

OBTENÇÃO HIGIÊNICA DO LEITE E A QUALIDADE DO PRODUTO FINAL

Pesquisador Luiz Francisco Zafalon

Embrapa Pecuária Sudeste

Introdução

A qualidade dos produtos alimentícios oferecidos à população é preocupação atual e cada vez mais ampla, não só por parte de órgãos governamentais como também de indústrias processadoras. Esta qualidade em alimentos de origem animal está relacionada com aspectos sanitários e com o oferecimento de produtos saudáveis e seguros do ponto de vista higiênico-sanitário. A expansão do comércio destes produtos e o conseqüente aumento da lucratividade das indústrias estão estreitamente relacionados com a qualidade do produto final.

Existem regulamentos que controlam a produção e o comércio de ovos, mel, carne e leite, alimentos amplamente reconhecidos pelo alto valor nutritivo. Quanto ao leite, a mesma composição que o torna um alimento importante para a população também o faz um excelente meio para a multiplicação de diversos microrganismos. A qualidade do leite está estreitamente associada com a presença de microrganismos que, por sua vez é dependente de fatores tais como a carga microbiana do leite no interior da glândula mamária, a higiene durante a ordenha, a limpeza e higienização dos utensílios da ordenha, a qualidade da água utilizada nos processos de limpeza e higienização e a temperatura e o tempo de armazenamento do produto.

Um leite com qualidade não existirá se não forem tomados cuidados na obtenção do produto dentro da propriedade leiteira. Neste aspecto há três itens essenciais para a qualidade do leite que são o ordenhador, o ambiente em que os animais permanecem e a rotina de ordenha.

O ordenhador

Um manejo de ordenha bem feito passa necessariamente pelo treinamento de mão de obra especializada consciente de sua importância no processo de produção de leite. Conceitos de higiene, funcionamento do equipamento de ordenha e de como a vaca reage aos estímulos antes, durante e depois da ordenha são fundamentais para o funcionário responsável pela retirada do leite.

Barbas e unhas mal aparadas, cabelos compridos e não cobertos, o hábito de fumar durante a ordenha ou levar as mãos à boca ou narinas são contra-indicados. A utilização pelos funcionários

de banheiros durante ou antes do trabalho e a não higienização das mãos, assim como a utilização de vestimentas sujas são condutas que devem ser combatidas. A orientação dos funcionários por meio de programas de treinamento e capacitação deve ser realizada periodicamente.

Recomenda-se aos ordenhadores, seja na ordenha manual ou mecânica, lavarem as mãos antes do início da ordenha e realizarem a anti-sepsia com água clorada. O trabalhador responsável pela retirada do leite das vacas não deve ser o mesmo que conduz os animais até o local de ordenha. Ele não deve tocar na cauda dos animais ou em qualquer outra parte do corpo destes. A única função do ordenhador deve ser a ordenha dos animais.

O ambiente

A sala ou o local de ordenha dos animais devem estar limpos, arejados e confortáveis, bem dimensionados e funcionais para a vaca e para o ordenhador. O ambiente da vaca leiteira pode estar relacionado com microrganismos causadores de mastite classificados como ambientais. Deve-se evitar o acúmulo de fezes e moscas, sendo recomendado um funcionário responsável pela sua retirada. A construção de esterqueiras muito próximas ao local de ordenha deve ser evitada.

Extremos de temperatura, tanto o frio como o calor, quantidade excessiva de chuvas ou locais com muita umidade e manejo inadequado de pastagens são fatores que podem predispor os animais aos agentes etiológicos responsáveis pela mastite bovina. Apesar da necessidade de uma boa ventilação do local em que os animais são ordenhados, locais muito abertos com ventos em demasia e sem proteção contra chuvas e outras intempéries devem ser evitados. Quando a umidade relativa do ar atinge valores equivalentes a 90%, a situação de animais estabulados é de desconforto. Estes ambientes favorecem, ainda, o desenvolvimento de microrganismos bem como a transmissão de enfermidades infecto-contagiosas.

Deve ser salientada a importância da qualidade da água que é utilizada na lavagem dos utensílios e equipamentos de ordenha, além da usada na lavagem de tetos e para a realização das anti-sepsias antes e depois da ordenha. Na Tabela 1 estão apresentados valores relacionados com fontes de água dentro e fora dos padrões em propriedades leiteiras.

Tabela 1 - Números e porcentagens de amostras de água das fontes de abastecimento, reservatórios e dos estábulos, das propriedades leiteiras, dentro e fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela Portaria nº 518 de 25/3/2004 do Ministério da Saúde e RIISPOA, 97.

Amostra	Fonte		Reservatório		Estábulo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dentro do Padrão	3	10,0	4	13,3	1	3,3
Fora do Padrão	27	90,0	26	86,7	29	96,7

Fonte: AMARAL et al. (2004)

A rotina de ordenha

Aconselha-se ordenhar primeiramente os animais sadios e depois aqueles com mastite subclínica, deixando os animais com mastite clínica para o final. O leite dos animais tratados com antimicrobianos deve ser descartado enquanto estiver sendo efetuado o tratamento e durante o período de carência recomendado pelo fabricante do medicamento. A ordenha deve ser tranqüila e em ambiente calmo, de preferência em horários fixos e em momentos durante o dia em que as temperaturas são mais amenas.

A seguinte rotina de ordenha pode ser recomendada:

1º) Retirada dos primeiros jatos de leite e diagnóstico da mastite clínica e subclínica.

O teste da caneca de fundo preto deve ser realizado em toda a ordenha e, além de servir para o diagnóstico da forma clínica da mastite, presta-se a estimular a descida do leite e retirar os primeiros jatos de leite que podem apresentar uma maior concentração de microrganismos. Outro teste que pode ser utilizado antes da ordenha é o CMT (“California mastitis test”) para o diagnóstico da mastite subclínica. Recomenda-se realizá-lo, no mínimo, uma vez por mês. O reagente utilizado no CMT atua sobre os leucócitos do leite, ocorrendo um rompimento da parede celular. Este rompimento faz com que seja liberado material genético das células que fará, então, com que aconteça a formação de viscosidade da mistura leite mais reagente. Quanto maior a quantidade de leucócitos no leite, maior a viscosidade que aparecerá.

Pode ser citado como inconveniente do CMT o fato dele ser um exame subjetivo. Daí a necessidade de, durante a ordenha, ele ser realizado pela mesma pessoa, preferentemente. Além disso, reações falso-positivas podem acontecer, principalmente em animais nos primeiros dias após a parição e naqueles que estão próximos ao período seco. O estágio de lactação deve sempre ser considerado quando os leites originados dos quatro quartos mamários, ao entrarem em contato com o reagente, apresentarem reação positiva ao mesmo tempo.

2º) Lavagem dos tetos

Após os exames diagnósticos de mastite deve ser feita a lavagem dos tetos. A água deve ser corrente. Esta lavagem é necessária apenas se os tetos apresentarem-se com sujidades como esterco, terra ou barro, lama, etc. A intensidade dos jatos de água não deve ser grande, devendo ser utilizada uma mangueira de baixa pressão. Além disso, a água deve ser de boa qualidade, pois pode ser uma veiculadora potencial de microrganismos até a entrada dos tetos.

3º) Anti-sepsia dos tetos antes da ordenha

Este procedimento é conhecido como “pré-dipping”. A anti-sepsia pré-ordenha tem por objetivo reduzir a taxa de infecções da glândula mamária causadas por patógenos ambientais. Na maioria das vezes este procedimento é realizado com produtos a base de cloro, que devem permanecer em contato com os tetos por um tempo mínimo de 30 segundos. Existem várias recomendações com diferentes concentrações dos produtos. Quando é utilizado o hipoclorito de sódio, pode-se usá-lo a concentrações de 2% a 10%. No caso desta última, deve-se diluir 15 ml em 10 litros de água.

Um procedimento fundamental após a lavagem dos tetos ou após o “pré-dipping” é a secagem, principalmente quando o “pré-dipping” é realizado. A não secagem ou secagem feita de forma incompleta podem acarretar a presença de resíduos no leite, além do fato de possibilitar o deslize das teteiras durante a ordenha. Esta secagem deve ser realizada, preferentemente, por papel toalha descartável. Não é indicado o uso de panos ou papel de jornal.

4º) A ordenha

A seguinte seqüência deve ser realizada:

- Colocação das teteiras (com abertura do registro de vácuo apenas imediatamente antes da colocação);

- Retirada das teteiras após a ordenha completa dos animais (com o desligamento do registro de vácuo momentos antes da retirada das teteiras);
- Higienização das teteiras (com troca freqüente da solução, quando não automatizada e a imersão das quatro teteiras duas por vez e não ao mesmo tempo. Ao ser feita a imersão, deve-se ter o cuidado de mergulhar a teteira completamente na solução, caso contrário esta não alcançará a sua porção distal).

5º) Anti-sepsia dos tetos depois da ordenha

A anti-sepsia pós-ordenha também é conhecida como “pós-dipping”. A imersão dos tetos da vaca em um anti-séptico após cada ordenha é o melhor meio para reduzir o número de bactérias que passam de uma vaca a outra e, dessa maneira, diminuir o número de novos casos de infecções intramamárias por patógenos contagiosos como o *Staphylococcus aureus* e o *Streptococcus agalactiae*.

Vários são os produtos comercialmente disponíveis para uso no “pós-dipping”. Os principais princípios ativos que podem ser usados são o iodo, o clorexidine, o ácido sulfônico, o cloro, lauricidina, ácido láctico, fenóis, entre outros. Muitas vezes são utilizados emolientes para reduzir a irritação que esses produtos podem causar e melhorar o condicionamento da pele do teto, como por exemplo a glicerina, a lanolina, o propilenoglicol, o sorbitol, o colágeno e óleos vegetais e minerais. No Brasil, o iodo ocupa a segunda posição no mercado de anti-sépticos para tetos, ficando atrás apenas do cloro. Os níveis de iodo nos produtos podem variar entre 500 ppm (0,05%) e 10.000 ppm (1%).

A Limpeza do equipamento de ordenha

Logo após o término da ordenha deve-se fazer um enxágüe do equipamento com água morna à temperatura em torno de 35° a 40°C para retirar os resíduos de leite. Após esta etapa, conhecida como “pré-lavagem”, deve-se circular por 10 minutos uma solução com detergente alcalino clorado a uma temperatura inicial de 80° a 85°C e com temperatura de saída mínima de 40°C. Deve-se, então, drenar novamente o equipamento e, logo após, circular uma solução com detergente ácido, com outra drenagem posterior.

O equipamento deve ser sanitizado antes da próxima ordenha, podendo ser utilizada uma solução com 200 ppm de cloro. No caso do tanque de expansão devem ser realizados os mesmos procedimentos para o equipamento de ordenha e na mesma seqüência, devendo-se tomar cuidados

para que o material utilizado para esfregar o interior do tanque não o arranhe. Isto pode fazer com que microrganismos se depositem nas ranhuras formadas, sendo trabalhosa a remoção.

Na Tabela a seguir estão apresentadas algumas frequências de aplicação de produtos para a higienização de equipamentos da área leiteira.

Tabela 2. Distribuição de frequência da aplicação de produtos para higienização do equipamento de ordenha e tanque de estocagem do leite em 23 propriedades

Aplicação de detergente alcalino, detergente ácido e sanitizante	Equipamento de ordenha		Tanque de estocagem	
	n	%	n	%
Todos	4	17,4	7	30,4
Pelo menos dois produtos	7	30,4	10	43,5
Pelo menos um ou nenhum	12	52,2	6	26,1
Total	23	100,0	23	100,0

Fonte: ARCURI et al. (2006)

A Limpeza do ambiente e dos materiais de trabalho

A limpeza prévia do local e de todos os materiais utilizados deve ser realizada com a mistura água mais detergente, com a aplicação desta solução no piso e em paredes, além dos equipamentos e utensílios. A redução dos microrganismos do ambiente deverá ser feita com a utilização de uma solução sanitizante, podendo-se misturar água sanitária (100 mL) a 10 litros de água e aplicar esta mistura a piso, paredes, equipamentos e utensílios.

A limpeza na indústria

O leite é um material extremamente rico em nutrientes, o que possibilita a rápida multiplicação de microrganismos. A higienização consiste em remover os resíduos e controlar os microrganismos. Os problemas enfrentados na limpeza de uma usina de leite são diversos:

1. Aporte constante de microrganismos com o leite que entra na usina;
2. A matéria prima é propícia para o desenvolvimento microbiano;
3. O leite contém proteínas que são de difícil remoção e é rico em cálcio, um sal bivalente relativamente insolúvel em água, o qual origina depósitos minerais em que se agregam proteínas, formando a “pedra de leite”. Os processo térmicos utilizados, especialmente as altas temperaturas do UHT, dificultam mais ainda esta remoção;

4. Formação de biofilmes: os resíduos de leite e os microrganismos formam filmes sobre as superfícies. As bactérias podem colonizar os equipamentos. Uma vez aderidas à superfície torna-se muito mais difícil retirá-las ou destruí-las com sanificantes.

Os pré-requisitos para um processo de higienização eficientes são:

A- Construção

Esta deve facilitar as tarefas de limpeza. Os ralos devem ser autovedantes, o espaço deve ser suficiente para a circulação entre os equipamentos com ausência de cantos vivos entre piso e parede e telas em portas e janelas. As tubulações e equipamentos devem permitir fácil limpeza e ter resistência à corrosão e choques. As áreas de condensação devem ser providas de drenagem para expulsar a água.

B. Separação de áreas

Deve-se evitar de maneira total o contato entre o leite cru e o leite pasteurizado, assim como com os derivados, de forma a evitar os problemas de recontaminação. Há áreas “sujas” e áreas “limpas” ou críticas. Devem ser separadas e sem trânsito entre elas. As áreas sujas são aquelas para a recepção de leite cru, serviços de carga e descarga e armazenamento. As áreas limpas são representadas pela sala de pasteurização e embalagens de subprodutos, por exemplo. São consideradas áreas críticas a sala de fermentação e manipulação dos fermentos lácteos, a coagulação do queijo, o envase do leite. Nestas salas o trânsito deve ser restrito ao máximo.

A filtração e a refrigeração do leite

O leite obtido deve ser coado em recipiente apropriado de aço inoxidável, náilon, alumínio ou plástico atóxico. No caso dos sistemas de ordenha mecânicos, o filtro deve ser periodicamente trocado. No caso do leite “B”, ele deve estar em temperatura igual ou inferior a 4°C no máximo três horas após a ordenha e chegar ao laticínio a temperatura igual ou inferior a 7°C. O leite cru refrigerado deve ser mantido a temperatura máxima de 7°C na propriedade rural e 10°C no estabelecimento processador. Entretanto, o Regulamento Técnico da coleta de leite cru refrigerado orienta que tanques de refrigeração por expansão direta devem ser dimensionados para que o leite atinja temperatura igual ou inferior a 4°C no tempo máximo de três horas após o término da ordenha. No caso de tanque de refrigeração por imersão, este deve ser dimensionado para que atinja a temperatura igual ou inferior a 7°C no tempo máximo de três horas após acabar a ordenha.

Boas práticas de fabricação

São exigências por força da portaria 368 de 04/09/1997 (MAPA). Trata-se de um conjunto de princípios, regras e procedimentos que regem o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final. As boas práticas de fabricação (BPF) estão relacionadas com diversos aspectos citados a seguir:

- **Pessoal:** é o mais importante dentre os itens por ter a missão de planejar, implementar e manter o sistema BPF. Todos os funcionários precisam ser treinados nas práticas de processamento e controle dos processos que estão diretamente relacionados com responsabilidade de trabalho.
- **Instalações:** compreendem o meio ambiente exterior e interior que precisam ser administrados para prevenir a contaminação dos ingredientes do alimento durante e após o processamento.
- **Armazenamento:** compreende a manutenção de produtos e ingredientes em um ambiente que proteja a sua integridade.
- **Controle de pragas:** refere-se a todas as medidas necessárias para evitar a presença de insetos, roedores e pássaros no local de produção.
- **Operações:** visam apresentar importantes esclarecimentos que facilitem o controle das matérias-primas e processos.
- **Registros e documentação:** dizem respeito ao que ocorre dentro do estabelecimento, facilitando o rastreamento de todas as informações e a observação de possíveis pontos de melhoria, permitindo a rápida atuação quando forem detectadas não conformidades.

As boas práticas assimilam o conteúdo de programas como os 5S's, atividades básicas e de simples aplicação que tornam possíveis mudanças de comportamento e de atitudes das pessoas, possibilitando o desenvolvimento de um programa de qualidade total. O 5S é uma boa maneira de iniciar trabalhos para a melhoria da qualidade do leite, pois é conhecido como aquele que limpa e arruma a casa, tendo como objetivo básico a melhoria do ambiente de trabalho nos sentidos físico e mental, modificando a maneira de conduzir as atividades rotineiras e as atitudes dos trabalhadores.

O primeiro S significa senso de utilização, arrumação, organização e seleção, identificando tudo aquilo que é necessário e não necessário, descartando ou dando o devido destino àquilo desnecessário para as atividades de trabalho. O segundo S é o senso de ordenação e classificação,

definindo locais apropriados para a estocagem de materiais, utensílios, equipamentos, informações e dados, de modo a facilitar o seu uso e manuseio assim como a procura, a guarda e a localização de qualquer item. O terceiro S é o senso de limpeza e zelo. O quarto S é o senso de asseio, higiene, saúde e integridade. O quinto S é o senso de autodisciplina, educação e compromisso ou seja, observar e seguir normas, regras, procedimentos e atender especificações, sejam elas escritas ou informais.

Definição de requisitos de qualidade para o produto

- MERCADORIA (PONTO DE VENDA)

- ? Atributos físico-químicos da mercadoria: temperatura (se refrigerada);
- ? Atributos de embalagem: rótulo (sem rasuras e boa visualização); informações (nome do alimento); ingredientes, peso líquido e drenado; indústria (embalador, distribuidor, importador, exportador ou vendedor); país de origem; identificação do lote; data de fabricação e validade; instruções de armazenamento e uso; Integridade (sem deformações como estufamentos, amassos, cortes);
- ? Atributos organolépticos da mercadoria (cor, sabor, odor, textura, solubilidade, aparência).

- MERCADORIA (DISTRIBUIDOR)

- ? Atributos físico-químicos da mercadoria: temperatura da mercadoria (se refrigerada);
- ? Atributos de embalagem (idem aos requisitos no ponto de venda).

- PRODUTO INDUSTRIAL (INDÚSTRIA)

- ? Atributos físico-químicos do produto industrial (temperatura, sujidades, toxinas, resíduos químicos, composição e algumas específicas a alguns produtos como umidade (para leite em pó e manteiga), solubilidade, partículas queimadas e dispersabilidade (para o leite em pó), índice de peróxido (para a manteiga), estabilidade ao etanol (para o leite UHT) e viscosidade (para iogurtes e bebidas lácteas));
- ? Atributos organolépticos do produto industrial (cor, sabor, odor, textura, solubilidade, aparência);

? Atributos microbiológicos (contagem total de microorganismos: mesófilos, psicotróficos, coliformes, estafilococos coagulase-positivos, *Salmonella* spp, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, bolores e leveduras);

? Atributos da embalagem (tamanho, forma, praticidade, proteção, reciclável, manuseio e demais requisitos de embalagem especificados para o ponto de venda).

MATÉRIA-PRIMA (PRODUTOR)

? Atributos físico-químicos de leite cru refrigerado:

- gordura: mínimo 3 gramas/100 gramas de leite (g/g de leite);
- densidade relativa: 1,028 a 1,034 g/ml de leite;
- índice crioscópico: máximo de $-0,530^{\circ}\text{H}$;
- sólidos não gordurosos: mínimo 8,4 g/100g de leite;
- proteína total: mínimo 2,9g/100g de leite;
- inibidores;
- temperatura máxima: de acordo com o tipo de leite.

? Atributos microbiológicos de leite cru refrigerado:

- UFC (unidades formadoras de colônias): máximo de $1,0 \times 10^6$ UFC/ml de leite (até 01/07/2008 para a região sudeste); máximo de $7,5 \times 10^5$ UFC/ml de leite (de 01/07/2008 até 01/07/2011 para a região sudeste); máximo de $1,0 \times 10^5$ UFC/ml de leite (leite individual) e $3,0 \times 10^5$ UFC/ml de leite (leite de conjunto) (a partir de 01/07/2011);
- CCS (contagem de células somáticas): máximo de $1,0 \times 10^6$ cels/ml de leite (até 01/07/2008 para a região sudeste); máximo de $7,5 \times 10^5$ cels/ml de leite (de 01/07/20078 até 01/07/2011 para a região sudeste); máximo de $4,0 \times 10^5$ cels/ml de leite (a partir de 01/07/2011 para região sudeste).

Considerações finais

O correto manejo de ordenha relaciona-se com uma boa qualidade da matéria-prima e com a redução da possibilidade de transmissão de agentes infecciosos responsáveis pela mastite bovina. Às vezes, porém, as medidas corretas de manejo não são suficientes para evitar casos clínicos e subclínicos de mastite. Alguns animais podem recuperar-se da doença de forma espontânea,

enquanto outras exigem a terapia com medicamentos. A infusão intramamária com antimicrobianos aprovados para uso, acompanhada por esgota freqüente do quarto mamário são indicados.

Produtores de leite devem ter em mente que uma relação válida entre médico veterinário, cliente e paciente seja estabelecida antes de usar medicamentos prescritos de forma não tradicional. Devem ser seguidas todas as práticas de tratamento adequadas, além de serem obedecidos os períodos de carência para evitar os resíduos de antimicrobianos no leite.

Às vezes, a única forma de controle da doença é o descarte do animal, principalmente para eliminar infecções crônicas. Torna-se importante descartar aquelas vacas com histórico de casos mais freqüentes e repetidos de mastite, as quais se continuarem no rebanho constituirão fontes de infecção para outras vacas e acarretarão um aumento do número de células somáticas do leite de conjunto e a conseqüente redução da sua qualidade. O produtor deve pensar que o seu objetivo principal é produzir leite que seja de qualidade adequada. Os laticínios, por sua vez, devem se conscientizar da importância da qualidade da matéria-prima no momento da sua obtenção e que o treinamento e a educação dos produtores são fundamentais para uma matéria-prima de boa qualidade.

Bibliografia consultada

AMARAL, L.A.; ROMANO, A.P.M.; NADER FILHO, A.; ROSSI JÚNIOR, O.D. Qualidade da água em propriedades leiteiras como fator de risco à qualidade do leite e à saúde da glândula mamária. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.71, n.4, p.417-421, 2004.

ARCURI, E.F.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; PINTO, S.M.; ÂNGELO, F.F.; SOUZA, G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *Instrução Normativa nº 51*. Brasília, DF. 2002.48p.

DOMINGUES, P.F., LANGONI, H. *Manejo sanitário animal*. Rio de Janeiro: Epub – Editora de publicações biomédicas Ltda. 2001. 210p.

FONSECA, L.F.L., SANTOS, M.V. *Qualidade do leite e controle da mastite*. São Paulo: Lemos Editorial. 2000. 175p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. *Machine milking and mastitis*. Bulletin nº 215. 1987. 55p.

NASCIF JÚNIOR, I.A. *Avaliação da eficácia do ácido láctico frente ao iodo na anti-sepsia dos tetos após a ordenha na prevenção da mastite bovina*. 2005. 65p. Tese de Doutorado - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Jaboticabal.

NOAL, R.M.C. *Ações de melhoria contínua para incrementar a qualidade e produtividade na cadeia do leite*. 2006. 199p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria.

PORTUGAL, J.A.B. *Segurança alimentar na cadeia do leite*. Juiz de Fora: EPAMIG – ILCT, jul. 2002.

RIBEIRO, A.R. Desinfecção e desinfetante no pré e pós dipping. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITES, 3., 1999, Botucatu. *Anais...Botucatu*, 1999. p.63-69.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; MORAES, L.B.; GUSMÃO, V.V.; PEREIRA, M.S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. *Semina: Ci. Agrárias*, Londrina, v. 22, n.2, p. 145-154, 2001.

SCALCO, A.R. *Diagnóstico, Análise e Proposições para a Gestão da Qualidade na Agroindústria de Laticínios do Estado de São Paulo*, São Carlos, 1999, 148p, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Produção, UFSCar.

ZAFALON, L.F. *Mastite subclínica bovina por Staphylococcus aureus: qualidade e quantidade de leite secretado por quartos tratados e não tratados e relação custo/benefício do tratamento durante a lactação*. 2003. 66p. Tese de Doutorado - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Jaboticabal.