

# Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade

Juliano Leonel Gonçalves, Tiago Tomazi, Marcos Veiga dos Santos

Qualileite - Laboratório de Pesquisa em Qualidade do Leite, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga, SP, Brasil

\*Autor correspondente  
e-mail: julianolg@usp.br

## Introdução

A ordenha das vacas é uma das atividades mais importantes de uma propriedade leiteira, devido a três aspectos principais: a) é nessa hora que o produtor coleta o leite, produto resultante de todos os demais esforços realizados na propriedade; b) é no momento da ordenha que existe alto risco de as vacas contraírem a mastite; c) é o momento de alto risco de contaminação microbiana do leite.

A produção de leite de alta qualidade depende das condições higiênicas das vacas durante o processo de ordenha, do programa de sanidade do úbere e do resfriamento eficiente do leite cru. Durante o processo de ordenha, alguns dos fatores críticos que influenciam o risco de novas infecções intramamárias são: (a) limpeza do úbere e tetos, (b) manejo das vacas e (c) funcionamento do equipamento de ordenha. Diante deste cenário, o objetivo dessa revisão é descrever sucintamente os principais fatores associados com um manejo de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade.

## Manejo da sala de ordenha

Um manejo eficiente de ordenha depende do sistema e do tipo de rotina adotados em cada rebanho. O manejo de ordenha tem um papel fundamental na produção e qualidade do leite, bem como na eficiência de ordenha e na sanidade do úbere e dos tetos das vacas. Os postos-chaves para otimização de um manejo de ordenha eficiente são: ordenhar tetos limpos e secos, otimizar o acoplamento das teteiras com o pico de ejeção de leite pelas vacas, extrair o leite de forma rápida e sem causar lesões nos tetos, e remover as unidades logo após atingir o fluxo mínimo de leite. Uma rotina de ordenha completa inclui procedimentos como: retirada dos primeiros jatos, aplicação de desinfetantes antes da ordenha (*pré-dipping*), secagem dos tetos, acoplamento das unidades de ordenha em tempo adequado e aplicação de desinfetantes pós-ordenha (*pós-dipping*).

De forma geral, a rotina de ordenha está associada com o modo que os ordenhadores executam a ordenha, enquanto os procedimentos de ordenha

referem-se às atividades que são realizadas pelos ordenhadores. Tradicionalmente, a rotina de ordenha pode ser classificada como territorial ou sequencial. A rotina de ordenha territorial ocorre quando o ordenhador fica responsável por todos os procedimentos de ordenha de um conjunto de vacas. Por outro lado, a rotina de ordenha sequencial é baseada na sequência de procedimentos realizados por diferentes ordenhadores em uma mesma vaca, como, por exemplo, o primeiro funcionário eliminar os primeiros jatos e aplicar o *pré-dipping*, e o outro ordenhador secar os tetos e colocar o conjunto de ordenha. A escolha entre a rotina territorial ou sequencial deve ser feita de acordo com as características do sistema de ordenha e dos ordenhadores.

Após decisão de qual rotina a ser empregada, os ordenhadores precisam ser treinados e constantemente avaliados quanto à correta aplicação dos procedimentos. Desta forma, a rotina de ordenha adotada pelo rebanho deve estar registrada e aparente na sala de ordenha para garantir que todos os funcionários estejam a par da sequência dos procedimentos.

### Preparação das vacas para a ordenha

A rotina de ordenha inicia com a movimentação das vacas para a sala de espera ou sala de ordenha. As vacas devem ser manejadas de forma calma e gentil, no intuito de reduzir o estresse e evitar a inibição de ejeção do leite. Quando as vacas estão estressadas antes da ordenha, ocorre aumento da frequência de deslizamento de teteiras devido a chutes e agitação das vacas. Além disso, as vacas tendem a aumentar a frequência de defecação. Melhorias na rotina antes da ordenha, como, por exemplo, a movimentação tranquila das vacas até a sala de ordenha, podem impactar de forma benéfica no manejo de ordenha, reduzindo o estresse das vacas, além de melhorar as condições de trabalho dos ordenhadores. Portanto, o ambiente de ordenha (incluindo a sala de espera) deve ser um local calmo, arejado e de fácil higienização. Além disso, deve ser um local seguro e que garanta tanto o bem-estar das vacas a serem ordenhadas, quanto a segurança dos colaboradores que trabalham diariamente em contato direto com

estes animais, independentemente do sistema de ordenha adotado.

Antes de iniciar a ordenha, as mãos dos ordenhadores devem estar devidamente higienizadas, pois são fonte de patógenos causadores de mastite, principalmente os de origem contagiosa. Recomenda-se a lavagem completa das mãos com água e sabão antes da ordenha. Pode-se, preferencialmente, optar pela desinfecção em solução desinfetante à base de cloro, iodo ou clorexidina

Os principais objetivos do preparo das vacas para a ordenha são redução da contaminação bacteriana dos tetos, detecção de leite anormal (mastite clínica) e estímulo para a ejeção do leite. Por isso, para obtenção de uma ordenha rápida e eficiente, os procedimentos realizados antes da ordenha devem garantir que as unidades sejam colocadas em tetos limpos, secos, estimulados e com ausência de mastite clínica.

Uma prática que pode estar pré-estabelecida no manejo das fazendas é a segregação de vacas com infecções crônicas por patógenos contagiosos para o final da ordenha (ou designar uma unidade de ordenha separada para vacas infectadas).

Somado a isso, o uso de luvas pelos ordenhadores é recomendável por ser uma prática associada com a redução de transmissão de patógenos contagiosos, além de servir como barreira protetora para a pele das mãos dos ordenhadores; o uso de luvas previne a transmissão de potenciais patógenos contagiosos (e.g., *Staphylococcus aureus*) que podem estar presentes na mão dos ordenhadores para as vacas durante a ordenha.

A rotina realizada antes da ordenha pode ser categorizada de três formas: (1) apenas a condução das vacas e ordenha direta, (2) realização de procedimentos mínimos ou (3) rotina completa. Rebanhos leiteiros que adotaram a rotina completa de ordenha apresentaram melhores índices de produção de leite quando comparados com rebanhos que utilizaram apenas procedimentos mínimos. Em situações em que as unidades de ordenha são colocadas nas vacas antes mesmo de qualquer preparo, há menor estímulo das vacas para a liberação de ocitocina, o que, conseqüentemente, reduz o fluxo de leite durante a ordenha e aumenta o leite residual. Como conseqüência a longo prazo, a vaca reduz seu potencial de produção de leite.

Portanto, a decisão sobre quais procedimentos específicos de rotina devem ser utilizados antes da ordenha terá consequências sobre três fatores principais: qualidade do leite, eficiência de ordenha e sanidade do úbere do rebanho. Quando a fazenda decide implementar a rotina completa de ordenha, os procedimentos mais utilizados são: (1) lavagem dos tetos com água somente quando tiver acúmulo de matéria orgânica; (2) teste da caneca (avaliação dos primeiros jatos); (3) *pré-dipping*; (4) secagem adequada dos tetos; e (5) acoplamento das unidades de ordenha em tempo adequado.

### **Teste da caneca de fundo preto (diagnóstico de mastite clínica)**

O teste da caneca de fundo preto é um procedimento recomendado por três motivos principais: (1) possibilitar a identificação de animais com mastite clínica, através dos grumos que são facilmente visualizados contra a superfície do chão ou caneca de fundo preto ou telada; (2) descartar o leite com maior contaminação bacteriana; e (3) estimular a “descida” do leite.

Este procedimento é realizado manualmente removendo-se os três a cinco primeiros jatos de leite de cada quarto mamário. A identificação precoce de casos de mastite clínica facilita o início dos protocolos de tratamento, e também ajuda a prevenir a ordenha do leite com alterações, o que é importante para manter a contagem de células somáticas e a qualidade do leite do tanque. Adicionalmente, a estimulação dos tetos antes da ordenha estimula a liberação de ocitocina e, conseqüentemente, a ejeção do leite. Estima-se que uma estimulação manual dos tetos por 15 a 20 segundos é suficiente para induzir um bom reflexo de ejeção do leite em vacas leiteiras de alta performance.

A glândula mamária das vacas é composta por tecido secretor baseado em estruturas alveolares, contendo células epiteliais e mioepiteliais, cisternas e ductos. Antes da ordenha, o volume total de leite dentro da glândula mamária está distribuído em aproximadamente 20 a 30% no compartimento cisternal, e 70 a 80% no compartimento alveolar. Durante a ordenha, o leite cisternal está prontamente disponível para ordenha, mas o leite alveolar é removido somente após a contração das

células mioepiteliais em resposta à estimulação da ocitocina. Logo após a estimulação dos tetos, a ocitocina é liberada da hipófise posterior para a circulação sanguínea e atinge a sua concentração máxima dentro de 60 a 120 segundos. Portanto, para ter um efetivo reflexo de ejeção do leite, os copos coletores devem ser colocados nas vacas 60 a 90 segundos após o início da estimulação manual dos tetos. Uma boa estimulação dos tetos antes da ordenha pode melhorar o desempenho da ordenha de forma geral, aumentando o fluxo de leite e reduzindo o tempo de ordenha, se comparadas às vacas que não foram estimuladas.

### **Aplicação de solução desinfetante pré-ordenha (*pré-dipping*)**

Existe uma relação direta entre os procedimentos higiênicos adotados durante a ordenha, a contagem de bactérias no leite cru e a incidência de mastite clínica e subclínica. A alta contagem bacteriana nas extremidades do teto é um fator de risco para novas infecções intramamárias. Quando os tetos das vacas ficam expostos a áreas de alojamento sujas, aumenta o risco de novos casos de mastite ocasionados por patógenos de origem ambiental. Por isso, a limpeza dos tetos antes de iniciar a ordenha ajuda a remover a matéria orgânica (e.g., fezes e barro) presente na parte externa dos tetos. Como consequência dessa desinfecção, ocorre redução de casos de mastite ocasionados por patógenos oportunistas que aumentariam a contagem bacteriana do leite cru. O *pré-dipping* dos tetos usando desinfetantes aprovados é uma das maneiras mais eficazes de reduzir a contaminação de tetos. Para ter uma desinfecção eficaz, a solução desinfetante deve agir por pelo menos 30 segundos em contato com os tetos antes da secagem. Os princípios ativos mais usados para desinfecção de tetos são o iodo, clorexidina e cloro.

Os fatores que afetam a eficácia da desinfecção dos tetos são: forma de aplicação, concentração e local de armazenamento. Pode-se realizar teste da toalha de papel para avaliar se o produto foi aplicado corretamente em toda a superfície do teto: após a aplicação do desinfetante no teto, cobrir a superfície com toalha de papel descartável. O desinfetante deve cobrir uniformemente pelo menos 80 a 90%

de toda a superfície do teto para que a aplicação esteja correta.

A desinfecção dos tetos antes da ordenha pode reduzir em até 80% a contagem bacteriana total do leite e em até 70% a contagem de coliformes, além de reduzir a contagem de bactérias psicrotróficas (capazes de multiplicação em baixas temperaturas). Tais bactérias podem reduzir a qualidade do leite mesmo em situações onde há bom sistema de resfriamento. Visto que a principal fonte de bactérias psicrotróficas é a superfície dos tetos, o *pré-dipping* é uma medida importante para a melhoria da qualidade do leite e redução da CCS do rebanho.

Da mesma forma que o teste da caneca, o *pré-dipping* é um procedimento de ordenha com impacto positivo sobre a qualidade do leite, saúde do úbere e desempenho de ordenha. Ambos os procedimentos estimulam a descida do leite. A ordem para executar primeiro o descarte dos primeiros jatos de leite e, em seguida, o *pré-dipping* ou vice-versa parece não fazer diferença em relação aos resultados esperados. Entretanto, o procedimento mais recomendado é o teste da caneca de fundo preto antes do *pré-dipping* no intuito de reduzir a chance de contaminação dos tetos pelas mãos dos ordenhadores. A lavagem dos tetos com água corrente deve ser realizada somente quando os mesmos apresentarem excesso de matéria orgânica, usando uma mangueira de água limpa e de baixa pressão.

### **Secagem dos tetos**

A secagem dos tetos é um dos fatores mais importantes da rotina da ordenha, e contribui para a qualidade do leite e saúde da glândula mamária. Tal procedimento deve ser realizado com toalhas de papel individuais e descartáveis, ou ainda com toalhas reutilizáveis higienizadas com produtos específicos. A secagem dos tetos deve ser feita depois de decorridos cerca de 30 segundos da aplicação do desinfetante, pois esse é o tempo de ação exigido pela maior parte dos produtos. O objetivo deste procedimento é a remoção de sujeira, esterco e resíduos de *pré-dipping* da pele dos tetos. A área mais crítica durante o procedimento de secagem é a extremidade do teto que precisa ficar limpa e seca. Mesmo que as toalhas de pano sejam mais absorventes do que as de papel, deve-se enfatizar

que para a secagem com toalhas de pano, estas devem ser lavadas com água quente e sanitizante, seguido de secagem sob altas temperaturas, para reduzir a contaminação bacteriana. Quando os tetos não tiverem sido secos adequadamente, aumenta-se o risco de deslizamentos das teteiras e novos casos de infecções intramamárias.

Uma forma de avaliar se os tetos estão sendo secos e limpos adequadamente se dá por meio do teste suabe de tetos. Para tanto, esfrega-se um algodão branco na extremidade do teto para avaliar o grau de sujidade, o qual pode ser classificado em 4 escores: (escore 0) ausência de sujidade e de resíduo de desinfetante; (escore 1) ausência de sujidade e pouco resíduo de desinfetante; (escore 2) moderado grau de sujidade e resíduo de desinfetante; (escore 3) elevada concentração de matéria orgânica. Espera-se que mais de 80% das extremidades dos tetos avaliados apresentem escores 1 e 2.

### **Colocação do conjunto de ordenha**

O tempo gasto pelos ordenhadores desde a secagem dos tetos até o acoplamento das teteiras não deve ultrapassar 20 segundos. O intervalo entre o início da preparação dos tetos (desinfecção e secagem) até o acoplamento das teteiras deve ocorrer entre 60 e 90 segundos. Esse fato se deve à liberação de ocitocina na circulação sanguínea, que atinge a concentração máxima após 60 - 90 segundos da estimulação do teto. Um tempo superior a três minutos entre o início da preparação dos tetos até o acoplamento das teteiras pode levar a consequências negativas como redução na produção do fluxo de leite. Portanto, uma rotina de ordenha consistente deve ter como foco o tempo máximo de 90 segundos entre o início da preparação dos tetos e o acoplamento das teteiras, tendo como objetivo maximizar o fluxo de leite e reduzir o tempo de ordenha.

No momento da colocação das teteiras, deve-se reduzir ao máximo a admissão de ar no sistema de ordenha. Portanto, deve-se abrir o registro de vácuo somente quando o conjunto de teteiras estiver embaixo da vaca. Quando o sistema é do tipo convencional (sistema tipo espinha de peixe), a unidade de ordenha deve ser alinhada com a saída de leite do copo coletor, direcionada à cabeça da vaca. Em sistemas de ordenha paralela, a saída de leite

do copo coletor deve ficar entre as pernas da vaca, em direção à sala de ordenha. Quando as unidades de ordenha não estão adequadamente alinhadas, as vacas podem apresentar reduzido fluxo de ordenha de cada quarto, o que resulta em maior risco de danos nos tetos e deslizamentos das teteiras. Esta situação também resulta no desconforto da vaca e aumento do número de coices na unidade de ordenha, deslizamento das teteiras e contaminação da unidade de ordenha. A falha no alinhamento das unidades de ordenha aumenta o tempo gasto com recolocação das teteiras após o deslizamento.

Além disso, a admissão excessiva de ar, principalmente quando uma ou mais teteiras deslizam para a extremidade dos tetos, pode causar um fluxo reverso de leite para o interior da glândula mamária, aumentando o risco de entrada de microrganismos causadores de mastite.

### **Retirada da unidade de ordenha**

A retirada das unidades de ordenha pode ser realizada manualmente ou por extração automática (sistemas com extratores automáticos). Em ambos os métodos, deve-se evitar que o conjunto de ordenha permaneça funcionando após o término do fluxo de leite, o que é conhecido como sobre-ordenha. Os efeitos negativos da sobre-ordenha incluem aumento da contagem de células somáticas e da predisposição de lesões nos tetos, as quais prejudicam a função natural do canal e esfíncter do teto. Estas estruturas formam a barreira física que protege o ambiente interno da glândula mamária contra a invasão de microrganismos presentes no ambiente externo. Lesões crônicas nessa região podem causar hiperqueratose, a qual predispõe a colonização e entrada de patógenos causadores de mastite na glândula mamária. Além disso, a sobre-ordenha pode facilitar a transferência de microrganismos causadores de mastite de quartos infectados para quartos sadios durante o período de baixo fluxo de extração de leite, o que também pode aumentar a incidência de mastite.

Da mesma forma, deve-se evitar massagens e pressão sobre as teteiras, o que, por sua vez, predispõe à ocorrência de lesões nos tetos e esfíncter, e consequentes quadros de hiperqueratose. Para remover manualmente as unidades de ordenha, a

válvula de vácuo do copo coletor deve ser desligada antes da retirada da unidade de ordenha. As unidades de ordenha devem ser retiradas quando as vacas apresentarem < 100 mL de leite por quarto mamário. O leite residual pode ser coletado manualmente após a retirada da unidade de ordenha, durante 15 segundos, para avaliar a ocorrência de ordenha incompleta e então mensurar o volume total de leite dos quatro quartos mamários (> 20% dos quartos com leite residual > 100 mL de leite).

Estratégias como o treinamento de mão de obra, a instalação de extratores automáticos de teteiras e a adequação do número de conjuntos de ordenha conforme a capacidade de trabalho do ordenhador são práticas que podem auxiliar na redução do risco de sobre-ordenha e na manutenção da integridade dos tetos e da sanidade da glândula mamária do rebanho.

### **Aplicação de desinfetante pós-ordenha (pós-dipping)**

O uso de desinfetante efetivo após a ordenha é um dos procedimentos mais recomendados para reduzir a transmissão de patógenos contagiosos causadores de mastite. O objetivo da imersão dos tetos em desinfetante após a ordenha é reduzir a contaminação da pele dos tetos e prevenir a colonização do canal do teto por microrganismos causadores de mastite. O *pós-dipping* deve ser realizado imediatamente após a retirada das unidades de ordenha. Um bom procedimento de *pós-dipping* é aquele que proporciona a imersão de toda a superfície dos tetos, principalmente a parte que entra em contato com as teteiras. O desinfetante para *pós-dipping* pode ser aplicado nos tetos por meio de copo aplicador. Alternativamente, alguns rebanhos leiteiros adotam um método de pré/pós-*dipping* por spray ao invés de utilizar a imersão. O uso de sistemas com spray foi associado em alguns estudos com a incompleta cobertura dos tetos, o que reduz o efeito desinfetante do procedimento.

### **Desempenho de ordenha e tempo de rotina de ordenha**

O desempenho da ordenha depende de três elementos-chave que interagem no tempo de

ordenha: as vacas, as instalações de ordenha e os ordenhadores. Fornecer conforto, condições de trabalho adequadas e treinamento da equipe de ordenha para executar com sucesso os procedimentos é de fundamental importância para produzir leite de alta qualidade. Rebanhos leiteiros que realizam treinamentos frequentes de manejo de ordenha apresentam melhores indicadores de qualidade do leite e menor incidência de mastite clínica. No entanto, mesmo sabendo-se que os ordenhadores treinados são peças importantes no manejo da sala de ordenha, essa estratégia não é sempre realizada nas fazendas.

A existência de protocolos escritos (procedimentos operacionais padrão) de rotina de ordenha facilitam o entendimento da rotina a ser cumprida por cada funcionário. O monitoramento do manejo adotado na sala de ordenha deve manter o foco no desempenho dos ordenhadores, qualidade do leite e saúde do úbere para que se identifique as deficiências para a adoção de medidas corretivas de forma rápida. Os principais indicadores para o monitoramento do desempenho de ordenha são: (a) vacas ordenhadas/hora, (b) vacas/pessoa/hora, (c) volume de leite ordenhado/ordenhador. Os indicadores de desempenho para rotina de ordenha são influenciados por: tempo de entrada da vaca na sala de ordenha, rotina pré-ordenha, tempo de ordenha, retirada das unidades de ordenha, rotina após ordenha e tempo de saída da vaca da sala de ordenha. Por outro lado, para avaliar o desempenho da rotina de ordenha sobre a qualidade do leite, devem ser mensurados alguns indicadores, como contagem de células somáticas, contagem bacteriana total, contagem total de coliformes e a incidência de casos de mastite clínica e subclínica.

## Referências

Fuhrmann T. Quality milk starts with quality management. Proceedings of the Annual Meeting, National Mastitis Council. 2002;41:131-9.

Rasmussen MD. A Review of Milking Preparation: the science. Proceedings of the Annual Meeting, National Mastitis Council. 2000;39:104-10.

Ruegg PL. Pre-milking cow preparation-Secret methods of producing high quality milk. In: Proceedings of the Regional Meeting of the National Mastitis Council. 2004;44:34-40.

Santos MV, Fonseca LFL. Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos Editorial; 200. 175 p.

Santos MV, Fonseca LFL. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: Manole; 2007. 314 p.