

On line

Instruções técnicas para uso da ordenha mecânica em cabras leiteiras

Lea Chapaval

Introdução

Com um plano de Boas Práticas Sanitárias e de Manejo dos animais implantado na propriedade, será produzido leite com características microbiológicas e organolépticas ideais. Outro aspecto é que, se o funcionamento do equipamento de ordenha estiver inadequado, ou não bem dimensionado, poderá causar danos à saúde do úbere dos animais e contaminar o leite. Ou ainda, haverá cabras sadias, um equipamento correto e limpo, mas o leite poderá ser depositado em tanques que não refrigeram corretamente ou que estejam contaminados por sujeira.

O sistema de ordenha representa uma significativa porção do investimento total em instalações de uma fazenda, sendo uma estrutura fixa e de difícil remodelamento. É importante, portanto, que seja bem planejado antes de sua construção. Sendo o centro de toda a operação leiteira, investimentos relativamente pequenos em seu dimensionamento durante o planeja-

mento podem aumentar sua eficiência, constituindo significantes ganhos ao longo do tempo.

Dessa forma, algumas instruções técnicas podem se tornar úteis para a correta prática de ordenha em cabras leiteiras, seja essa manual, seja mecânica.

Sistemas de Ordenha

O sistema de ordenha deve estar localizado próximo aos lotes de cabras em lactação, e consiste, geralmente, de três áreas: sala de espera, sala de ordenha e área de serviço:

- *Sala de espera* é a área utilizada pelos lotes de cabras que aguardam a entrada na sala de ordenha. Deve ser limpa, transmitir tranquilidade aos animais e arejada, preferencialmente em área de sombreamento.
- *Sala de ordenha* é onde o leite é coletado. As cabras poderão estar localizadas em ambos os lados do fosso dos ordenhadores ou em apenas um lado. Com a

¹Méd. Vet., D. Sc., Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos. Estrada Sobral/Groaíras, Km 04 - Zona Rural - Cx Postal 145 - CEP: 62010-970 - Sobral/CE - E-mail: lea@cnpq.embrapa.br

utilização do fosso de ordenha, as cabras se encontram em um nível elevado em relação aos ordenhadores, proporcionando a estes um acesso mais rápido e confortável aos úberes.

- *Área de serviço* compreende as salas de resfriamento e estocagem do leite, depósito de materiais (tais como peças de manutenção, detergentes e sanitizantes, dentre outros) e sala de máquinas.

Como a ordenha é uma operação que não deve sofrer atrasos para o aproveitamento total da “descida” do leite dos animais, o sistema de ordenha e seus equipamentos devem ser práticos, de fácil manuseio e reparo em caso de quebra. A capacidade da sala em termos de cabras ordenhadas por hora pode ser aumentada pela automação ou mecanização de algumas operações. Porém, isso aumenta a complexidade e o requerimento de manutenção de todo o sistema. Onde os serviços de manutenção de equipamentos de alta tecnologia não estão disponíveis, o sistema de ordenha deve ser o mais simples possível, com o mínimo de automação ou de complexa mecanização, devendo-se possuir na propriedade, ou o mais perto dela, peças de reposição para os componentes críticos do sistema.

Sala de espera

Antes da entrada na sala de ordenha, as cabras são trazidas a essa área, onde aguardam a entrada de pequenos grupos para a ordenha. Uma sala de espera deve ter:

- Capacidade para uma vez e meia (1 ½) o número total de cabras de um lote, exceto em propriedades que utilizem a área de lavagem. Para essas existe uma área de lavagem e outra de secagem (gotejamento) que precisam ser planejadas para o número total de cabras de um lote. Portanto, a capacidade da área de lavagem-secagem é de duas vezes o número de animais do lote.

- Tamanho do lote deve ser determinado pela capacidade da sala de ordenha, e em sistemas de 2 ordenhas/dia, deve ser planejado de forma a conter o número de animais possíveis de ser ordenhados em uma hora. O piso da sala de espera e das linhas de saída deve possuir um declive de 3% a 5% da sala de ordenha em relação ao fundo da sala de espera. O piso deve ser de concreto de alta qualidade com frisas ou rugoso.

- Uma rampa de acesso se estendendo do final da sala de ordenha à sala de espera para auxílio na colocação das cabras na linha de ordenha.



Fig. 1. Sala de espera do Sistema de Ordenha da Embrapa Caprinos e Ovinos.

Arquivo Embrapa Caprinos e Ovinos.

Sala de ordenha

Tipos de Salas de ordenha mais usados para caprinos leiteiros

Salas do tipo Herringbone (espinha de peixe) - podem variar quanto ao tamanho (duplo quatro (4) ao duplo 24). Nesse sistema, as cabras são ordenhadas em grupos. A distância entre úberes é reduzida, minimizando-se a distância percorrida pelo ordenhador e o comprimento da linha de ordenha. A maioria das novas salas desse tipo, maiores que duplos 8, são equipadas de portões para saída rápida. Essas saídas foram desenvolvidas para aumentar a eficiência da ordenha pela liberação de todas as cabras de um lado da sala, simultaneamente, em direção perpendicular à linha de entrada. Dados comparativos entre sistemas com saída rápida e padrão demonstram maior eficiência no sistema de saída rápida (Fig. 1).

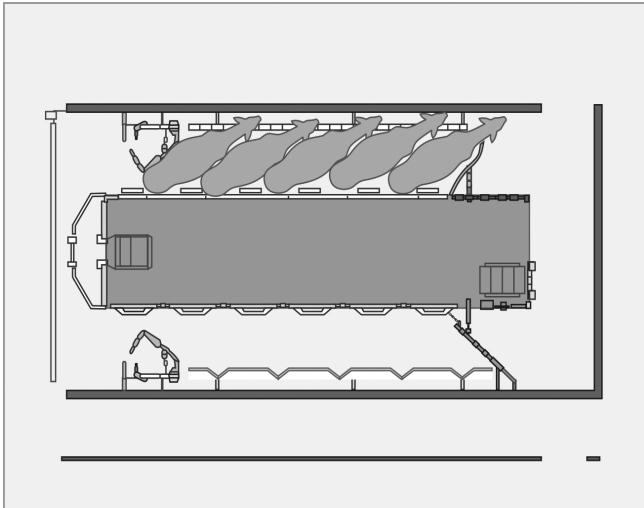


Fig. 2. Sala de ordenha tipo Herringbone - espinha de peixe.
Fonte: Chapaval et al. (2006).

Salas do tipo Paralelo - a primeira sala do sistema paralelo (também conhecido como lado a lado) foi construída nos anos 70 e desenvolvida nos conceitos de ordenha de ovelhas e cabras na Europa. As cabras se posicionam em um ângulo de 90 graus em relação ao fosso. A distância entre úberes é inferior à sala do tipo Herringbone. Sendo que, nesse tipo de sala, a colocação das teteiras necessita ser feita entre as pernas traseiras do animal. Muitas das salas desse tipo foram conversões de salas do tipo Herringbone. Possui geralmente saída do tipo rápida (Fig. 2).

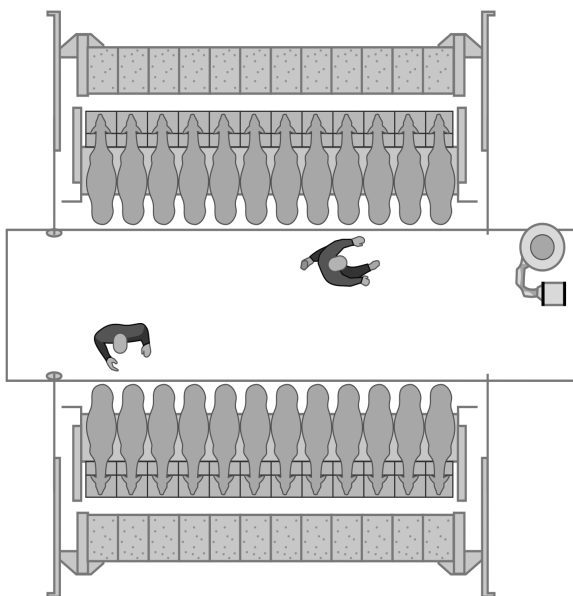


Fig. 3. Sala de ordenha tipo Paralelo.
Fonte: Chapaval et al. (2006).

Seleção de salas de ordenha

Alguns fatores devem ser observados para a escolha de um sistema de ordenha:

- Número de cabras ordenhadas atualmente e que serão ordenhadas no futuro;
- Número de ordenhas por dia;
- Número de ordenhadores que irão trabalhar no ambiente de ordenha;
- Mecanização atual e no futuro;
- Número de horas por dia ou tempo de turnos desejados;
- Capital e recursos disponíveis.

Princípio de funcionamento das máquinas de ordenha

A força física responsável pela extração do leite é o vácuo, que nada mais é do que a diferenciação de pressão entre dois “ambientes”, neste caso, o interior da glândula mamária e as tubulações da máquina de ordenha. Um aspecto a destacar neste ponto, é que o processo de retirada manual do leite é completamente diferente do processo de retirada via ordenha mecânica, ao contrário do que muitos pensam. Na ordenha manual, o leite é extraído devido ao aumento da pressão interna da glândula mamária, que chegando a um determinado valor vence a barreira de resistência do esfíncter e determina a ejeção do leite. Já no processo de ordenha mecânica, o leite é retirado pela diminuição da pressão externa devido à força do vácuo exercida pela máquina de ordenha.

Nível de vácuo

De forma mais simples, podemos afirmar que é a “força do vácuo”, ou seja, é o nível da diferença entre a pressão existente no sistema de pressão atmosférica. Quanto maior o nível de vácuo, menor a quantidade de moléculas de ar no sistema e maior a força física resultante. O vácuo é medido em unidades de pressão, tais como Milímetros de Mercúrio (mmHg) e quilo Pascal (kPa).

O nível de vácuo está relacionado com a velocidade de ordenha e com a integridade do tecido mamário, pois se um nível de vácuo muito alto for aplicado nas tubulações, poderá ocasionar microlesões nos tetos e no esfíncter dos tetos que servirão para porta de entrada de microrganismos causadores de mastites, além de causar dor e desconforto ao animal, levando a

situações de estresse e diminuição da produção leiteira.

Vazão de vácuo

É o volume de vácuo produzido por unidade de tempo, ou seja, é o volume de ar retirado do sistema através das bombas de vácuo e, portanto, também podemos nos referir como sendo a vazão das bombas. A vazão geralmente é expressa em litros/minuto.

Há uma relação muito estreita entre a vazão de vácuo necessária e o tamanho do sistema de ordenha.

Reserva de vácuo

É o volume de vácuo armazenado no sistema, com o objetivo de suprir uma demanda imediata de vácuo no mesmo sistema, tal como ocorre, por exemplo, durante a queda de teteiras. Dessa forma, se houver uma reserva de vácuo adequada no sistema, o nível de vácuo não flutua, mesmo durante a ocorrência de entrada de ar no sistema. Pode ser definido como sendo uma “poupança” de vácuo no sistema. A unidade de medida da reserva de vácuo pode ser expressa em litros.

Uma vez definidos os conceitos de nível, vazão e reserva de vácuo, gostaríamos de destacar que existe uma relação intrínseca entre tais parâmetros, daí a necessidade de se utilizar um equipamento que apresente todos os parâmetros adequados.

Problemas que podem estar associados ao nível excessivamente alto ou baixo de vácuo

O nível excessivamente alto de vácuo pode determinar as seguintes consequências:

- Lesões nos tetos, tais como hiperqueratose e prolapso de esfíncter (orifício) do teto.
- Congestão dos tetos, com acúmulo de líquidos na parte inferior dos mesmos, reduzindo a abertura do esfíncter, causando uma redução na velocidade de ordenha.
- Aumento do leite residual devido à “subida” das teteiras que causa o estreitamento do istmo entre cisterna da glândula e a cisterna do teto, bloqueando a passagem do leite.

Já o nível excessivamente baixo de vácuo pode causar:

- Deslizamento e queda das teteiras, visto que não há força suficiente para manter as unidades presas no teto do animal.

- Ordenha lenta, devido ao menor fluxo de saída de leite.

Problemas associados à baixa vazão de vácuo

Em primeiro lugar, deve ficar claro que as exigências de vazão de vácuo estão diretamente associadas ao tamanho do sistema, ao nível de vácuo e à reserva de vácuo. Dessa forma, quanto maior o sistema de ordenha, maiores serão as exigências de vazão de vácuo. Para que se possam definir os valores exatos existem fórmulas específicas de cálculo.

Observa-se comumente que, muitas vezes os procuram resolver o problema de vácuo do sistema, aumentando a reserva de vácuo. Cabe destacar, que o aumento da reserva de vácuo, quando não acompanhada do correto dimensionamento da vazão, não resolve o problema do sistema, podendo ser até mesmo prejudicial, pois não adianta ter volume de reserva sem ter capacidade geradora de vácuo.

A definição de nível de vácuo tem que levar em consideração o tipo de sistema de ordenha. Dessa forma, existem algumas recomendações:

Linha alta.....	47-51 kPa
Linha com garrafão central.....	46-49 kPa
Linha baixa.....	42-46 kPa

Um aspecto a ressaltar é que, tão importante quanto o ajuste do nível de vácuo adequado, é a manutenção da constância do nível de vácuo, evitando flutuações.

O regulador de vácuo é o componente responsável pela manutenção do nível constante de vácuo. Assim o regulador é ajustado para trabalhar a um determinado nível de vácuo, nível esse que é mantido devido à entrada de ar pela válvula do regulador e sempre que há uma entrada de ar através de outro componente do sistema (p. ex.: queda de teteiras), a válvula do regulador de vácuo se fecha para tentar manter o nível de vácuo constante.

O regulador de vácuo deve apresentar três características importantes:

1. Sensibilidade: capacidade de captar, mesmo pequenas entradas de ar no sistema.

2. Rapidez: responder com rapidez, uma vez que tenha sido detectada uma entrada de ar no sistema.

3. Capacidade: a capacidade de admissão de ar do regulador deve ser no mínimo igual à capacidade de vazão de vácuo das bombas operantes.

Sistema de pulsação

O sistema de pulsação existe para permitir a execução das fases de massagem e extração de leite de um ciclo de ordenha, de forma a simular a mamada da cria.

A título de curiosidade, as primeiras máquinas de ordenha mecânica, inventadas por volta de 1851, não dispunham de sistema de pulsação. Como consequência disso, a ordenha era incompleta, pois havia uma grande ocorrência de congestão de esfíncter e dor, causando um estreitamento no orifício de saída do leite e um stress significativo do animal. Em tais condições, havia a ocorrência de um grande volume de leite residual.

Dessa forma, foi criado o sistema de dupla câmara com insuflador conforme mostra a figura abaixo:

O ciclo de pulsação consiste de duas grandes fases:

1. Extração (fases A + B): quando o insuflador está aberto e executa a retirada do leite do interior da glândula mamária.

2. Massagem (fases C + D): quando o insuflador está colapsado e executa o massageamento dos tetos, impedindo a ocorrência de lesões e congestão do esfíncter.

O que define os tempos de duração dessas duas fases é o que chamamos de relação de pulsação, que deve variar de 50:50 até 70:30, dependendo da espécie e ser ordenhada.

Outro parâmetro que deve ser considerado é a taxa de pulsação, que nada mais é do que o número de pulsações por minuto. Esse valor deve ficar o mais próximo possível de 60.

Recomenda-se que seja feita a avaliação completa do sistema de vácuo, através de um técnico especializado, pelo menos a cada seis meses. Tal avaliação do sistema deve incluir:

* Aferição do nível de vácuo.

* Medição da vazão de vácuo das bombas.

* Medição da reserva de vácuo manual e efetiva.

* Cálculo da eficiência do regulador de vácuo.

* Avaliação individual do funcionamento dos pulsadores (taxa e relação de pulsação).

Apresentamos, em seguida, uma sugestão para realização da checagem do equipamento de ordenha:

<p>1. Bomba de vácuo Bomba #1, Fabricante e Modelo _____ H.P. _____ Correias apertadas? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não Bomba limpa? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Bomba #2, Fabricante e Modelo _____ H.P. _____ Correias apertadas? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não Bomba limpa? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Total # bombas usadas no sistema _____ Total H.P. das bombas usadas _____ Linha Vácuo _____ Kpa Tipo de sistema de ordenha _____ # de unidades _____</p>
--

<p>2. Controladores de vácuo Marca e Modelo _____ Tipo _____ Limpo? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não Quantos controladores _____ Localização _____ Frequência de limpeza _____ Pode-se ouvir a entrada de ar no controlador? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não</p>

<p>3. Pulsadores Marca _____ <input type="checkbox"/> Alternados ou <input type="checkbox"/> simultâneos <input type="checkbox"/> Elétricos ou <input type="checkbox"/> a vácuo, Quantos pulsadores? _____ Encontram-se limpos? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não Quantos pulsadores sujos? _____</p>

<p>4. Copo coletor A. Furos nas mangueiras de ar? _____ B. Entradas de ar nos pulsadores ou insufladores estão abertas? <input type="checkbox"/> Sim, pulsadores <input type="checkbox"/> Sim insufladores <input type="checkbox"/> Ambas. C. Válvulas de vácuo no copo coletor ou mangueira de leite? _____ Usados? _____ D. Insufladores trocados a cada 1.200 ordenhas? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não E. Insufladores sem furos e em boas condições? <input type="checkbox"/> Sim ou <input type="checkbox"/> Não</p>

5. Linha de leite

- A. Diâmetro _____ "
- B. inclinação _____ "
- C. Conexão da mangueira de leite no topo da linha _____

7. Linhas de vácuo

- A. Diâmetro - _____ "
- B. Limpa? Sim ou Não
- C. Frequência de limpeza? _____

8. Linha de Pulsadores

- A. Diâmetro _____ "
- B. Limpa? _____
- C. Frequência de limpeza? _____

9. Sistema de lavagem

- A. Temperatura H₂O quente ? Sim ou Não
- B. Injetores de ar estão limpos? Sim ou Não
- C. A sanitização do sistema é feita antes de cada ordenha?
 Sim ou Não
- D. Os canecas de dipping estão limpas? Sim ou Não

Referências

CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P. R. B. **Leite de qualidade:** manejo reprodutivo, nutricional sanitário. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2000. 195 p.

Literatura Recomendada

ALVES, F. S. F.; COX, M. Aspectos sanitários na ovinocaprinocultura. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza. **Ruminantes e não ruminantes:** anais. Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1998. v. 1 p. 15-29.

BAGLEY, C. V. Mastitis Prevention Program.

University of Utah State Extension, 1997. 4 f. Disponível em: <http://extension_hlt256069229_hlt256069183_hlt256069229u_hlt256069183su.edu/files/agpubs/dairy02.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2009.

BRAY, D. R.; FOWLER, P. A.; FIALHO, F. B.; BUCKLIN, R. A.; YERALAN, S.; TRAN, T.; BRAUN, R. K. An automated system for monitoring milking system parameters. In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING, 37., 1998, Madison, Wis. **Proceedings...** Madison: National Mastitis Council, 1998. p. 127-136.

FRASER, C. C; MAYS, A. (Ed.). **Manual Merck de veterinária:** um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário. 8. ed. São Paulo: Roca, 2001. 1861 p.

HINCKLEY, L. S. Somatic cell count in relation to caprine mastitis. **AgriPractice**, v. 78 p. 1267-1271, 1983.

LARANJA, L. F. **Programa de Controle de Mastite:** importância e métodos de execução: módulo IV. São Paulo: USP, 1999. Não paginado. (Programa Saniquímica da Qualidade). Apostila.

LARANJA, L. F. **Programa de Controle de Mastite:** monitoramento de índices de mastite no rebanho: módulo I. São Paulo: USP, 1999. Não paginado. (Programa Saniquímica da Qualidade). Apostila.

LARANJA, L. F. **Programa de Controle de Mastite;** pré e pós dipping: a importância da desinfecção dos tetos: módulo V. São Paulo: USP, 1999. Não paginado. (Programa Saniquímica da Qualidade). Apostila.

MEIN, G.; REID, D. A. Milking-time tests and guidelines for milking units. In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING, 35., 1996, Nashville, Tennessee. **Proceedings...** Nashville: National Mastitis Council, 1996. p. 235-244.

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

SANTOS, L. F. L. **Mastite Caprina. I. etiologia e sensibilidade dos microrganismos frente aos antimicrobianos. II. Avaliação das provas " Califórnia Mastitis Test" e "Whiteside Modificado" como método de triagem.** 1990. 103 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SHEARER, J. K.; HARRIS JUNIOR, B. **Mastitis in dairy goats.** University of Florida, 1992. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/ds120>>. Acesso em 29 nov. 2009.

SILVA, E. R. da; VIEIRA, L. da S.; ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R.; COSTA, A. L. da; CAVALCANTE, A. C. R. **Caprinos e ovinos:** guia de saúde. Sobral: Embrapa Caprinos, 2001. 66 p.

**Comunicado
Técnico,
101
On line**

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos

Endereço: Estrada Sobral/Groaíras, Km 04 - Caixa Postal 145 - CEP: 62010-970 - Sobral-CE

Fone: (0xx88) 3112-7400

Fax: (0xx88) 3112-7455

Home page: www.cnpc.embrapa.br

SAC: <http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm>

1ª edição

On line (Dezembro/2009)

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Lúcia Helena Sider.*

Secretário-Executivo: *Diônes Oliveira Santos.*

Membros: *Alexandre César Silva Marinho, Carlos José Mendes Vasconcelos, Tânia Maria Chaves Campelo, Verônica Maria Vasconcelos Freire, Fernando Henrique M. A. R. Albuquerque, Jorge Luís de Sales Farias, Mônica Matoso Campanha e Leandro Silva Oliveira.*

Expediente

Supervisão editorial: *Alexandre César Silva Marinho.*

Revisão de texto: *Carlos José Mendes Vasconcelos.*

Normalização bibliográfica: *Tânia Maria Chaves Campelo.*

Editoração eletrônica: *Cópias & Cores.*