



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA**

---

**MARCELO TAKEO MATSUBARA**

**IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE  
ORDENHA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO LEITE  
EM PROPRIEDADES DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

---

Londrina  
2009

**MARCELO TAKEO MATSUBARA**

**IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE  
ORDENHA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO LEITE  
EM PROPRIEDADES DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Vanerli Beloti

Londrina  
2009

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

M434i Matsubara, Marcelo Takeo.

Impacto da implantação de boas práticas de ordenha na redução da contaminação do leite em propriedades do Agreste Pernambucano / Marcelo Takeo Matsubara. – Londrina, 2009.

47 f. : il.

Orientador: Vanerli Beloti.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2009.

Inclui bibliografia.

I. Microbiologia veterinária – Teses. 2. Leite – Produção – Qualidade – Teses. 3. Vaca – Ordenha – Higiene – Teses. I. Beloti, Vanerli. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CDU 579.62

**MARCELO TAKEO MATSUBARA**

**IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE  
ORDENHA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO LEITE  
EM PROPRIEDADES DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Ciência Animal.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Vanerli Beloti  
UEL/CCA

---

Dra. Lucienne Garcia Pretto Giordano  
UEL/CCA

---

Prof. Dr. Eder Fagan  
UENP/FALM

Londrina, 27 fevereiro 2009.

Aos meus pais Hideto e Suely,  
pelo amor e incentivo em todos os momentos  
de minha vida,  
e à Mariana,  
pela paciência, compreensão,  
amor e carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao fim desta caminhada, quero expressar meus sinceros agradecimentos às pessoas que trabalharam comigo, direta e indiretamente, por mais um importante passo em minha vida.

Desta forma agradeço à Deus, por me guiar e iluminar em todos os momentos.

À minha família, meus pais Hideto e Suely, meus irmãos Yumi, Emmy, Keyla e Dudu, por serem a base de minha vida.

Ao meu amor Mariana e sua família, Aelson, Marcia, Maiara e Aelsinho que me acolheram nestes dez anos como um verdadeiro filho.

À minha orientadora Profa. Vanerli Beloti, por seus ensinamentos, sua dedicação, amizade e confiança na realização deste trabalho. E toda equipe do LIPOA, residentes e estagiários, contribuindo para que os objetivos fossem alcançados.

Aos amigos, Romerson, Tonel, Luiz, Turini, Piero, Gilmar, Prepúcio, Pois é, Naka, Lú, Amarildo, Thony, Alessandra, Jake, Cintia, Flávia, Rebeca, Kátia, Thor, Ana Paula, Rafael, Ronaldo, Alexandre, Lívia, Henrique, Cristiane, Alberto, Douglas e Betinha, pelo comprometimento nos estudos e trabalho durante estes anos e pelas boas risadas e confraternizações.

Às professoras Marcia de Aguiar Ferreira Barros e Ivone Mizubuti, por tudo que me ensinaram.

À Profa. Edleide Freitas da Universidade Federal de Pernambuco, por permitir a realização de parte deste trabalho.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina (colegas, professores, secretários e técnicos) por terem apoiado e colaborado nestes anos de estudo.

MATSUBARA, Marcelo Takeo. **Impacto da implantação de Boas Práticas de ordenha na redução da contaminação do leite em propriedades do agreste pernambucano**. 2009. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

## RESUMO

Em Pernambuco, como na maior parte do país, o leite, sobretudo nas pequenas propriedades de sistema familiar, é obtido em precárias condições higiênicas na ordenha, com pouca tecnologia e deficiente controle sanitário dos animais. O leite cru apresenta baixa qualidade microbiológica, o que compromete o produto em sua composição e durabilidade, e constitui um risco à saúde pública. A qualidade e a segurança dos alimentos estão associadas às chamadas Boas práticas de Produção (BPP), que envolvem a aplicação de técnicas adequadas desde a obtenção, armazenamento e transporte da matéria-prima, que no caso da produção leiteira, pode-se traduzir em sanidade do rebanho, higiene de ordenha, resfriamento e granelização. A implantação das BPP resulta na redução do número de microrganismos do leite levando a uma melhor qualidade microbiológica e maior vida de prateleira do produto final. A partir da identificação dos principais pontos de contaminação em quatro propriedades do Agreste Pernambucano, testou-se práticas voltadas a diminuir a contaminação nestes pontos: desprezo dos três primeiros jatos de leite, imersão dos tetos em solução clorada, higienização vigorosa de latões e baldes, inversão dos latões e baldes para eliminação da água residual. Para teteiras, além da lavagem, foi recomendado a imersão em solução clorada 750 ppm por 30 segundos, seguida de imersão em água, imediatamente antes da ordenha. Foi encontrado em média 105 mL de água residual nos latões. Cada mL de água apresentou contagem média de  $9,8 \times 10^7$  UFC de aeróbios mesófilos (AM). O desprezo dos três primeiros jatos de cada teto antes da ordenha é fundamental, uma vez que estes jatos apresentam altas contagens de microrganismos, principalmente de AM  $3,8 \times 10^4$  UFC / mL e estafilococos coagulase positivos (ECP)  $1,6 \times 10^4$  UFC / mL. Após a imersão dos tetos com solução clorada a 750ppm, a contagem média dos tetos apresentou reduções de 91,3% para coliformes totais (CT), 87,3% para AM e 85,3% para ECP. As teteiras após a higienização recomendada apresentaram reduções nas contaminações de 99,6% para AM. Os latões e baldes apresentaram reduções de 80,0% a 99,9% na contagem dos microrganismos. Os resultados demonstram redução média de 99,9% de microrganismos AM no *pool* de amostras dos latões. As práticas indicadas são simples, eficientes, de fácil incorporação na rotina da ordenha em qualquer situação de tecnificação das propriedades e não requerem gastos com instalações.

**Palavras-chave:** Produção leiteira. Pernambuco. Higiene. Redução de microrganismos.

MATSUBARA, Marcelo Takeo. **Impact of deployment of Good Practice for milking in reducing contamination the properties of raw milk in Pernambuco state.** 2009. 50p. Dissertation (Master`s degree in Animal Science) – State University of Londrina, Londrina, 2009.

## ABSTRACT

In Pernambuco, as in most of the country, the milk, especially in the small properties of family systems is obtained in poor hygienic conditions for milking, with low technology and poor sanitary control of animals. The raw milk has low microbiological quality, which commits the product in its composition and durability, and poses a risk to the health of the population. The quality and food safety are linked to the so called Good Practices Production (BPP) involve the application of appropriate techniques since the acquisition, storage and transportation of raw materials, which in the case of milk production can be translated into hygiene of milking, cooling and bulk. The adaptation of such BPP result in the reduction the number of microorganisms on raw material leading to improved microbiological quality and greater shelf life of the product. From the previously held, identification in the main points of contamination in four properties of The Agreste Pernambucano, tested practices were aimed to reduce the contamination in these points: discard of the first three jets of milk, teats' immersion in chlorinated solution, vigorous cleaning of large and buckets, reversing the broad and buckets for disposal of waste water. For teatcups, other than washing, it is recommended to soak in chlorinated solution for 30 seconds, followed by immersion in water, immediately before the milking. It was found an average of 105 mL of waste water in large. Each mL of water showed counts of  $9.8 \times 10^7$  CFU of aerobic mesophiles (AM). The discard of the first three jets of each teats before milking is essential, since these jets have high counts of microorganisms, mainly of AM  $3.8 \times 10^4$  CFU / mL and stafilococos coagulase positive (ECP)  $1.6 \times 10^4$  CFU / mL. After the teats' immersion with chlorinated solution at 750ppm, the teats' average count showed decreases of 91.3% for total coliform (CT), 87.3% for AM and 85.3% for ECP. After the cleaning had recommended the teatcups showed reductions in contamination of 99.6% for AM. The broad buckets and showed reductions of 80.0% to 99.9% in the counting of various microorganisms. The results show an average reduction of 99.9% of microorganisms AM in milk. The practices proposed are simple, efficient, of easy incorporation in the milking routine in any situation tecnificagao of the properties and do not require spending on facilities.

**Keywords:** Milk production in Pernambuco. Hygiene. Reduction of microorganisms.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Quadro 1** –Características das quatro propriedades estudadas no agreste pernambucano no período de agosto de 2005 a novembro de 2006, nos municípios de Bom Conselho e São Bento do Una .....36
- Quadro 2** –Práticas modificadas a partir de Fagan et. al. (2005), aplicadas nas quatro propriedades leiteiras .....38

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Contagens média de aeróbios mesófilos (AM), coliformes a 30°C (CT), *Escherichia coli* (EC) e Estafilococos coagulase positivos (ECP), obtidas antes e após a implantação das práticas propostas, em diferentes pontos da ordenha de quatro propriedades leiteiras do agreste pernambucano, estudadas no período de agosto de 2005 a novembro de 2006 ..... 41
- Tabela 2** – Contagens média de aeróbios mesófilos (AM), coliformes a 30°C (CT), *Escherichia coli* (EC) e Estafilococos coagulase positivos (ECP) do leite de conjunto ao final da ordenha antes e após a implantação das práticas propostas, em duas propriedades leiteiras do agreste pernambucano, estudadas no período de agosto de 2005 a novembro de 2006 ..... 44

## SUMÁRIO

<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
<b>PRINCIPAIS MICRORGANISMOS CONTAMINANTES NO LEITE E IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NA ORDENHA</b> .....	14
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL.....	14
1.2 PRODUÇÃO DE LEITE EM PERNAMBUCO.....	15
<b>2 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA NO LEITE</b> .....	16
<b>3 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO</b> .....	21
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24
<b>OBJETIVOS</b> .....	29
OBJETIVO GERAL.....	29
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
<b>2 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO</b> .....	30
<b>IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO LEITE EM PROPRIEDADES DO AGRESTE PERNAMBUCANO</b> .....	33
INTRODUÇÃO .....	33
MATERIAL E MÉTODOS .....	35
CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADE .....	35
PRÁTICAS PROPOSTAS DE HIGIENE DE ORDENHA .....	36
AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS.....	39
PONTOS DE COLHEITA.....	39
ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	40
ACOMPANHAMENTO DOS PRODUTORES .....	40

RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46
AGRADECIMENTOS .....	48
<b>ANEXOS</b> .....	49
ANEXO 1.....	50
ANEXO 2.....	51

## 1 REVISÃO DE LITERATURA

## RESUMO

O Brasil é o sexto maior produtor mundial de leite com 26,4 bilhões de litros por ano e 20,5 milhões de animais ordenhados. A produção nacional é caracterizada pelo predomínio de pequenas e médias propriedades na atividade, tipicamente familiares com pouca tecnologia, baixa produção, controle sanitário dos animais e higienização deficientes, o que gera leite com baixa qualidade. Em Pernambuco assim como no restante do país a ordenha freqüentemente ocorre em locais com acúmulo de lama e fezes dos animais, falta de refrigeração do leite, e de boas práticas, como a utilização do *pré* e *pós-dipping*. A saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente que o animal fica alojado, os procedimentos do ordenhador e de limpeza dos equipamentos de ordenha são fatores que afetam diretamente a contaminação microbiológica do leite cru. A carga microbiana do leite pode ser um indicativo da sanidade do rebanho e das condições higiênicas na produção do leite. Mesmo sob refrigeração o leite pode deteriorar facilmente, servindo para a proliferação de grande número de bactérias, e por isso, ele deve ser manuseado corretamente desde o momento da ordenha até chegar a indústria de laticínios e ao consumidor final. Os microrganismos mais importantes como indicadores da qualidade higiênico-sanitária do leite são os aeróbios mesófilos, estafilococos, coliformes totais e termotolerantes, *E. coli* e psicrotóxicos, quando se trata de leite refrigerado. Um dos requerimentos atuais da sociedade e de todos os segmentos da rede de empresas, organizações, aparelhos reguladores do Estado e instituições que constituem a cadeia produtiva do leite é a disponibilidade de alimentos seguros, saudáveis e nutritivos. As Boas Práticas (BP) possibilitam a aplicação de técnicas adequadas desde a obtenção, armazenamento, transporte e beneficiamento da matéria-prima. A implantação destas BP resulta na redução do número de microrganismos e uma maior vida de prateleira do produto. Além de ser uma importante ferramenta dos produtores para alcançar os parâmetros microbiológicos, para o leite cru, estipulados na Instrução Normativa 51.

**Palavras-chave:** Produção leiteira. Qualidade. Boas Práticas de ordenha.

## ABSTRACT

Brazil is the sixth largest world milk producer with 26.4 billion liters per year and 20,5 billion of animal milked. The domestic production is characterized by a predominance of small and medium sized properties in the activity, typically families with little technology, low production, control of animal health and hygiene deficient, which leads to milk with low quality. In Pernambuco in the country as well as the milking often occurs in places with accumulation of mud and feces of animals in places of milking, lack of refrigeration of milk and lack of good practices as the use the pre-and post-dipping. The health of the mammary gland, the hygiene of milking, the environment that the animal is housed, procedures for cleaning of milker and milking equipment are factors that directly affect the microbiological contamination of raw milk. The microbial load of milk can be an indication of the health of the flock and hygienic conditions in the production of milk. Even under refrigeration for milk can be easily damaged, serving for the proliferation of large numbers of bacteria, and therefore it should be handled properly from the time of milking until you reach the dairy industry and the consumer. The microorganisms mostly important as indicators of sanitary-hygienic quality of milk are mesophyll aerobic, estafilococos, total and thermotolerant coliform, *E. coli* and psychrotrophic, when study chiled milk. One of the current requirements of society and all segments of the network of companies, organizations, regulatory apparatus of the state and institutions that constitute the productive chain of milk is the availability of safe food, healthy and nutritious. The Practice enable the application of appropriate techniques since the acquisition, storage, transportation and improvement of raw material. The deployment of these BP resulting in a reduction in the number of microorganisms and greater shelf life of the product. Besides being an important tool for producers to achieve microbiological parameters for the raw milk, prescribed in Normative Instruction 51.

**Keywords:** Milk production. Quality. Good Practices for milking.

## PRINCIPAIS MICRORGANISMOS CONTAMINANTES DO LEITE E IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA

### 1 INTRODUÇÃO

#### 1.1 PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL

A produção de leite no Brasil cresceu 43,59% nos últimos dez anos o que coloca o país como sexto maior produtor mundial com 25,327 toneladas de leite por ano e 20,7 milhões de animais ordenhados, atrás apenas dos Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha (EMBRAPA, 2008). O setor ocupa o sexto lugar em valor bruto da produção agropecuária (CNA, 2008).

A pecuária leiteira é praticada em todo território nacional, devido ao clima do país, que permite a adaptação da atividade às peculiaridades regionais. Com isso, existem diversos sistemas de produção, desde pequenas propriedades que utilizam técnicas rudimentares até as comparáveis às mais competitivas do mundo (CNA, 2008).

Outra característica bastante marcante da produção leiteira nacional, é o predomínio de pequenas e médias propriedades, tipicamente familiares. Nessas propriedades a atividade leiteira é, muitas vezes, a principal fonte de renda, e a carência de assistência, informações e investimento na atividade, causam prejuízos na produção e qualidade do leite. Pode-se observar que propriedades com maior produção leiteira, frequentemente produzem leite de melhor qualidade, quando comparadas àquelas com menor produção (OLIVEIRA *et al.*, 2001; TKAEZ *et al.*, 2004).

As deficiências no controle sanitário dos animais e higiene de ordenha, associadas à conservação e transporte inadequados, levam a um leite com baixa qualidade. Um dos principais aspectos de qualidade afetados é o microbiológico, uma vez que o leite produzido em condições precárias de higiene e sanidade possui alta população bacteriana, comprometendo-o do ponto de vista



tecnológico, de durabilidade e de segurança alimentar. Leite com qualidade microbiológica ruim, leva a fabricação de derivados e de leite beneficiado (pasteurizado ou UAT) de baixa qualidade, revelando a importância da higiene e sanidade dos animais na obtenção da matéria-prima (FRANCO *et al.*, 2000; NERO *et al.*, 2005).

## 1.2 PRODUÇÃO DE LEITE EM PERNAMBUCO

Em Pernambuco, entre 2003 e 2005, a produção de leite cresceu 23%, e o agreste é a maior bacia leiteira do Estado, com 73% da produção. O Programa Leite em Pernambuco, desenvolvido em parceria pelo Governo Federal e Estadual, impulsionou a cadeia produtiva leiteira e potencializou a produção local, gerando renda, como também favoreceu as regiões do agreste, Zona da Mata e Metropolitana do Recife (MONTEIRO *et al.*, 2007). No Estado existem 14 mil pequenos e médios produtores nessa atividade gerando uma produção diária de 980 mil litros de leite. Pernambuco contabiliza uma produção de 360 milhões de litros/ano, ocupa, atualmente, a 2<sup>a</sup> posição entre os estados nordestinos (IBGE, 2008).

Segundo Monteiro *et al.* (2007), a produção leiteira da região agreste de Pernambuco é emergente e tem se consolidado, porém, as condições de produção são precárias. Os autores observaram em 76% das propriedades estudadas o acúmulo de lama e fezes dos animais nos locais de ordenha, falta de refrigeração do leite e falta de boas práticas, como a utilização do *pré* e *pós-dipping*, observado em apenas 9,8% e 12,2% das propriedades, respectivamente. Os açudes são a fonte mais frequente de água e a utilização se dá sem qualquer tratamento. Estes dados mostram a necessidade de instalações, melhor manejo dos animais, e principalmente uma assistência eficiente em relação às Boas Práticas na ordenha, bem como da melhoria do sistema de abastecimento de água da região (MONTEIRO *et al.*, 2007).

## 2 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA NO LEITE

O leite é um alimento rico em nutrientes contendo proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais. Sua qualidade é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do cenário nacional de produção leiteira. A saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente que o animal fica alojado e os procedimentos de higiene pessoal na ordenha e de limpeza dos equipamentos são fatores que afetam diretamente a qualidade microbiológica do leite cru (GUERREIRO, *et al.*, 2005).

A carga microbiana do leite pode ser um indicativo da sanidade do rebanho e das condições higiênicas na produção do leite. Beloti *et al.* (1999), estudando a microbiota do leite pasteurizado, encontraram uma alta frequência de microrganismos típicos de ordenha, concluindo que parte destes microrganismos, estavam presentes devido à deficiências na higiene de produção do leite.

Mesmo sob refrigeração o leite pode deteriorar facilmente, resultado da multiplicação de bactérias, e por isso, o leite deve ser manuseado corretamente desde o momento da ordenha até chegar a indústria de laticínios e ao consumidor final (GUERREIRO *et al.*, 2005). A contagem bacteriana total do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos nos quais a limpeza e sanitização são deficientes, pois os microrganismos proliferam nos resíduos de leite presentes em recipientes, borrachas, conexões e qualquer outro local onde ocorra acúmulo de de resíduos (GUERREIRO, *et.al.*, 2005).

Santana *et al.* (2001) demonstraram que a superfície e água residual dos latões e tanques de expansão, os três primeiros jatos e tetos mal higienizados foram as principais fontes de contaminação por aeróbios mesófilos (AM).

Durante o intervalo de ordenhas, ocorre intensa contaminação da pele dos tetos e do úbere, principalmente se o ambiente estiver altamente contaminado. Caso não haja remoção destes microrganismos antes da ordenha, pode ocorrer contaminação do leite e também prejuízos à saúde da glândula mamária caso estes microrganismos penetrem no teto (COUSIN; BRAMLEY, 1981). Santana *et al.* (2001) verificaram que 86% da microbiota presente nos tetos é incluída no leite durante a ordenha. Segundo Fonseca e Santos (2000) o uso do *pré-dipping*, pode reduzir até 80% as contagens de AM nos tetos.

O leite e seus derivados são excelentes meios de desenvolvimento de microrganismos, sejam eles desejáveis, deteriorantes ou patogênicos (TEUBER, 1992). No Brasil, o leite *in natura* apresenta, em geral, altas contagens de microrganismo AM e coliformes, indicando deficiência de higiene na produção (BELOTI *et al.*, 1999; SANTANA *et al.*, 2001; FREITAS *et al.*, 2002; CORDEIRO; CARLOS; MARTINS, 2002; BUENO *et al.*, 2004). Segundo Santana *et al.* (2001), a má qualidade do leite se deve a deficiência no manejo e higiene de ordenha, índices elevados de mastites, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente e mão de obra desqualificada, entre outros.

Doenças como a brucelose, tuberculose, listeriose, toxinfecções e intoxicações causadas por inúmeros microrganismos são passíveis de serem transmitidas pelo leite. Na impossibilidade de pesquisar todos os patógenos presentes no leite, são utilizados os microrganismos indicadores, que além da presença de patógenos podem indicar também a qualidade da manipulação, higienização de equipamentos e do ambiente, permitindo determinar, inclusive, a possível origem da contaminação (CHAMBRES, 2002; FRANCO; LANDGRAF, 1996).

A contagem e determinação destes microrganismos são de grande importância, sendo sua detecção e enumeração empregadas tanto para o controle da qualidade do leite, como da deficiência das práticas de sanitização de equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento do produto (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Os microrganismos mais importantes como indicadores da qualidade higiênico-sanitária do leite são os aeróbios mesófilos, estafilococos, coliformes totais, termotolerantes, *Escherichia coli* (EC) e psicrotróficos, quando se trata de produto refrigerado (BELMONTE; LAGO, 2004; BELOTI *et al.*, 1997; FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Os aeróbios mesófilos incluem um grupo de microrganismos capazes de se multiplicarem em uma faixa de temperatura entre 20 a 40°C na presença de oxigênio, tendo uma temperatura ótima de crescimento à 32°C e, portanto, encontrando nas temperaturas ambientes de países tropicais, condições ótimas para seu metabolismo (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Os AM constituem um grupo muito importante por incluir a maioria dos contaminantes do leite, tanto deteriorantes como patógenos (JAY, 1996). É

considerado um importante indicador de qualidade microbiológica, sendo resultado da contaminação total que o alimento sofreu até o momento da coleta da amostra, uma vez que engloba a maioria dos demais indicadores: coliformes, *E. coli* e *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (JAY, 1996).

Todos os patógenos de origem alimentar são mesófilos, portanto, uma alta contagem de mesófilos, que crescem em temperatura semelhante a do corpo humano, significa que houve condições para que patógenos se multiplicassem (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Os estafilococos são microrganismos mesófilos com temperatura de crescimento entre 7 a 47,8°C (WONG; BERGDOLL, 2002; FRANCO; LANDGRAF, 1996). Atualmente o gênero estafilococos é composto por cerca de 27 espécies, sendo que algumas são freqüentemente associadas a uma ampla variedade de infecções de caráter oportunista, em seres humanos e animais. Tradicionalmente os estafilococos são divididos em duas categorias: coagulase positivos e coagulase negativos; essa divisão é baseada na capacidade de coagular o plasma sanguíneo que é um importante marcador de patogenicidade dos estafilococos (TRABULSI *et al.*, 1999).

Dentre os estafilococos, *S. aureus* é o agente mais comumente envolvido em infecções, além de causar intoxicação alimentar. Este microrganismo, como outros estafilococos, podem ser encontrados em várias partes do corpo, como fossas nasais, garganta e pele. Apesar do alto grau de virulência, está intimamente associado ao homem. Lues e Van Tonder (2007) encontraram uma incidência em 88% das amostras, ao investigarem a presença de *S. aureus* nas mãos de manipuladores de alimentos. O *S. aureus* apresenta distribuição mundial. Estima-se que 20 a 60% da população humana possa ser portadora da bactéria, sem qualquer tipo de doença. Portanto, os portadores humanos representam um grande risco de contaminação nas diferentes fases de preparação de alimentos (GERMANO; GERMANO, 2001).

No caso específico do leite, outra fonte de contaminação é a própria glândula mamária dos animais em produção. O *S. aureus* é considerado o mais freqüente patógeno isolado em quadros de mastite e em leite cru (ZECCONI; HAHN, 2001; SILVA *et al.*, 2000). No entanto, é bastante sensível aos tratamentos térmicos, sendo sua presença em alimentos com esse tipo de tratamento, resultado de contaminação em manipulação posterior, como acontece frequentemente em queijos

produzidos com leite pasteurizado (LOIR *et al.*, 2003; SANTOS; FONSECA, 2001; FRANCO; LANDGRAF, 1996; LANCETTE; TATINI, 1992).

O *S. aureus* é o principal agente causador de intoxicação estafilocócica, que ocorre devido a ingestão de alimentos que apresentam uma ou mais toxinas produzidas por este microrganismo (GERMANO; GERMANO, 2001; TRABULSI *et al.*, 1999; FRANCO; LANDGRAF, 1996). As enterotoxinas estafilocócicas apresentam propriedades como atividade emética, resistência ao calor e a pepsina. O período para surgimento dos sintomas é de trinta minutos a oito horas, após a ingestão do alimento contaminado. Os sintomas mais freqüentes são náuseas, vômitos, cólicas abdominais e diarreia, geralmente não há febre (GERMANO; GERMANO, 2001; FRANCO; LANDGRAF, 1996).

A contagem mínima de microrganismos para a produção de quantidade detectável de enterotoxinas nos alimentos varia entre  $10^5$  e  $10^6$  UFC de *S. aureus/g* ou mL de alimento (WONG; BERGDOLL, 2002; LANCETTE; TATINI, 1992), e a dose mínima para causar intoxicação estafilocócica é de 100 ng de enterotoxina (LANCETTE; TATINI, 1992).

Os principais alimentos envolvidos com intoxicação estafilocócica são: o leite e derivados além de tortas recheadas com creme, salada de batata,atum, frango, presunto, carnes cozidas e produtos a base de ovos (LOIR *et al.*, 2003; FRANCO; LANDGRAF, 1996; LANCETTE; TATINI, 1992).

O treinamento de manipuladores, o processamento térmico do alimento logo após sua manipulação e a conservação deste alimento sob refrigeração, são de grande relevância para a prevenção e controle da contaminação (GERMANO; GERMANO, 2001; FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Os coliformes são bactérias que sobrevivem bem no ambiente e água. Sua ocorrência em alimentos indica que o ambiente, inclusive equipamentos de produção não foram eficientemente higienizados, ou que a água utilizada no processo não apresenta qualidade microbiológica suficiente (CHAMBERS, 2002).

O grupo coliformes totais, ou coliformes a 30<sup>0</sup>C, são microrganismos pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, que apresentam a capacidade de fermentar lactose produzindo gás quando incubadas a 35-37<sup>0</sup>C (FRANCO; LANDGRAF, 1996). O grupo coliforme inclui espécies dentre as quais encontram-se tanto bactérias originadas no trato-gastrointestinal de humanos e outros animais, como a *Escherichia coli*, como também os gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e

*Klebsiella*, que possuem cepas de origem não-fecal (FORSYTHE, 2002). Estes microrganismos indicam o nível de contaminação agregada ao alimento pelo ambiente (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Em leite cru indicam em que condições higiênicas o leite foi obtido, sendo que contagens acima de 100 UFC/mL são indicativas de condições higiênicas insatisfatórias de produção (CHAMBERS, 2002). São sensíveis à temperatura de pasteurização e sua presença em leite tratado termicamente indica processamento inadequado ou recontaminação após o processamento.

Coliformes termotolerantes, ou coliformes a 45<sup>0</sup>C, são capazes de fermentar a lactose com produção de gás quando incubados a 45<sup>0</sup>C. Este grupo tem como principal microrganismo a *Escherichia coli*. A presença de coliformes termotolerantes tem significado importante, uma vez que indicam contaminação de origem fecal, assim como eventual ocorrência de outros enteropatógenos, ainda incluem linhagens patogênicas para homens e animais (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

A *E. coli* está entre os microrganismos aeróbios facultativos mais freqüentes na microbiota intestinal de animais de sangue quente. A espécie *E. coli* possui cepas não virulentas, que têm como *habitat* natural o trato entérico de homens e animais sadios, e cepas altamente patogênicas, responsáveis por provocar doenças em humanos e animais. Sua presença nos alimentos indica contaminação direta ou indireta de origem fecal, sendo considerado o indicador clássico de possível presença de microrganismos patogênicos, que têm esta origem. Contagens elevadas de *E. coli* também relacionam-se a falta de higiene e falhas no processamento de alimentos (YUCEL; ULUSOY, 2006).

As linhagens patogênicas da *E. coli* são: *E. coli* enteropatogênica clássica (EPEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC), *E. coli* enteroagregativa (EAGGEC) e *E. coli* de aderência difusa (DAEC). De maneira geral os sintomas causados por estas linhagens são diarreia com ou sem sangue geralmente acompanhada de dores abdominais, vômito e febre. A infecção está normalmente associada à ingestão de água e alimentos contaminados, característicos de países subdesenvolvidos, com exceção da EHEC, que possui como reservatório natural a espécie bovina, razão pela qual os alimentos de origem animal são os principais veículos deste patógeno (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

### 3 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Um dos requerimentos atuais da sociedade e de todos os segmentos da cadeia leiteira, como empresas, organizações, aparelhos reguladores do Estado e instituições, é a disponibilidade de alimentos seguros, saudáveis e nutritivos. O direcionamento da pesquisa e da transferência de tecnologias para que tais demandas sejam atendidas deve ser compromisso institucional e social inquestionável (CNA, 2008).

A produção deste tipo de alimento, em bases sustentáveis e competitivas, é um dos fundamentos da segurança alimentar. Existe a necessidade de produzir em grande quantidade para abastecer a população, mas focado na qualidade (CNA, 2008). No caso do leite, este deve apresentar tanto qualidade físico-química como organoléptica, ausência de agentes patogênicos, reduzida carga microbiana, baixa contagem de células somáticas e ausência de agentes contaminantes como antibióticos, praguicidas, adição de água, sujidades etc, como afirmaram Santos e Fonseca (2001).

As Boas Práticas de Produção ou Fabricação (BPF) são um conjunto de normas empregadas em produtos, visando a promoção e a certificação da qualidade do alimento (TOMICH, *et al.*, 2005). A utilização das BPF, por produtores rurais é fundamental para garantir produtos de melhor qualidade e mais saudáveis (FREITAS; MARQUES, 2001). A adoção das BPF tem crescido em todo o mundo como forma de reduzir os riscos de contaminação dos alimentos, desde sua produção até seu processamento (CRUZ *et al.*, 2005). Elas possibilitam a aplicação de técnicas adequadas para a obtenção, armazenamento, transporte e beneficiamento da matéria-prima. A implantação destas práticas resulta na redução do número de microrganismos e uma maior vida de prateleira do produto (NELSON, 1992).

O Ministério da Agricultura do Brasil iniciou há cerca de 13 anos uma discussão nacional, envolvendo os setores científicos e econômicos do setor leiteiro, buscando alternativas para melhorar a qualidade do leite produzido no país. Essa discussão resultou na Portaria nº 166 (BRASIL, 1998), que estabeleceu um grupo de trabalho para analisar e propor um programa de medidas visando o aumento da competitividade e a modernização do setor leiteiro no Brasil. Esse grupo

desenvolveu o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL) que resultou na Instrução Normativa nº 51 (IN51), de 18 de setembro de 2002, que determina novas normas para produção, identidade e qualidade de leites tipos A, B, C, pasteurizado e cru refrigerado, além de regulamentar a coleta de leite cru e seu transporte a granel (BRASIL, 2002).

Uma das principais mudanças foi em relação ao leite tipo C, que deixou de existir a partir do dia 01/07/05 nas regiões Sul, Sudeste e Centro oeste e 07/07/07 nas regiões Norte e Nordeste, quando passou a ser classificado como leite cru refrigerado e após seu beneficiamento como leite pasteurizado. Este ao contrário do que acontecia com o antigo leite tipo C, deve obedecer a parâmetros físico-químicos e microbiológicos (BRASIL, 2002).

Os parâmetros para o ano de 2008, para o leite cru refrigerado são de  $1,0 \times 10^6$  UFC/mL de aeróbios mesófilos (AM) e Contagem de Células Somáticas (CCS) e  $7,5 \times 10^5$  UFC/mL para as Regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste. Números ainda longe do ideal, se compararmos com países da União Européia, onde as médias são de  $1,0 \times 10^5$  UFC/mL de aeróbios mesófilos e  $4,0 \times 10^5$  células somática / mL (PHILPOT, 2002). Mas a determinação destes parâmetros e sua constante melhoria, como fixados pela Instrução Normativa 51, são passos fundamental para um país que deseja produzir com quantidade e qualidade para ser um exportador de lácteos.

Pesquisas realizadas por diversos autores mostram que de 17,8% a 75% das amostras estudadas por eles encontravam-se fora dos padrões estabelecidos pela IN51 (BELOTI *et al.*, 2006; NERO *et al.*, 2005; BUENO *et al.*, 2004; VIANA *et al.*, 2002), demonstrando a necessidade da implantação de Boas Práticas de Produção e Fabricação, para obtenção de leite com qualidade microbiológica dentro dos atuais padrões nacionais.



#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A necessidade de alimentos seguros aos consumidores, é uma realidade mundial. Isso faz com que sejam criadas novas legislações, afim de, padronizar e melhorar os alimentos, entre eles o leite produzido no país, forçando as propriedades leiteiras à profissionalização com a implantação de refrigeração, granelização e pagamento por qualidade do leite cru. A implantação das Boas Práticas de Produção nas propriedades vem ao encontro da necessidade dos consumidores e é a ferramenta fundamental para a obtenção do leite com qualidade e segurança microbiológica.

## REFERÊNCIAS

BELMONT, E.A.; LAGO, N.C.M.R. Pesquisa de microrganismos indicadores em leite pasteurizado integral comercializado nas cidades de Ribeirão Preto e Sertãozinho, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2004, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: s.n., 2004. CDROM.

BELOTI, V.; TAMANINI, R.; CAVALETTI, L. C. S.; MAGNANI, D. F.; MONTEIRO A. A.; BARROS, M. A. F.; MATTOS, M. R.; MORAES, L. B.; FAGAN, E. P.; SILVA, W. P.; PIRES E. M. F. Obtenção de leite com qualidade através da implantação de boas práticas na ordenha, em quaisquer condições de produção. **XVII Congresso Estadual de Medicina Veterinária, Gramado - RS**, 25 a 28 de out. 2006. CDROM.

BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; NERO, L.A.; SOUZA, J.A.; SANTANA, E.H.W.; BALARIN, O.; CURIKI, Y. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, paraná. Controle do consumo e da comercialização. **SEMINA: Ciências Agrárias**, p.12-15, Londrina, 1999.

BELOTI, V.; BARROS M.A.; FREIRE, R.J.; NAVARRO, I.T.; SOUZA, J.A.; NERO, L.A. Evaluation of Physicalchemical and microbiological characteristics of pasteurized milk types commercialized in Londrina city, Paraná, Brazil. **Epidemiologie et Sante Animale**, France, v.31-32, n.4, p. 50-51, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 51. Dispõe sobre os regulamentos técnicos aplicados ao leite cru e pasteurizado. **Diário Oficial da União**, n. 183, 18 set. 2002. Brasília, 2002.

BRASIL. Portaria no 166, de 05 de maio de 1998. Cria grupo de trabalho para analisar e propor programa e medidas visando ao aumento da competitividade... **Diário Oficial da União**, Brasília, p.42, 06 maio 1998. Seção 1.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, J.P.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, A.N.; NEVES, R.B.S.; MANSUR, J.R.G. Influência da temperatura de armazenamento e o sistema de utilização de tanque de expansão sobre a qualidade microbiológica do leite cru. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, n. 124, p.62-67. set. 2004.

CARMO, L.S.; BERGDOLL, M.S. Staphylococcal food poisoning in Belo Horizonte (Brazil). **Rev. Microbiol.**, v.21, p.320-323, 1990.

CHAMBERS, J.V. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. **Dairy Microbiology Handbook: The microbiology of raw milk products**. 3 ed. New York: John Wiley and Sons, 2002. p. 39-90.

CHAMBERS, J.V. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K., **Dairy microbiology Handbook: The microbiology of milk and milk products**. 3 ed. New York: John Wiley and Sons, 2002. p 39-90.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Balço e Perspectivas da Agropecuária Brasileira**. 2007/2008. Disponível em: <http://www.cna.org.br>. Acesso em: 12 nov 2008.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Revista de Política Agrícola**. Ano XV - n. 2 - abr/maio/jun. 2006 . Disponível em: <http://www.cna.org.br>. Acesso em: 16 ago 2008.

CORDEIRO, C.A.M.; CARLOS, L.A.; MARTINS, M.L.L. Qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C, proveniente de micro-usinas de Campos de Goytacazes, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v16, n.92/93, p.41-44. jan/fev. 2002.

COUSIN, M.A.; BRAMLEY, A.J.; The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. **Dairy microbiology**. New York: Applied Science, 1981. v.1, p.119-163.

CRUZ A.G.; CENCI, S.A.; MAIA, M.C.A. Good agricultural practices in a Brazilian produce plant. **Food Control**. n. 17, p. 781-788.2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <http://www.cnplg.embrapa.br/nova/informações/estatística/produção/tabela0219.php>  
Acesso em: 12 nov 2008.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

FORSYTHE, J.G. **Microrbiologia da Segurança Alimentar**. São Paulo: Artmed, 2002, 424p.

FRANCO, R.M.; CAVALCANTI, R.M., WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v.14, n.68/69, p.70-77, jan./fev. 2000.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Ed. Ateneu, São Paulo, 1996.

FREITAS, F.I.C; MARQUES, J.C.F. **Manual de Boas Práticas Agrícolas**. Conservação do solo e da água. Região Autônoma da Madeira Secretaria do Ambiente e dos Recursos Naturais. Portugal. 2001. Disponível em [www.gov-madeira.pt/sra/geomedia](http://www.gov-madeira.pt/sra/geomedia) Acesso em: 15 out. 08.

FREITAS, J.A.; OLIVEIRA, J.P.; SUMBO, F.D.; CARVALHO, R.C.F.; AMORIM, B.Jr.; MORAES, R.J.; MARINHO, R.; SARRAF, K.A. Características físico-químicas e microbiológicas do leite fluído exposto ao consumo na cidade de Belém, Pará. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.16, p.89-96. set. 2002.

GERMANO, P.M.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001.

GUERREIRO, P.K.; MACHADO, M.R.F.; BRAGA, G.C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A.S.M. Qualidade Microbiológica de Leite em Função de Técnicas Profiláticas no Manejo de Produção. **Cienc. Agrotec**. Lavras, v.29, n.1, p.216-222, jan./fev. 2005.

HAJDENWURCEL, J.R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1998, 66p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 12 ago. 08.

JAY, J.M. **Modern food microbiology**. 5.ed. New York: Chapman and Hall, 1996. 661p.

LANCETTE, G.A.; TATINI, S.R. *Staphylococcus aureus*. In: Vandrzant, C. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods**. 3 ed. Washington: American Public Health Association, 1992.

LOIR, Y.; LE BARON, F.; GAUTIR, M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Genetic Molecular research**, v. 2, n. 1, p. 63-76, 2003.

LUES, J.F.R.; VAN TONDER, I. The occurrence of indicator bactéria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. **Food Control**, Guildford, v.18, n.14, p. 326-332, May 2007.

MONTEIRO, A.M.; TAMANINI, R.; SILVA, L.C.C.; MATTOS, M.R.; MAGNANI, F.M.; OVIDIO, L.; NERO, L.A.; BARROS, M.A.; PIRES, E.M.F.; PAQUEREAU, B.P.D.; BELOTI, V. Características da produção leiteira da região do agreste do Estado de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.28, n.4, p.665-674, out./dez. 2007.

NELSON, J.H. An overview of good manufacturing practice. **Bolletín of the International Dairy Federation**. p. 10-11, 1992.

NERO, Luís Augusto ; MATTOS, Marcos Rodrigues de ; TAMANINI, Ronaldo ; MAGNANI, Douglas ; BARROS, Márcia de Aguiar Ferreira ; PIRES, Edleide M. F. ; BELOTI, Vanerli. Avaliação da qualidade microbiológica e pesquisa de microrganismos patogênicos no leite produzido na região agreste de Pernambuco. In: XX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2006, Curitiba. **Alimentos e Agroindústrias Brasileiras no Contexto Intenacional**. São Paulo : TecArt, 2006. p. 1485-2485.

NERO, L.A; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.; PINTO, P.A.N.; ANDRADE, N.J.; SILVA, N.J.; FRANCO, D.G.M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.25, n.1, p.191-195, jan./mar. 2005.

**Revista da Política Agrícola** - Competitividade da cadeia produtiva do leite no Brasil, ano XIII, jul/ago/set, 2004.

OLIVEIRA, T.B.A. et al. Índices técnicos e rentabilidade da pecuária leiteira. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.58, n.4, p.687-692, out./dez. 2001.

PHILPOT, W.N. Qualidade do leite e controle de mastite: passado, presente e futuro. In: Congresso Panamericano de Qualidade do Leite e Controle de Mastite, 2., 2002, São Paulo. **Anais**. São Paulo. Instituto Fernando Costa. 2002.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. Microrganismos psicotróficos em Leite. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p.27-33, set. 2001.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n.82, p.13-19, 2001.

SILVA, W.P.; DESTRO, M.T.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M. Biochemical characteristics of typical and atypical *Staphylococcus aureus* in mastitic milk and environmental sample of Brazilian dairy farms. **Brazilian Journal of Microbiology**. v.31. p.103-106, 2000.

TEUBER, M. Microbiological problems facing the dairy industry. **Bull. Int. Dairy Fed.**, n.276, p.6-9, 1992.

TKAEZ, M. et al. Níveis microbiológicos e físico-químicos do leite in natura de produtores do estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1, 2004, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: [s.n.], 2004. CDROM.

TOMICH, R.G.P.; TOMICH, T.R.; AMARAL, C.A.A.; JUNQUEIRA, R.G.; PEREIRA, A.J.G. Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n.1, p.115-120, jan/mar 2005.

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F.; GOMPertz, O.F.; CANDEIAS, J.A.N.; **Microbiologia**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 166p.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association, 1992, 1219p.

VIANA, L.R.; HENZEL, A.; SPRICIGO, D.A.; LOGUERCIO, A.P.; WITT, N.M.; VARGAS, A.C.; Qualidade do leite in natura recebido pela Usina Escola de Laticínios da UFSM. **XXIX Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**. Gramado, RS, 10 a 14 out. 2002.

WONG, A.C.L.; BERGDOLL, M. **Foodborne Disease - 16. Staphylococcal Food Poisoning**. 2 ed. Elsevier Science Publishers LTD. P. 231-248. San Diego - Califórnia, 2002.

YUCEL, N.; ULUSOY, H.A. Turkey survey of hygiene indicator bacteria and *Yersinia enterocolitica* in raw milk and cheese samples. **Food control**. Guildford, v. 17, n. 5, p. 383-388, May 2006.

ZECCONI, A.; HAHN, G. *Staphylococcus aureus* in raw milk and human health. **Bulletin of IDF 345 - Quality and safety of raw milk**. P 15-1, 2001.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL

Implantar Boas Práticas de Ordenha e avaliar seu impacto na melhoria da qualidade do leite produzido em propriedades do agreste pernambucano.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a quantidade de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes totais, *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positivos antes da implantação das Boas Práticas de Ordenha;
- Implantar as Boas Práticas de Ordenha;
- Determinar o impacto da implantação das Boas Práticas de Ordenha na qualidade microbiológica do leite.
- Avaliar a opinião dos ordenhadores quanto a eficiência, custo e dificuldade de execução das práticas.

## **2 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO**



## RESUMO

Em Pernambuco, como na maior parte do país, o leite, sobretudo nas pequenas propriedades de sistema familiar, é obtido em precárias condições higiênicas na ordenha, com pouca tecnologia e deficiente controle sanitário dos animais. O leite cru apresenta baixa qualidade microbiológica, o que compromete o produto em sua composição e durabilidade, e constitui um risco à saúde pública. A qualidade e a segurança dos alimentos estão associadas às chamadas Boas práticas de Produção (BPP), que envolvem a aplicação de técnicas adequadas desde a obtenção, armazenamento e transporte da matéria-prima, que no caso da produção leiteira, pode-se traduzir em sanidade do rebanho, higiene de ordenha, resfriamento e granelização. A implantação das BPP resulta na redução do número de microrganismos do leite levando a uma melhor qualidade microbiológica e maior vida de prateleira do produto final. A partir da identificação dos principais pontos de contaminação em quatro propriedades do Agreste Pernambucano, testou-se práticas voltadas a diminuir a contaminação nestes pontos: desprezo dos três primeiros jatos de leite, imersão dos tetos em solução clorada, higienização vigorosa de latões e baldes, inversão dos latões e baldes para eliminação da água residual. Para teteiras, além da lavagem, foi recomendado a imersão em solução clorada 750 ppm por 30 segundos, seguida de imersão em água, imediatamente antes da ordenha. Foi encontrado em média 105 mL de água residual nos latões. Cada mL de água apresentou contagem média de  $9,8 \times 10^7$  UFC de aeróbios mesófilos (AM). O desprezo dos três primeiros jatos de cada teto antes da ordenha é fundamental, uma vez que estes jatos apresentam altas contagens de microrganismos, principalmente de AM  $3,8 \times 10^4$  UFC / mL e estafilococos coagulase positivos (ECP)  $1,6 \times 10^4$  UFC / mL. Após a imersão dos tetos com solução clorada a 750ppm, a contagem média dos tetos apresentou reduções de 91,3% para coliformes totais (CT), 87,3% para AM e 85,3% para ECP. As teteiras após a higienização recomendada apresentaram reduções nas contaminações de 99,6% para AM. Os latões e baldes apresentaram reduções de 80,0% a 99,9% na contagem dos microrganismos. Os resultados demonstram redução média de 99,9% de microrganismos AM no *pool* de amostras dos latões. As práticas indicadas são simples, eficientes, de fácil incorporação na rotina da ordenha em qualquer situação de tecnificação das propriedades e não requerem gastos com instalações.

**Palavras-chave:** Produção leiteira. Pernambuco. Higiene. redução de microrganismos.

## ABSTRACT

In Pernambuco, as in most of the country, the milk, especially in the small properties of family systems is obtained in poor hygienic conditions for milking, with low technology and poor sanitary control of animals. The raw milk has low microbiological quality, which commits the product in its composition and durability, and poses a risk to the health of the population. The quality and food safety are linked to the so called Good Practices Production (BPP) involve the application of appropriate techniques since the acquisition, storage and transportation of raw materials, which in the case of milk production can be translated into hygiene of milking, cooling and bulk. The adaption of such BPP result in the reduction the number of microorganisms on raw material leading to improved microbiological quality and greater shelf life of the product. From the previously held, identification in the main points of contamination in four properties of The Agreste Pernambucano, tested practices were aimed to reduce the contamination in these points: discard of the first three jets of milk, teats' immersion in chlorinated solution, vigorous cleaning of large and buckets, reversing the broad and buckets for disposal of waste water. For teatcups, other than washing, it is recommended to soak in chlorinated solution for 30 seconds, followed by immersion in water, immediately before the milking. It was found an average of 105 mL of waste water in large. Each mL of water showed counts of  $9.8 \times 10^7$  CFU of aerobic mesophiles (AM). The discard of the first three jets of each teats before milking is essential, since these jets have high counts of microorganisms, mainly of AM  $3.8 \times 10^4$  CFU / mL and stafilococos coagulase positive (ECP)  $1.6 \times 10^4$  CFU / mL. After the teats' immersion with chlorinated solution at 750ppm, the teats' average count showed decreases of 91.3% for total coliform (CT), 87.3% for AM and 85.3% for ECP. After the cleaning had recommended the teatcups showed reductions in contamination of 99.6% for AM. The broad buckets and showed reductions of 80.0% to 99.9% in the counting of various microorganisms. The results show an average reduction of 99.9% of microorganisms AM in milk. The practices proposed are simple, efficient, of easy incorporation in the milking routine in any situation tecnificação of the properties and do not require spending on facilities.

**Keywords:** Milk production in Pernambuco. Hygiene. Reduction of microorganisms.

## IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO LEITE EM PROPRIEDADES DO AGRESTE PERNAMBUCANO

### INTRODUÇÃO

O agreste de pernambuco é a região intermediária entre a Zona da Mata e o Sertão e é caracterizada por uma economia diversificada, com o cultivo de lavouras como milho, feijão e mandioca, além da pecuária de leite e de corte (CONAB, 2004; FIGUEIROA, 2006).

A produção leiteira anual é de cerca de 360 milhões de litros, o que coloca Pernambuco como o segundo produtor do Nordeste. São cerca de 14 mil pequenos e médios produtores atuando no mercado estadual. A produção no inverno, época das chuvas, chega a 980 mil litros de leite/dia, enquanto no verão, cai para 850 mil litros/dia (SPRRA, 2007).

Em 2000 foi lançado o Programa Leite de Pernambuco, uma parceria entre Governo Federal e Estadual, com o principal objetivo de comprar leite de pequenos produtores e fornecer a famílias carentes, especialmente crianças, gestantes e lactantes. Esse programa impulsionou a cadeia produtiva leiteira, incentivando a produção local e favorecendo principalmente as regiões do Agreste, Zona da Mata e Metropolitana do Recife (SPRRA, 2007).

Em Pernambuco, como na maior parte do país, predominam propriedades leiteiras onde o leite é obtido em precárias condições higiênicas na ordenha, com pouca tecnologia e deficiente controle sanitário dos animais. Predomina a ordenha manual com bezerro ao pé e quando mecânica, prevalece uso de sistema semi-fechado balde ao pé com a presença do bezerro (MONTEIRO *et al.*, 2007). Nero *et al.* (2005) estudando o leite de 53 propriedades do agreste de pernambuco, encontraram a média de 16,8 milhões de UFC de aeróbios mesófilos (AM) por mL de leite. Este leite apresenta baixa qualidade microbiológica, o que compromete o produto em sua composição e durabilidade, e constitui um risco à saúde da população quando consumido sem tratamento térmico (MONTEIRO, *et al.*,

2007; MARTINS; ALBUQUERQUE, 1999; CATÃO; CEBALLOS, 2001; PADILHA *et al.*, 2001).

De maneira geral, a baixa qualidade do produto pode ser atribuída a deficiências no manejo, higiene de ordenha, sanidade da glândula mamária, manutenção e desinfecção inadequada dos equipamentos e refrigeração ineficiente ou até mesmo inexistente (FAGAN *et al.*, 2005; NERO *et al.*, 2005). Assim, cuidados higiênicos para evitar a contaminação do leite devem começar desde a ordenha até o seu beneficiamento (CATÃO; CEBALLOS, 2001; SANTANA *et al.*, 2001), por meio das Boas Práticas de Produção e Fabricação.

As Boas Práticas de Produção (BPP) envolvem a aplicação de técnicas adequadas desde a obtenção, armazenamento e transporte da matéria-prima, que no caso da produção leiteira pode-se traduzir em higiene de ordenha, resfriamento e granelização. A implantação destas BPP resulta na redução do número de microrganismos da matéria prima, melhoria da sanidade da glândula mamária dos animais, que associadas às boas práticas no beneficiamento, levam a uma maior vida de prateleira do produto (NELSON, 1992).

Para avaliar a qualidade microbiológica do leite, utiliza-se os microrganismos indicadores de qualidade, sendo os mais importantes os AM, estafilococos, coliformes totais (CT) e termotolerantes, *Escherichia coli* (*E. coli*) e quando se trata de leite refrigerado, os psicotróficos. A detecção e enumeração destes microrganismos são de importância tanto na qualidade final do leite, como indicam a eficiência de práticas como a sanitização de equipamentos e utensílios, qualidade na manipulação do produto e fontes de contaminação durante a obtenção, transporte e beneficiamento do leite (BELMONTE; LAGO, 2004; BELOTI *et al.*, 1997; FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto da implantação de Boas Práticas de Ordenha na melhoria da qualidade microbiológica do leite, utilizando microrganismos indicadores, visando atingir os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa (IN 51).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado no período de agosto de 2005 a novembro de 2006, em quatro propriedades do agreste pernambucano, sendo duas no município de Bom Conselho e duas no município de São Bento do Una. Estas propriedades foram selecionadas por orientação da Secretaria da Produção Rural e Reforma Agrária (SPRRA) do Estado de Pernambuco, de forma a representar o perfil da produção regional, quanto aos aspectos de produção como: condições das instalações e características de manejo.

### **Características das propriedades**

As quatro propriedades selecionadas, para a implantação das Boas Práticas na ordenha, apresentavam características e forma de produção representativas da região agreste de Pernambuco. As características das propriedades e práticas de ordenha encontram-se no quadro 1.

Características das Propriedades	P1	P2	P3	P4
Nº de animais em lactação	60	70	30	9
Raça dos animais	mestiços	mestiços	mestiços	mestiços
Nº de ordenhas diárias	2	2	2	2
Produção média diária	850 L	800 L	400 L	27 L
Tipo de ordenha	Mecânica balde ao pé	manual	manual	manual
Presença de bezerro	sim	sim	sim	sim
Lavagem dos tetos	não	não	não	não
Prática de pré-dipping	sim <sup>1</sup>	não	não	não
Prática de pós-dipping	sim <sup>2</sup>	não	não	não
Higienização das teteiras	no final da ordenha	-	-	-
Despreza os 3 1 <sup>os</sup> jatos	sim	não	não	não
Realiza CMT	não	não	não	não
Local de ordenha com piso impermeável	sim	não	sim	não
Instalação coberta	sim	não	não	não
Lavagem das mãos do ordenhador	não	não	não	não
Fonte de água	lagoa	açude	açude	mina
Tratamento da água	cloro	nenhum	nenhum	nenhum
Resfria o leite	não	não	não	não
Frequência de recolhimento do leite	diária	diária	diária	diária

<sup>1</sup> pré-dipping somente nos animais sem bezerro ao pé, com solução iodada.

<sup>2</sup> pós-dipping com solução iodada.

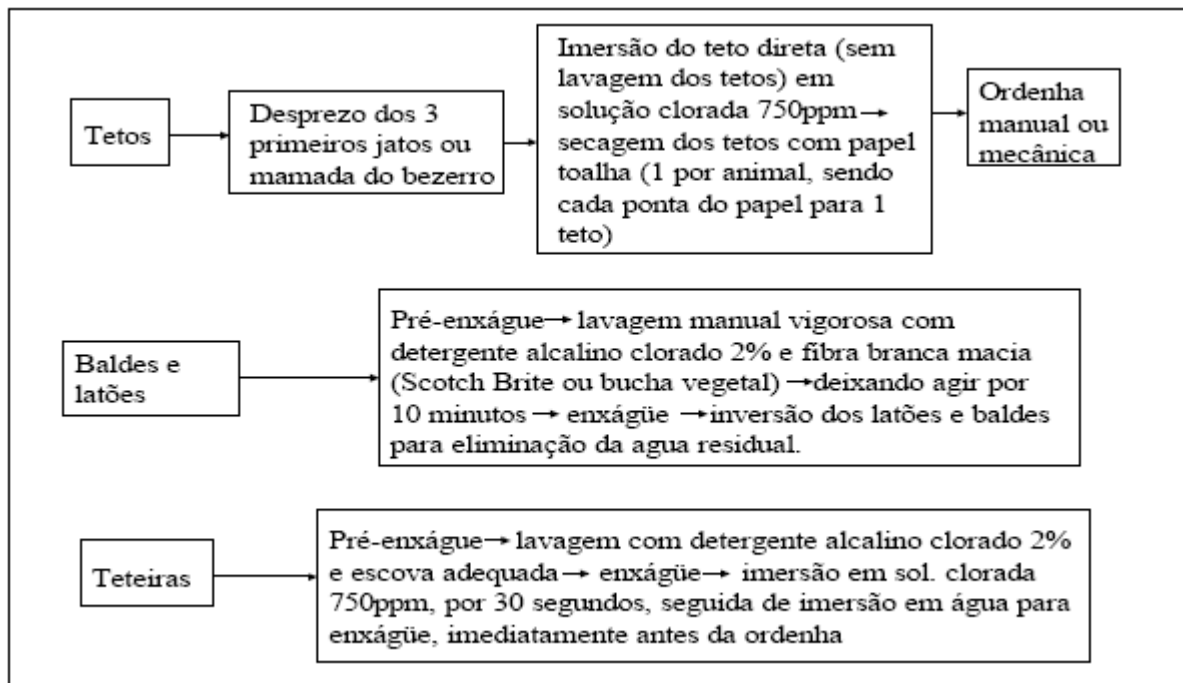
**Quadro 1** – Características das quatro propriedades estudadas no agreste pernambucano no período de agosto de 2005 a novembro de 2006, nos municípios de Bom Conselho e São Bento do Una.

### Práticas propostas de higiene na ordenha

A partir da identificação, anteriormente realizada, dos principais pontos de contaminação nestas mesmas propriedades (BELOTI *et al.*, 2006), implantou-se práticas voltadas a diminuir a contaminação nestes pontos. Para estafilococos os principais pontos de ocorrência foram: os três primeiros jatos, leite da cisterna do

úbere e mãos do ordenhador. Para os demais microrganismos estudados os principais pontos de contaminação foram: água residual do latão, fundo do latão, resfriador, tetos, três primeiros jatos, teteiras, balde e mãos do ordenhador (BELOTI *et al.*, 2006).

As práticas implantadas foram o desprezo dos três primeiros jatos de leite, imersão direta do teto em solução clorada 750 ppm em caneca sem refluxo, higienização vigorosa de latões e baldes com detergente alcalino clorado 2% e fibra macia LT Scotch-brite™ ou fibra vegetal. Inversão dos latões e baldes para eliminação da água residual. Para teteiras além da lavagem após o uso, com escova apropriada e detergente alcalino clorado, foi recomendado, imediatamente antes do uso, a imersão em solução clorada 750 ppm por 30 segundos, seguida de enxágüe em água também por imersão. Cada uma destas práticas foi previamente estudada isoladamente, para acertos dos princípios e concentrações recomendados (FAGAN *et al.*, 2005). Este trabalho mostra as práticas que apresentaram maior eficiência na diminuição da contaminação e maior impacto na qualidade microbiológica.



**Quadro 2** – Práticas modificadas a partir de Fagan *et al.* (2005), aplicadas nas quatro propriedades leiteiras.

Foi desenvolvido um cinto suporte especial para o ordenhador a fim de facilitar o transporte da caneca de imersão de teto e das toalhas de papel, pois nas três propriedades que realizavam a ordenha em piquetes, não havia onde deixar estes materiais.

### **Avaliação das práticas**

A eficiência das práticas foi avaliada através da quantificação de microrganismos aeróbios mesófilos (AM), coliformes a 30°C (CT), *Escherichia coli* (EC) e Estafilococos coagulase positivos (ECP), do pool dos quatro tetos de quatro animais de cada propriedade, baldes, lateral e fundo dos latões, dois conjuntos de teteiras na propriedade com ordenha mecânica, três primeiros jatos, água residual dos latões, e leite final, no dia anterior a realização das práticas e após a implantação das práticas propostas.

### **Pontos de colheita**

Para realizar a amostragem, da superfície de tetos, utensílios e equipamentos, utilizou-se *swab* (*Quick swab* - 3M), que contém como meio de transporte, o caldo Lethen, que tem por finalidade fornecer condições para a sobrevivência aos possíveis microrganismos e neutralizar a ação de resíduos de sanitizantes.

Foram utilizados moldes flexíveis de polietileno estéril para delimitação da área a ser amostrada, que era compatível com a área dos equipamentos, permitindo calcular a contaminação por cm<sup>2</sup>. Para tetos e teteiras a área amostrada foi de 3 cm<sup>2</sup>, para latões e baldes o molde foi de 100 cm<sup>2</sup> (SANTANA *et al.*, 2001).

Foram colhidos 500 mL de leite em bolsas plásticas estéreis, do *pool* de latões ao final da ordenha, previamente homogeneizado.



## **Análises microbiológicas**

Para a contagem de microrganismos AM, ECP, CT e EC dos pontos estudados utilizou-se Petrifilm™ AC, Petrifilm™ Staph Express e Petrifilm™ EC respectivamente conforme orientações do fabricante (3M Microbiology, St. Paul, MN, USA).

As análises foram realizadas (6 horas) após as colheitas, no Laboratório de Experimentação e Análises de Alimento (LEAAL) da Universidade Federal de Pernambuco, Recife/PE.

## **Acompanhamento dos produtores**

Após a otimização das práticas à realidade e rotina de cada propriedade estudada, estas foram demonstradas aos ordenhadores, que as realizaram durante a ordenha, sendo acompanhados pelos autores deste trabalho.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Para avaliar a eficiência das práticas, comparou-se as médias de contagens de cada microrganismo, em cada ponto das quatro propriedades, antes e depois da realização dos procedimentos pelos produtores.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das contagens médias de AM, CT, EC e ECP, obtidas de amostras de tetos, teteiras, latões, baldes, água residual dos latões e os três primeiros jatos, antes e depois da aplicação das diferentes práticas de higienização, são apresentados na tabela 1. A contaminação original em todos os pontos estudados se mostrou bastante alta e a implantação das práticas teve grande impacto na melhoria da qualidade do leite, nas propriedades estudadas.

**Tabela 1** – Contagens médias de aeróbios mesófilos (AM), coliformes a 30°C (CT), *Escherichia coli* (EC) e Estafilococos coagulase positivos (ECP), obtidas antes e após a implantação das práticas propostas, em diferentes pontos da ordenha de quatro propriedades leiteiras do agreste pernambucano, estudadas no período de agosto de 2005 a novembro de 2006.

PONTOS DE AMOSTRAGEM	AM		CT		EC		ECP	
	UFC/cm <sup>2</sup> ou UFC/mL	redução %	UFC/cm <sup>2</sup> ou UFC /ml	redução %	UFC/cm <sup>2</sup> ou UFC/ml	redução %	UFC/cm <sup>2</sup> ou UFC/ml	redução %
Três primeiros jatos	3,8x10 <sup>4</sup>		1,9x10 <sup>2</sup>		5,2x10 <sup>1</sup>		1,6x10 <sup>4</sup>	
Desprezo dos três primeiros jatos	0	100	0	100	0	100	0	100
Teto sujo	7,9x10 <sup>4</sup>		3,9x10 <sup>2</sup>		1,8x10 <sup>2</sup>		4,3x10 <sup>2</sup>	
Teto após a imersão em solução de cloro a 750ppm	1,0x10 <sup>4</sup>	87,3	3,4x10 <sup>1</sup>	91,3	2,5x10 <sup>1</sup>	86,1	6,3x10 <sup>1</sup>	85,3
Teteiras antes	2,3x10 <sup>5</sup>		5,3x10 <sup>1</sup>		3,3		3,3x10 <sup>1</sup>	
Teteiras após as práticas	9,2x10 <sup>2</sup>	99,6	3,3x10 <sup>-1</sup>	99,4	3,3	0	3,3	90,0
Latões antes	2,2x10 <sup>5</sup>		3,0x10 <sup>4</sup>		1,0x10 <sup>2</sup>		2,8	
Latões após as práticas	5,6x10 <sup>3</sup>	97,4	1,6x10 <sup>1</sup>	99,9	2,0	98,0	0,2	92,9
Baldes antes	2,2x10 <sup>3</sup>		1,0x10 <sup>2</sup>		1,0x10 <sup>2</sup>		5,0x10 <sup>-2</sup>	
Baldes após as práticas	1,7x10 <sup>1</sup>	99,2	1,0x10 <sup>-2</sup>	99,9	1,0x10 <sup>-2</sup>	99,9	1,0x10 <sup>-2</sup>	80,0
Água residual dos latões	9,8x10 <sup>7</sup>		4,2x10 <sup>4</sup>		1,1x10 <sup>4</sup>		1,0x10 <sup>2</sup>	
Inversão dos latões	0	100	0	100	0	100	0	100

O desprezo dos três primeiros jatos de cada teto antes da ordenha é importante para obtenção de leite com boa qualidade, uma vez que estes jatos apresentam altas contagens de microrganismos, principalmente de AM  $3,8 \times 10^4$  UFC / mL e ECP  $1,6 \times 10^4$  UFC / mL. Eliminar os três primeiros jatos diminui as contagens de AM e ECP também nos equipamentos e utensílios de ordenha, além do leite, o que bastante desejável se considerarmos que ECP é importante agente causador de mastite bovina é responsável por intoxicações alimentares produzindo toxinas termoestáveis, que não são inativadas pela pasteurização, tratamento UHT ou pela desidratação para fabricação do leite em pó (FDA, 2007). Com a eliminação dos três primeiros jatos, considerou-se 100% a redução de microrganismos neste ponto, pois simplesmente deixaram de ser incorporados ao leite em sua totalidade.

Após a imersão dos tetos em solução clorada a 750ppm, a contagem média apresentou reduções de 91,3% para CT e 85,3% para ECP. Esta redução é importante, pois estes microrganismos são os principais causadores de mastite ambiental e contagiosa, respectivamente no rebanho leiteiro (FONSECA; SANTOS, 2000). Já para AM a redução foi de 87,3%, o resultado foi bom, embora um pouco inferior ao encontrado por Fagan *et al.* (2005), que obteve redução de 98,1%. A menor redução ocorrida neste trabalho pode ser explicada pelas condições desfavoráveis encontradas em três das quatro propriedades estudadas, em que a ordenha e coleta de amostras eram realizadas no piquete, às vezes sob chuva, não em estábulo como no trabalho de Fagan *et al.* (2005). Segundo Santana *et al.* (2001), a incorporação de microrganismos aeróbios mesófilos ao leite, pelo teto mal higienizado, é de 86,0%. Considerando a área média do teto de 50,8 cm<sup>2</sup> (FONSECA; SANTOS, 2000), com a imersão direta dos tetos em solução clorada 750 ppm sem a lavagem, deixou de ser incorporado  $1,2 \times 10^7$  UFC de AM / animal no leite, com uma prática que pode ser realizada em qualquer situação de tecnificação das propriedades, porque não depende de disponibilidade de água no local de ordenha.

A propriedade P1 realizava a imersão dos tetos em solução iodada, imediatamente antes e após a ordenha, mas em concentrações abaixo da recomendada por Fonseca e Santos (2000), mostrando que se estas práticas não forem corretamente realizadas não ocorrerá impacto na melhoria da qualidade do leite.

O cinto para ordenha, com suporte para a caneca de imersão e as toalhas de papel, viabilizou a prática do *pré-dipping* no piquete, já que o ordenhador não tinha local para coloca-los. Este aparato possibilitou que estes materiais ficassem ao alcance dos ordenhadores, facilitando a execução das práticas.

As teteiras após a higienização recomendada apresentaram reduções nas contaminações de 99,6%, chegando a 3,3 UFC/cm<sup>2</sup> para AM. A redução foi de 99,4% para CT e 90,0% para ECP. Apenas para EC não ocorreu redução, mas isso pode ser explicado pela baixa contagem inicial média deste microrganismo 3,3 UFC/cm<sup>2</sup> (tabela 1). A associação da prática de higienização das teteiras no início da ordenha e o *pré-dipping*, que reduzindo fortemente a contaminação dos tetos, reduz

também a recontaminação das teteiras durante a ordenha, mostrou grande impacto na qualidade do leite, além de colaborar no controle da mastite bovina. Ficou demonstrado que é imprescindível a higienização adequada das teteiras no início da ordenha e a imersão dos tetos em solução clorada a 750 ppm para evitar sua recontaminação.

Os latões e baldes apresentaram reduções de 80,0% a 99,9% na contagem dos diversos microrganismos pesquisados, após a lavagem vigorosa com fibra macia e detergente alcalino clorado 2%. Dados semelhantes foram encontrados por Fagan *et al.* (2005) que obtiveram redução de 99,9%, para aeróbios mesófilos. A ação química deste detergente remove resíduos de gorduras e proteínas do leite, permitindo melhor ação do cloro (DELAVAL, 2009). Já a ação mecânica é importante, pois ocorre aumento da resistência dos microrganismos ao cloro quando estes ficam aderidos à superfície, e isso constitui o primeiro mecanismo de sobrevivência das bactérias à ação dos desinfetantes (LECHEVALLIER; CAWTHON; LEE, 1998). Bactérias heterotróficas quando estão aderidas aumentam a resistência aos desinfetantes em 2.400 a 3.000 vezes (LECHEVALLIER; CAWTHON; LEE, 1998).

Foi encontrado em média 105 mL de água residual nos latões. Cada mL de água apresentou contagem média de  $9,8 \times 10^7$  UFC de aeróbios mesófilos. Portanto, seria incorporado ao leite do latão  $1,0 \times 10^{10}$  UFC de aeróbios mesófilos. Contagens de  $3,6 \times 10^8$  UFC/mL foram encontradas por Fagan *et al.* (2005). Com a simples prática de inverter os latões de "boca" para baixo, em local limpo seco e afastado do solo, elimina-se totalmente a água residual, e por isso considerou-se como 100% a redução dos microrganismos neste ponto.

Para avaliação do impacto conjunto das práticas no leite final, os resultados obtidos nas propriedades P1 e P3 antes da realização das práticas tiveram que ser descartados, porque os proprietários relataram adicionar peróxido de hidrogênio ao produto no final da ordenha, impedindo a comparação. O peróxido de hidrogênio é uma substância com ação bactericida e/ou bacteriostática, dependendo da concentração, da microbiota presente e do produto em que é utilizado. Segundo a legislação brasileira, é proibida a adição de peróxido de hidrogênio em leite e derivados para preservá-los por maior tempo, pois pode

resultar em danos à saúde dos consumidores, dentre outros problemas (BRASIL, 2002). Entretanto, por ser um conservante de baixo custo e eficiente, a água oxigenada é ilegalmente utilizada no leite e seus derivados. Pudemos constatar que esta é uma prática disseminada no agreste pernambucano e esta relacionada tanto a má qualidade microbiana inicial do produto, quanto a dificuldade de conservação e escoamento da produção. Deste modo foram considerados os resultados de duas propriedades.

A tabela 2 mostra a contagem média de AM, CT, EC e ECP do leite final das propriedades após a implantação das práticas propostas.

**Tabela 2** – Contagem média de aeróbios mesófilos (AM), coliformes a 30°C (CT), *E. coli* (EC) e Estafilococos coagulase positivos (ECP) do leite do pool de latões ao final da ordenha antes e após a implantação das práticas propostas, em duas propriedades leiteiras do agreste pernambucano, estudadas no período de agosto de 2005 a novembro de 2006

Contagem de microrganismos UFC/mL	CTAM	redução %	CT	redução %	EC	redução %	ECP	redução %
Antes das práticas	$1,3 \times 10^8$		$1,5 \times 10^5$		$3,5 \times 10^4$		$1,7 \times 10^3$	
Após as práticas	$1,8 \times 10^4$	99,9	$1,2 \times 10^3$	99,2	$7,0 \times 10^2$	98,0	$6,9 \times 10^2$	59,4

A implantação das práticas levou a uma redução média de 99,9% de microrganismos AM no leite final. O leite da última ordenha anterior a das práticas, apresentou a contagem de  $1,3 \times 10^8$  UFC / mL, este leite estava fora dos padrões mínimos de qualidade estipulados pela IN 51, que determina máximo de  $1,0 \times 10^6$  UFC / mL de AM (BRASIL, 2002). Após a implantação das práticas de desprezo dos três primeiros jatos de leite, imersão do teto em solução clorada 750 ppm em caneca sem refluxo, higienização vigorosa de latões e baldes com detergente alcalino clorado 2%, a contagem de mesófilos foi de  $1,8 \times 10^4$  UFC/mL, ou seja, este leite se enquadra nos parâmetros da IN 51 e apresenta qualidade microbiológica muito boa.

As reduções para CT, EC e ECP, demonstram que estas práticas são eficientes para todos os microrganismos estudados e necessárias para obtenção de um leite de qualidade.

Após os trabalhos nas propriedades foram colhidos depoimentos dos proprietários e ordenhadores, os quais relataram facilidade na implantação das Boas Práticas e poucas mudanças na rotina de ordenha, fatores importantes para que as práticas sejam realmente incorporadas.

## **CONCLUSÃO**

Inicialmente observou-se altas contagens de microrganismos nos pontos amostrados, indicando higienização inadequada dos utensílios e equipamentos e falta de Boas Práticas de Ordenha nas propriedades estudadas.

As Boas Práticas de Ordenha demonstraram ser eficientes e suficientes para adequar o leite produzido aos parâmetros estabelecidos pela IN 51.

As Práticas de Ordenha recomendadas são simples, eficientes, de fácil incorporação na rotina de ordenha em qualquer situação de tecnificação das propriedades e não requerem gastos com instalações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELMONTE, E. A.; LAGO, N. C. M. R. Pesquisa de microrganismos indicadores em leite pasteurizado integral comercializado nas cidades de Ribeirão Preto e Sertãozinho, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1, 2004, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: [s.n.], 2004. CDROM.
- BELOTI, V.; TAMANINI, R.; CAVALETTI, L. C. S.; MAGNANI, D. F.; MONTEIRO A. A.; BARROS, M. A. F.; MATTOS, M. R.; MORAES, L. B.; FAGAN, E. P.; SILVA, W. P.; PIRES E. M. F. Obtenção de Leite com Qualidade Através da Implantação de Boas Práticas na Ordenha, em Quaisquer Condições de Produção. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2006, Gramado. **Anais...** Gramado: [s.n.], 2006. CDROM.
- BELOTI, V.; BARROS M.A.; FREIRE, R.J.; NAVARRO, I.T.; SOUZA, J.A.; NERO, L.A. Evaluation of Physicalchemical and microbiological characteristics of pasteurized milk types commercialized in Londrina city, Paraná, Brazil. **Epidemiologie et Sante Animale**, France, v.31-32, n.4, p. 50-51, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 51. Dispõe sobre os regulamentos técnicos aplicados ao leite cru e pasteurizado. **Diário Oficial da União**, n. 183, 18 set. 2002. Brasília, 2002.
- CATAO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria spp.*, coliformes totais e fecais e *E.Coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.3, p.281-287, set./dez. 2001.
- CONAB. Conselho Nacional de Abastecimento. **Conjuntura Regional Pernambuco 2004**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/sureq/PE/conjuntura01.pdf>> Acesso em 18 fev.2008.
- DELAVAL. **Detergentes ácido, alcalino, alcalino-clorado e sanitizante**. Disponível em: <<http://www.delaval.com.br/Products/Hygiene-and-cleaning/Detergents/Detergentes.htm>> Acesso em 14 maio 2009.
- FDA. Food and Drug Administration. Center for Safety and Applied Nutrition. Bacterial Pathogens Growth and Inactivation. 3. ed, jun 2001. Disponível em: <<http://www.seafood.ucdavis.edu/HACCP/compendium/chapt19.htm>>. Acessado em: 19 jun 2007.
- FAGAN, E.P. et al. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production. **Semina-Ciências Agrárias**, Londrina. v. 26, n. 1, p. 83-92, jan./mar. 2005.
- FAGUNDES, M.H. **Leite: situação atual e perspectivas para o setor**. 2003. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download>>. Acesso em: 10 fev. 2006.

FIGUEIROA, J. G. **O Sinal Verde para a reestruturação da Agroindústria do leite no Agreste**. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigos.php?id=240>>. Acesso em: 18 fev.2006.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

FRANCO, B.D.G.; M. LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

LECHEVALLIER M.W.; CAWTHON C.D.; LEE R.G. 1988. Factors promoting survival of bacteria in chlorinated water supplies. *Appl. Environ. Microbiol.* 56 (3):649-654.

MARTINS, S. C. S.; ALBUQUERQUE, L. M. B. Qualidade do leite pasteurizado tipo C comercializado no município de Fortaleza. Bactérias multiresistentes a antibióticos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.13, n.59, p.39-42, jan./fev. 1999.

MONTEIRO, A.M.; TAMANINI, R.; SILVA, L.C.C.; MATTOS, M.R.; MAGNANI, F.M.; OVIDIO, L.; NERO, L.A.; BARROS, M.A.; PIRES, E.M.F.; PAQUEREAU, B.P.D.;

BELOTI, V. Características da produção leiteira da região do agreste do Estado de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.28, n.4, p.665-674, out./dez. 2007.

NELSON, J.H. An overview of good manufacturing practice. **Bolletín of the International Dairy Federation**. p. 10-11, 1992.

NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.; PINTO, P.A.N.; ANDRADE, N.J.; SILVA, N.J.; FRANCO, D.G.M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.25, n.1, p.191-195, jan./mar. 2005.

PADILHA, M.R.F. et al. Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.34, n.2, p.167-171, mar./abr. 2001.

SANTANA, E. H. W; Beloti, V.; BARROS, M.A. F.; Moraes, L.B.; Gusmão V.V.; Pereira, M.S. Milk Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotrofos. **Semina-Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, jul./dez. 2001.

SPPRA. Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária. **Programa Leite de Pernambuco**. Disponível em: <[http://www.producaorural.pe.gov.br/leite/o\\_programa.htm](http://www.producaorural.pe.gov.br/leite/o_programa.htm)>. Acesso em 14 set. 2007.



## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho faz parte do projeto "Produção de leite com qualidade e segurança a partir da implantação de Boas Práticas na Produção leiteira em Pernambuco" e tem o apoio financeiro da FINEP.

**ANEXOS**

**ANEXO 1 – Cinto suporte especial em uso por ordenhador durante a ordenha manual**



**Anexo 2** – Cinto suporte especial para ordenador.

