

# Tanques de resfriamento de leite

## Resfriamento, qualidade e manutenção

Da compra à manutenção, orientações indispensáveis para garantir a higienização correta e a qualidade do leite

**André de Souza Dutra e  
Sérgio Rustichelli Teixeira**

**O** tanque de resfriamento representa um grande investimento para uma propriedade leiteira, por isso deve ser visto com planejamento e cuidado. Um tanque com capacidade de 2.000 litros para coleta de leite a cada dois dias custa cerca de R\$ 20.000,00. A compra de um tanque de refrigeração deve levar em conta o volume de leite a ser resfriado, a quantidade de ordenhas, a temperatura ambiente e o tempo de resfriamento do leite. Se a margem bruta da propriedade for de R\$ 0,20 por litro, vão ser precisos 4,2 meses de dedicação total da margem bruta para pagar o tanque. No entanto, resfriar o leite na propriedade ou em associações de produtores é fundamental para evitar a perda do leite em função do crescimento microbiano e a consequente acidificação do leite.

O resfriamento do leite na fazenda é uma evolução quando comparado a entregar leite quente, todo dia, no latão (tarro). Neste artigo, vamos abordar diversos aspectos desse caminho sem volta, que precisam ser monitorados para que a evolução do final do século 20 traga benefícios para o produtor no século 21 em diante.

O transporte do leite a granel melhorou, mas isso não é tudo. A partir da segunda metade da década de 1990 foi intensificada no Brasil a coleta de leite a granel em tanques isotérmicos. A publicação da IN 51 ajudou o produtor e a agroindústria na organização do horário de coleta de leite, na possibilidade de recolhimento do leite em intervalos de coleta de até 48 horas após a obtenção do leite em condições adequadas de ordenha e, principalmente, na redução de sua perda devido à proliferação microbiana e o consequente aumento de sua acidez.

Entretanto, se o leite for conservado de forma inadequada nos tanques individuais ou comunitários, sua qualidade será prejudicada. O mesmo vale para os caminhões de transporte com tanque isotérmico.

Para os dois tipos de tanque são necessários: o controle da qualidade da água utilizada na higienização; condições operacionais adequadas; o uso de produtos para limpeza e sanitização apropriados, conservados em recipientes tampados,



O tanque de resfriamento do leite deve ficar em instalação adequada e de fácil acesso

com segurança; e orientações para o seu operador.

O motorista precisa conhecer a importância da qualidade do leite para toda a cadeia produtiva e o quanto seu trabalho impacta nesta cadeia. Em resumo, as perdas de leite foram reduzidas expressivamente com a refrigeração do leite cru após a ordenha, porém, a manutenção da qualidade higiênico-sanitária das superfícies internas dos equipamentos refrigeradores (tanques individuais e coletivos) e transportadores deve ser garantida para assegurar a qualidade da matéria-prima na cadeia de processamento dos produtos lácteos.

Devido a seu elevado valor, os tanques de resfriamento de leite não estão ao alcance de muitos produtores, que produzem pouco leite. Por esta razão, o armazenamento coletivo, contemplado na IN 51, é a forma viável para que os pequenos produtores estejam inseridos na cadeia produtiva leiteira do País. Uma associação ou um conjunto de produtores deve instalar o tanque coletivo na propriedade rural em um local que facilite o acesso dos produtores para o depósito do leite no tanque e sua posterior coleta pelo transporte com tanque isotérmico.

Os requisitos para instalação envolvem piso antiderrapante com caimento de dentro para fora do ambiente, pisos e paredes que facilitem a operação de higienização, ambiente ventilado

e protegido para facilitar a saída do ar quente gerado pelo resfriamento do leite e evitar a entrada de animais.

O telhado deve apresentar beiral adequado na entrada da sala do tanque para facilitar o trabalho dos produtores e do transportador em dias chuvosos ou com muito sol. Recomenda-se que as lâmpadas utilizadas na iluminação da área do tanque sejam de led com bulbo e corpo plástico, para não ser necessário usar calha de proteção contra queda e quebra. É importante que haja um ponto de água corrente em quantidade e qualidade suficientes para a realização das operações de higienização das mãos, latões e demais utensílios.

Após a ordenha, o leite deve ser imediatamente transferido do local de produção para o tanque coletivo. É preciso haver um responsável pelo tanque coletivo para receber o leite e realizar a medição ou pesagem, a avaliação da acidez por meio do Teste de Alizarol com concentração mínima de 72° GL, e o registro das informações em planilha para cada latão de leite recebido. Em seguida, o leite deve ser coado através de recipiente adequado (aço inoxidável, nylon ou plástico atóxico) e refrigerado à temperatura máxima de 4°C em até três horas subsequentes ao acondicionamento no tanque, após o fim da ordenha. A Instrução Normativa nº 22/2009 do MAPA tem mais detalhes.



## ORIENTAÇÃO SOBRE A CORRETA HIGIENIZAÇÃO DO TANQUE E DOS LATÕES

**BIOFILME** - É uma película que fica aderida à parede do tanque de resfriamento. É formada a partir do uso de material abrasivo e produtos químicos que provocam ranhuras na parede do tanque, onde os microorganismos têm a oportunidade de se fixar.

A limpeza e higienização do tanque de refrigeração de leite cru é uma operação estratégica para manutenção da qualidade do leite que entrará no resfriador. Deve ser realizada imediatamente após a coleta do leite pelo caminhão-tanque isotérmico, ou seja, após o esvaziamento total do tanque, a fim de evitar a multiplicação microbiana no resíduo de leite e a possível formação de biofilme.

Alguns microrganismos fixados na parede do tanque criam resistência, formam o biofilme e contaminam o leite. Quanto mais rápido começar o processo de higienização, mais facilmente serão removidas as sujidades que, em geral, são compostas pelos resíduos de leite. A opera-

O engate da mangueira de transferência do leite para o caminhão-tanque deve ser também corretamente higienizado



ção é realizada em três etapas, conhecidas como pré-enxágue, lavagem e sanitização.

**Pré-enxágue** - É realizado com água corrente para remover as sujidades maiores e os resíduos de leite aderidos na superfície interna dos tanques. No pré-enxágue é retirada a sujeira superficial do tanque de resfriamento e utensílios apenas com a água, utilizando-se uma mangueira de borracha. Enxaguar, sob temperatura ambiente, a tampa na parte interior e exterior, as pás, as válvulas de saída, o encaixe do mangote e os cantos arredondados. Enxague até a água sair limpa pela válvula, sem vestígios de leite ou sujeiras. Por isso, o volume de água utilizado nesta etapa não deverá ser fixo.

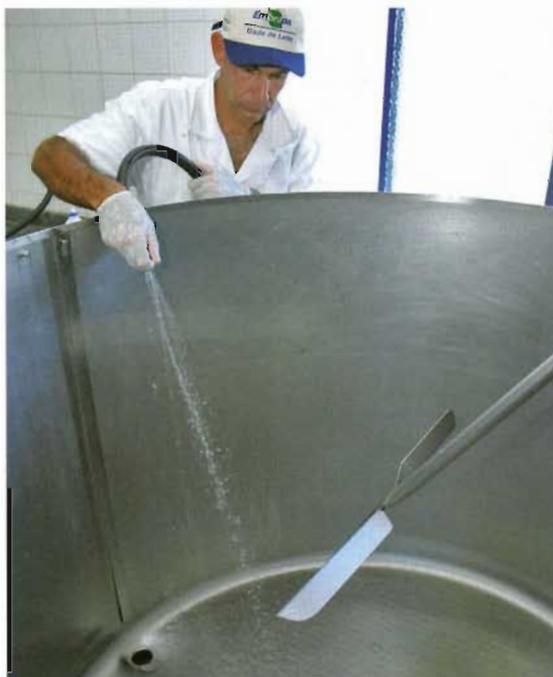
**Lavagem** - Visa à remoção das sujidades que estão presentes na composição do leite e que ficam aderidas na superfície interna dos tanques, mesmo após o pré-enxágue. Muitas vezes, estas sujidades não são visíveis a olho nu, como os resíduos proteicos e, principalmente, de gordura. A etapa de lavagem deve ser realizada com auxílio de solução detergente e de escovas plásticas com cerdas em nylon e cabo de alumínio.

Dissolver o detergente neutro e/ou alcalino em água e com o auxílio de escovas plásticas com cerdas de nylon próprias e exclusivas para esta atividade esfregar a solução por toda a superfície do tanque, incluindo as pás e a válvula de saída. Esponjas duras ou palha de aço são abrasivas, por isso não podem ser usadas para esfregar as paredes do tanque, pois ranhuras muito pequenas serão formadas no aço. Essas ranhuras facilitarão o acúmulo de sujidades e posterior formação de biofilme microbiano.

**Sanitização** - Tem a finalidade de reduzir a carga microbiana aderida na superfície interna do tanque. Deve ser realizada por meio da utilização de soluções sanitizantes, sendo os compostos clorados (hipoclorito de sódio ou de cálcio, dicloroisocianurato e dióxido de cloro estabilizado) os mais utilizados.

O preparo da solução sanitizante deve ser feito conforme orientação do fabricante. Recomenda-se que a solução sanitizante seja aplicada com auxílio de um pulverizador manual, pois reduz o desperdício de material e o tempo de trabalho. Após a aplicação, aguardar o tempo de contato recomendado pelo fabricante do sanitizante, necessário para redução da carga microbiana, seguido pelo enxágue com água corrente.

As soluções cloradas devem ser utilizadas conforme as orientações do fabricante quanto à concentração do produto em uso. Geralmente, se utiliza



**Limpeza: primeiro, lava-se o tanque com água corrente para remoção das sujidades na superfície do equipamento**

solução de hipoclorito na concentração de 100-200 ppm, por 15 minutos para a sanitização, seguida do enxágue com água corrente de boa qualidade. Já para a solução de dióxido de cloro, a concentração recomendada é de 50-70 ppm, por 15 minutos, já que não haverá necessidade de se proceder ao enxágue, uma vez que esse composto clorado não é afetado pela matéria orgânica e é rapidamente volatilizado.

**As recomendações sobre a higienização dos tanques de refrigeração de leite cru são as seguintes:**

- Utilizar somente detergentes e sanitizantes de qualidade garantida, registrados e autorizados pela Anvisa e que sejam

próprios para a limpeza de tanque de refrigeração de leite. Recomenda-se, para a limpeza de tanques, detergentes neutros espumantes, de uso manual e eficientes sob temperatura ambiente. Caso seja utilizado detergente alcalino e/ou alcalino clorado,

Diluição do cloro a partir de soluções de Hipoclorito de Sódio e Dióxido de Cloro estabilizado

Concentração do cloro (%)	Volume para cinco litros de água
2	40 mL
5	15 mL
7*	4,5 mL
8*	4,0 mL
10	7,5 mL
12	6,0 mL
15	5,0 mL
20	4,0 mL

\*Concentrações encontradas nos produtos comerciais formulados a base de dióxido de cloro estabilizado.



Com o uso de escova de nylon evita-se ranhuras na superfície de aço inoxidável

recomenda-se o uso de luva de borracha para a sua manipulação;

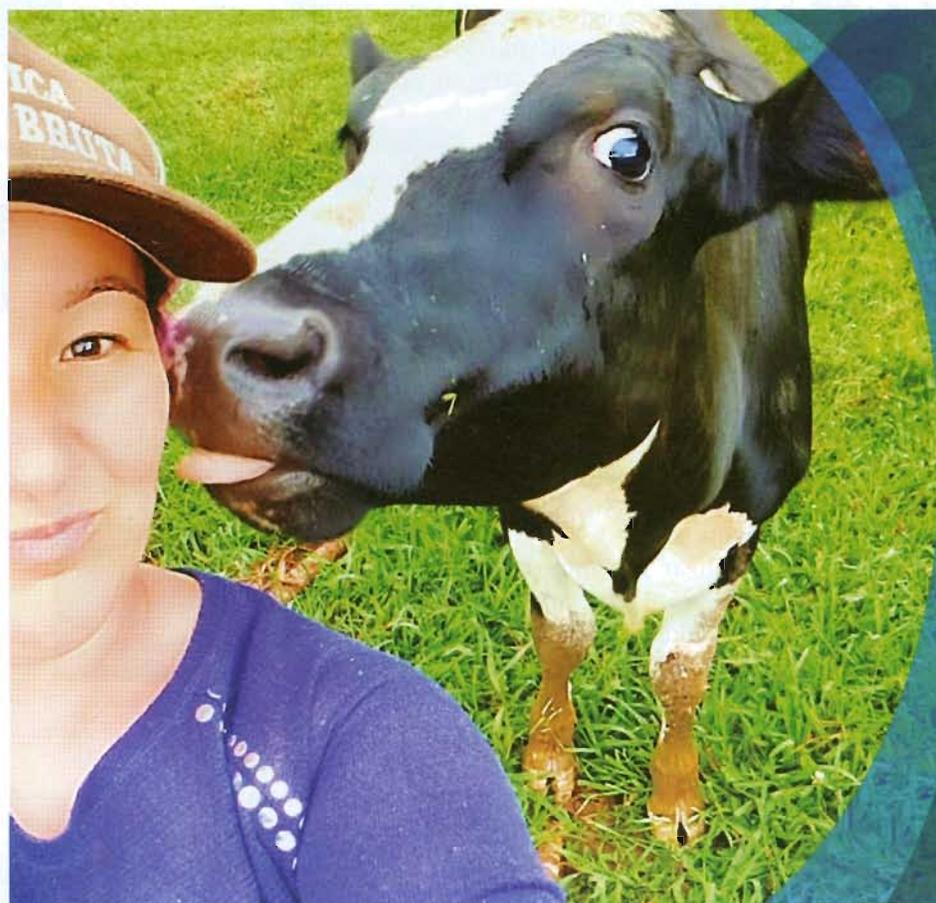
- Seguir sempre a recomendação do fabricante do detergente quanto à quantidade e ao tempo de ação necessário para higienização. Estas informações devem constar no rótulo do produto e/ou na sua ficha técnica; (a diluição pode ser feita conforme a tabela da página anterior).

**Higienização de latões** - O leite chega aos tanques de resfriamento coletivos em latões. Obter leite de qualidade não se restringe exclusivamente ao resfriamento no tanque. Deve-se começar com a ordenha

higiénica e continuar com os latões devidamente higienizados, operação feita após a colocação do leite no tanque comunitário. Nessa higienização é preciso seguir os cuidados rigorosos dispensados na limpeza do tanque de resfriamento comunitário. Latões mal lavados ou mal tampados podem prejudicar muito a qualidade do leite do tanque comunitário, aumentando a contagem bacteriana do leite. Há necessidade de o responsável pela higienização do tanque educar continuamente os retireiros para realizar os procedimentos descritos neste artigo.

O responsável pelo resfriador nas propriedades ou nos tanques coletivos são pessoas especiais. Especiais por lidarem com o produto mais importante da atividade, por lidarem com a primeira avaliação do leite de outros produtores e técnicos das indústrias, e por lidarem com os retireiros e transportadores que tanto ordenham quanto recolhem o leite e as amostras que servirão para avaliação do leite no laboratório.

A coleta de amostras de leite envolve cuidados no ato da coleta, com o acondicionamento em caixas térmicas para manter a temperatura de coleta e garantir a mesma qualidade do leite, desde a propriedade até o laboratório, com sua entrega em



## 4 milk

“ O 4milk facilitou muito a minha vida, a praticidade no controle dos animais, no manejo diário e a forma como posso utilizá-lo, a qualquer hora e lugar, o faz indispensável. Sem o 4milk fico totalmente perdida. **Parceria que deu certo!** ”

Jesiele Munaro  
Fazenda Munaro, Fraiburgo - SC

**BAIXE AGORA:**



tempo hábil para a análise laboratorial. A partir das amostras, é possível fazer também o rastreamento da qualidade do leite. Esta ação tem importância tanto para a indústria quanto para o produtor.

Algumas empresas já adotam caixas térmicas refrigeradas como pequenas geladeiras que mantêm a mesma qualidade do momento da coleta da amostra. As análises laboratoriais para a determinação dos componentes como gordura e proteína, da CCS e da CTB em leite cru são realizadas em pequenos volumes (amostras), de aproximadamente 50 ml. As amostras de leite devem ser representativas do volume total de leite que se pretende avaliar.

Os cuidados necessários para coletar e encaminhar as amostras de leite são apresentados a seguir:

- Coleta e transporte de amostras devem ser padronizados e orientados pelos laboratórios de qualidade do leite credenciados no MAPA;
- As amostras de leite devem ser coletadas em recipientes apropriados fornecidos pela indústria, esterilizados e utilizados uma só vez. Manter fora do alcance de crianças, em ambiente seco, ao abrigo da luz, e protegidos de qualquer contaminação (poeira, água, insetos etc.). Só devem ser abertos no momento da coleta;
- O responsável pela coleta e transporte deve conhecer e praticar os procedimentos estabelecidos pela legislação para a coleta, transporte e armazenamento das amostras de leite;
- Realizar a coleta sem avisar o dia para evitar mudanças dos procedimentos de rotina da ordenha e do armazenamento do leite, especialmente, para o dia da coleta de amostras. Assim não se compromete a representatividade da amostra;
- Coletar as amostras nas propriedades ou nos tanques coletivos pouco antes do recolhimento do leite a ser transportado para a indústria. No caso de tanques comunitários, coletar as amostras de todos os produtores juntamente com a amostra do tanque;
- Os frascos utilizados para a coleta de amostras de leite para CCS têm tampa vermelha e uma pastilha do conservante bronopol, que é rosa. Por esta razão, o leite da amostra se torna rosado. Os frascos utilizados para a CTB possuem tampa azul e o conservante azidiol, que é azul. Em contato com esta pastilha, o leite amostrado se torna azulado. Os frascos para coleta das amostras são conservados em invólucros plásticos individuais, para evitar contaminação. Esses frascos devem ser abertos somente no momento da coleta para a adição da amostra de leite. Os conservantes são tóxicos e, por isso, não devem entrar em contato com o leite destinado ao consumo;
- O laboratório irá cadastrar as informações dos clientes e encaminhar etiquetas adesivas com código

## Pagamento por qualidade

Trata-se de uma evolução na comercialização do leite, uma evolução nas relações entre indústria e produtores na busca por uma matéria-prima superior. No entanto, o assunto não é simples, pois o leite é um dos produtos primários que apresenta maior complexidade no que diz respeito ao sistema de pagamento da matéria-prima, apesar de o produto ter algumas características de *commodity* agrícola. Falta uniformidade e consenso no que se refere às formas de pagamento do produto ao produtor no que tange à forma e ao método de acerto financeiro tanto no Brasil quanto em outros países.

No Brasil, envolve desde a liberação do controle de leite pelo governo em 1991 até a aplicação de padrões de qualidade diferentes para diferentes regiões do País em períodos distintos. Como fator complicador, o sistema de pagamento por qualidade envolve ainda volume de leite e sazonalidade de produção. Entretanto, não se pode confundir sistema de pagamento por qualidade com as exigências de qualidade estabelecidas pela legislação. As exigências são obrigatórias, o pagamento por qualidade é arbitrário, um sistema de comercialização, um "contrato" entre indústria e produtores.

Qual a relação entre pagamento de leite por qualidade, amostras e a higienização de tanques e latões? Basicamente, as amostras de leite mostram um retrato tanto de características do rebanho e alimentação quanto das condições de qualidade do leite que supostamente foi ordenhado com higiene, transportado em latões higienizados e acondicionado em tanques também bem higienizados. Nos casos de tanques coletivos há um complicador a mais. Se um produtor tem esmero com a qualidade e outro não tem, o que vale será a média. Isto indica que o trabalho não se encerra na higienização de tanques e latões. Há muito que fazer na base da produção para que evolua cada vez mais o preço final do leite ao produtor e a margem de lucro na atividade leiteira.

de barras utilizadas para a identificação dos frascos com as amostras de leite.

A Embrapa publicou um Manual de higienização de tanques e uma Cartilha com esta finalidade. Estes dois documentos apresentam mais detalhes sobre cuidados para lidar com tanques coletivos, latões, cuidados com a saúde de quem trabalha nesta higienização, e até detalhes com a construção do local onde ficará o tanque de resfriamento do leite. Os documentos podem ser acessados nos endereços: Manual e Cartilha – digite: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/publicacoes>; em seguida digite na busca as palavras higienização de tanques. Além deste manual outros documentos relacionados serão apresentados para download. **BB**

André de Souza Dutra (Analista da Embrapa Agroindústria de Alimentos); Sérgio Rustichelli Teixeira (Pesquisador da Embrapa Gado de Leite)