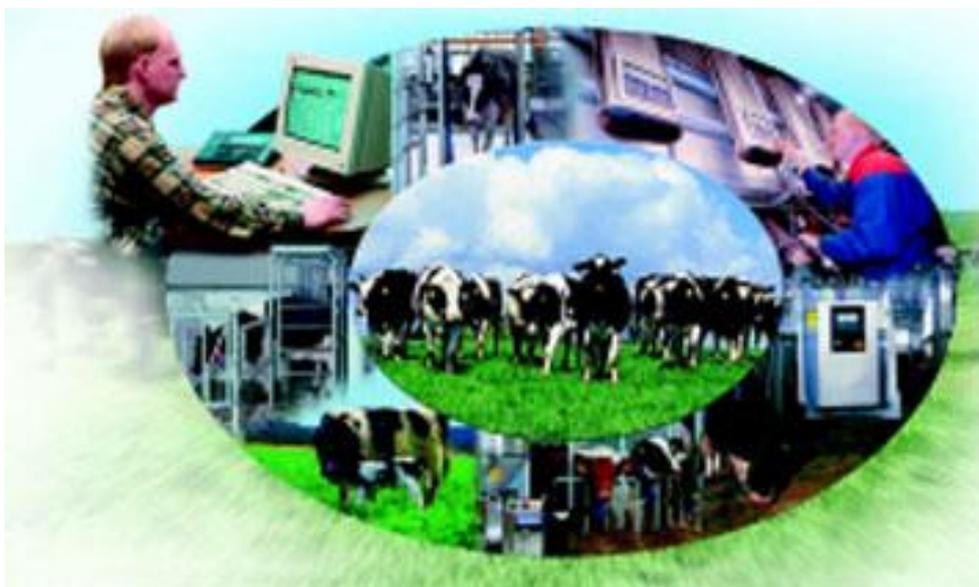


A ORDENHA

A ordenha, princípios, determinantes e efeitos.



www.delaval.com

Cristina Maria dos santos Conceição
Departamento de Zootécnia
(*revisto janeiro 2022*)

A ORDENHA

A ordenha, princípios, determinantes e efeitos.

1. Aspectos Introdutórios

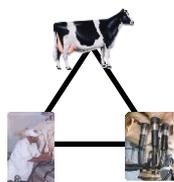
1.1. A Vaca – O ordenhador – A máquina

Durante as últimas décadas e em várias partes do mundo a produção de leite passou por um processo de revolução - uma revolução ainda em progresso. Com menos animais, hoje se produz mais leite. Estruturalmente esse facto tem levado a uma diminuição dos números de explorações produtoras de leite e em contrapartida um aumento do nº de animais/exploração remanescentes com o uso e intensificação de novas tecnologias. O uso dessas novas tecnologias tem se tornado cada vez mais comum nas explorações.

Numa exploração leiteira, mais de 55% do tempo de trabalho é dispendido com a ordenha, sendo por isso, a actividade que requiere mais mão de obra. Por isso pode dizer-se que a ordenha é considerada a parte central da actividade leiteira, podendo otimizar a capacidade de produção e garantir a qualidade do leite.

Deste modo, a necessidade crescente da economia da mão de obra na agricultura, a rapidez de execução exigida, a necessidade de obtenção de um leite de qualidade, visando a rentabilização da actividade, veio requerer o aparecimento da máquina de ordenha.

Assim em condições modernas de produção, a problemática da extracção do leite é definida a partir de uma trilogia que envolve o **ordenhador, o animal e a máquina de ordenha**. Estas relações encontram-se graficamente apresentadas na [figura 1](#).



O melhor compromisso entre estas relações permite incrementar a eficiência produtiva, dado que pode contribuir para a obtenção de mais e melhor leite.

A fêmea leiteira (vaca, cabra, ovelha) como elemento fundamental da trilogia acima referida, deverá associar todas as características fisiológicas de uma boa produtora a uma conformação (especialmente no que se refere ao úbere) adequada à ordenha.

O ordenhador deverá possuir uma boa formação, conhecer o comportamento dos animais, bem como a estrutura e funcionalidade do úbere de forma a evitar práticas que causem traumatismos na vaca.

A máquina de ordenha, porque tem acção directa sobre o animal, deverá ser concebida e utilizada de modo a respeitar o conjunto de condicionalismos impostos pela vaca. Esta relação máquina/animal determina a necessidade do conhecimento e compatibilização das características estruturais e funcionais do equipamento, assim como das particularidades fisiológicas, comportamentais e de conformação dos animais a ordenhar.

A ordenha não é somente um processo de extracção do leite para fora da glândula mamária. É um momento que envolve vários mecanismos fisiológicos responsáveis por estimular o organismo da vaca a produzir leite, influenciando a capacidade produtiva do animal, a composição do leite, sua capacidade de ingerir alimentos e logicamente a saúde do animal. A possibilidade de interacção dos aspectos biológicos do animal direccionados para a produção de leite de alta qualidade com produtividade é responsabilidade específica das técnicas de ordenha e sua rotina. Face ao exposto, parece plenamente justificável dedicar alguma atenção a conceitos que consideramos serem determinantes da operação da ordenha.

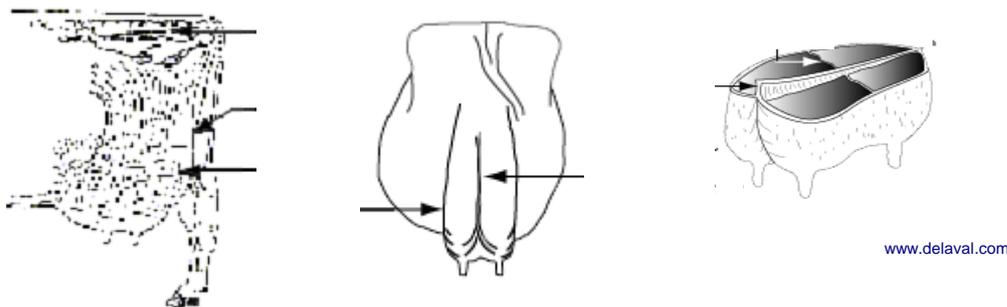
2. Factores fisiológicos que interferem na produção de leite

A produção de leite é um processo cuja dimensão depende de numerosos e variados factores. Os variados factores influenciam sucessivamente vários processos que convergem para o modo como secretado o leite na glândula mamária. Assim a maior ou menor quantidade de leite produzida por um animal depende da secreção de leite propriamente dita e do modo como é extraído esse leite. Portanto dependendo da espécie animal produtora de leite, importa ter sempre conhecimento da **constituição e funcionalidade da glândula mamária**, para se entender posteriormente como podemos efectuar a remoção do leite.

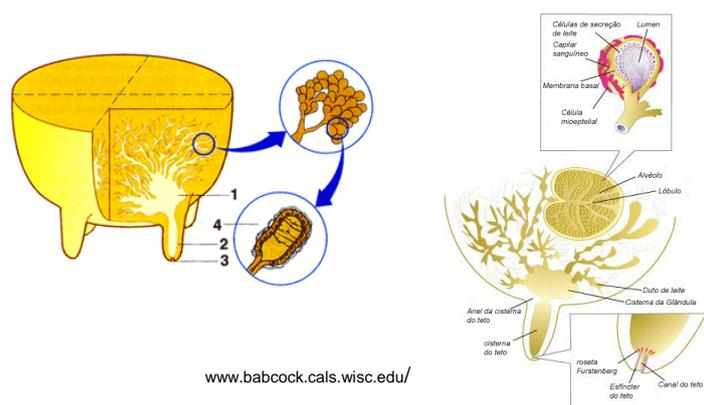
Deste modo, e muito breve, tomemos **como exemplo de uma espécie leiteira a vaca leiteira**, e passemos a explicar como é constituída a glândula mamária.

2.1. Anatomia e estrutura funcional da glândula mamária da vaca

A glândula mamária é constituída por 4 unidade funcionais independentes, nomeadamente: (1) quarto anterior direito, (2) quarto anterior esquerdo, (3) quarto posterior direito e (4) quarto posterior esquerdo (Figura 2). A glândula situa-se na região inguinal da vaca, sendo a comunicação com a cavidade abdominal estabelecida pelos orifícios inguinais.



A unidade fisiológica da glândula mamária é o *alvéolo*, cujo conjunto forma o *lóbulo* (Figura 3). Os lóbulos estão separados entre si por septos de tecido conjuntivo. Um conjunto de lóbulos, servidos pelo mesmo canal galactóforo forma um *lobo*. O alvéolo é constituído por uma única camada de células epiteliais secretoras, que segregam o leite, dispostas concentricamente em relação ao interior do alvéolo, formando uma cavidade interna, designada por lúmen alveolar que comunica com um canal galactóforo. O canal galactóforo conflui sucessivamente com outros, comunicando com a *cisterna da glândula* que por sua vez comunica com a *cisterna do teto* e termina no *canal estriado*.



O alvéolo é irrigado por artérias e veias capilares e envolvido por *células mioepiteliais*, que desempenham um papel de relevo na eliminação do leite do lúmen alveolar para os canais galactóforos.

O *canal estriado* é formado por uma *mucosa epitelial*, a qual é revestida por um *esfíncter muscular* composto por fibras lisas circulares que permitem manter o orifício do teto ocluído, evitando que o leite “caía” da glândula por acção da gravidade. A saída do leite só ocorre quando se estabelece uma pressão que contraria o efeito do esfíncter muscular obrigando a abertura do orifício do teto.

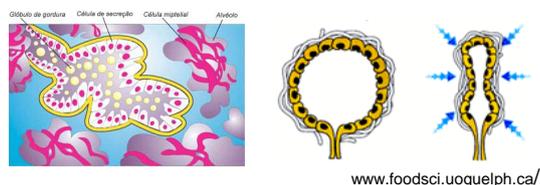
3. A Ordenha

3.1. Mecanismo fisiológico da remoção de leite

Os povos antigos já tinham consciência da importância e da necessidade de estimular o animal para a ejeção do leite. Nas pinturas das cavernas o efeito da estimulação vaginal para a ejeção do leite estava mostrado bem como a importância de manter o bezerro junto a vaca durante a ordenha. E hoje, nas modernas vacas de leite, a estimulação ainda é um fator importante? Será que com a

evolução genética a importância deste fenómeno desapareceu ? Para responder a essas questões, os aspectos biológicos envolvidos na ejeção do leite devem ser primeiro compreendidos, para que a operação de recolha do leite seja otimizada.

A expulsão do leite faz-se por mecanismos reflexos através da contracção do alvéolo (Figura 4).



A contracção do alvéolo resulta de um reflexo neuro-hormonal, que se designa por *reflexo de ejeção*. Este processo é controlado e desencadeado através de um centro de decisão (hipotálamo-hipófise) e um sistema de comunicações (Figura 5).



O início do processo de ejeção do leite ocorre através de estímulos variados (auditivos, visuais, tácteis), que são conduzidos, por via nervosa (arco aferente), ao hipotálamo. Neste órgão estabelecem-se as decisões e são enviadas as ordens à hipófise para que se estabeleçam as condições para a expulsão de leite. A activação da hipófise induz a libertação de *ocitocina*, que por via sanguínea (arco eferente) atinge a glândula mamária. A presença desta hormona no *sistema capilar alveolar* provoca a contracção das *células mioepiteliais* dando assim a expulsão do leite para as porções terminais da glândula mamária.

O conhecimento destes mecanismos esclarece alguns aspectos de ordem prática, nomeadamente no que se refere à importância de determinados estímulos nervosos que antecedem a ordenha.

A vaca associa a maioria destes estímulos ao início da ordenha, respondendo conseqüentemente aos mesmos, quer havendo ordenha ou não. O avistar do estábulo, o barulho e a actividade normal associada à ordenha são suficientes para causar a libertação de ocitocina. Se a pressão na glândula for elevada, o leite gotejará do teto. Estamos em presença nesta situação de um *reflexo condicionado*.

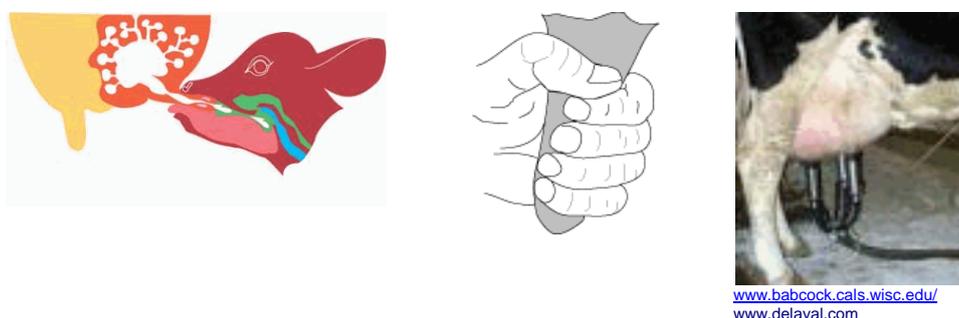
No caso de haver uma estimulação efectiva (massagem do úbere, colocação das tetinas) da glândula mamária antes da ordenha, o fluxo de leite é motivado por um *reflexo incondicionado*.

A ejeção do leite pode também ocorrer através do efeito de uma pancada na glândula mamária. Este estímulo mecânico, denominado *tap reflex*, explica possivelmente o conhecido efeito da vigorosa “cabeçada” do vitelo contra o úbere da vaca, antes do início da sucção do leite.

O efeito da estimulação nervosa da vaca, nem sempre provoca a libertação do leite. Para que tal ocorra, o agente estimulador deverá ser familiar ao animal e não constituir um agente de “stress”. Neste último caso o estímulo poderá ter um efeito inibidor. A inibição da ejeção de leite, resultante de um agente perturbador, traduz a reacção geral de qualquer animal à agressão, que se inicia pela libertação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina).

3.2. A operação da remoção de leite

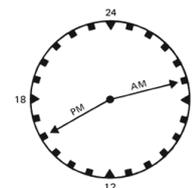
Entende-se por *ordenha* a operação de recolha de leite do úbere da fêmea leiteira, pela *cria* ou *pelo homem à mão* ou *á máquina* (Figura 6).



Após a estimulação do úbere a ordenha deve iniciar-se imediatamente, pois um atraso na colocação das tetinas pode comprometer a ordenha. A ocitocina tem um curto período de vida na circulação, tornando-se assim um factor determinante no fluxo do leite. Um atraso de 5 a 6 minutos na colocação das tetinas pode ocasionar uma diminuição da produção de leite em 15 a 20 %. O tempo entre o início da estimulação e a ejeção do leite ("descida do leite") é à volta de 30 a 60 segundos, mas varia de vaca para vaca e também depende do estado de lactação em que a vaca se encontra. A ordenha pode durar 3 a 6 minutos (dependendo de diversos factores fisiológicos e mecânicos), devendo o ordenhador coordenar devidamente as operações na sala de ordenha, de modo que ao tempo de ordenha de cada vaca corresponda o tempo de preparação dos outros animais.

No caso da vaca não ser ordenhada regularmente estabelece-se uma acumulação de leite no interior da glândula, que conduz a um aumento da *pressão intramamária*. Este aumento de pressão afecta negativamente a funcionalidade das células secretoras de leite, traduzindo-se esta situação numa diminuição dos níveis de secreção de leite ou mesmo uma paragem.

Este mecanismo explica a ilação prática do número de ordenhas que é realizado numa exploração leiteira. Os animais devem ser ordenhados com intervalos entre ordenhas regulares, ou seja de 12 em 12 horas ou, por questões laborais, no máximo com um intervalo de 16 e 8 horas (Figura 7).



As tentativas de aumentar a produção de leite levam muitos produtores a aumentar a frequência de ordenha das vacas (nº de ordenhas/dia), que se traduz num incremento da quantidade de leite

produzido, mas que deverá ser equacionado do ponto de vista económico. Por outro lado do ponto de vista social, por vezes pode optar-se por suprimir uma ordenha semanal, por exemplo a ordenha ao domingo à tarde.

O facto de se suprimir uma ordenha por semana parece afectar negativamente a quantidade de leite obtido durante uma lactação. Após esta interrupção, a produção de leite reduz-se na ordem dos 10 a 15%, voltando ao normal nos 2 a 3 dias seguintes. Em contrapartida não efectuando duas ordenhas por semana esperam-se perdas na ordem de 20 % na lactação total.

3.2.1. Ordenha manual

A ordenha manual é um processo muito antigo, pouco utilizada nos nossos dias, dado os elevados custos da mão de obra envolvidos e à sua ineficiência em estábulos de grandes dimensões. Contudo, não deixa de ser efectuada em casos muito particulares, quando o número de animais não justifica a aquisição de equipamento de ordenha, ou em situações em que a conformação e quantidade de leite secretado pela espécie produtora impõe restrições para a operação ser efectuada mecanicamente.

A técnica de ordenha manual é aparentemente muito simples (Figura 8). A ordenha realiza-se com as duas mãos, uma em cada teta, em que comprimindo sucessivamente o indicador, o médio, o anelar e o mínimo, aplicamos uma pressão externa ao teta, (efeito de sucção) levando o leite a fluir. A execução da ordenha manual de forma incorrecta, fenómeno frequentemente observado, traduz-se em lesões nos tetos e deficiente remoção de leite.



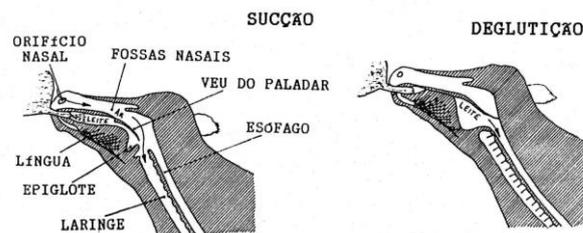
3.2.1. Ordenha mecânica

As condicionantes de ordem social, biológica e económica, relacionadas com a ordenha manual levaram o homem a procurar alternativas a este sistema de recolha de leite, que permitissem obviar alguns dos efeitos negativos impostos pelas referidas condicionantes.

Deste modo tornou-se imperioso mecanizar a ordenha, tentando no entanto simular o mais fielmente possível o acto natural de mamar do vitelo. Esta preocupação baseia-se obviamente na intenção de evitar perturbações na vaca, que de um modo mais ou menos directo possam afectar o desempenho produtivo destas. Torna-se assim importante compreender este acto natural, que como se referiu constitui a base de todo o desenvolvimento da mecanização da ordenha.

3.2.1.1. Princípio do sistema

Os vitelos após o nascimento procuram instintivamente os tetos das mães no sentido de obterem o leite mediante uma forma de sucção que lhe permite ingerir o colostro (Figura 9).



Vieira de Sá, M. Vieira de Sá, 1979)

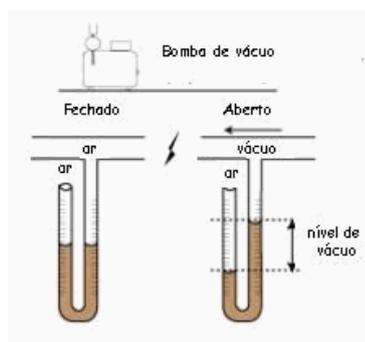
No acto de sucção estabelece-se uma pressão negativa na cavidade bucal do vitelo, o esfíncter abre e o leite flui naturalmente, seguido-se uma segunda acção de massagem provocada pela pressão positiva exercida pela língua. Analisando este conjunto de intervenções do vitelo torna-se clara a necessidade do estabelecimento de uma diferença de pressão entre a cisterna da glândula e o exterior.

Os resultados obtidos numa experiência conhecida da bibliografia, indicam que a ordenha efectuada pelo vitelo é mais rápida que a manual e que a mecânica, facto interpretado com base nos diferenciais médios de pressão que se estabeleceram (vitelo-538 mm Hg; m quina-310 mm Hg; manual-352 mm Hg).

Assim, parece poder concluir-se que quanto maior for o diferencial de pressão estabelecido, maior será a velocidade com que o leite flui e conseqüentemente menor será o tempo de ordenha.

3.2.1.2. Princípios físicos do funcionamento da máquina de ordenha

A máquina de ordenha é fundamentalmente um sistema, de transporte de dois fluídos, ar e leite (Figura 10). Estes fluídos (um gás e outro líquido), contrariamente ao que sucede com os sólidos, alteram as suas formas e movimentam-se com velocidades e direcções variáveis consoante a força que lhe é aplicada.



adaptado de [www. www.babcock.cals.wisc.edu/](http://www.babcock.cals.wisc.edu/)

No caso de um sistema fechado, a força total exercida sobre o ar e por unidade de área é denominada pressão absoluta do gás. Por outro lado a atmosfera exerce constantemente uma pressão (pressão atmosférica) sobre todas as superfícies. O valor desta última é aproximadamente igual a 1Kg/cm² ao nível do mar, correspondendo ao peso de uma coluna de ar com uma secção de 1cm² de área e de 1 m de altura.

No caso em que a pressão absoluta ser menor que a pressão atmosférica, temos uma situação de vácuo. O vácuo é medido numa escala, na qual a pressão atmosférica, no momento e no local da medição é de zero vácuo. Consoante as unidades do Sistema Internacional a escala pode apresentar-se de:

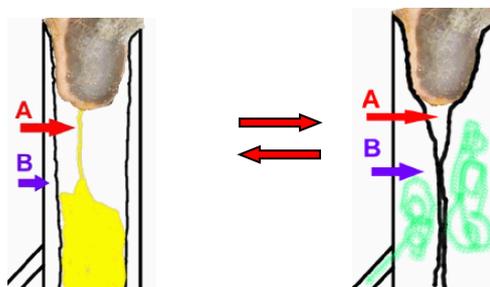
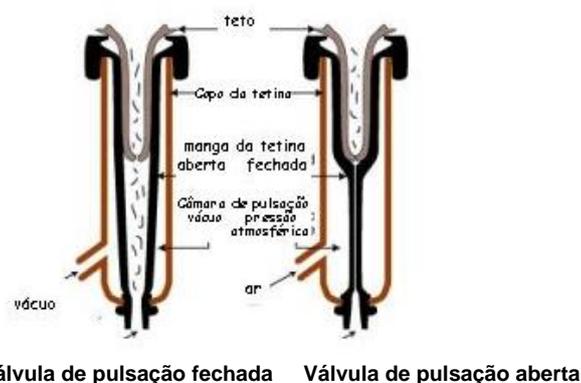
- 0 - 100 KPa (Kilo Pascal)
- 0 - 1 bar (bar)
- 0 - 760 mm Hg (milímetros de mercúrio)

Assim um vácuo de 10 KPa é igual a 90 KPa de pressão absoluta. Ao considerar-se um líquido, a pressão em qualquer ponto desse fluido é denominada pressão hidrostática, e tal como a pressão atmosférica é também devida ao peso de uma coluna de líquido, de secção unitária.

3.2.1.3. O fluxo de fluídos na máquina de ordenha

É necessário uma força para mover os dois fluídos (leite e ar) através do sistema de canais da máquina de ordenha (Figura 11). Na verdade é a pressão atmosférica que força o ar, e a pressão intramamária que força a entrada do leite para o sistema, sendo pela conjugação destas duas forças que surge o fluxo de leite estabelecendo-se conseqüentemente um gradiente de pressão entre o interior e o exterior da glândula.

Como a *tetina* é a única componente da máquina de ordenha que está em contacto com o teto, todas as forças aplicadas pela máquina na vaca são transmitidas ao teto através daquele componente.



adaptado de classes.aces.uiuc.edu/ e de [www. www.babcock.cals.wisc.edu/](http://www.babcock.cals.wisc.edu/)

Quando a *válvula de pulsação* está aberta, o ar entra no tubo de pulsação, aumentando a pressão na câmara de pulsação (o nível de vácuo desce a 0). A tetina comprime-se, não permitindo o fluxo do leite, sendo ao mesmo tempo transmitido, uma massagem ao teto - *FASE DE COMPRESSÃO* -.

Seguidamente passa-se a um período em que a válvula está em contacto com o sistema de vácuo, sendo o ar removido da câmara de pulsação e fluindo o leite naturalmente - *FASE DE DESCOMPRESSÃO*. A conjugação das duas fases determinam um ciclo.

A razão $(a+b)/(c+d)$ representa o *coeficiente de pulsação* (1:1, 2:1, 3:1). Estabelece-se assim, uma comparação entre o tempo que a tetina se mantém em posição de ordenha e colapsada.

O n.º de ciclos por unidade de tempo representa a *taxa de pulsação* (40,60,80 e 120 ciclos/minuto).

4. Componentes da máquina de ordenha e suas funções

O equipamento de ordenha consiste num sistema composto fundamentalmente por três grupos de componentes: O sistema de vácuo, o sistema de pulsação e o sistema de remoção de leite. Mas fundamentalmente consiste num sistema fechado, mantido sob vácuo, em que são necessárias forças para deslocar o ar e o leite ao longo deste circuito. São estas forças a pressão atmosférica que força o ar e a pressão intramamária que força o leite, como referido anteriormente e que combinadas causam o fluxo de leite. Para o sistema trabalhar em contínuo é necessário remover o ar, que é feito pela bomba de vácuo. A condução do ar e leite depende dos sistemas de instalação de ordenha que temos:

A máquina de ordenha é constituída por 3 sistemas absolutamente definidos:

A - SISTEMA DE VÁCUO

B - SISTEMA DE PULSAÇÃO

C - SISTEMA DE REMOÇÃO DE LEITE

A - SISTEMA DE VÁCUO

O um sistema de vácuo é constituído por :

- *Bomba de vácuo*
- *Reservatório de vácuo na linha de vácuo*
- *Regulador de vácuo*
- *Torneira de vácuo*
- *Indicador de vácuo ou vacuómetro*

B - SISTEMA DE PULSAÇÃO

O um sistema de pulsação é constituído por:

- *Pulsador*
- *Colector*
- *Tetinas*

- *Tubos de Conecção*

C - SISTEMA DE REMOÇÃO DE LEITE

Este sistema pode assumir vários graus de complexidade consoante o tipo de equipamento e sala de ordenha. Assim podemos ter:

- *Recepção num balde de ordenha*
- *Recepção directamente na bilha de transporte*
- *Recepção num vaso com escala*
- *Lactoduto*
- *Sem reservatório de recepção (sensor de medição)*

4.1. A - SISTEMA DE VÁCUO



Bomba de Vácuo e Reservatório de vácuo

A bomba de vácuo (Figura 12) extrai o ar do sistema, submetendo-o a uma pressão inferior à da atmosfera

. As características funcionais da bomba de vácuo, em termos do seu dimensionamento podem ser aferidas a partir de dois simples testes (1 e 2) :

1- O nível de vácuo não deve diminuir mais do que 4 a 6 KPa quando as tetinas são aplicadas, devendo voltar em poucos segundos ao nível normal de 50 KPa.

2- Permitindo uma saída de ar, baixando a pressão aos 10 KPa, o nível da vácuo tem de recuperar em menos de 2 segundos.

A capacidade da bomba, ou seja os litros de ar necessários para uma determinada instalação de ordenha, é dada pela expressão:

$$80 * n^{\circ} \text{ de unidades} + 150$$

A bomba de vácuo pode ser accionada por um motor interno eléctrico ou com outro tipo de força motriz. A maior parte das bombas são lubrificadas a óleo, sendo necessário uma certa protecção à entrada da bomba, evitando uma possível entrada de leite ou água. Esta protecção é conseguido instalando um RESERVATÓRIO DE VÁCUO na linha de vácuo.

A eficácia e inocuidade em relação aos tecidos mamários do sistema de ordenha encontra-se muito dependente da estabilidade obtida na manutenção do vácuo, o que implica uma adequacidade da capacidade de reserva do vácuo e da sua regulação. Qualquer troca de ar na máquina durante a ordenha, por exemplo, quando se inicia a colocação das tetinas, causará uma descida do nível do vácuo.



Regulador de vácuo

A bomba de vácuo deve facilmente gerar vácuo, com uma intensidade tal que não provoque lesões no úbere. A função deste acessório relaciona-se com a manutenção de um nível de vácuo constante (da ordem dos 38 em Hg). A ausência ou disfunção do regulador de vácuo pode contribuir para o surgimento de lesões no

Um nível demasiado elevado de vácuo pode rapidamente causar perturbações na circulação ao nível das paredes dos tetos, ocasionando o aparecimento de sangue no leite, e a longo prazo uma diminuição da produção. Em contrapartida um nível de vácuo muito baixo, provoca uma remoção de leite muito lenta, aumentando o tempo de ordenha desnecessariamente.

Torneira de vácuo

É utilizada para fechar a conduta de ar, permitindo abrir a bilha ou a balde sem alterar as condições de vácuo do sistema. Por isso deve estar instalada num local de fácil acesso.



Indicador de vácuo (Vacuómetro)

É o indicador do vácuo existente no equipamento graduado com activação de sinal sonoro ou não.

4.2 SISTEMA DE PULSAÇÃO

Pulsador



A função do pulsador é provocar um sistema alternado de admissão de ar, transformando o vácuo contínuo em intermitente, ocasionando um tempo de descompressão (vácuo) e um tempo de compressão (pressão atmosférica).

Em relação à sua colocação no sistema existe 2 tipos básicos de pulsadores:

- **Pulsadores Unitários** - Colocados em cada unidade de ordenha, têm a desvantagem, que em cada ponto o nível de pulsação é diferente, se o pulsador for pneumático.

- **Pulsadores Múltiplos** - Servem mais de uma unidade de ordenha.

Em relação ao **modo de funcionamento** existem 3 tipos de pulsadores:

- **Pulsadores Mecânicos** - São pouco utilizados, pois favorecem a contaminação do leite com o óleo e as poeiras. Estão colocados em todos os pontos de ordenha sendo por isso de difícil regulação.

- **Pulsadores Electromagnéticos** - São bastante utilizados, funcionado com válvulas magnéticas colocadas sobre as unidades de ordenha estando o pulsador principal colocado sobre a bomba de vácuo.

- **Pulsadores Pneumáticos** - Podem ser automáticos, actuando em cada ponto de ordenha, ou existindo concomitantemente um pulsador principal.

Colector

O colector reúne o leite proveniente dos quatro tetos, dirigindo-o para o tubo de leite longo, que o transporta à linha de leite. O colector liga as quatro câmaras de pulsação das tetinas ao tubo de pulsação, ligando o colector ao pulsador. Como podemos observar tem 4 tubos terminados em biesel onde se adaptam os tubos de leite curtos, e 4 tubos curtos de vácuo que estão ligados ao copo da tetina, transportando o vácuo à câmara de pulsação.

Tetinas

Consiste num copo rígido, um tubo de pulsação curto e a manga da tetina (de borracha). A manga é flexível, composta de um bocal, uma cavidade de forma cilíndrica e um tubo de leite curto, separado ou fazendo parte do corpo da manga. O espaço anelar compreendido entre a manga e o copo da tetina é denominado a Câmara de pulsação.

Tubos de Conexão

Fazem parte os tubos de leite curto e longo, os tubos de pulsação curto e longo e o tubo de vácuo.

Tubo de leite curto- Tubo de- ligação entre o interior da manga e a central do leite do colector.

Tubo de leite longo - tubo de ligação entre o colector e o recipiente de recepção de leite.

Tubo de pulsação curto - Tubo de ligação da câmara de pulsação e o colector

Tubo de pulsação longo - Tubo de ligação do colector ao pulsador.

Tubo de vácuo - Tubo de ligação entre o recipiente de recepção do leite e a conduta de ar.

O conjunto do colector, tetinas, e tubos de conexão(excepto o de vácuo) denomina-se unidade de ordenha

4.3 SISTEMA DE REMOÇÃO DE LEITE

Este sistema pode assumir vários graus de complexidade consoante o tipo de máquina Assim podemos ter:

Recepção num balde de ordenha

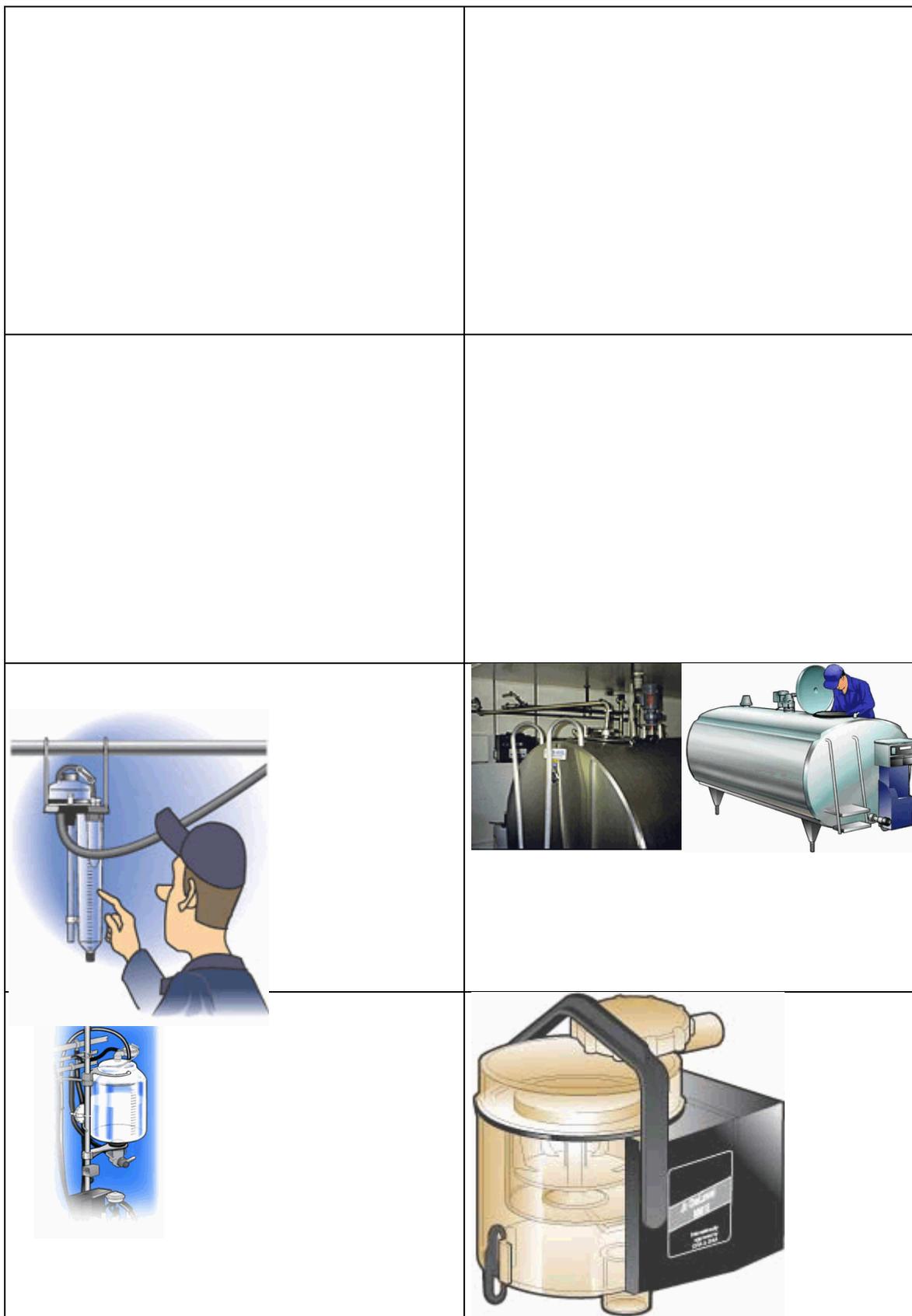
Recepção directamente na bilha de transporte

Recepção nua vaso com escala

Lactoduto

Sem reservatório de recepção (sensor de medição)





A quantidade de leite produzido por vaca pode ser registada, pela leitura directa no vaso de vidro graduado em cada unidade de ordenha ou num painel de registo, podendo esta unidade estar ligada a um sistema computadorizado de registo e gestão da unidade de produção.

Os recipientes de recolha de leite podem estar colocados em Linha alta ou em Linha Baixa. Assim se a linha de leite estiver situada acima do nível de vácuo nas tetinas, temos uma linha alta. No caso contrário temos uma linha baixa. A linha baixa é teoricamente, mais vantajosa, mas na prática não está provada.

O leite deve fluir livremente e rapidamente dos tetos para o depósito, logo qualquer restrição irá causar uma quebra no vácuo. Assim no caso da linha alta a leite percorre um percurso

ascendente e depois descendente até atingir o colector geral (montado na fossa). No caso da linha baixa o leite só tem um movimento descendente mantendo-se ao mesmo nível para o colector geral, logo as perdas de vácuo devem ser menores.

6. OPERAÇÕES DE ORDENHA E CONCEITOS RELACIONADOS COM ESTA OPERAÇÃO.

5. OPERAÇÕES ANTECEDENTES E POSTERIORES À ORDENHA

- Operações com os animais antes e após a ordenha

A preparação correcta da *vaca* para a ordenha, lavando, secando o úbere é condição fundamental para a realização de uma boa ordenha. Com estas operações pretende-se não só uma limpeza e desinfectação dos tetos, mas também uma estimulação da ejeção do leite. A lavagem pode ser efectuada de diversas formas:

Lavagem da base do úbere com jactos de água e massagem posterior;

Lavagem da base do úbere sem contacto com o ordenhador (por exemplo tipo *aspersor*) e consequentemente sem estimulação ou massagem.

A água poderá conter um desinfectante. Após a lavagem, o úbere deve ser seco com uma toalha individual, não reutilizável, aumentando deste modo o estímulo e evitando a transferência de agentes contaminantes de uma vaca infectada para outra sã..

Terminada a ordenha da vaca, após a remoção das tetinas, os tetos devem ser lavados com uma solução anti-séptica, eliminando não só a película de leite que permanece no extremo do teto, mas também ocluindo o orifício do teto, evitando a entrada de possíveis microorganismos que poderão causar infecções.

O ordenhador deve estar atento ao fluxo de leite no sentido de efectuar, no momento exacto, a remoção das tetinas. A remoção prematura das tetinas, inevitavelmente que resulta numa ordenha incompleta. Em contrapartida uma sobreordenha causa traumatismos nos tetos tornando-os mais sensíveis aos agentes bacterianos.

O recurso a removedores de tetinas automáticos, cujo princípio se baseia num fluxo de leite de 200 gr./mn, permite que as tetinas sejam removidas no momento exacto, evitando-se assim o juízo subjectivo do ordenhador.

Entre a ordenha de duas vacas, as tetinas deverão ser mergulhadas numa solução desinfectante afim de evitar uma contaminação entre as vacas através da unidade de ordenha.

As vacas na fase de colostro e mamíticas deverão, ou ser ordenhadas num local à parta da sala de ordenha, ou serem as últimas a serem ordenhadas. Assim evitasses uma, conspurcação do equipamento no caso do colostro (o leite colostrado rico em proteínas de alto peso molecular, precipita muito facilmente pela acção do calor, deixando o equipamento todo suja) ou a sua contaminação no caso das mamites. Em termos de eficiência de mão de obra, as operações devem estar devidamente coordenadas de modo a que o tempo de ordenha de cada vaca corresponda o preparação dos outras animais.

Os animais são depois conduzidos à pastagem ou ao estábulo, consoante o tipo de sistema de exploração.

O leite deve ser conduzido para a designada sala do leite, onde sofrerá o respectivo tratamento térmico iniciando-se, as operações de higiene da máquina e da sala de ordenha.

- Higiene do ordenhador

Para evitar a propagação de infecções, o ordenhador deve estar de boa saúde, nomeadamente isento de qualquer doença contagiosa, a que deve ser comprovado através de um Boletim de Sanidade permanentemente actualizado. A roupa de trabalho deve estar em boas condições de manutenção e limpeza, podendo ser utilizado um avental de material facilmente lavável. Antes de iniciar funções o ordenhado deverá lavar as mãos e os braços cuidadosamente.

- Recolha dos primeiros jactos de leite

Antes da ordenha propriamente dita, devem-se retirar manualmente 3 ou 4 jactos de leite de cada teto, para um recipiente de fundo preto, .o "fervedor" ou para uma "prancha" de godés em que se possam individualizar as amostras de leite de cada teto. Esta operação permite diagnosticar visualmente qualquer alteração morfológica do leite, detectando possíveis anomalias como por exemplo a presença de flocos: ou Sangue.

-Desinfecção do equipamento de ordenha

Após a ordenha todo o material que está em contacto com o leite deve ser devidamente lavado e desinfectado. A lavagem através da humidificação das superfícies de contacto contribui para a eliminação por dissolução e arraste físico da sujidade e desinfectantes que possam permanecer no equipamento entre ordenhas. Num sistema de ordenha mecânica a operação pode ser efectuada por um programador automático de lavagem. A lavagem do circuito de leite deverá ser efectuada do seguinte modo:

- arraste dos resíduos de leite com água fria (até esta se apresentar estar limpa);
- lavagem com detergente alcalino a 65°C durante 20 minutos;
- arraste dos resíduos com água fria;
- Desinfecção durante 10 minutos com 100 a 200 ppm de cloro activo incluído numa corrente de água fria. Os resíduos do desinfectante deverão ser totalmente eliminados antes de permitir a entrada de leite no circuito.

A utilização da água fria poderá ser contestada. No entanto a utilização de água quente apresenta também inconvenientes, alguns importantes. A lavagem a 93°C durante 7 minutos, embora eficiente, pode provocar a coagulação das proteínas, que ficam retidas no equipamento, sendo depois a sua remoção mais difícil. As altas temperaturas da água podem ainda contribuir para a degradação mais rápida do material. Todo o material de ordenha deverá ser lavado semanalmente com detergente ácido, de modo a eliminar as incrustações alcalinas.

Mensalmente todo o equipamento deverá ser desmontado afim de se efectuar uma lavagem manual mais cuidada, pois acumulam-se progressivamente resíduos de leite nos pontos mais sensíveis. A água utilizada para todas as operações de higiene deverá ser microbiologicamente aceitável. Trimestralmente deve-se efectuar a limpeza da bomba de vácuo e semestralmente a limpeza da tubagem de vácuo.

Face aos exposto, pode concluir-se que para e obter uma eficaz lavagem do equipamento de ordenha é necessário considerar os seguintes factores:

- 1- Temperatura da água
- 2- Tempo de contacto
- 3- Concentração do produto
- 4- Acção mecânica