empregado no processo solução com 200ppm de cloro, mas é necessário ter cuidado com resíduos do produto (ZAFALON *et al.*, 2008).

3 RELATO DE CASO

No dia 14 de maio de 2020, o Técnico em Captação de Leite da Lacticínios Tirol Ltda, realizou uma visita para assistência técnica em qualidade do leite em uma propriedade leiteira no município de Coronel Freitas em Santa Catarina.

Durante a visita foi possível verificar que a propriedade era muito bem cuidada e organizada, sendo a sala de ordenha com fosso onde a mesma se encontrava devidamente limpa. O sistema de ordenha era do tipo canalizada, contando com cinco conjuntos para ordenha de 26 vacas em lactação, sendo realizada a ordenha duas vezes ao dia.

Por meio dos resultados laboratoriais foi observado que no dia 21 de abril de 2020 a propriedade apresentou valor de CPP de 3.627.000 UFC/mL, obtendo média geométrica de CPP de 496.000 UFC/mL, sendo este resultado de média geométrica trimestral 65,33% superior ao recomendado mensalmente pela Instrução Normativa 76. A amostra do mês seguinte referente ao dia 04 de maio de 2020, obteve o valor de CPP de 3.623.000 UFC/mL, obtendo média geométrica de CPP de 1.916.000 UFC/mL, onde constatou-se que a propriedade apresentou o segundo resultado de média geométrica trimestral de CPP fora do padrão, sendo 538,66% superior ao permitido, conforme detalhado na tabela 1.

Tabela 1 - Relatório de qualidade das análises de contagem padrão em placas (CPP) e sua respectiva Média Geométrica do produtor de leite da Lacticínios Tirol Ltda.

Data da Coleta	CPP	Média Geométrica CPP
17/03/2020	51.000 UFC/mL	158.000 UFC/mL
21/04/2020	3.627.000 UFC/mL	496.000 UFC/mL
04/05/2020	3.623.000 UFC/mL	1.916.000 UFC/mL

Fonte: Adaptado pelo autor com dados cedidos pela Lacticínios Tirol Ltda (2020).

Observado que os valores de CPP em dois meses consecutivos haviam aumentado de forma significativa, foi realizada a visita na propriedade com o intuito de detectar possíveis falhas. A visita do técnico tinha o objetivo de que fosse evitado que na próxima análise um terceiro resultado de CPP elevado ocorresse e que a média geométrica continuasse alta, sendo necessário realizar a interrupção da coleta de leite na propriedade pelo Lacticínio.

Durante a visita na propriedade foi realizado inicialmente a inspeção visual dos equipamentos de ordenha como, por exemplo, copos coletores, insufladores, mangueiras do leite, linha de vácuo, tanto na questão de limpeza como também do estado de conservação.

Em relação aos conjuntos de ordenha era possível observar que apresentavam matéria orgânica em seu exterior, além de ser visualizado no interior dos copos coletores, especificamente em sua base, presença de resíduo mineral devido ao processo de lavagem ineficiente com o detergente ácido.

Na avaliação dos cinco conjuntos de insufladores, foi verificado que estavam gastos e ressecados devido ao uso prolongado, desta forma predispondo a pequenas rachaduras na borracha, proporcionando um local adequado ao acúmulo de resíduos e dificultando o processo de limpeza dos mesmos.

Diante do observado foi sugerido que o produtor desmontasse nos cinco conjuntos de ordenha os copos coletores de suas respectivas bases no qual possuem acopladas os insufladores e suas capas, deixando todos esses itens de molho por um período. Para esse procedimento foram utilizados aproximadamente 50 litros de água em temperatura de 40°C e com detergente ácido na dosagem de 300 ml, sendo o dobro da dosagem que habitualmente era utilizado para limpeza.

Posteriormente ao período em que foi deixado de molho os itens, foi utilizada a mesma água contendo detergente ácido para a realização da limpeza manual dos copos coletores, base dos copos coletores e capas dos insufladores, sendo feito este procedimento com auxílio de esponja e escova. Ao final um enxague apenas com água foi realizado para verificar se os ficaram bem limpos, podendo ser observado o resultado de todo o processo na figura 1 - A.

Após o processo de limpeza foi retirado um dos insufladores e aberto lateralmente, sendo possível visualizar presença de resíduo mineral em seu interior, além do ressecamento e pequenas fissuras na borracha que já havia sido observado inicialmente no contato físico. Desta forma foi realizada a troca dos cinco conjuntos de insufladores de borracha por novos, conforme demonstrado na figura 1 - B.

Figura 1– Conjunto ordenhadeira. Base do copo coletor sem resíduo mineral após processo de limpeza manual (A). Conjunto de ordenhadeira após limpeza manual e troca dos insufladores de borracha por novos (B).



Fonte: Arquivo Pessoal (2020).

O produtor ao final realizou a limpeza da ordenha canalizada utilizando detergente ácido com água em temperatura aproximada de 40°C, sendo a dosagem do produto de 300 ml, deixando circular por todo o sistema por alguns minutos para retirar quaisquer resíduos de mineral que poderiam estar presentes.

Ao término de todo o processo descrito acima foi realizada a recomendação técnica ao produtor, onde foi reajustado a dosagem dos detergentes para limpeza conforme os produtos que utilizava. Foi recomendado a utilização do detergente alcalino, cujo princípio ativo é o Hidróxido de Sódio 12,5%, devendo ser utilizado a quantidade de 300 ml para os cinco conjuntos de ordenha em água a temperatura de 70°C, devendo ser usado diariamente e após cada ordenha realizada, ou seja, duas vezes ao dia. A recomendação de limpeza com o detergente ácido cujo princípio ativo é o Ácido Fosfórico 18,4%, que seja utilizado 300 ml para os cinco conjuntos de ordenha em água a temperatura de 40°C, devendo ser utilizado três vezes na semana após o uso do detergente alcalino.

Além do reajuste das doses dos detergentes de limpeza, foi recomendado o produtor a realizar um pré- enxague com água clorada em todo o equipamento, sendo orientado a

realização desse processo todos os dias antes de cada ordenha. O objetivo dessa prática é para auxiliar na redução de possíveis fontes de contaminação.

Posteriormente as ações, orientações e recomendações técnicas, no dia 21 de maio de 2020 foi realizado uma nova análise laboratorial, que mostrou valor de CPP de 18.000 UFC/mL, com média geométrica de CPP de 791.000 UFC/mL. O resultado obtido de média geométrica de CPP foi menor nessa análise do que referente ao dia 04 de maio de 2020, sendo considerado este resultado como a segunda média geométrica por ser inferior. Mesmo com a redução significativa do valor de CPP a média geométrica continuou acima do recomendado pela Instrução Normativa 76 que é de 300.000 UFC/mL, conforme demonstrado na tabela 2.

Tendo em vista o excelente resultado como descrito acima, o técnico em captação de leite retornou até a propriedade para informar que as medidas adotadas apresentaram resultado positivo, além de parabenizá-lo pelo excelente resultado obtido. Foi orientado que o produtor continuasse realizando os mesmos procedimentos informados anteriormente, para que assim pudesse manter os valores de CPP e conseguir chegar ao padrão exigido para a média geométrica trimestral.

Nos dois meses subsequentes foi realizado o acompanhamento do desempenho do produtor, onde o resultado da análise do dia 08 de junho de 2020 apresentou valor de CPP de 17.000 UFC/mL e de média geométrica de CPP de 250.000 UFC/mL, ficando dentro dos valores recomendados pela legislação, com isso não sendo necessário a interrupção da coleta de leite na propriedade. Na análise do dia 07 de julho de 2020, obteve um valor para CPP de 13.000 UFC/mL e de média geométrica CPP de 38.000 UFC/mL, conforme tabela 2.

Tabela 2 - Relatório de qualidade das análises de contagem padrão em placas (CPP) e sua respectiva Média Geométrica do produtor de leite da Lacticínios Tirol Ltda, antes e após implantação das recomendações, orientações e ações técnicas.

Período	Data da Coleta	CPP	Média Geométrica CPP
Antes das	17/03/2020	51.000 UFC/mL	158.000 UFC/mL
Orientações	21/04/2020	3.627.000 UFC/mL	496.000 UFC/mL
Técnicas	04/05/2020	3.623.000 UFC/mL	1.916.000 UFC/mL
Após as Orientações	21/05/2020	18.000 UFC/mL	791.000 UFC/mL
Técnicas	08/06/2020	17.000 UFC/mL	250.000 UFC/mL
	07/07/2020	13.000 UFC/mL	38.000 UFC/mL

Fonte: Adaptado pelo autor com dados cedidos pela Lacticínios Tirol Ltda (2020).

Diante dos excelentes resultados apresentados nas análises no período após as ações, orientações e recomendações técnicas, foi possível observar que o produtor continuou com as recomendações a ele repassadas obtendo novas reduções nos valores de CPP, contribuindo desta forma com a qualidade da matéria prima utilizada pelo Laticínio.

4 DISCUSSÃO

A eficiência da limpeza dos equipamentos de ordenha pode ser avaliada por meio das características da água e sanitizantes, assim como a realização da inspeção visual dos mesmos e a utilização de métodos de contagem de microrganismos. Falhas decorrentes do processo de limpeza podem resultar na formação de depósitos nas tubulações devido aos resíduos de leite (SANTOS; FONSECA, 2019). Durante a visita na propriedade relatada foram realizadas a inspeção visual dos equipamentos, onde foram detectadas falhas no processo de limpeza como já exposto anteriormente.

A superfície das teteiras deve ter aspecto liso e permanecer alinhada dentro do copo da teteira, evitando a torção das mesmas (GENTILINI; SANTOS, 2019). Em seu estudo Coentrão *et al.* (2008) detectou alguns pontos que são considerados fatores de risco em relação ao equipamento como, por exemplo, nos itens de borracha foram observados presença de rachaduras ou fissuras, teteiras em estado de conservação ruim, além de falhas relacionadas a limpeza dos pulsadores. No relato deste caso foi informado que os insufladores (teteiras) apresentavam fissuras, as quais contribuíram para o acúmulo de resíduos e dificultaram o processo de limpeza das mesmas.

O estudo realizado por Silva *et al.* (2011) identificou que a higienização das teteiras era um processo realizado apenas com uso de água ao final de cada ordenha. O mesmo autor verificou que antes do início da ordenha o grau de contaminação nas mesmas era considerado alto, sendo observado a redução da quantidade de microrganismos presentes em sua superfície ao término da ordenha, possivelmente por ter sido transferido ao leite essa contaminação durante o processo de ordenha.

A dosagem inadequada dos detergentes é um dos principais problemas que está relacionado com o processo de limpeza dos equipamentos de ordenha, que ocasiona redução em sua ação química como também na eficácia. Em sistemas automáticos o pH e alcalinidade das soluções utilizadas precisam ser monitorados, já nos sistemas em que é realizado a dosagem manual devem ser seguidos as recomendações do fabricante e utilizar dosador que seja de fácil manuseio (SANTOS; FONSECA, 2019). No caso relatado foi observado que a dosagem não estava adequada para o desafio que a propriedade estava enfrentando, pois foram observadas deficiências no processo de limpeza dos equipamentos juntamente com a alta contagem de CPP encontrada nas análises do leite, sendo desta forma ajustado a dose com o objetivo de obter melhorias.

A lavagem por meio de ação mecânica é uma prática de grande relevância, visto que quando os micro-organismos permanecem aderidos nas superfícies aumenta sua resistência ao cloro, sendo considerado este o primeiro mecanismo que as bactérias apresentam para sobreviver a ação dos desinfetantes (ECKSTEIN *et al.*, 2014). Como mencionado anteriormente a limpeza manual foi realizada em alguns itens para um melhor resultado.

Em estudo de Reche *et al.* (2015) dos produtores avaliados 94,7% disponibilizava de água com aquecimento na sala de ordenha, sendo que apenas 22,2% realizavam o controle da temperatura da água que era utilizada e 78,9% faziam uso dos detergentes como o alcalino-clorado e o ácido durante o processo higienização do resfriador e do equipamento de ordenha, onde os resultados indicam que as boas práticas de manejo têm impacto direto sobre a contagem inicial de micro-organismos.

O estudo realizado por Taffarel *et al.* (2012) com produtores sobre a temperatura recomendada da água em detergente alcalino, foi identificado que 44,77% utilizavam em temperatura adequada sendo está entre 70 a 80°C, já 45,93% fazia uso de água na temperatura inferior, 5,81% não souberam informar ou não responderam e o restante 3,49% informaram que a temperatura da água era superior ao que é recomendada. Desta maneira ficando evidente que os produtores fazem uso de detergentes para o processo de limpeza, mas que o uso de água fria utilizada pela maioria, compromete a eficiência dos detergentes.

Durante avaliação realizada por Arcuri *et al.* (2006) sobre a qualidade microbiológica do leite refrigerado, identificaram que os resultados obtidos em relação a contagem padrão com valor até 100.000 UFC/mL estavam relacionados a correta higiene do equipamento de ordenha e resfriador, sendo utilizado para os procedimentos de limpeza os três produtos recomendados, como detergente alcalino, detergente ácido e o sanitizante. Os mesmos autores observaram que os valores entre 101.000 a 500.000 UFC/mL tinham relação com a utilização de apenas dois destes produtos recomendados, podendo ser detergente alcalino e ácido, assim como a opção de detergente alcalino e sanitizante ou o uso de detergente ácido e sanitizante, já para as contagens que apresentaram valores superiores a 500.000 UFC/ml era utilizado apenas um destes produtos ou nenhum deles. Neste relato posterior orientações, recomendações e ações técnicas, os resultados obtidos pelo produtor para contagem padrão em placas foi de 18.000 UFC/mL, sendo utilizado conforme orientação os detergentes como alcalino e ácido e também o sanitizante, que contribuíram para esse excelente resultado.

Conforme estudo desempenhado por Belli *et al.* (2017), foi verificado que nos sistemas manual e mecanizado com balde ao pé não apresentaram diferença em relação aos valores obtidos para CPP, mas que o sistema canalizado obteve um valor menor em comparação com estes dois sistemas.

Levando em consideração que equipamento de ordenha possa servir para o leite como uma fonte de contaminação e que os procedimentos utilizados durante a limpeza e a higienização dos mesmos apresentam grande influência sobre o índice de contaminação bacteriológica, é fundamental orientar o produtor para a formação de um pensamento crítico sobre a aplicação de práticas de manejo, desta forma contribuindo para obtenção de leite com extrema qualidade bacteriológica (CAVALCANTI *et al.*, 2010).

5 CONCLUSÃO

Os equipamentos de ordenha merecem atenção especial por parte do produtor, pois a limpeza ineficiente do mesmo pode contribuir para que ocorra contaminação do leite. É de suma importância a troca periódica de componentes de borracha, como mangueiras e insufladores, auxiliando assim para a uma limpeza eficiente.

No presente estudo foi possível verificar que os ajustes realizados em relação a dosagem do detergente ácido, recomendação do uso de sanitizante e a troca dos insufladores contribuíram para melhores resultados em relação a CPP. Desta forma é possível observar que a assistência técnica realizada na propriedade foi importante na busca de melhorias, garantindo assim a qualidade do produto fornecido ao laticínio.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, Melisa *et al.* The microbial content of unexpired pasteurized milk from selected supermarkets in a developing country. **Asian Pacific Journal Of Tropical Biomedicine**, [S.L.], v. 1, n. 3, p. 205-211, jun. 2011. Medknow. [http://dx.doi.org/10.1016/s2221-1691\(11\)60028-2](http://dx.doi.org/10.1016/s2221-1691(11)60028-2). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3609194/>. Acesso em: 10 set. 2020.
- ARCURI, E.F. *et al.* Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 58, n. 3, p. 440-446, jun. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352006000300024>.
- BAVA, Luciana *et al.* Effect of cleaning procedure and hygienic condition of milking equipment on bacterial count of bulk tank milk. **Journal Of Dairy Research**, [S.L.], v. 78, n. 2, p. 211-219, 4 mar. 2011. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s002202991100001x>.
- BELLI, Claudinei Zucco Pitro *et al.* Qualidade do leite cru refrigerado obtido em unidades produtivas no Sudoeste do Paraná. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 109-120, 20 jun. 2017. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/223811711622017109>.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018a. Ficam aprovados os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 30 nov. 2018. Seção 1, p. 9.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018b. Ficam estabelecidos os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 30 nov. 2018. Seção 1, p. 10.
- CALLEFE, João Luis Revolta; LANGONI, Helio. Qualidade do Leite: Uma meta a ser atingida. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 22, n. 2, p. 151-161, jun. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Joao_Revolta_Callefe/publication/330541309_QUALIDADE_DO_LEITE_UMA_META_A_SER_ATINGIDA/links/5c471d9592851c22a3880dfe/QUALIDADE-DO-LEITE-UMA-META-A-SER-ATINGIDA.pdf. Acesso em: 30 ago. 2020.
- CAVALCANTI, Eliane Resende Costa *et al.* Avaliação microbiológica em ordenhadeira mecânica antes e após adoção de procedimento orientado de higienização. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 3-6, 2010. Editora Cubo. <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.134>.
- CITADIN, Ângela Schedler *et al.* Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 52-59, 01 mar. 2009.

COENTRÃO, C.M. *et al.* Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 60, n. 2, p. 283-288, abr. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352008000200001>.

ECKSTEIN, Ilton Isandro *et al.* Qualidade do Leite e sua Correlação com Técnicas de Manejo de Ordenha. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 143-151, 30 jun. 2014. Revista Scientia Agraria Paranaensis (SAP). <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v13n2p143-151>.

GENTILINI, Marianna Barbosa; SANTOS, Marcos Veiga dos. Sistemas de ordenha. In: SANTOS, Marcos Veiga dos; FONSECA, Luis Fernando Laranja da. **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções**. Pirassununga: Edição dos Autores, 2019. p. 196-221.

GUERRA, Mirela Gurgel *et al.* Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. **Acta Veterinaria Brasilica**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 230-235, 2011.

GUERREIRO, Paola Kiara *et al.* Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 216-222, fev. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542005000100027>.

RANGEL, Adriano Henrique do Nascimento *et al.* Process equipment hygiene milking on properties dairy. **Acta Veterinaria Brasilica**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 107-112, 7 jul. 2014. Editora da Universidade Federal Rural do Semi-Arido - EdUFERSA. <http://dx.doi.org/10.21708/avb.2014.8.2.3421>.

RECHE, Natalia Luiza Machado *et al.* Multiplicação microbiana no leite cru armazenado em tanques de expansão direta. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 45, n. 5, p. 828-834, maio 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140542>.

REDIN, Osmar; MACHADO, Carlos Alberto D. F.. **Sistemas de Ordenha**. Porto Alegre: Ideograf, 2016. 238 p.

SANTOS, Marcos Veiga dos; FONSECA, Luis Fernando Laranja da. **Controle da Mastite e Qualidade do Leite: desafios e soluções**. Pirassununga: Edição dos Autores, 2019. 301 p.

SILVA, Livia Cavaletti Corrêa da *et al.* Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 267-276, 31 mar. 2011. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n1p267>.

TAFFAREL, Loreno Egidio *et al.* Manutenção de Ordenhadeiras em Propriedades Familiares do Oeste do Paraná. **Udesc em Ação**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 1-12, 2012.

VIDAL, Ana Maria Centola; NETTO, Arlindo Saran. Obtenção higiênica de leite. In: VIDAL, Ana Maria Centola; NETTO, Arlindo Saran (org.). **Obtenção e Processamento do Leite e Derivados**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. p. 1-21. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/200/181/850-1?inline=1>. Acesso em: 31 ago. 2020.

VIDAL, Ana Maria Centola; NETTO, Arlindo Saran; ROSSI, Gabriel Augusto Marques. Qualidade microbiológica do leite. **In:** VIDAL, Ana Maria Centola; NETTO, Arlindo Saran (org.). **Obtenção e Processamento do Leite e Derivados**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. p. 66-88.

Disponível em:

<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/200/181/850-1?inline=1>. Acesso em: 31 ago. 2020.

ZAFALON, Luiz Fernando *et al.* **Boas práticas de ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/17577/1/documentos-78.pdf>. Acesso em: 06 set. 2020.