ANDREZZA ALVES SPEXOTO

***Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos
críticos de controle (APPCC) em propriedades leiteiras***

Pirassununga
2003

ANDREZZA ALVES SPEXOTO

Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em propriedades leiteiras

Dissertação apresentada para obtenção do
Título de Mestre, junto a Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo

Departamento:

Nutrição e Produção Animal

Área de Concentração:

Nutrição Animal

Orientador:

Prof. Dr. Carlos Augusto Fernandes de
Oliveira

Pirassununga
2003

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1511 FMVZ	<p>Spexoto, Andrezza Alves</p> <p>Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em propriedades leiteiras / Andrezza Alves Spexoto. – Pirassununga : A. A. Spexoto, 2003.</p> <p>157 f. : il.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, 2003.</p> <p>Programa de Pós-graduação: Nutrição Animal. Área de concentração: Nutrição Animal.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Fernandes de Oliveira.</p> <p>1. Leite (qualidade). 2. Contaminação (prevenção e controle). 3. Mastite animal (prevenção e controle). I. Título.</p>
----------------	---

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome do autor: SPEXOTO, Andrezza Alves

Título: Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em propriedades leiteiras

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo para a obtenção
do título de Mestre em Nutrição Animal

Data: ____/____/____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. _____
Assinatura: _____

Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Assinatura: _____

Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Assinatura: _____

Instituição: _____
Julgamento: _____

Aos meus pais, Etienne e Luiz e ao meu namorado, Alexandre

Portos seguro de minha vida

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Carlos Augusto F. de Oliveira, por acreditar, dar apoio e permitir a criatividade de alunos a novos projetos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro

Aos meus pais, Etienne e Luiz, por todo apoio e compreensão em tempo difíceis. Amo vocês

Ao meu namorado, Alexandre, por sempre estar ao meu lado dando apoio e acreditando em meu potencial. Amo você

Aos meus estimados amigos: Lea, Ovo, Cleber, Uipit, Cleber, Vanessa, Silvio, Junior e Claudia

Aos meus colegas da FMVZ e FZEA: Lucia, Cris, Zeca, Lucinéia, Alessandra e Roice

Ao Prof. Marcos Veiga, amigo que tanto ouviu e ajudou em minhas dúvidas e receios

Aos meus amigos do peito: Lopito, Nina, Lesley e Lara, que estiveram me distraindo nos momentos mais estressantes

A Deus e Nossa Senhora, que juntos comigo fizeram esta caminhada

RESUMO

SPEXOTO, A. A. **Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em propriedades leiteiras.** [Utilization of the hazard analysis and critical control points (HACCP) system in dairy farms]. 2003. 157 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

O sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) possui como principal objetivo a prevenção de riscos à saúde humana, bem como evitar alterações nos alimentos através da aplicação de práticas de controle em etapas da produção nas quais existe maior probabilidade de ocorrência de perigos ou situações críticas, sendo aplicado em todas as etapas de produção, desde a obtenção da matéria-prima até a elaboração do produto final. Desta maneira, o sistema APPCC é considerado como importante técnica para prevenção e controle de qualidade dos alimentos, já utilizado em fazendas leiteiras para controle de patógenos e resíduos de medicamentos. A contagem de células somáticas (CCS) e a contaminação bacteriana do Leite são fatores essenciais para manutenção da qualidade do leite em propriedades leiteiras, representando grandes prejuízos para a produção leiteira. Assim, os objetivos gerais da pesquisa foram: avaliação da eficiência, possíveis diferenças e principais problemas relacionados a aplicação do sistema APPCC em duas propriedades leiteiras (A e B) com vistas ao controle dos níveis de células somáticas e parâmetros higiênico-sanitários no leite do rebanho e ocorrência de mastite nos animais. Preliminarmente à implantação do sistema, realizou-se o treinamento em Boas Práticas de Produção e Manipulação para possibilitar a aplicação dos princípios do sistema APPCC. Os resultados mostraram que a aplicação do sistema foi eficaz para melhoria da qualidade do leite em uma das propriedades, resultado demonstrado pela melhoria da qualidade com referência ao controle da mastite e parâmetros higiênicos. Observou-se uma redução da CCS média dos animais, número de quartos afetados e escore de mastite. Quanto aos parâmetros higiênicos do leite, observou-se redução das contagens de mesófilos e

coliformes fecais. Aspectos relacionados ao comprometimento dos funcionários e proprietário foram considerados essenciais para o sucesso do sistema APPCC, cuja implementação em propriedades leiteiras apresentou peculiaridades e diferenças pronunciadas em relação às indústrias alimentícias.

Palavras-chave: Leite (qualidade). Contaminação (prevenção e controle). Mastite animal (prevenção e controle).

ABSTRACT

SPEXOTO, A. A. **Utilization of the hazard analysis and critical control points (HACCP) system in dairy farms.** [Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em propriedades leiteiras]. 2003. 157 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

The Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) has, as the main objective the prevention of human's health risks, as to avoid changes in the food due to use of the application of control practices in the steps of production, where the possibility of hazards or critical situations is bigger. The system is used in all steps of the production, since the raw material until the manufactured product. Regarding to this, the HACCP is considered as an important technique to prevent and to control the quality of the food that has been used in dairy farms to control pathogens and medical residues. The somatic cells count and the bacterial contamination of milk are essential factors to maintain the milk quality in the right condition, what represent big damages for the milk production. The objective of this research was to evaluate the efficiency, possible mistakes and the main problems related to the application of HACCP process in two dairy properties (A and B), based on the control of somatic cells level and hygienic conditions of the milk among the herd, besides the occurrence of the mastitis in animals. Before the application of the system, training in good manufacture practices and manipulation was accomplished to allow the use of the HACCP system. The results showed that the application of this method was efficient in order to improve the milk quality in one of the properties, what was shown in a better result of the mastitis's control it was observed a reduction in the average counting of affected animals and mastitis's cases. Related to the hygienic conditions of the milk, it was noticed a reduction in the numbers of mesophills and faecals coliforms. Aspects regarding the commitment of the workers and the owner were considered as essential for the success of the HACCP program,

as the implementation in dairy forms showed particularities and differences related to the to the food industry.

Key words: Milk (quality). Contamination (prevention and control). Animal mastitis (prevention and control).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Árvore decisória geral para identificação de pontos críticos de controle (PCCs) .	17
Figura 2 - Fluxograma de sequência de passos na ordenha	52
Figura 3 - Porcentagem de vacas com mastite de acordo com as análises de CMT realizadas	108
Figura 4 - Porcentagem de casos crônicos de mastite de acordo com as análises de CMT realizadas	108
Figura 5 - Porcentagem de novos casos de mastite de acordo com as análises de CMT realizadas.	109
Figura 6 - Números de quartos afetados pela mastite de acordo com as análises de CMT realizadas	110
Figura 7 - Escore de mastite de acordo com as análises de CMT realziadas.....	111
Figura 8 - Evolução do LogCCS, LogCBT e número de perigos sob decontrole nas três coletas realizadas ao longo do experimento	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos princípios do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle e seus respectivos objetivos	20
Quadro 2 - Estimativas de perdas anuais decorrentes da mastite subclínica	26
Quadro 3 - Escore de mastite de acordo com o resultado do exame de CMT	39
Quadro 4 - Temas e subtemas das reuniões de treinamento para boas práticas de produção e manipulação e recursos didáticos utilizados	49
Quadro 5 - Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle	55
Quadro 6 - Descrição do plano de análise de perigos e pontos críticos de controle: controle, limite crítico e monitoramento	77
Quadro 7 - Descrição do plano de análise de perigos e pontos críticos de controle: registros/ localização, responsável, ação corretiva e verificação	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrões de qualidade microbiológica dos leites existentes no Brasil, antes e depois da pasteurização.....	28
Tabela 2 - Aspectos sociais e de trabalho dos funcionários da fazenda A	44
Tabela 3 - Aspectos sociais e de trabalho dos funcionários da fazenda B	44
Tabela 4 - Valores iniciais da média aritmética da contagem de células somáticas (CCS) dos animais em lactação, contagem de mesófilos e psicotróficos e número mais provável de coliformes (NMP) do tanque nas propriedades A e B.....	46
Tabela 5 - Parâmetros de funcionamento do equipamento de ordenha em 2 momentos: ao final da implantação das boas práticas (sistema antigo) e após a instalação do novo equipamento (sistema novo).	97
Tabela 6 - Percentuais de vacas em lactação com mastite clínica por mês e com mastite clínica no mês, percentuais de cura e recidiva mensais e número médio de vacas em lactação	100
Tabela 7 - Resultados da contagem bacteriana total realizada em tetos limpos e sujos por funcionários específicos, antes e após a limpeza	105
Tabela 8 - Estatística descritiva do LogCCS (células/ml) nas três coletas realizadas	106
Tabela 9 - Estatística descritiva do LogCCS (células/ml) nas duas coletas realizadas	112
Tabela 10 - Valores médios da contagem de microrganismos mesófilos (LogCBT), psicotróficos (LogPSI) e número mais provável de coliformes (NMP), durante os três períodos de experimento da fazenda A.....	113
Tabela 11 - Valores médios da contagem de microrganismos mesófilos (LogCBT), psicotróficos (LogPSI) e número mais provável de coliformes (NMP), durante os dois períodos de experimento da fazenda B.....	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

APPCC	Análise de perigos e pontos críticos de controle
BPPM	Boas práticas de produção e manipulação
CMT	<i>Californian mastitis test</i>
cel/ml	Células/ mililitro
cm ²	Centímetro quadrado
CBT	Contagem bacteriana total
CCS	Contagem de células somáticas
CC	Contagem de coliformes
CTLP	Contagem total do leite pasteurizado
CT	Cultura do tanque
ESALQ	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
EM	Escore de mastite
FZEA	Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
GPR	Gradiente de pressão reversa
°C	Graus Celsius
IP	Incubação preliminar
L	Litro
Log	Logaritmo
m ²	Metro quadrado
Mg	Miligrama
ml	Mililitro
MAARA	Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária
Min	Minuto
N	Não
no.	Número
NQA	Número de quartos afetados
NMP	Número mais provável
Ppm	Partes por milhão
PCC	Ponto crítico de controle
PCCe	Ponto crítico de controle eliminado
PCCp	Ponto crítico de controle prevenido
PCCr	Ponto crítico de controle reduzido
%	Porcentagem
% CMT	Porcentagem de animais com mastite subclínica
% NV	Porcentagem de novos casos de mastite
% VC	Porcentagem de vacas crônicas
P	Probabilidade
PSI	Psicotróficos
Kg	Quilograma
Km	Quilômetro
Kpa	Quilopascal
SM	Sala de medicamentos
SO	Sala de ordenha
Seg	Segundos
M	Sexo masculino
S	Sim
ufc/ml	Unidades formadoras de colônia/ mililitro
USP	Universidade de São Paulo
+, ++ ou +++	Valores crescentes referentes a gravidade de mastite, dado pelo exame de CMT

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 O Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle	16
1.1.1 <i>Conceitos fundamentais sobre o sistema APPCC</i>	16
1.1.2 <i>O sistema APPCC aplicado na unidade de produção rural.....</i>	21
1.2 Contagem de células somáticas no leite.....	22
1.3 Qualidade Microbiológica do Leite	27
2 OBJETIVOS	31
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.1 Propriedades leiteiras	32
3.2 Aplicação do sistema APPCC	32
3.2.1 <i>Etapas preliminares à implantação do sistema APPCC.....</i>	33
3.2.1.1 <u><i>Obter comprometimento gerencial e formar equipe de trabalho</i></u>	33
3.2.1.2 <u><i>Descrição da propriedade.....</i></u>	33
3.2.1.3 <u><i>Descrição do produto.....</i></u>	33
3.2.2 <i>Aplicação e treinamento em Boas Práticas de Produção e Manipulação (BPPM).....</i>	34
3.2.3 <i>Descrição do fluxograma das operações de ordenha</i>	35
3.2.4 <i>Análises laboratoriais.....</i>	35
3.2.5 <i>Validação do fluxograma de ordenha</i>	36
3.2.6 <i>Aquisições necessárias ao desenvolvimento do sistema.....</i>	36
3.2.7 <i>Aplicação dos princípios do sistema APPCC</i>	37
3.2.8 <i>Treinamento dos funcionários em APPCC.....</i>	38
3.3 Análise dos Resultados	39
3.3.1 <i>Análises estatísticas</i>	39
3.3.2 <i>Avaliação de dados qualitativos</i>	41
3.4 Outras análises realizadas.....	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43

4.1 Descrição das Propriedades e Produto.....	43
4.1.1 Características gerais das propriedades	43
4.1.2 Descrição do produto.....	45
4.2 Análise qualitativa: percepções sobre o processo de obtenção de comprometimento e treinamento em BPPM.	48
4.2.1 Planejamento do treinamento em BPPM.....	48
4.2.2 Percepções.....	48
4.3 Descrição do fluxograma das operações de ordenha e validação do fluxograma de ordenha.....	51
4.4 Aplicação dos princípios do APPCC	54
4.4.1 Definição dos perigos, pontos críticos de controle, sistemas de controle, limites críticos, monitoramento, ações corretivas e verificação	54
4.4.2 O processo de monitoramento	91
<u>4.4.2.1 Perigos mantidos dentro dos limites críticos estabelecidos</u>	<u>91</u>
<u>4.4.2.2 Perigos não totalmente controlados</u>	<u>93</u>
<u>4.4.2.3 Perigos não controlados</u>	<u>102</u>
4.4.3 Análises microbiológicas realizadas ao longo da pesquisa.....	103
4.4.4. Dados Quantitativos – parâmetros de qualidade do leite analisados.....	106
<u>4.4.4.1 Fazenda A</u>	<u>106</u>
<u>4.4.4.2 Fazenda B</u>	<u>111</u>
<u>4.4.4.3 Contagem bacteriana e NMP de coliformes.....</u>	<u>112</u>
<u>4.4.4.4 Relação entre perigos sob descontrole e parâmetros de qualidade encontrados...</u>	<u>114</u>
5 CONCLUSÃO.....	116
REFERÊNCIAS	118
ANEXOS	127

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

1.1.1 Conceitos fundamentais sobre o sistema APPCC

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é definida como um conjunto sistemático de atividades utilizadas para o controle da produção de alimentos, com a finalidade de garantir a segurança alimentar (CASTRO; SCHMIDT; LEITÃO, 2002; PIERSON; CORLETT JR., 1992). Deste modo, o principal objetivo do sistema é prevenir a ocorrência de riscos à saúde humana (ALMEIDA, 1998; CULLOR, 1997), bem como evitar alterações nos alimentos, através da aplicação de práticas de controle em determinadas etapas da produção, nas quais existe maior probabilidade de ocorrência de perigos ou situações críticas (SILVA, 1999). Considerando a cadeia de produção de alimentos, de modo geral preconiza-se que o sistema deva ser aplicado em todas as etapas, desde a obtenção da matéria-prima até a elaboração do produto final, incluindo aspectos relativos aos consumidores (ALMEIDA, 1998; KING, 1992; MAJEWSKI, 1992; SOARES; BENNITEZ; TERRA, 2002).

O sistema APPCC utiliza conceitos próprios, cuja terminologia, segundo Bryan (1993) e Cezari e Nascimento (1995):

- Perigo: contaminação inaceitável de natureza biológica, química ou física que leva o alimento a tornar-se impróprio para o consumo;
- Risco: estimativa da probabilidade de ocorrência de um perigo;
- Ponto crítico de controle - PCC: etapa da produção onde são aplicadas medidas preventivas para manter determinado ponto sob controle, com o objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir riscos que possam causar algum problema à saúde do consumidor. O PCC, segundo Silva (1999), pode ser de diferentes tipos, de acordo com o controle exercido sob o perigo, sendo PCCe, quando os perigos são eliminados, PCCp, no qual o

perigo é prevenido, e PCCr, no qual os perigos são reduzidos, minimizados ou retardados a níveis significativos;

- Limite crítico: valor ou atributo estabelecido para cada variável relacionado a um ponto crítico que, quando não atendido, pode colocar em risco a saúde do consumidor. A fixação dos limites críticos pode ser obtida de fontes como guias e padrões de legislação, literatura, experiência prática, levantamento prévio de dados, normas internas de cada empresa entre outras fontes;
- Ação corretiva: ações imediatas e específicas a serem tomadas sempre que os limites críticos não estejam sendo atingidos;
- Verificação: é o uso de testes suplementares ou revisão dos registros de monitoramento para determinar se o método APPCC está funcionando como planejado;
- Árvore decisória: sequência lógica para determinar se uma matéria-prima, ingrediente ou etapa de processo, para um determinado perigo, constitui-se em um PCC. Ainda segundo Cezari e Nascimento (1995), a árvore decisória é constituída por cinco questões transcritas na figura 1.

Figura 1 – Árvore decisória geral para identificação de pontos críticos de controles

A implantação do Plano APPCC em qualquer processo de elaboração de alimentos envolve diferentes fases, iniciando pela análise de perigos. Esta consiste na avaliação de todas as etapas envolvidas na produção de um alimento, desde a obtenção das matérias-primas até o uso pelo consumidor final, com a finalidade de: identificar a presença de perigos nas matérias-primas; identificar, no processo de elaboração, fontes potenciais de ocorrência de perigos; avaliar a possibilidade de permanência ou agravamento dos perigos durante o processo (por exemplo, a sobrevivência ou a multiplicação de microrganismos, ou inclusão de materiais estranhos) e, finalmente, avaliar a gravidade dos perigos identificados.

Deve-se ressaltar que, dado o caráter dinâmico dos processos de obtenção de alimentos, o desenvolvimento adequado do sistema APPCC depende, fundamentalmente, do monitoramento freqüente dos pontos críticos (PARK; NJAPAIR; BOUTRIF, 1999), através de análises laboratoriais, observações ou mensurações periódicas devidamente registradas, que permitam avaliar se um PCC está ou não sob controle (SPERBER, 1991).

Antes da implementação do sistema APPCC, é necessário que todos os recursos humanos envolvidos no programa, seja na indústria ou no local de produção da matéria-prima, estejam conscientes das características do sistema, do compromisso que terão com ele e que tenham subsídios para dar início e continuidade ao método, ou seja, é preciso que haja um treinamento de todos os funcionários envolvidos sobre todas as práticas a serem realizadas (ALMEIDA, 1998; DRESCH; JONG, 2002). Segundo Hajdenwurcel (2002) a aplicação do sistema APPCC em laticínios pode levar a resultados negativos ou incompletos em empresas nas quais não há comprometimento prévio dos administradores, sendo que, nos casos em que há participação ativa de proprietários no programa e nas reuniões, existe maior possibilidade de desenvolvimento e facilidade de aplicação do sistema.

Por isso, antes da implementação do APPCC, é necessário que haja um treinamento prévio dos funcionários de acordo com os princípios de boas práticas de produção e manipulação (BPPM), que consistem, basicamente, em uma série de práticas higiênicas necessárias para garantir a qualidade sanitária dos alimentos (FAO; WHO, 1998; NACMCF, 1997). Os elementos das BPPM são divididos e envolvem ações nas seguintes categorias:

peçoal, instalações, armazenamento, controle de pragas, operações, registros e documentação (SILVA ; GOMES, 2001).

Além disso, existem algumas etapas anteriores à aplicação do plano APPCC propriamente dito que fazem parte da metodologia do sistema APPCC: obter comprometimento gerencial e formar equipe de trabalho, com característica multidisciplinar; descrição do produto e sua distribuição; identificação do uso esperado e potenciais consumidores; elaboração e validação do fluxograma de processo (ALMEIDA, 1998; CULLOR, 1995; DIJKERS et al., 1995; SENAI, 2000; TRONCO, 1997).

Segundo Athayde (1999) e Sischo (1996), existem sete princípios básicos que devem ser seguidos para a implementação do APPCC:

- 1) Identificar os perigos potenciais;
- 2) Determinar os PCCs, de acordo com os perigos levantados (através da árvore decisória);
- 3) Estabelecer os Limites Críticos para as medidas preventivas associadas com cada PCC;
- 4) Estabelecer uma rotina de monitoramento em função dos limites críticos;
- 5) Estabelecer ações corretivas para serem implementadas, caso os limites críticos sejam excedidos;
- 6) Estabelecer um efetivo sistema de anotações para o programa;
- 7) Estabelecer um sistema de verificação para dar continuidade ao APPCC.

Os princípios estão detalhados de acordo com os seus objetivos no quadro 1.

Princípio	Objetivos
1. Análise de perigos e medidas preventivas.	Definir: O que é perigo (biológico, químico e físico) / Como conduzir uma análise de perigos / Como identificar perigos significativos / O que são medidas preventivas / Como identificar medidas preventivas.
2. Identificação dos pontos críticos de controle.	Identificar e caracterizar os PCCs (considerando a relação direta entre perigo significativo e PCC) / Tomar esta decisão usando a árvore decisória ou respondendo as perguntas.
3. Estabelecimento de limites críticos para a medida preventiva associada a cada PCC.	Estabelecer como se define um limite crítico / Quantificar o próprio limite crítico, em função do PCC / Obter informações sobre o limite crítico.
4. Estabelecimento da necessidade de monitoramento do PCC e dos procedimentos para utilização dos resultados obtidos, para ajuste do processo e manutenção do controle.	Definir o que é monitorar, o que monitorar e porque / Definir quais métodos e equipamentos são usados para monitorar o limite crítico / Definir a frequência de monitoramento e o responsável pelo monitoramento.
5. Implementação de ações corretivas, Quando da ocorrência de desvio de um limite crítico.	Definir a ação corretiva / Estabelecer procedimento para ação corretiva / Manter registro adequado das ações corretivas.
6. Estabelecimento e manutenção dos registros dos procedimentos de documentação do sistema APPCC.	Determinar quais os registros são necessários para o cumprimento do plano APPCC / Quando monitorar as informações registradas / Como os registros devem ser usados.
7. Estabelecimento dos procedimentos para a verificação do correto funcionamento do sistema APPCC.	Definir o termo de verificação / Quais as funções de verificação do plano APPCC.

* Adaptado de Oliveira (2001).

Quadro 1- Descrição dos princípios do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle e seus respectivos objetivos*

A legislação brasileira define algumas exigências em relação ao sistema APPCC, a seguir descritas: portaria nº 23 do MAARA de 1993 (BRASIL, 1993), estabelecendo normas e procedimentos para implantação do sistema pelo serviço de inspeção de pescado e derivados; portaria nº 1428 de 1993, instituída pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, recomendando a adoção do sistema APPCC para a avaliação da eficácia e efetividade dos processos envolvidos em toda a linha de produção de alimentos, de forma a proteger a saúde do consumidor, para vigorar a partir de 1994 (BRASIL, 1993); e portarias 40 e 46 de 1998 (BRASIL, 1998a; BRASIL, 1998b), estabelecendo o manual de procedimentos para a produção de bebidas e vinagres e alimentos de origem animal respectivamente (ROBBS, 2000; SENAI, 2000).

Assim, como principais vantagens oriundas da implantação do sistema têm-se, de acordo com Castro e Schmidt e Leitão (2002) Robbs (2000), Zanardi e Torres (2000):

- Garantia da segurança e qualidade do alimento;
- Menores custos operacionais devido à redução da necessidade de recolher, destruir ou reprocessar o alimento por razões de segurança;
- Redução no número de testes necessários no produto acabado para garantia de segurança e qualidade;
- Menores perdas na matéria-prima e no produto acabado;
- Maior competitividade, maior poder de barganha e maior credibilidade junto ao cliente (consumidor intermediário ou final do produto);
- Atendimento aos requisitos legais do Ministério da Saúde e do Ministério da Agricultura e Abastecimento e de Legislações Internacionais de diversos países.

1.1.2 O sistema APPCC aplicado na unidade de produção rural

O sistema APPCC tem sido utilizado, rotineiramente, nos processos industriais de elaboração de alimentos (MARTIN; CICHOSKI, 2000). Entretanto, diversos autores têm

reportado que o sistema constitui ferramenta importante para o controle da matéria-prima, particularmente do leite em propriedades rurais (CULLOR, 1997; GARDNER, 1997; SICHU, 1996).

Muitos estudos foram feitos envolvendo a aplicação do APPCC em fazendas leiteiras para o controle de patógenos prejudiciais à saúde pública e em programas de controle de resíduos de medicamentos no leite, principalmente antibióticos oriundos do tratamento da mastite (SMITH, 1997). Contudo, são escassas as referências sobre o emprego do sistema para o controle das infecções da glândula mamária em propriedades leiteiras e contaminação bacteriana do leite.

De acordo com Bauman (1990) e Vialta, Moreno e Valle (2002), o sistema APPCC é uma importante técnica que deve ser utilizada como programa preventivo para o controle de qualidade dos alimentos.

1.2 Contagem de células somáticas no leite

Segundo Ribas (1999), a contagem de células somáticas (CCS) compreende o total de células presentes no leite, que podem ser do tipo epitelial ou de defesa. As células epiteliais são oriundas da descamação normal do tecido de revestimento e secretor da glândula mamária, correspondendo de 2 a 25% do total de células somáticas. Fonseca e Santos (2000) comentam que em animais sadios, 65% a 70% das células somáticas são oriundas da descamação do epitélio.

As células de defesa são os leucócitos, que migram do sangue para o úbere quando este sofre alguma agressão, como por exemplo, um processo infeccioso. Estes leucócitos constituem 75 a 98% do total de CCS, apresentando a função de englobar e digerir os microorganismos invasores (RIBAS, 1999). O fator que tem maior efeito sobre a CCS, portanto, é o nível de infecção da glândula mamária do rebanho (HARMON, 1994; IDF, 1987a; MA et al., 2000).

Durante a mastite subclínica, microorganismos estão freqüentemente presentes no leite e a CCS está elevada (RADOSTITS; LESLIE; FETROW, 1994). O aumento dos níveis de CCS no leite ocorre de forma concomitante a uma elevação do percentual de quartos infectados no rebanho, sendo acompanhado, também, de um aumento expressivo no percentual de perdas da produção leiteira (NMC, 1996).

Existem outros fatores que podem ter efeito indireto sobre a CCS (FONSECA, 1999). Alguns destes fatores dizem respeito a aumentos de CCS de acordo com o estágio de lactação (WAITE; WHITE; ROBERTSON, 1956) e a estação do ano (BARBANO; SHERBON, 1984; KINSTEDT; DUTHIE; NILSON, 1983), idade dos animais e o estresse térmico (BRITO et al., 1997; FONSECA, 1999). Entretanto, segundo Harmon (1994) e Reneau (1986), estes não têm tanta importância caso não ocorra infecção da glândula mamária. Assim, a CCS tem sido considerada como um dos mais importantes indicadores do estado sanitário da glândula mamária em rebanhos leiteiros.

A mastite é definida como uma reação inflamatória da glândula mamária e, de acordo com a principal causa da inflamação, pode ser classificada como infecciosa, traumática ou tóxica (IDF, 1987b), fisiológica, alérgica, metabólica ou psicológica (THIERS et al., 1999). Segundo Brito e Brito (1998) e Ma et al. (2000) a mastite é comumente um resultado de uma infecção bacteriana. A mastite pode manifestar-se na forma clínica ou subclínica (BRAMLEY et al., 1996), sendo a forma subclínica de grande impacto na produtividade dos rebanhos leiteiros devido a sua maior prevalência (PHILPOT; NICKERSON, 1991), representando 82% das perdas na produção (ZAFALON et al., 1999).

Segundo Bramley et al. (1996), a mastite subclínica não apresenta sintomas diretamente observáveis, exigindo testes de diagnóstico para detecção. Um dos métodos mais amplamente empregados para a detecção da mastite subclínica é a prova de CMT (Califórnia Mastitis Test) (BRITO et al., 1997; THIERS et al., 1999). Há uma boa relação entre CMT e CCS, já que o princípio do CMT baseia-se na detecção de células somáticas (BUSATO et al., 2000; CASURA; SCHUKKEN; RUSCH, 1997; FONSECA, 1999; THIERS et al., 1999).

De acordo com Ribas (1999), a mastite é um dos mais importantes problemas sanitários que afetam a produção de leite. Este mesmo autor mostra que pelo menos 20% das vacas em produção apresentam algum tipo de mastite em um ou mais quartos do úbere, sendo que somente 3% aparecem sob a forma clínica. Nos Estados Unidos, foi estimada uma prevalência para mastite subclínica, para o ano de 1994, de 40% das vacas leiteiras (HARMON, 1994).

Segundo pesquisas de Costa et al. (1995) a porcentagem de mastite clínica e subclínica em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo e Minas Gerais está na ordem de 17,45% e 71,56% respectivamente (vacas que apresentavam pelo menos um quarto com mastite). Com isso, segundo Costa et al. (1999) estima-se que os prejuízos relativos a mastite no Brasil sejam maiores que nos países da Comunidade Européia e Estados Unidos. Deste modo, o impacto produzido pela mastite bovina permite considerá-la como a mais onerosa doença que acomete os bovinos leiteiros (LIGHTNER et al., 1988; MILLER et al., 1993; SAEMAN et al., 1988).

Existem inúmeros fatores que estão relacionados ao aparecimento da mastite e que, conseqüentemente, podem ter uma grande importância quando da aplicação dos princípios do sistema APPCC, como o manejo de ordenha, que pode afetar a ocorrência de mastite através dos seguintes processos: contaminação/colonização dos tetos por parte dos microrganismos, destacando o papel da higiene das mãos dos ordenhadores, o momento do contato das mãos do ordenhador com os tetos da vaca, a utilização de toalhas de uso múltiplo para secagem/lavagem dos tetos e a desinfecção das teteiras; contaminação existente na superfície dos tetos, enfatizando para a importância dos procedimentos adequados de desinfecção dos tetos (pré e pós-dipping) (FONSECA, 1999).

Além disto, o incorreto manejo dos animais no período seco torna-se um fator importante para o aparecimento da mastite (NATZKE, 1982). Spencer (2002) destaca para o incorreto manejo do equipamento de ordenha, que pode levar ao aparecimento da mastite em algumas situações, tais como: transmissão de patógenos infecciosos de vaca para vaca; ocorrência de contaminação cruzada originária do copo coletor; falhas na pulsação; quedas

de teteiras ou rápidas introduções de ar entre o teto e a teteira, podendo impactar o teto com força suficiente para introduzir patógenos; e funcionamento inadequado ou incorreto do equipamento, podendo resultar em trauma de extremidade de teto, elevando a chance de bactérias penetrarem no mesmo.

Há também o efeito do ambiente que, dependendo das condições higiênicas que se encontra, pode levar a uma proliferação de microrganismos e um maior risco a ocorrência da mastite (FONSECA, 1999).

As maiores perdas econômicas provocadas pelo aumento da CCS, principalmente associada à mastite subclínica, estão relacionadas à diminuição do volume de produção de leite (DEGRAVES; FETROW, 1993), responsável por 66% das perdas diretas (FONSECA, 1999). Prasad, Roychoudhury e Patgiri, (2002) relatam que, em média, um quarto afetado com mastite subclínica sofre 30% de redução em produtividade e vacas afetadas podem ter uma perda estimada em 15% de sua produção na lactação. Além disso, segundo Blosser (1979) e Fonseca (1999), devem ser contabilizados os gastos com medicamentos para o tratamento da mastite, leite descartado, serviços veterinários, descarte prematuro de animais e diminuição do valor comercial dos animais afetados, além de aumento da necessidade de mão-de-obra (LIGHTNER et al., 1988), conforme pode ser observado no quadro 2.

Existem outras perdas relacionadas com as alterações na composição do leite secretado, que irão atingir a indústria de laticínios devido ao menor rendimento industrial (EVERSON, 1984), queda na qualidade do produto e menor tempo de prateleira dos derivados (FONSECA, 1999), devido à queda na quantidade de caseína (SAEMAN et al., 1988), gordura e lactose (AULDIST et al., 1995; MA et al., 2000). Esta matéria-prima também pode ser menor remunerada devido ao pagamento por qualidade, no qual o leite é pago de acordo com a porcentagem de seus componentes, como por exemplo, % de gordura e proteína (FONSECA, 1999).

Causa da perda	Perda por vaca (US\$)*	% do total
Queda na produção	121,00	66,0
Descarte de leite	10,45	5,7
Preço de reposição	41,73	22,6
Trabalho extra	1,14	0,1
Tratamento	7,36	4,1
Serviços Veterinários	2,72	1,5
Total	184,40	100,00
*Considerando que: 1/3 das vacas estão infectadas, com média de 1,5 quartos por vaca; perda de leite igual a 385 litros por quarto infectado; preço do litro de leite: US\$ 0,268.		

Fonte: National Mastitis Council, 1996

Quadro 2 - Estimativas das perdas anuais decorrentes da mastite subclínica

Uma das conseqüências mais importantes das mastites infecciosas, contudo, está relacionada aos riscos à saúde do consumidor, devido à veiculação de agentes patogênicos através do leite (NADER FILHO; ROSSI JUNIOR; SCHOCKEN-ITURRINO, 1983). Deve-se levar em consideração, também, a possibilidade de excreção de resíduos de antibióticos no leite de vacas submetidas ao tratamento de mastites, o que reforça a importância do controle das inflamações da glândula mamária como instrumento de saúde pública (GARDNER, 1997; KLA; TOLLEFSON, 1999; SISCHO, 1996).

Considerando os aspectos mencionados, pode-se considerar que toda propriedade leiteira deve estabelecer um controle rigoroso da mastite, incluindo a forma subclínica, em seu rebanho (BARKEMA et al., 1999). Assim, haverá um controle significativo da CCS do rebanho (BARKEMA et al., 1998) e o produtor estará fornecendo um leite de maior qualidade para a indústria e para o consumidor (VERDI; BARBANO, 1991; ZAFALON et al., 1999). Os benefícios deste controle ainda incluem diminuição das perdas relativas à mastite (KOLDEWEIJ; EMANUELSON; JANSON, 1999) e melhor remuneração por litro de leite produzido (BARKEMA et al., 1998; LESLIE et al. 1996; SCHUKKEN et al., 1992).

Os produtores leiteiros brasileiros deverão adequar-se às normas estabelecidas na Instrução Normativa número 51, que determina um limite máximo para CCS de 1.000.000 cel/ml, parâmetro que será obrigatório a partir do dia 1º de julho de 2005 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (BRASIL, 2002).

1.3 Qualidade Microbiológica do Leite

Brito e Brito (2001) relatam que a síntese e a secreção do leite nos alvéolos mamários é um processo que ocorre de maneira praticamente estéril em animais saudáveis. O grande problema está nas etapas de ordenha, manuseio e armazenamento do leite, fatores críticos quando algumas regras de higiene não são seguidas, pois existem diversos pontos de contaminação, tais como: microrganismos originários do interior da glândula mamária, da superfície dos tetos e do úbere, de utensílios (como equipamentos de ordenha e de armazenamento do leite), além de outras fontes presentes no ambiente da fazenda (GONÇALVES; FRANCO, 1998).

Fonseca e Santos (2000) e Hoffman et al. (1999) destacam que a qualidade microbiológica do leite pode ser um indicativo da qualidade sanitária do rebanho e das condições higiênicas da produção do leite.

No Brasil, a legislação define, atualmente, a divisão do leite em três categorias segundo as suas características microbiológicas, ditando valores para antes e depois da pasteurização, conforme exposto na tabela 1.

Fonseca e Santos (2000) citam diversos métodos para a realização da análise microbiológica do leite total (tanque) na propriedade rural, frisando ser um poderoso instrumento para avaliação e monitoramento de programas que visem a qualidade do leite, controle de mastite e higienização dos equipamentos. Segundo os autores, os métodos devem ser utilizados em conjunto permitindo uma maior e melhor visão do problema. Entre eles estão: contagem bacteriana total (CBT) ou contagem global, definida como a contagem

do número de colônias presentes em dada amostra de leite (incubada previamente a 32°C por 48 horas), incubação preliminar (IP), que consiste na incubação prévia da amostra bruta com o objetivo de simular um resfriamento deficiente do leite (13°C por 18 horas) e posterior processamento de acordo com metodologia da CBT, contagem total do leite pasteurizado (CTLP), no qual há uma pasteurização lenta do leite (63°C por 30 minutos) e posterior processamento de acordo com metodologia para CBT, contagem de Coliformes (CC), no qual incuba-se a amostra de leite a 32°C por 24 horas utilizando meio específico (*violet blue bile agar*) e cultura do tanque para avaliação de mastite (CT), objetivando a identificação de microrganismos causadores de mastite, fornecendo visão geral do problema, antes de partir para amostras individuais.

Tabela 1 - Padrões de qualidade microbiológica dos leites de consumo existentes no Brasil, antes e depois da pasteurização.

	Leite tipo A		Leite tipo B		Leite tipo C	
	Antes ²	Depois ³	Antes ²	Depois ³	Antes ²	Depois ³
CBT ¹	10.000	500	500.000	40.000	-	150.000
Coliformes	Ausência em 1ml		Tolerância em 0,5ml		Tolerância em 0,2ml	

1 Contagem Bacteriana Total (CBT) dada em valores máximos permitidos em unidades formadora de colônias por mililitro (ufc/ml);

2 Parâmetros exigidos antes da pasteurização do leite;

3 Parâmetros exigidos após a pasteurização.

Fonte: BRASIL (1980).

Segundo Santos (2003c e 2003e), as principais causas de contaminação do leite provêm da superfície externa do úbere, pele dos tetos e do próprio úbere que servem de veículo contaminante quando entram em contato com esterco, lama, cama e outros materiais, água utilizada na limpeza do equipamento e em outras tarefas, contato do leite com equipamentos de ordenha e/ou utensílios e tanque com limpeza e sanitização deficientes, presença de animais com mastite em determinadas situações, principalmente quando a fonte de infecção é o *Streptococcus agalactiae* e a má refrigeração do leite que não irá iniciar, mas somente agravar o problema.

Existem alguns grupos de bactérias relacionadas com a alteração da qualidade do leite. Segundo Fonseca e Santos (2000) e Santos (2003d), a classificação, alterações causadas e locais onde estão mais presentes são:

- a) *Bactérias mesófilas*: possuem faixa de crescimento ótima em temperaturas entre 20 e 40°C, predominam em situações de higiene deficiente na ordenha e ausência de resfriamento do leite; possuem a capacidade de fermentar a lactose (principal açúcar do leite), produzindo ácido láctico e ocasionando o leite ácido. A acidez aumentada do leite resulta na coagulação da caseína (proteína do leite), causando a separação do leite em coágulo e soro. O resultado é a redução drástica do uso e valor comercial do leite;
- b) *Bactérias psicrótróficas*: capacidade de crescer em temperaturas baixas (menores que 7°C); produzem enzimas resistentes à pasteurização, produzidas durante o crescimento bacteriano que têm a capacidade de degradar proteínas e gorduras do leite, ocasionando problemas de qualidade com redução da vida de prateleira de produtos lácteos, alteração de sabor e odor do leite, redução no rendimento industrial na fabricação de queijos e geleificação do leite longa vida; como principais fontes destes microrganismos estão a superfície dos tetos, o equipamento de ordenha e a contaminação pós-pasteurização.

Desta maneira, Fonseca, Pereira e Carvalho (1999) relacionam duas medidas principais para o controle e prevenção da contaminação bacteriana do leite:

- a) Contaminação inicial do leite: principais causas: saúde da glândula mamária, relacionadas com infecção por *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis* ou *E. coli*; higiene de ordenha, com ênfase à preparação dos tetos antes da ordenha, com limpeza, pré-dipping e secagem completa dos tetos; limpeza e manutenção dos aparelhos e utensílios de ordenha; qualidade da água utilizada para os procedimentos de ordenha e

limpeza e higiene dos ordenhadores (FONSECA; SANTOS, 2000; GALTON; PETERSON; MERRIL, 1986);

- b) Taxa de multiplicação do leite: Homan e Wattiaux (1995) citam que este parâmetro está diretamente relacionado com a temperatura de armazenagem do leite, ou seja, quanto maior esta temperatura, maior será a multiplicação bacteriana, sendo a temperatura ideal para armazenar o leite de 4°C a 7°C.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa teve como objetivos:

- a) Avaliar a eficiência da aplicação dos princípios do sistema APPCC em 2 propriedades leiteiras (leite A e B), com vistas ao controle dos níveis de células somáticas, parâmetros higiênico-sanitários (contagem de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e determinação do número mais provável de coliformes) no leite do rebanho e ocorrência de mastites nos animais;
- b) Avaliar possíveis diferenças na eficiência do sistema para o controle de células somáticas e parâmetros higiênicos-sanitários do leite entre as propriedades de leite tipo A e tipo B;
- c) Identificar os principais problemas e dificuldades para a implementação do sistema APPCC em fazendas leiteiras.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Propriedades leiteiras

Foram utilizadas duas propriedades leiteiras, uma de leite tipo A, denominada de Fazenda A, e outra de leite tipo B, denominada Fazenda B. A fazenda A estava localizada no município de Descalvado/SP, sendo constituída por 128 animais da raça Holandesa em lactação, com produção média de 28 kg de leite/vaca/dia, totalizando 3.584 kg de leite/dia, obtidos através de três ordenhas diárias. A granja possuía ordenhadeira mecânica (tipo espinha de peixe) para a ordenha simultânea de 16 vacas, sendo o leite canalizado e armazenado em tanque de expansão – basicamente todo o leite produzido na granja era destinado à fabricação de leite pasteurizado tipo A, bebidas lácteas e requeijão no laticínio localizado e de posse da própria granja.

A Fazenda B estava localizada no município de Santa Cruz da Conceição/SP, apresentando 62 animais em lactação, mestiços da raça Holandesa e Girolanda, com média de produção diária por vaca em torno de 18,5 kg de leite/vaca/dia, perfazendo um total de 1.147 kg de leite/dia; a obtenção de leite era feita através de duas ordenhas diárias, com a utilização de ordenhadeira mecânica tipo espinha de peixe para a entrada de 16 animais e ordenha simultânea de oito animais, com canalização do leite para um tanque de expansão sem funcionamento – todo o leite era transportado em latões após a ordenha para o laticínio de posse dos proprietários, distante 1 km da fazenda, onde o produto era destinado à fabricação de leite pasteurizado tipo B, bebidas lácteas e queijo tipo mussarela.

3.2 Aplicação do sistema APPCC

Anteriormente à aplicação do sistema APPCC foram realizadas atividades que, segundo Cezari e Nascimento (1995) e Senai (2000), são procedimentos essenciais para a obtenção de sucesso na implantação do sistema. Estas etapas estão descritas a seguir.

3.2.1 Etapas preliminares à implantação do sistema APPCC

3.2.1.1 Obter comprometimento gerencial e formar equipe de trabalho

Foram programadas duas reuniões iniciais com os proprietários. O primeiro contato foi realizado para constatar o nível de interesse e aceitação inicial para realização da pesquisa nas propriedades e, em seguida, foi realizada mais uma reunião presencial com os seguintes objetivos:

- Esclarecer sobre os objetivos da pesquisa, resultados esperados e benefícios aos produtores e funcionários;
- Obter o necessário apoio do produtor e funcionários;
- Determinar o tempo aproximado de realização e etapas a serem desenvolvidas;
- Estimar os custos (divisão de custos, responsabilidades de cada participante).

3.2.1.2 Descrição da propriedade

Esta etapa teve como objetivo a realização de um diagnóstico inicial caracterizando as propriedades através da identificação de instalações, características do rebanho, alimentação e manejo dos animais, equipamentos, água de abastecimento e tecnologias disponíveis. Este diagnóstico foi feito através de entrevistas individuais estruturadas (BOGDAN; BIKLEN, 1994), baseando-se em um formulário técnico, exposto no anexo A.

Todos os dados foram descritos de maneira geral, não entrando em práticas específicas. Somente o manejo de ordenha, alvo da pesquisa, foi detalhado na etapa de levantamento do fluxograma de ordenha.

3.2.1.3 Descrição do produto

Realização inicial de análises do leite de mistura e de amostras individuais dos animais em lactação, com o objetivo de diagnosticar a situação inicial do produto (leite cru), referente aos seguintes aspectos: contagem de células somáticas, contagem de

microrganismos mesófilos e psicrotróficos e número mais provável de coliformes (NMP) a 30 e 45°C. As técnicas empregadas nas análises estão descritas de maneira mais detalhada no item intitulado Análises Laboratoriais.

3.2.2 Aplicação e treinamento em Boas Práticas de Produção e Manipulação (BPPM)

Para a realização desta fase, foram feitas entrevistas individuais baseadas em questionários estruturados (BOGDAN; BIKLEN, 1994) em todos os funcionários envolvidos com o manejo de ordenha nas propriedades, com o objetivo de levantar informações importantes para a elaboração de cartilhas, reuniões e práticas educativas presentes nas boas práticas. Este questionário (anexo B) foi baseado em questões envolvendo aspectos sociais e em questões que visavam levantar o nível de conhecimento técnico dos funcionários em relação aos pontos trabalhados no projeto, como qualidade do leite, mastite, células somáticas, contaminação bacteriana e higiene do leite.

Com base nos resultados técnicos e sociais obtidos pelo questionário foram elaboradas cartilhas de apoio aos funcionários e planejadas as reuniões iniciais presentes no programa de treinamento em boas práticas.

A metodologia das reuniões foi elaborada visando à participação ativa e a troca de informações entre funcionários e o responsável pelo projeto, visando um processo de comunicação (BORDENAVE, 1993). Assim, os métodos educativos utilizados foram: *braimstorming*, jogos e simulações e aulas convencionais, de acordo com Improtta (1996), Ronca e Escobar (1988) e Souza (2000). Além disto foram utilizados recursos audiovisuais como cartazes, fotografias, retroprojeter, flanelógrafo, segundo as recomendações de Giacomantonio (1981).

Todas as reuniões foram registradas para análise, através da transcrição das atividades de acordo com o relato de um observador participante e um observador simples (ANDRADE, 1997). Os registros de cada reunião foram utilizados para avaliação qualitativa

da evolução do projeto, de maneira a demonstrar as diferenças no processo de implementação do sistema APPCC nas duas fazendas envolvidas na pesquisa.

O treinamento dos funcionários foi também realizado em todas as outras etapas que fossem necessárias e também em ocasiões nas quais havia a necessidade do fortalecimento das idéias já vistas, perfazendo a extensão das Boas Práticas em todo o programa.

3.2.3 Descrição do fluxograma das operações de ordenha

O propósito desta etapa foi servir como base para o levantamento dos perigos envolvidos em todo o processo de ordenha, conforme metodologia para aplicação do APPCC (SILVA; GOMES, 2001).

A metodologia utilizada para a descrição foi:

- observação visual do manejo de ordenha
- detalhamento do manejo com base em formulário específico (anexo C)

Atividades extras que não pertenciam ou pertenciam esporadicamente às fases do manejo de ordenha foram anotadas para conhecimento e para possíveis medidas de ação e melhoria contidas nas boas práticas, mas não foram incluídas no fluxograma de ordenha.

3.2.4 Análises laboratoriais

Foram efetuadas inicialmente análises de CCS em todos os animais em lactação, individualmente, sendo 1 colheita/semana, durante 4 semanas consecutivas. A análise de CCS foi realizada, também, no leite de mistura da propriedade, através da colheita de 1 amostra / semana do leite de cada propriedade (retiradas da 1ª ordenha do dia), nas 4 semanas. A média das análises indicou o valor inicial de CCS das propriedades. As análises foram realizadas em amostras de 100 ml de leite, de acordo com Lafla (2003) através de contador eletrônico de células somáticas (Bentley®), no Laboratório de Fisiologia da

Lactação / Departamento de Produção Animal da Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), em Piracicaba/SP.

Adicionalmente a tomada de amostras para CCS, foram avaliadas as condições sanitárias do leite produzido no local através da colheita asséptica de 1 amostra (500 ml), retirada diretamente do tanque de armazenagem, durante 4 semanas, sendo 1 colheita por semana de acordo com as normas de Veisseyre (1972). As amostras foram submetidas, imediatamente, ao exame microbiológico para a contagem de microrganismos mesófilos e psicrótróficos e número mais provável (NMP) de coliformes a 30 e 45°C, de acordo com os procedimentos descritos pela Apha (1992). As análises foram efetuadas no Laboratório de Microbiologia do Departamento de Zootecnia da FZEA/USP.

Os procedimentos de análise citados foram repetidos no início do projeto (diagnóstico inicial), após aplicação das boas práticas e início da implantação completa do APPCC e final do experimento, totalizando 3 períodos de coleta.

3.2.5 Validação do fluxograma de ordenha

Etapas que visou confirmar se todas as fases descritas no fluxograma de ordenha ocorreram de fato, demonstrando a necessidade de fazer ajustes.

Para isto, foi planejada uma reunião com todos os funcionários envolvidos na ordenha, sendo apresentado e discutido o fluxograma elaborado.

3.2.6 Aquisições necessárias ao desenvolvimento do sistema

Possíveis materiais necessários principalmente para as fases de monitorização e verificação do sistema APPCC (por exemplo: termômetros, reagentes para análise do leite etc) foram adquiridos nesta fase.

3.2.7 Aplicação dos princípios do sistema APPCC

Para a aplicação dos princípios do sistema APPCC foram montadas equipes de trabalho em cada propriedade participante do estudo. Estas equipes foram formadas pelos

funcionários de cada propriedade (que receberam diferentes funções, de acordo com as características de cada propriedade) e pela coordenadora geral da pesquisa.

Os princípios fundamentais do sistema seguidos pelo projeto estão abaixo relacionados:

- 1 - Identificação de todos os perigos potenciais relacionados com o aparecimento da mastite e contaminação bacteriana do leite, com base na literatura e nas características individuais das propriedades. Apesar da presente pesquisa estar focada principalmente nos casos de mastite subclínica, que possuem relação direta com a contagem de células somáticas no tanque e nos animais, foi considerado também os principais perigos relacionados com a mastite clínica, pois, segundo Fonseca e Santos (2000), um correto programa de controle e prevenção da mastite, deve considerar as diversas formas de apresentação da doença, além de considerar a causa primordial de transmissão da mastite: contagiosa ou ambiental. Os perigos foram classificados de acordo com a sua natureza em: microbiológico, químico ou físico. Esta classificação foi dada somente para perigos relacionados com o aparecimento da mastite, no qual a causa inicial (quadro inicial) da mastite poderia ser dado por origem microbiológica, química ou física, respectivamente;
- 2 - Definição das medidas preventivas para os perigos acima, com vistas ao controle e/ou prevenção da mastite e contaminação bacteriana, identificando, assim, os pontos críticos de controle (árvore decisória), com base na literatura especializada;
- 3 - Após a identificação dos PCCs, estabelecimento dos limites críticos, de acordo com referências disponíveis na literatura especializada, conceitos e bom senso (conforme sugestão de Cezari e Nascimento, 1995);

- 4 - Monitoramento dos PCCs, com vistas à verificação do cumprimento dos limites críticos, relacionando estes PCCs com os resultados das análises de CCS e microbiologia do leite;
- 5 - Estabelecimento de ações corretivas, caso algum limite crítico seja ultrapassado, através de intervenções no fluxograma de produção, como alterações no manejo dos animais e nas operações de ordenha, entre outros;
- 6 - Documentação de todas as atividades desenvolvidas para a implantação do sistema, bem como registro dos dados referentes à identificação e monitoramento dos PCCs, limites críticos adotados e ações corretivas / preventivas;
- 7 - Verificação e avaliação periódica do funcionamento de todo o sistema, através de medidas que confirmem o funcionamento adequado do sistema e por meio de testes realizados no início da implementação completa do sistema e ao final do projeto.

3.2.8 Treinamento dos funcionários em APPCC

Foram planejadas reuniões no período de um mês para discussão sobre conceitos de APPCC e atividades dentro do plano que seriam de responsabilidade dos funcionários, além de se contextualizar o porquê de cada ação dentro do universo da qualidade do leite com base no controle da mastite e contaminação bacteriana do leite.

O objetivo destas reuniões foi definir as responsabilidades de cada funcionário ou de todos em conjunto, de acordo com cada ação, indicando inclusive características positivas e negativas de cada material elaborado (planilhas de controle), com o levantamento de sugestões para modificação ou adequação deste material.

Para isso, planejou-se além de atividades teóricas, atividades práticas, objetivando a simulação da aplicação completa do APPCC, de maneira a estimular a participação ativa dos funcionários.

3.3 Análise dos Resultados

3.3.1 Análises estatísticas

Na análise dos resultados foram considerados dados referentes ao CMT realizado na propriedade A. A análise do CMT foi uma ferramenta utilizada para detecção de mastite subclínica mais acessível as propriedades.

Para os procedimentos estatísticos, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Número de Quartos Afetados (NQA): número médio de quartos afetados pela mastite por animal, através do exame de CMT (quartos classificados com “+” no teste).
- Escore de Mastite (EM): escore médio de mastite de cada animal, através do exame de CMT. Para elaboração do EM, foi considerada a escala descrita no quadro 3.

Resultado do teste de CMT	Escore de mastite
Negativo	0
Traço	1
+	2
++	3
+++	4

Quadro 3 - Escore de mastite de acordo com o resultado do exame de CMT

- Porcentagem de Vacas com Mastite (%CMT): um animal foi considerado com mastite quando classificado como +, ++ ou +++ no exame de CMT.

- Porcentagem de Vacas Crônicas (%VC): um animal foi considerado como caso crônico quando possuía mastite, em pelo menos 1 quarto, durante 2 meses consecutivos. A mastite foi diagnosticada através do teste de CMT.
- Porcentagem de Novos Casos (%NV): um animal foi considerado como um novo caso de mastite quando foi positivo ao teste CMT mas não havia sido positivo ao mesmo teste no exame anterior.

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas e de CCS foram convertidos em Log (ufc/ml e n° de células/ml, respectivamente), com a finalidade de eliminar influências de resultados discrepantes.

Para a análise estatística, inicialmente foi testada a normalidade dos dados referentes ao LogCCS, número de quartos afetados e escore de mastite, através do teste de Kolmogorov – Smirnov, classificando-os como dados de distribuição normal ou não. Os dados referentes a vacas com mastite, novos casos e vacas crônicas, por serem dados dicotômicos (tipo 1 ou 0), não possuem distribuição normal. A avaliação do efeito das coletas sob o LogCCS, número de quartos afetados pela mastite e escore de mastite foi realizada pelo Teste de Friedman (hipótese nula: as amostras vêm de uma mesma população). Para os dados referentes a porcentagem de vacas com mastite, novos casos e casos crônicos, foi utilizado o Teste Q de Cochran, teste não paramétrico utilizado para dados dicotômicos, cuja hipótese nula é que as amostras dicotômicas correlacionadas possuem a mesma média. Todas as análises foram realizadas no programa SPSS (ARMITAGE; BERRY, 1987).

Os dados de contagem bacteriana total (mesófilos), psicotróficos e NMP de coliformes são apresentados sem a utilização de testes estatísticos, utilizando somente valores de média entre os períodos de coleta para sua avaliação, tendo em vista o reduzido número de amostras coletadas (3 para cada parâmetro).

3.3.2 Avaliação de dados qualitativos

Os registros de todas as reuniões educativas (treinamento em Boas Práticas, APPCC entre outras) foram tratados como dados qualitativos, sendo transcritos e submetidos à análise de codificação, segundo a proposta de Pereira (2001). Estes dados foram utilizados de maneira a entender a aceitação ou não por parte dos funcionários das práticas envolvidas no projeto.

3.4 Outras análises realizadas

Para a avaliação de práticas relacionadas ao manejo de ordenha (realização de pré e pós dipping) utilizou-se uma amostragem de 20% dos animais em lactação, escolhidos aleatoriamente, seguindo as recomendações de Philpot e Nickerson (2002). Além disso, o resultado da limpeza dos tetos foi avaliado, no final das etapas de pré dipping e secagem de tetos, seguindo metodologia de Ruegg (2003). O estado inicial de limpeza do teto antes de começar os procedimentos também foi avaliado e comparado com a avaliação final da limpeza.

Como forma de verificação do funcionamento dos equipamentos de ordenha, foi realizada avaliação dos tetos dos animais quanto a possíveis lesões ocasionadas pelo funcionamento incorreto dos equipamentos de ordenha, segundo metodologia proposta por Mein et al. (2001).

Para avaliação do leite residual, utilizou-se as recomendações de Philpot e Nickerson (2002), que cita que o leite residual não deve exceder 453 gramas e deve ficar em torno de 200 gramas por animal. Para esta determinação, após a retirada das teteiras deve ser feita ordenha manual completa de 10 animais escolhidos aleatoriamente com um balde teste.

Para análise da qualidade da água utilizada por toda ordenha e laticínio, foi coletado um volume superior a 100ml de acordo com normas do Ministério da Saúde. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Faculdade de Zootecnia

e Engenharia de Alimentos – USP para contagem global de microrganismos em placas – mesófilos e número mais provável de coliformes (30 e 45°C) de acordo com Apha (1990).

Além da análise microbiológica, uma amostra de água foi submetida a análise de dureza, que revela as concentrações de cálcio e magnésio as quais alteram as concentrações ideais de detergentes nas soluções, interferindo nas suas propriedades, o que resulta numa limpeza incompleta e ineficiente (SANTOS; FONSECA, 1999). A amostra foi analisada pelo Laboratório Oikos, especializado em controle ambiental, presente no município de Pirassununga – SP de acordo com as normas da Apha (1990).

Para realização de exames microbiológicos de verificação de etapas como limpeza e sanitização de equipamentos de ordenha e animais entre outras, foram realizados swabs de superfície segundo recomendações de Santana et al. (2002).

Para auxílio e verificação do funcionamento do sistema APPCC foi realizada pesquisa dos agentes causadores da mastite (clínica e subclínica), através dos procedimentos recomendados por Fonseca e Santos (2000). A identificação dos microrganismos foi realizada segundo Apha (1992).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Descrição das Propriedades e Produto

4.1.1 Características gerais das propriedades

Os dados considerados mais importantes estão expostos fazendo um comparativo entre as duas propriedades estudadas:

a) Quanto ao controle de dados e identificação dos animais

As duas propriedades contavam com animais identificados e possuíam controle em relação a alguns dados, como: controle leiteiro, nutrição, reprodutivo e de doenças (este último somente para a fazenda A). Dados referentes à mastite (clínica e subclínica) e contaminação bacteriana do leite não eram controlados pelas propriedades. Somente na propriedade A os animais com mastite possuíam identificação por pulseira.

b) Quanto aos funcionários da propriedade

A propriedade A possuía 8 funcionários permanentes, sendo 3 direcionados apenas para a ordenha (jornadas de 48 horas seguidas e folgas de 24 horas). A propriedade B possuía 3 funcionários permanentes, que trabalham em todas as atividades, inclusive na ordenha, durante todos os dias, com folga em um dia da semana.

As principais características sociais dos funcionários das fazendas A e B encontram-se expostas nas tabelas 2 e 3. Observa-se assim algumas diferenças importantes entre os funcionários, como a maior escolaridade dos funcionários da fazenda B e um maior número de atividades desempenhadas por estes nesta fazenda (na fazenda A os funcionários responsáveis pela ordenha realizavam somente esta prática).

Tabela 2 – Aspectos sociais e de trabalho dos funcionários da fazenda A

Funcionário	Idade (anos)	Sexo	Escolaridade	Função	Tempo de permanência na ocupação ²	Tempo na propriedade	Nível de satisfação
1	33	M ¹	Fundamental incompleto	Tocador gado	15 dias	15 dias	Bom
2	31	M ¹	Fundamental completo	Ordenha	7 anos	7 anos	Bom
3	29	M ¹	Fundamental completo	Ordenha	3 meses	3 meses	Bom
4	32	M ¹	Fundamental completo	Diversas	10 meses	10 meses	Bom

1- M: sexo masculino

2- Em relação à propriedade atual

Tabela 3 – Aspectos sociais e de trabalho dos funcionários da fazenda B

Funcionário	Idade (anos)	Sexo	Escolaridade	Função	Tempo de permanência na ocupação ²	Tempo na propriedade	Nível de satisfação
1	33	M ¹	Fundamental completo	Administrador	15 anos	15 anos	Bom
2	37	M ¹	Fundamental completo	Faz tudo	15 anos	15 anos	Bom
3	18	M ¹	Colegial incompleto	Faz tudo	1 ano e meio	1 ano e meio	Bom
4	18	M ¹	Cursando 3º. colegial	Faz tudo	1 ano	1 ano	Bom

1 – M: sexo masculino

2 – em relação à propriedade atual

Com relação ao nível de conhecimento sobre qualidade do leite, observou-se que os funcionários da propriedade A, apesar de possuírem conceitos gerais sobre qualidade (importância) e realizarem algumas práticas voltadas para a qualidade do leite (por exemplo: limpeza do equipamento de ordenha, exames para mastite clínica, desinfecção do teto antes

da ordenha entre outras), não possuíam conhecimentos técnicos adequados, desconhecendo os principais fatores que poderiam interferir na qualidade do leite, as formas de prevenção da mastite ou da má qualidade microbiológica. O mesmo quadro foi observado na propriedade B, no entanto, os funcionários desta propriedade não realizavam qualquer prática relacionada com a melhoria da qualidade do leite.

c) Quanto às vacas em lactação

A propriedade A possuía inicialmente os animais divididos em 4 lotes de acordo com a nutrição e produção de leite (lote 1: 43 animais de maior produção; lote 2: 23 animais de produção intermediária; lote 3: 39 animais de menor produção e final de lactação e lote 4: 23 novilhas). Os animais encontravam-se com idade média de 2 a 2,5 até 4 a 5 anos e período de lactação total de aproximadamente 365 dias. A frequência de mastite clínica, segundo funcionário, era rara e, no momento da entrevista inicial, havia somente um animal com mastite clínica. A propriedade não fazia teste para mastite subclínica.

A propriedade B possuía três lotes de animais em lactação, divididos de acordo com a alimentação, sendo a distribuição de animais semelhante entre lotes. A média de idade dos animais era 6 anos e o período de lactação total de 300-305 dias. A mastite clínica era comum, sendo encontrados, de acordo com os funcionários, 4 animais apresentando mastite clínica na sala de ordenha. Não era realizado teste para mastite subclínica.

d) Quanto à compra de animais

As duas propriedades possuíam hábito de comprar animais com intenção de aumentar o leite produzido.

4.1.2 Descrição do produto

A tabela 4 apresenta os resultados iniciais de contagem de células somáticas, contagem de mesófilos e psicrotróficos e número mais provável de coliformes.

Tabela 4 – Valores iniciais da média aritmética da contagem de células somáticas (CCS) dos animais em lactação, contagem de mesófilos e psicrotróficos e número mais provável de coliformes (NMP) do tanque¹ nas propriedades A e B

Propriedade	Parâmetros de qualidade				
	Log CCS*	Mesófilos	Psicrotróficos	NMP de coliformes	
		(ufc/ml) ²	(ufc/ml) ²	(nmp/ml) ²	
				Totais	Fecais
A	5,393	572.500	250	90 ¹	17 ¹
B	6,200	21.575.000	0	6140 ²	313 ²

1 valores obtidos de amostras coletas do tanque a 4°C e temperatura ambiente para as fazendas A e B, respectivamente.

2 número mais provável/ mililitro

Comparando os dados obtidos nas propriedades com os dados provenientes da legislação para leite tipo A e B (BRASIL, 2002), observa-se que a propriedade A possuía valor 57 vezes mais alto do que a legislação em relação a mesófilos para leite tipo A e a propriedade B, 43 vezes mais alto do que o permitido para leite tipo B. Fonseca e Santos (2000) destacam que contagens entre 20 a 40.000 ufc/ml indicam médio padrão e acima de 750.000 ufc/ml, estão em nível muito alto, causando prejuízos na qualidade do leite.

Para a contagem máxima de células somáticas, a propriedade A estava de acordo com os valores ditados pela legislação (máximo de 600.000 cel/ml), mas a propriedade B não se enquadrou.

Para a contagem de microrganismos psicrotróficos, ambas as propriedades encontraram-se dentro dos parâmetros permitidos, respeitando o máximo de 10% do total de microrganismos presentes (BRASIL, 1976).

Em relação aos coliformes, a legislação não cita valores anteriores a pasteurização. Existem valores, segundo Philpot e Nickerson (2002), preconizados como excelentes para coliformes totais e fecais, contagens abaixo de 10 nmp/ml e valores bons, que incluem valores acima de 10 até 100 nmp/ml. Considerando os resultados obtidos inicialmente, a

propriedade A, tanto para valores de coliformes totais quanto para fecais encontrava-se dentro do considerado como bom, enquanto a propriedade B possuía valores extremamente altos para coliformes totais e fecais, podendo indicar falta de higiene na ordenha, principalmente relacionado à limpeza e desinfecção dos tetos ou também problemas com alta incidência de mastite do tipo ambiental (FONSECA; SANTOS, 2000).

Analisando os valores de CCS, observa-se que para a fazenda A, dos 175 animais examinados no período 85 apresentaram mastite subclínica (considerando o valor de 300.000 cel/ml como limite para os animais sadios), perfazendo um total de 48,85% do rebanho. Para contagens acima de 1.000.000 cel/ml, 51 animais se enquadraram neste valor (60% dos animais com mastite e 29,31% em lactação). Para a fazenda B, dos 74 animais avaliados neste período, 66 apresentavam mastite subclínica, perfazendo um total de 89,19% dos animais em lactação, sendo que 56 animais apresentavam contagem acima de 1.000.000, perfazendo 84,85% dos animais que apresentaram mastite e 75,67% dos animais examinados. De acordo com Fonseca e Santos (2000) o ideal é que seja encontrado no máximo de 15 a 20% dos animais com mastite subclínica, sendo esta porcentagem em média no Brasil (rebanhos de leite tipo A e B) de cerca de 40%.

Quanto à contagem de microrganismos, observou-se para a propriedade A, grande variação entre os resultados obtidos nas 4 coletas, com valores de 1.300.000 ufc/ml na primeira coleta, 100.000 e 150.000 ufc/ml nas segunda e terceira coletas respectivamente, e 750.000 ufc/ml para a quarta coleta, sendo a mesma dupla de funcionários presentes na primeira e quarta coletas. Esta variação nos resultados, como aponta Kruze (1998), pode estar relacionada com a rotina dos funcionários.

Em relação a propriedade B, observou-se resultados extremamente altos em todas as coletas (40.500.000 ufc/ml ; 27.600.000 ufc/ml; 11.500.000 ufc/ml e 6.700.000 ufc/ml), nas quais somente um dos três funcionários da propriedade foi responsável pela ordenha.

4.2 Análise qualitativa: percepções sobre o processo de obtenção de comprometimento e treinamento em BPPM.

4.2.1 Planejamento do treinamento em BPPM

De acordo com os resultados referentes ao nível de conhecimento sobre qualidade do leite, foram elaboradas cartilhas de apoio, envolvendo conteúdos básicos, como por exemplo definição de bactérias e ambientes propícios ao seu desenvolvimento, até conteúdos mais elaborados, como prevenção de mastite, manejo de ordenha higiênico, teoria e prática sobre contagem de microrganismos e contagem de células somáticas. Estes temas foram divididos em 4 cartilhas, intituladas: qualidade do leite, contaminação bacteriana, mastite e manejo de ordenha.

Para elaboração das cartilhas foram utilizadas técnicas de elaboração de materiais escritos vistos em Ronca e Escobar (1988).

Também foram planejadas uma série de reuniões com a equipe de funcionários em cada propriedade na intenção de promover o treinamento em BPPM. Foram realizadas 5 reuniões com cada equipe, estando os temas de cada reunião expostos no quadro 4. Os temas e subtemas foram definidos seguindo uma lógica de complexidade crescente e complementaridade, facilitando assim o processo de treinamento, que durou 3 meses.

4.2.2 Percepções

Antes de detalhar aspectos referentes ao processo de treinamento, é importante citar a diferença entre o perfil dos proprietários de cada fazenda envolvida na pesquisa.

Durante a fase de obtenção de comprometimento, quando foram realizadas reuniões com cada proprietário, e durante a apresentação dos resultados referentes ao diagnóstico inicial, foram observadas reações distintas em cada proprietário. Enquanto na propriedade A houve uma motivação extra para buscar a solução dos problemas encontrados, principalmente devido aos prejuízos diretos que a má qualidade do produto ocasionava (a diminuição na produção leiteira e gastos com tratamentos foram itens citados pelo

proprietário), na propriedade B este fato não ocorreu, sendo que a frase abaixo, citada pelo proprietário da fazenda B, demonstra o fato:

“a gente começa com o projeto...o que for possível mudar, a gente muda...se não for possível, a gente pára”

Tema	Subtemas	Recursos¹
Conceitos fundamentais sobre qualidade do leite	Conceitos sobre qualidade do leite/ Obtenção do leite com alta qualidade/ Apresentação do diagnóstico da propriedade.	Flipchart/ Transparências e retroprojektor/ Fotos. Metodologia: grupo de discussão.
Contaminação Bacteriana no leite	Conceitos/ Importância/ Principais pontos de contaminação/ Principais medidas para diminuir a contaminação.	Flipchart/ Cartazes/ Flanelógrafo. Metodologia: jogos e simulações/ grupos de discussão.
Mastite I	Definição/ Causas/ Tipos de mastite/ Diagnóstico/ Prejuízos/ Pontos relacionados à mastite/ Medidas preventivas.	Flipchart/ Cartazes/ Fichas. Metodologia: jogos e simulações e grupos de discussões.
Manejo de ordenha	Revisão dos pontos passados/ Elaboração do manejo ideal de ordenha.	Flipchart/ Cartazes. Metodologia: brainstorming e grupos de discussão.
Mastite II	Formas de diagnóstico (clínica e subclínica)/ Procedimentos de registro e avaliação de resultados.	Flipchart. Metodologia: simulação.

¹ Metodologias e recursos baseados em Ronca e Escobar (1988) e Bogdan e Biklen (1994).

Quadro 4 - Temas e subtemas das reuniões de treinamento para boas práticas de produção e manipulação e recursos didáticos utilizados

Com referência às reuniões de treinamento, elas se desenvolveram de maneira muito positiva na fazenda A, contando com a participação assídua dos três funcionários responsáveis pela ordenha (inclusive quando estavam em período de folga). Os principais sinais que demonstram o comprometimento dos funcionários no processo foram: interesse e participação nas reuniões, interesse em guardar o material criado durante as reuniões para servir como auxílio no entendimento dos temas e confiança no responsável pela pesquisa. Ressalta-se que todas as conclusões das reuniões foram amplamente apoiadas pelo proprietário. Desta forma, após o período de treinamento, considerou-se que esta propriedade estava apta a iniciar a implementação dos princípios do sistema de APPCC.

Para a propriedade B, as reuniões foram as mesmas, mas a abordagem foi diferenciada em uma tentativa de envolver os funcionários a participar, de acordo com as práticas e o ambiente em que viviam.

Qualquer mudança de manejo foi pouco apoiada pelo produtor e, caso estas mudanças necessitassem de um trabalho maior por parte dos funcionários, estes paravam de realizá-las, com seu total apoio. A falta de comprometimento com a qualidade também era evidente, como pode ser comprovado pela frase: *“já faz mais ou menos 5 anos que a fiscalização não vem aqui. Você sabe como é a fiscalização, eles vêm aqui e só reparam nas alterações que fiz na sala de ordenha, esta parte de qualidade não precisa”*.

A principal demonstração de descompromisso por parte dos funcionários foi a não participação destes em algumas reuniões, que muitas vezes precisavam ser canceladas por falta dos funcionários e a colocação de empecilhos para marcar novas reuniões.

Tendo como base, Dresch e Jong (2002), Hajdenwurcel (2002), Oliveira (2001) e Rodrigues et al. (2001), que comentam sobre a grande importância do comprometimento e preparo técnico dos envolvidos no sistema APPCC, considerou-se que, ao final do processo de treinamento, esta propriedade não estava apta para implementar o sistema APPCC, uma vez que praticamente todas as medidas discutidas durante as reuniões não foram acatadas (ou foram abandonadas rapidamente), como por exemplo:

- Teste para mastite clínica: prática que teve início durante o treinamento em BPPM, mas que após 1 mês foi abandonada, segundo proprietário, por motivos de reforma na sala de ordenha (pintura, colocação de piso dentro da sala e melhorias no trajeto de entrada do animais);
- Anotação dos casos de mastite clínica: prática que também teve início durante o treinamento em BPPM, sendo abandonada, sem explicações, após 2 meses;
- Tratamento da mastite clínica: já realizavam o tratamento de alguns animais, mas ainda não descartavam o leite mastítico com antibiótico;
- Limpeza do úbere dos animais antes da ordenha: esta medida não foi realizada em nenhum momento, sendo os principais motivos alegados: dificuldade, aumento do tempo de serviço, não liberação do leite pelos animais que estavam acostumados com outra rotina.;
- Passagem de desinfetante após ordenha: prática realizada apenas no início do processo de treinamento em BPPM, sendo abandonada em seguida;
- Cuidados com animais com mastite subclínica: início do tratamento de vacas secas em todos os animais;
- Limpeza dos equipamentos de ordenha: não houve mudança nos procedimentos de limpeza (soda cáustica).

Desta forma, a partir deste ponto, todas as informações descritas referem-se à propriedade A, que seguiu todas as etapas do sistema APPCC. A propriedade B sofreu ainda uma última avaliação, no mesmo período da propriedade A.

4.3 Descrição do fluxograma das operações de ordenha e validação do fluxograma de ordenha

A definição do fluxograma de ordenha foi feita após esquematização inicial e realização de uma reunião com todos funcionários para validação do mesmo. A figura 2 apresenta o fluxograma final.

Figura 2 – Fluxograma de seqüência de passos na ordenha

O anexo D apresenta o detalhamento do fluxograma de ordenha.

4.4 Aplicação dos princípios do APPCC

4.4.1 Definição dos perigos, pontos críticos de controle, sistemas de controle, limites críticos, monitoramento, ações corretivas e verificação

A elaboração teórica dos princípios do sistema APPCC foi a única etapa na qual a participação dos funcionários foi menor. Após a elaboração, houve uma fase de treinamento pela qual a equipe fez a adaptação da teoria com as possibilidades encontradas na fazenda, estipulando tempos, medidas preventivas mais aplicáveis e possibilidade de realizações de algumas práticas, entre outros.

Foram levantadas 20 etapas dentro do fluxograma relacionadas com a ocorrência de perigos para a mastite e contaminação bacteriana. Dentre estas, mais de um perigo pôde ter sido identificado para cada etapa (da mesma natureza ou de diferentes naturezas), totalizando o levantamento de 43 perigos. Estes 43 perigos foram detalhados e, de acordo com a colocação na árvore decisória citada por Silva e Gomes (2001), foram levantados 35 pontos críticos de controle.

No quadro 5 estão expostas as etapas de processo, os perigos levantados e suas medidas preventivas e a classificação como PCCs ou não, além de ser colocado entre parênteses o tipo de resposta dada na árvore decisória para saber como se chegou no levantamento dos PCCs, segundo metodologia de Cezari e Nascimento (1995).

Etapas do processo	Perigos identificados e natureza	Medidas preventivas	PCCs² ?
1) Funcionário vai buscar os dois primeiros lotes no pasto	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: mastite por retenção do leite devido a estresse do animal (a)¹ - microbiológico: contaminação por bactérias presentes no trajeto (a e b) 	<ul style="list-style-type: none"> - tratar o animal com calma, de maneira dócil, sem bater - procurar um trajeto menos crítico (sem buracos, acúmulo de barro etc), lavar o animal antes de entrar na ordenha, pré-dipping 	a) (SSNSN) ³ é um PCC (1) ⁴ a) e b) (SSNN) não é um PCC
2) Colocação dos animais na sala de espera	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: contaminação do animal e do leite por bactérias presentes pela má higienização prévia (a e b) -microbiológico: contaminação devido ao contato com outro animal/ perigo de transmissão de bactérias no contato com outro animal (a e b) - físico: pisoteio (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - limpeza prévia da sala de espera - controlar o número de animais na sala de espera; evitar contato de animais doentes com sãos; evitar contato entre lotes diferentes - controlar o número de animais na sala de espera 	a) e b) (SSNN) não é um PCC a) (SSNSN) é um PCC (2) b) (SSNN) não é um PCC a) (SSNSN) é um PCC (3)
3) Funcionário vai pegar os animais na sala de espera	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: mastite por retenção do leite devido a estresse do animal (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - tratar o animal com calma, de maneira dócil, sem bater 	a) (SSNSN) é um PCC (4)
4) Animal na ordenha (dentro da ordenha até a retirada da teteira)	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: mastite por retenção do leite devido a estresse do animal (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - tratar o animal com calma, criar ambiente confortável (piso seguro e confortável, temperatura agradável, aparelhos regulados, evitar ficar molhando o animal etc) 	a) (SSNSN) é um PCC (5)
5) Fazer o CMT a cada 15 dias	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: mastite por retenção do leite devido a estresse do animal (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - fazer a numeração da maneira menos estressante possível 	(SN) Estude alguma modificação

Quadro 5 – Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle

	- microbiológico: mastite e contaminação por contaminação da mão do ordenhador no peito da vaca (a e b)	- lavar corretamente as mãos antes de mexer no peito do animal, fazer o pré-dipping corretamente	a) e b) (SSNN) não é um PCC
6) Fazer o teste para mastite clínica	-microbiológico: mastite e contaminação por contaminação da mão do ordenhador no peito da vaca (a e b)	- lavar a mão corretamente (a e b) - pré-dipping (a e b)	a) e b) (SSNN) não é um PCC
7) Lavagem do chão depois do teste	- microbiológico: mastite por retenção do leite devido a estresse do animal (a)	- evitar direcionar o jato de água em cima da vaca	a) (SSNSN) é um PCC (6)
8) Pré-dipping	- mastite e contaminação por não limpeza correta do peito dos animais devido a: - microbiológico e químico: concentração, manutenção e tempo do desinfetante (a e b) - microbiológico: aplicação (a e b)	- utilização de solução adequada para o devido fim, manutenção da solução em ambiente seco, fresco e ao abrigo da luz e permanência de ação por aproximadamente 30 seg - envolver todo o peito do animal	a) e b) (SSS) é um PCC (7) a) e b) (SSS) é um PCC (8)
9) Secagem (ato)	- microbiológico: possibilidade de ocorrência de mastite e contaminação por não secagem correta do peito (permanência de sujidades provenientes do peito do animal) (a e b) - microbiológico: utilização de toalhas contaminadas (a e b)	- secagem completa com toalhas descartáveis limpas mantendo os peitos sempre limpos e secos - utilizar toalhas descartáveis, sendo que para cada peito a superfície que entrará em contato com este deverá estar limpa e seca	a) e b) (SSS) é um PCC (9) a) e b) (SSS) é um PCC (10)
10) Colocação teteiras	- microbiológico: possibilidade de mastite e contaminação do leite por contaminação prévia da máquina (a e b)	- realizar limpeza adequada (de acordo com o fabricante) de todos os equipamentos	a) (SSNSS) não é um PCC b) (SSNSN) é um

Quadro 5 – Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle

	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: água utilizada na lavagem (a e b) - microbiológico: mastite e contaminação devido ao perigo de contaminar a máquina no chão (fezes e urina, leite, resíduos do pré-dipping) (a e b) - microbiológico: tempo até colocar (influência descida do leite) (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - garantir a procedência da água (boa qualidade microbiológica) - lavar o chão adequadamente sempre que houver acúmulo de leite, urina, fezes e resíduos etc; fazer a limpeza do equipamento depois de encostar no chão, regulagem e manutenção correta dos equipamentos - o tempo de estímulo dos animais até a colocação de teteiras deve ser no máximo de 1 min e 30 Seg 	<p>PCC (11)</p> <p>a) (SSNN) não é um PCC</p> <p>b) (SSNSS) não é um PCC</p> <p>a) (SSNN) não é um PCC</p> <p>b) (SSNSN) é um PCC (12)</p> <p>a) (SSS) é um PCC (13)</p>
11) Descida do leite (tempo)	<ul style="list-style-type: none"> - físico e microbiológico: mastite por trauma ou por sobra de leite respectivamente devido a des regulagem dos equipamentos (a) - microbiológico: transmissão de mastite por animal doente (a) - físico: trauma podendo ocasionar a mastite devido a ordenha excessiva (a) - microbiológico: mastite por acúmulo de leite e perigo de contaminação por bactérias devido a sobra de leite (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - fazer avaliação e regulagem dos equipamentos a cada 6 meses - ordenhar animais com mastite separadamente, fazer a limpeza correta do equipamento depois de um animal com mastite ser ordenhado, controlar e tratar animais doentes - evitar ordenha excessiva: observação da descida do leite e regulagem dos equipamentos - evitar subordenha: tempo correto de colocação das teteiras, observação, regulagem dos equipamentos, evitar estresse dos animais 	<p>a) (SSNSN) é um PCC (14)</p> <p>a) (SSNSN) é um PCC (15)</p> <p>a) (SSNSN) é um PCC (16)</p> <p>a) (SSNSN) é um PCC (17)</p>
12) Limpeza dos	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: contaminação pela água (a e b) 	<ul style="list-style-type: none"> - garantir a qualidade da água 	<p>a) e b) (SSNSN)</p>

Quadro 5 – Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle

equipamentos depois da mastite (água + cloro)	- microbiológico: contaminação do leite e de outros animais por bactérias devido a ineficiência da limpeza – ação desinfetante e sobra de contaminantes (a e b)	- concentração correta do desinfetante e desinfetante correto para esta ação além de utilização do procedimento da maneira correta	é um PCC (18) a) e b) (SSS) é um PCC (19)
13) Tratamento dos animais com mastite (ação)	- microbiológico e físico: mastite devido ao procedimento incorreto de aplicação ocorrendo contaminação e trauma (a) - microbiológico: mastite por uso inadequado do tipo de antibiótico prejudicando a cura (a)	- seguir os procedimentos indicados: caso o teto esteja muito sujo, lavar com água e depois secar com papel toalha descartável; passar algodão embebido com álcool na ponta do teto retirando as sujidades e evitando a entrada de bactérias; limpar a mão com álcool; retirar o protetor da bisnaga de antibiótico e introduzir somente a ponta do aplicador - tratamento de acordo com a bula do medicamento	a) (SSNSN) é um PCC (20) a) (SSS) é um PCC (21)
14) Tratamento de vacas secas	- microbiológico e físico: mastite devido ao procedimento incorreto de aplicação ocorrendo contaminação e trauma (a) - microbiológico: mastite por uso inadequado de antibiótico prejudicando a cura (a)	- seguir os procedimentos indicados: caso o teto esteja muito sujo, lavar com água e depois secar com papel toalha descartável; passar algodão embebido com álcool na ponta do teto retirando as sujidades e evitando a entrada de bactérias; limpar a mão com álcool; retirar o protetor da bisnaga de antibiótico e introduzir somente a ponta do aplicador - tratamento de acordo com a bula do medicamento	a) (SSNSN) é um PCC (22) a) (SSS) é um PCC (23)
15) Pós-dipping	- microbiológico e químico: mastite devido ao contágio com animais doentes durante a ordenha devido a:		

Quadro 5 – Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle

	<ul style="list-style-type: none"> - concentração (a) - poder de atuação: manutenção da solução (a) - aplicação correta (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - utilização de acordo com o fabricante e finalidade - preparação da solução momentos antes da ordenha, armazenamento em local seco, fresco e ao abrigo da luz - garantir que a solução envolva todo o peito e orifício dos animais 	<p>a) (SSS) é um PCC (24)</p> <p>a) (SSS) é um PCC (25)</p> <p>a) (SSS) é um PCC (26)</p>
16) Animais no semi-confinamento	<ul style="list-style-type: none"> - microbiológico: mastite por possível alimento contaminado com bactérias (a) - microbiológico: mastite e contaminação devido a presença de microorganismos em local contaminado (a e b) 	<ul style="list-style-type: none"> - garantir alimentos frescos, saudáveis e de boa procedência para os animais - evitar acúmulo de barro, fezes nas áreas de descanso dos animais, fazer rodízio de pasto (limpar áreas sujas pelo menos 1x ao dia), lavar o úbere e pernas dos animais antes da ordenha, tosquiar o úbere dos animais 	<p>a) (SSNN) não é um PCC</p> <p>a) (SSNSN) é um PCC (27)</p> <p>b) (SSNSN) é um PCC (28): considerado PCC, apesar de em casos onde os animais entram na ordenha com o peito mais limpo ocorrer a eliminação do perigo a níveis</p>

Quadro 5 – Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle

			aceitáveis em etapa subsequente
17) Leite no tanque refrigerado	<p>- higiene (b) resumo: multiplicação de bactérias (b)</p> <p>-temperatura refrigeração (b)</p> <p>- água utilizada (b)</p>	<p>- garantir a limpeza dos equipamentos de acordo com o fabricante</p> <p>- garantia de refrigeração do leite até 7° C depois de duas horas do final da ordenha e depois das demais não se pode ultrapassar 10° C e precisa chegar a 7° C em 4 horas: regulagem do equipamento</p> <p>- garantir a qualidade microbiológica da água</p>	<p>b) (SSNSN) é um PCC (29)</p> <p>b) (SSS) é um PCC (30)</p> <p>b) (SSNSN) é um PCC (31)</p>
18) Funcionário vai pegar os outros lotes (troca a roupa)	<p>- microbiológico: mastite por retenção do leite devido a estresse do animal (a)</p> <p>-microbiológico: contaminação por bactérias presentes no trajeto (a e b)</p>	<p>- tratar o animal com calma, de maneira dócil, sem bater</p> <p>- procurar um trajeto menos crítico (sem buracos, acúmulo de barro etc), lavar o animal antes de entrar na ordenha, pré-dipping</p>	<p>a) (SSNSN) é um PCC (1)</p> <p>a) e b) (SSNN) não é um PCC</p>
19) Lavagem do equipamento de ordenha	<p>- lavagem inadequada, deixando presença de resíduos (fonte de alimento para microorganismos) (b)</p> <p>- microbiológico: contaminação do leite e mastite devido a qualidade microbiológica da água (a e b)</p>	<p>- seguir literatura para correta lavagem (tipo de lavagem, tempo, temperatura, detergente, concentração etc)</p> <p>- garantir qualidade da água- garantir qualidade microbiológica da água</p>	<p>b) (SSS) é um PCC (32)</p> <p>a) e b) (SSS) é um PCC (33)</p>
20) Lavagem do tanque	<p>- lavagem inadequada, deixando presença de resíduos (b)</p> <p>- contaminação do leite devido a qualidade</p>	<p>- Seguir corretamente os procedimentos, garantir qualidade da água</p> <p>- garantir qualidade microbiológica da água</p>	<p>b) (SSS) é um PCC (34)</p> <p>b) (SSS) é um</p>

Quadro 5 – Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle

	microbiológica da água (b)		PCC (35)
--	----------------------------	--	----------

1 – refere-se aos perigos relacionados a mastite (a) ou a contaminação bacteriana no leite (b).

2 – PCCs – pontos críticos de controle

3 – esquema das decisões tomadas de acordo com a árvore decisória de Cezari e nascimento (1995), sendo S = SIM e N = NÃO.

4 – número de identificação do ponto crítico de controle.

Quadro 5 – Etapas de processamento, perigos, medidas preventivas e pontos críticos de controle

A seguir, estão expostos detalhes dos pontos críticos identificados, agrupados de acordo com a semelhança entre os perigos identificados. É importante ressaltar que se as Boas Práticas suprissem todos os erros dentro de uma determinada produção, não seria necessária a realização do sistema APPCC, pois existiria o pressuposto que erros não poderiam mais ocorrer. Por este motivo, foram considerados um grande número de pontos críticos de controle iniciais, que mais tarde, devido ao nível de conhecimento e ações dos funcionários, alguns foram eliminados.

Estresse animal - Pontos Críticos de Controle 1, 4 e 5

Autores como Hamann (1997) citam a grande importância da observação do estado e comportamento dos animais antes, durante e depois da ordenha como critérios para a avaliação do processo de ordenha para garantia da qualidade do leite. Segundo o autor, devem ser observados o número de unidades de ordenha que caem, comportamentos nervosos e hiperativos dos animais, entre outros.

Lensink (2002), cita a grande importância das interações físicas com as mãos e os braços, como tocar, acariciar, dar tapas, bater, podendo possuir efeitos positivos ou negativos sobre os animais. Este último pode levar o animal a respostas de estresse agudo e crônico, diminuindo, no caso de vacas leiteiras, a produção de leite.

Philpot e Nickerson (2002) incluem entre os pontos de controle e prevenção da mastite, métodos de prevenção e controle do estresse. Segundo os autores, o estresse animal pode liberar hormônios que irão interferir na descida do leite. Os autores citam experimento feito no Canadá no qual o manejo agressivo gerou 70% a mais de leite residual deixado no úbere após a ordenha.

De acordo com Fonseca e Santos (2000), o modo de condução dos animais para a ordenha, de forma tranqüila, sem atropelos e agressões e a garantia de ambiente confortável para os animais são fatores que contribuem para diminuição e controle do estresse animal.

Algumas atitudes realizadas pelos animais como defecar, mugir de maneira anormal e coicear ou chutar (neste caso enquanto está sendo ordenhado), foram os indícios levantados para detecção do estresse animal, que pode ocasionar a retenção do leite com o acúmulo de maior número de bactérias no úbere podendo levar a mastite (Philpot e Nickerson, 2002). Estas atitudes foram observadas nas seguintes etapas de ordenha: enquanto os funcionários buscavam os lotes no pasto, enquanto pegavam os animais na sala de espera para colocá-los na sala de ordenha e durante o processo de ordenha até a retirada das teteiras. Como dados relacionados com quantidade de atitudes realizadas (classificando-as como anormais) e nível de estresse animal não foram encontrados, para estipulação do limite crítico foi considerado que nenhum animal deveria possuir nenhuma destas atitudes e, caso existissem, ações corretivas relacionadas com mudanças no tratamento destes animais por parte dos funcionários e possibilidades de aumento de conforto no caminho do pasto, sala de espera e ordenha deveriam ser realizados. A observação dos animais foi realizada em 3 pontos: pasto (observação de todos os animais), sala de espera e sala de ordenha (observação em 40 a 50% dos animais, correspondente a observação de 8 entradas de 8 animais).

Lotação da sala de espera – Pontos Críticos Controle 2 e 3

Segundo Moraes (2002), o valor mínimo para que o animal viva em conforto é a área de 2,5 m²/animal. De acordo com as dimensões da propriedade, a sala de espera 1 comporta valor máximo de 21 animais e a sala 2 de 40 animais (valor do limite crítico).

Além da contagem do número de animais na sala de espera, como forma de verificação, foi realizada a observação do estado dos animais dentro da sala, principalmente

quando este valor fosse um pouco ultrapassado. Os funcionários foram alertados em reunião sobre este assunto e suas conseqüências e sobre o número ideal de animais.

Controle da mastite – Pontos Críticos de Controle 2, 15 e 21

A presença de animais com mastite clínica no rebanho pode levar a contaminação de outros animais tanto no período de ordenha, através da contaminação dos equipamentos com resíduos de leite transferindo as bactérias entre vacas e quartos (SANTOS, 2003c), como na sala de espera, através do contato de animais doentes e sãos, acentuado pela possível superlotação do local. Além disto, o tratamento incorreto dos animais com mastite, pela utilização de produtos inadequados para determinado caso ou utilização incorreta do produto (não respeitando a bula do medicamento) pode levar a dificuldade de cura ou mesmo a não cura da doença, acarretando o descontrole dos pontos críticos identificados. Segundo Santos (2003a), existem outros fatores que podem interferir no tratamento das mastites, como rapidez no tratamento, não chegada do antibiótico ao sítio da infecção em concentrações adequadas, dormência de bactérias, bactérias com parede celular incompleta, encapsuladas, capacidade de alguns antibióticos possuírem efeito deletério sobre a função neutrofílica, reinfecção a partir do canal do teto devido à falha na eliminação da infecção tratada entre outros. Além disto, o sucesso da terapia contra a mastite pode sofrer interferências mais gerais nos quais os fatores acima podem estar presentes como tipo de patógeno causador, duração da infecção, estágio de lactação, idade da vaca e severidade da infecção (SANTOS, 2003f). O presente experimento considerou somente os fatores tipo de antibiótico utilizado, e a forma de aplicação. De maneira geral, para compor o limite crítico foi estipulado o valor de 77% de taxa de cura, média retirada de Santos (2003b), que cita a taxa de cura dos antibióticos mais utilizados para a mastite.

Lavagem do chão X animais que defecaram - Ponto Crítico de Controle 6

A prática de lavagem do chão para retirada de restos de leite, fezes e urina, leva o animal a situações de incômodo, podendo levar ao estresse com possível retenção do leite e predisposição à mastite. A anotação dos animais que defecaram após a lavagem é um possível apontamento do estresse animal. De acordo com Hamann (1997), a limpeza da sala de ordenha deve ser realizada a cada saída de um grupo de animais, o que irá facilitar, também, a limpeza final da sala e melhorar a higiene de ordenha.

Avaliação do pré-dipping e secagem – Pontos Críticos de Controle 7, 8, 9, 10 e 12

O pré-dipping é a etapa que garante em grande parte o controle e eliminação do número de microrganismos provenientes do ambiente de permanência e convívio dos animais, prevenindo casos de mastite ambiental e contaminação bacteriana do leite (FONSECA; SANTOS, 2000). Esta etapa deve ser seguida de uma secagem dos tetos, utilizando papel toalha descartável.

A manutenção de tetos limpos e secos é tão importante para a contagem bacteriana do leite que, segundo Galton, Peterson e Merrill (1986), a realização do pré-dipping associado a secagem manual reduz a contaminação bacteriana em aproximadamente 54%.

Os itens monitorados dizem respeito a todos os pontos importantes das etapas de pré-dipping e secagem dos tetos que garantem bom funcionamento dos processos. Estes vão desde a garantia da qualidade, ação e concentração do produto utilizado até a observação do modo de aplicação, tempo de ação, utilização de toalhas e avaliação final dos processos (realizando a avaliação inicial do estado dos tetos).

Na pesquisa, devido a variação grande do número de animais na ordenha, foi estipulado a avaliação da atividade dos funcionários em 18 animais, o que sempre representou 20% ou mais dos animais, procurando distribuir estes valores entre os lotes. Além disto, a avaliação foi dividida entre os dois funcionários presentes na ordenha de maneira que todos fossem avaliados igualmente. Os valores dados aos limites críticos em

relação as etapas de pré-dipping e secagem foram baseados em dados de Bramley et al. (1996) e Fonseca e Santos (2000).

Segundo Philpot e Nickerson (2002), a solução desinfetante não deve ser utilizada quando se mostrar turva, pois sua ação no teto será alterada, mas não existindo perigo de proliferação dos microrganismos causadores da mastite dentro da solução. Na propriedade, foi calculado o número de limpezas para que a solução começasse a se apresentar turva e principalmente gordurosa e com sujidades no fundo, chegando ao valor de aproximadamente 11 limpezas, quando a solução remanescente era jogada fora, feito enxágüe e colocação de nova solução. Ainda segundo a aplicação, esta foi classificada como: realizada em toda a extensão do teto, maneira correta, ou então como parcial, quando a aplicação não é feita em toda extensão do teto.

Quanto às toalhas utilizadas no processo de secagem, foram avaliadas o número de toalhas utilizadas para cada animal e como estas toalhas eram utilizadas. Foi colocado o número mínimo de 4 toalhas partindo do pressuposto da não contaminação de um teto para outro, sendo cada toalha utilizada para um peito. Hamann (1997) em seu guia de avaliação dos procedimentos de ordenha cita a utilização de toalhas de papel individuais para cada teto e Kruze (1998) a precaução de dobrar a toalha para usar uma superfície limpa ao se passar de um teto para outro.

Limpeza de teteiras e equipamentos de ordenha – Ponto Crítico de Controle 11

A limpeza dos equipamentos não respeitando os procedimentos corretos de tempo/ temperatura e utilização e concentração de detergentes pode levar ao acúmulo de componentes do leite no sistema propiciando a proliferação de bactérias que irão contribuir para o aumento de até 10% da contaminação bacteriana do leite (FONSECA; SANTOS, 2000). Existem procedimentos de limpeza recomendados pela literatura especializada (PHILPOT; NICKERSON, 2002) que foram utilizados na pesquisa para estabelecer o limite crítico. De acordo com os autores, o procedimento de limpeza recomendado deve ser:

- Pré-lavagem: passagem de um ciclo de água morna (35 a 45° C). Não recircular esta água;
- Detergente alcalino clorado: 130ppm de cloro e um pH mínimo de 11 ou em função da qualidade da água utilizada. A temperatura de entrada da solução deve ser de 50° C. Utilizar escova específica para a limpeza dos tanques;
- Detergente ácido: esta solução deve apresentar um pH máximo de 3. A temperatura inicial deve ter no mínimo 35 a 45° C (não pode ser superior a 60° C). Utiliza-se diariamente e após a limpeza com o detergente alcalino;
- Sanitizante: circular diariamente uma solução contendo 25ppm de iodo ou 130ppm de cloro antes de cada ordenha e não enxaguar o equipamento com água após sua utilização. A temperatura deve estar entre 35 e 45° C.

Contaminação da teteira - Ponto Crítico de Controle 12

De acordo com Fonseca e Santos (2000), a contaminação da teteira por sujidades ou fezes pode levar a um aumento da contaminação bacteriana no leite e favorecer a entrada destes microrganismos no úbere. De acordo com Philpot e Nickerson (2002), quando contaminada, as teteiras devem ser desinfetadas em um balde específico. Como não foram encontradas na literatura as concentrações ideais para esta desinfecção, optou-se por utilizar soluções contendo cloro de 0,15 a 0,25% ou hipoclorito de sódio a 2%, recomendadas por Fonseca e Santos (2000) para realização do pré dipping.

Equipamentos de ordenha – Pontos Críticos de Controle 12, 14, 16 e 17

O funcionamento incorreto dos equipamentos de ordenha e a manutenção dos seus constituintes podem influenciar no aparecimento dos casos de mastite no rebanho e aumento da contaminação do leite, por motivos como aparecimentos de lesões nos tetos, acúmulo de substrato para bactéria em borrachas danificadas entre outros (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

Segundo Spencer (2002), o ajuste do vácuo ainda não apresenta resultados consistentes com respeito à sua relação com a mastite. Alguns estudos demonstram aumentos enquanto outros não apresentam aumento de incidência. Níveis de vácuos elevados (>60 kpa) mostraram-se relacionados com maior incidência de hiperqueratose. Outros parâmetros que podem ser mensuráveis são a capacidade de vazão da bomba de vácuo e a eficiência do regulador de vácuo, que deve funcionar com eficiência maior que 90% (medidas relacionadas com a capacidade do equipamento em responder a entradas de ar no sistema, evitando flutuações de vácuo).

De acordo com estudos relatados por Spencer (2002), a instabilidade de vácuo está relacionada com a incidência de mastite. A flutuação de vácuo entre os diferentes pontos do sistema não pode ultrapassar 2 kpa, o que demonstra a grande instabilidade presente no sistema antigo. Segundo Fonseca e Santos (2000), uma flutuação significativa no nível de vácuo na teteira pela entrada abrupta de ar, pode causar a inversão do fluxo normal do leite, chamado de gradiente de pressão reversa (GPR). O leite retorna com alta velocidade podendo conter microrganismos causadores de mastite.

Com referência a frequência de queda ou deslizamento de teteiras, Hamann (1997) cita que, em cada 100 animais ordenhados, a presença de um número superior a 10 deslizamentos ou quedas, indica problemas de funcionamento do equipamento de ordenha.

A relação de pulsação não pode ultrapassar 70/30, pois, apesar de o tempo de ordenha ser mais rápido (período maior da fase de ordenha), o prolongamento do tempo de ação do vácuo pode ocasionar lesões nos tetos e esfíncter (FONSECA; SANTOS, 2000). Outro aspecto relacionado com o sistema de pulsação é a taxa de pulsação, que deve aproximar-se de 60.

Com relação à manutenção do equipamento, a troca periódica dos componentes de borracha evita o surgimento de fissuras, que facilitam o acúmulo de leite e dificultam a aderência no teto dos animais, levando a possíveis entradas de ar no sistema, além de possibilitar a queda das teteiras, a entrada de fluxo reverso do leite para dentro do teto e a entrada de agentes causadores da mastite entre outros (SANTOS, 2003c). É recomendado,

de acordo com Fonseca e Santos (2000), para borrachas naturais + sintéticas, utilizadas pela propriedade, a troca a cada 2500 ordenhas por unidade.

Além disto, foram utilizados parâmetros ideais de funcionamento do equipamento de ordenha, dados por Spencer (2002). Os dados considerados para o tipo de equipamento encontrado na propriedade foram vácuo nominal (47-51 kpa para linha alta e 42-46 kpa para linha baixa), capacidade de vazão da bomba de vácuo (2500 l/min), eficiência do regulador ($\geq 90\%$), flutuação de vácuo na linha do leite (< 2 Kpa), relação de pulsação (máximo de 70/30) e taxa de pulsação (50 a 65 pulsos/min).

Tempo de ordenha, tempo colocação de teteiras e leite residual – Ponto Crítico de Controle 13, 16 e 17

O tempo de colocação das teteiras desde a retirada dos primeiros jatos até a colocação das teteiras deve ser de no máximo 1 minuto e 30 segundos (HAMANN, 1997), uma vez que a ocitocina, responsável pela liberação do leite, possui meia vida de aproximadamente 3,5 minutos (FONSECA; SANTOS, 2000).

O leite residual é o leite presente na glândula mamária que não foi ordenhado. Independentemente do melhor manejo de ordenha possível, sempre há formação do leite residual mas, caso o tempo de colocação das teteiras seja muito demorado ou o animal passe por situações de estresse e desconforto (nestas situações ocorre liberação de adrenalina, competidor da ocitocina), a quantidade de leite residual pode aumentar, predispondo os animais a mastite devido ao acúmulo de substrato para bactérias no úbere (FONSECA; SANTOS, 2000).

Segundo Philpot e Nickerson (2002), existem outras causas do leite residual, tais como: estado ruim das teteiras, existência de conjuntos de ordenha que não têm peso suficiente ou que não pendem de forma adequada nos úberes devido a mangueiras muito longas, curtas, torcidas ou mal alinhadas em relação à vaca.

Ao contrário, ainda segundo os autores, a ordenha excessiva dos animais também pode predispor a mastite devido a possíveis ocorrências de lesões de tetos e esfíncter

ocasionadas pelo vácuo atuante. O tempo de ordenha é calculado de acordo com a quantidade de leite ordenhada. De 9 a 11kg produzidos, são utilizados aproximadamente 5 minutos e para cada 4,5kg a mais produzido, faz-se a adição de mais 1 minuto. Segundo Hamann (1997), um curto período de aproximadamente 1 a 2 minutos que o animal pode estar sendo ordenhado sem produção de leite é considerado sobreordenha mas não está associado com aumento do nível de infecções intramamárias.

Limpeza dos equipamentos em animais com mastite - Pontos Críticos de Controle 15 e 19

A ordenha de animais com mastite clínica contribui para a contaminação de outros animais e a limpeza incorreta destes equipamentos após ordenha também pode ser fator de risco para mastite e contaminação do leite. Bactérias do gênero *Streptococcus* são os principais agentes causadores de mastite associados com aumentos de contaminação do leite (GONZALEZ et al., 1986). Apesar da mastite contagiosa, transmitida principalmente no momento da ordenha, apresentar basicamente casos subclínicos, podem existir casos clínicos, sendo transmitidos, como uma das formas, pelo equipamento de ordenha contaminado (FONSECA; SANTOS, 2000; KRUZE, 1998)

O controle destes pontos críticos vai depender da correta limpeza dos equipamentos de ordenha após a presença de animais com mastite clínica. O não aparecimento de animais com mastite clínica faz parte do programa geral mas auxilia também no controle dos perigos.

Controle da mastite subclínica – Ponto Crítico de Controle 15

A presença de animais com mastite subclínica durante o processo de ordenha pode, no caso principalmente da mastite contagiosa, ser um fator de grande risco para a contaminação de animais sãos.

O controle da superlotação, que irá interferir na mastite ambiental, é abordado posteriormente, mas a separação dos animais em grupos dentro do mesmo lote é uma ferramenta a mais para evitar a transmissão da mastite contagiosa dentro da sala de ordenha. Segundo Philpot e Nickerson (2002) é aconselhável ordenhar primeiro os animais

de primeira lactação, seguidos de vacas de alta produção, produção mediana, lactação avançada, vacas com elevada CCS e, por último, vacas com mastite clínica.

No caso da etapa de tratamento dos animais com mastite subclínica, a planilha de anotações foi utilizada como forma de acompanhamento dos casos uma vez que foi iniciado a aplicação de antibiótico para vacas secas em todos os animais em final de lactação, como forma de prevenção e tratamento dos casos subclínicos. Os dados relativos aos casos de mastite subclínica também serão utilizados como outra forma de avaliação do programa vistos posteriormente.

Fonte de água utilizada na ordenha – Pontos Críticos de Controle 18, 31, 33 e 35

A grande maioria das fazendas leiteiras utiliza fontes de água, durante o processo de produção leiteira, sem tratamento prévio. Estas fontes podem estar contaminadas com microrganismos de origem fecal e de uma ampla variedade como solo e vegetação (FONSECA; SANTOS, 2000). Segundo Delaval (2001), a carga de contaminação pode variar ao longo do ano de acordo com as chuvas, pela maior infiltração e maior chance de microrganismos serem carregados até a fonte de água.

A água, sendo o principal componente nos processos de limpeza, tem pouco efeito para o aumento da contaminação do leite, quando em contato com estes equipamentos durante o processo mas, caso a limpeza seja realizada de maneira inadequada, forma resíduos de leite no equipamento de ordenha, podendo ocorrer intensa multiplicação dos microrganismos presentes na água, principalmente psicrotróficos, contribuindo para a contaminação bacteriana do leite (FONSECA; SANTOS, 2000). A água também pode ser fonte de microrganismos causadores da mastite, principalmente da espécie *Pseudomonas*.

A presença de animais mortos, sujidades, insetos e fezes de animais podem ser indicio da má qualidade da água, podendo levar a contaminação do leite e a mastite.

A recomendação bacteriológica para água potável em água não canalizada é ausência de coliformes fecais em 100% das amostras e que 95% das amostras apresentem ausência de coliformes totais em 100ml. Os 5% das amostras restantes podem apresentar até 10

coliformes totais em 100ml desde que isso não ocorra em 2 amostras consecutivas coletadas sucessivamente do mesmo ponto. Quanto à contagem de bactérias heterotróficas, o valor não pode ultrapassar 500 ufc/ml (BRASIL, 1990).

Aplicação de medicamentos intramamários – Pontos Críticos de Controle 19 e 20

O preparo do animal, a aplicação higiênica e a correta introdução da cânula do medicamento, evitando que a etapa represente perigo para mastite com a entrada de microrganismos presentes na parte externa para parte interna do teto são medidas importantes que devem ser monitoradas e avaliadas (PHIKPOT & NICKERSON, 2002).

Identificação dos microrganismos causadores da mastite – Pontos Críticos de Controle 21 e 23

A pesquisa de agentes causadores da mastite, além de auxiliar o processo de escolha do tipo de medicamento utilizado, também vai contribuir como fator que irá influenciar na taxa de cura da mastite. Isto acontece uma vez que existem diferenças entre agentes causadores, como maneira de colonização e formas de atuação, tipos de sintomas ocasionados entre outros. Além disto, existe grande relação entre o microrganismo encontrado e os locais nos quais estão mais presentes, proporcionando medidas preventivas e corretivas em determinados pontos do manejo de ordenha (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

Controle de vacas secas e mastite subclínica – Ponto Crítico de Controle 23

O tratamento de vacas secas é um dos pontos mais importantes no controle das mastites, pois atua eliminando as infecções existentes no momento da secagem e prevenindo as novas infecções intramamárias no período seco (SANTOS, 2003g).

A anotação das vacas secas foi utilizada para avaliação da eficácia do tratamento dos animais que possuíam mastite subclínica no período de secagem. Esta etapa de tratamento presente no manejo de ordenha foi considerada perigo para a mastite devido a possibilidade

de ineficiência na cura da doença, na utilização do antibiótico incorreto e na realização incorreta do processo de secagem dos animais.

De acordo com Nickerson (2002), pesquisas têm demonstrado que quando todos os quartos de todas as vacas são tratados no momento de secagem, de 8 a 12% dos quartos desenvolverão novas infecções durante este período.

Avaliação do pós-dipping – Ponto Crítico de Controle 24, 25 e 26

Segundo Philpot e Nickerson (2002), pesquisa realizada nos Estados Unidos com os produtos utilizados para o pós dipping no mercado, de acordo com os protocolos do National Mastitis Council (NMC), mostrou que esta etapa consegue reduzir a taxa de infecção por microrganismos contagiosos em pelo menos 50%. Existem três pontos críticos de controle associados a esta medida. O primeiro é em relação à concentração da solução, que para possuir efeito bactericida e protetor, deve ficar, no caso do iodo utilizado, entre 0,7 a 1% (FONSECA; SANTOS, 2000). O segundo faz referência a manutenção desta solução para que ela não perca seu poder de ação (data de validade, ambiente limpo, seco e com temperaturas de armazenamento inferiores a 25°C e ao tempo de preparação da solução) e o terceiro diz respeito à aplicação e manutenção da solução na hora da ordenha.

Quanto à aplicação do desinfetante no teto do animal, foi avaliado se pelo menos dois terços do teto (do orifício para cima) estavam envolvidos com o produto (FONSECA; SANTOS, 2000), se houve a necessidade de reaplicar o produto, indicando o cuidado por parte dos funcionários em aplicar da maneira correta e fazendo referências também a qualidade do produto em aderir a pele do teto e se após aplicação, o produto goteja do orifício do teto do animal. Segundo Philpot e Nickerson (2002) esta é uma ação necessária para garantir a ação do produto na principal porta de entrada dos agentes da mastite e para promover ação seladora neste orifício. Além disto, foram observados aspectos referentes à utilização do desinfetante dentro da ordenha quanto a reutilização, limpeza dos aplicadores entre outros.

Condições do pasto – Ponto Crítico de Controle 27 e 28

Pastos contaminados podem levar agentes causadores da mastite para dentro do teto dos animais principalmente nos animais que estão indo para o pasto imediatamente após serem ordenhados e nos animais que estão no período seco, próximos ao parto e logo após o parto (HAMANN, 1997; PHILPOT; NICKERSON, 2002). Segundo Philpot (2002), aproximadamente 50% de todas as infecções causadas por patógenos ambientais presentes no início da lactação desenvolvem-se durante as últimas duas semanas do período seco. Além disto, animais que entram na ordenha muito sujos dificultam o manejo de ordenha e contribuem para o aumento da contaminação bacteriana no leite.

Segundo Santos (2002b), durante o intervalo entre as ordenhas, ocorre intensa contaminação da pele dos tetos e do úbere, principalmente se o ambiente estiver altamente contaminado. Philpot e Nickerson (2002), relatam que após a ordenha, os animais devem ficar levantados por um período de aproximadamente duas horas, enquanto o esfíncter do teto ainda está aberto e a contaminação com agentes causadores da mastite ambiental é maior. De acordo com estudos realizados por Bramley (1982) e Hogan et al. (1989), os locais de permanência dos animais podem abrigar elevadas cargas microbianas, chegando a contagens de 10^8 a 10^{10} ufc/ml.

Funcionamento e limpeza do tanque – Ponto Crítico de Controle 29, 30, 32 e 34

Assim como a limpeza dos equipamentos de ordenha pode interferir na contaminação bacteriana do leite, a inadequada limpeza do tanque também pode levar ao acúmulo de resíduos do leite que irá servir de substrato para a multiplicação bacteriana (PHILPOT; NICKERSON, 2002). Além disto, a temperatura de armazenamento do leite e o tempo até a chegada desta temperatura podem interferir na multiplicação das bactérias já presentes no leite (SANTOS, 2002a), ocasionando também o aumento da contagem. Segundo Santos (2003c), é necessário que o leite seja imediatamente resfriado para 4°C em 2 horas após a primeira ordenha e que a temperatura do leite não seja superior a 10° C na segunda ordenha.

O método de limpeza utilizado para delimitar o limite crítico seguiu os princípios de Philpot e Nickerson (2002): Pré-lavagem: passagem de um ciclo de água morna (35 a 45° C). Não recircular esta água; Detergente alcalino clorado: 130ppm de cloro e um pH mínimo de 11 ou em função da qualidade da água utilizada. A temperatura de entrada da solução deve ser de 50° C. Utilizar escova específica para a limpeza dos tanques; Detergente ácido: esta solução deve apresentar um pH máximo de 3 - a temperatura inicial deve ter no mínimo 35 a 45° C (não pode ser superior a 60° C). Utiliza-se diariamente e após a limpeza com o detergente alcalino; Sanitizante: circular diariamente uma solução contendo 25ppm de iodo ou 130ppm de cloro antes de cada ordenha e não enxaguar o equipamento com água após sua utilização. A temperatura deve estar entre 35 e 45° C.

No quadro 6 estão apresentados, de acordo com o ponto crítico levantado, as medidas de controle, limites críticos considerados e forma de monitoramento. No quadro 7 estão expostos, também de acordo com o ponto crítico levantando, o local de registro dos dados, os responsáveis por este registro, a ação corretiva necessária caso o limite crítico seja ultrapassado e como proceder a verificação do sistema.

No anexo E constam as planilhas de monitoramento. Cabe destacar que estas planilhas foram fruto do trabalho da equipe responsável pela implementação do sistema, sendo apresentadas em seu formato final (formato utilizado durante a ordenha). Os funcionários participaram ativamente não apenas da elaboração das planilhas, mas também lay-out, localização das fichas, responsabilidades, entre outros pontos.

A forma participativa de atuar mostrou sua efetividade prática tendo em vista que, mesmo com um número relativamente grande de planilhas para serem preenchidas, com o conseqüente aumento no número de atividades na rotina de trabalho, em nenhum momento houve queda no rendimento dos funcionários – pelo contrário, a construção das planilhas de monitoramento funcionou como elemento de motivação e melhoria do trabalho. Outro ponto que revela a importância do trabalho cooperativo entre profissional e funcionários foi o estímulo para resolver os problemas da ordenha mesmo antes de implementar as práticas

do APPCC, conforme se observa no comentário feito por um dos funcionários: “*se já estamos vendo o problema, porque esperar para resolver?*”.

Identificação ¹	Controle ²	Limite Crítico	Monitoramento
1	PCC1 – a) tom de voz, pressão com as mãos ou outros objetos, rapidez de andar, trajeto no pasto	PCC1 – a) nenhum animal defecando e mugindo	PCC1 – a) cada vez que for pegar animais no pasto/ por dia
2	PCC2 – a) número de animais na sala de espera b) separação grupos dentro de um mesmo lote na sala de espera PCC3 – a) lotação sala de espera	PCC2 – a) ≤ 21 e 40 animais respectivamente nas salas de espera 1 e 2. b) respeitar a divisão de dois grupos no mesmo lote (sem mastite e com mastite) PCC3 – a) idem PCC2 item a	PCC2 – a) 2 x / semana b) através do CMT (a cada 15 dias) e do teste de mastite clinica (em cada ordenha) PCC3 – a) 2 x / semana
3	PCC4 – a) tom de voz, pressão com as mãos ou outros objetos, rapidez de andar	PCC4 – a) nenhum animal defecando e mugindo	PCC4 – a) cada vez que for pegar animais na sala de espera/ por dia
4	PCC5 – a) tom de voz, pressão com as mãos ou outros objetos, rapidez de andar, ambiente confortável	PCC5 – a) nenhum animal defecando, mugindo e chutando (coiceando, tentando derrubar a máquina)	PCC5 – a) quando os animais estiverem na ordenha/ por dia
7	PCC6 – a) direcionamento do jato de água e pressão da água	PCC6 – a) não atingir os animais/ animais não defecando na possível lavagem	PCC6 – a) a cada lavagem do chão dos animais com água/ por ordenha
8	PCC7 – a) adquirir o produto de laboratórios conhecidos b) manutenção do produto em ambiente seco, fresco e ao abrigo da luz c) controlar o tempo de ação do produto	PCC7 – a)respeitar o prazo de validade, idoneidade do laboratório, comprovação do produto, concentração de iodo de 0,3 a 0,5%	PCC7 – a) a cada compra b) 2 vezes por semana c) 2 vezes por

Quadro 6 – Descrição do plano de análise dos perigos e pontos críticos de controle: controle, limite crítico e monitoramento

	PCC8 – a) garantir que a solução seja aplicada corretamente	b) ambiente seco, fresco e ao abrigo do sol (até 25°C) c) maior que 30 segundos PCC8 – a) aplicação em toda a extensão do teto	semana PCC8 – a) 2 vezes por semana
9	PCC9 – a) testes para observação se os tetos estão secos e limpos (observação) PCC10 – a) observação do estado e utilização das toalhas	PCC9 – a) presença de menos de 5% de tetos em condições inadequadas PCC10 – a) mais que 4 toalhas por animal/ não utilizar mesma toalha ou lado da toalha de um teto para outro	PCC9 – a) 2 vezes por semana PCC10 – a) 2 vezes por semana
10	PCC11 – a) limpeza tempo/ temperatura/ quantidade PCC12 – a) educação e treinamento dos funcionários b) regulagem de equipamentos c) ordenhar tetos limpos e secos PCC13 – a) tempo	PCC11 – a) fonte: Philpot e Nickerson (2002) PCC12 – a) não deixar encostar b) fonte: Spencer (2002) c) menos que 5% dos animais em condições inadequadas PCC13 – a) até 1 minuto e 30 seg	PCC11 – a) depois de cada ordenha/ em todas as ordenhas PCC12 – a) a cada animal ordenhado b) a cada 6 meses c) 2 vezes por semana PCC13 – a) 2 vezes por semana
11	PCC14 – a) regulagem e manutenção periódica dos equipamentos PCC15 – a) separação de animais b) tratamento de animais com mastite (vaca seca e clínica) c) limpeza de equipamentos	PCC14 – a) fonte: Spencer (2002) PCC15 – a) presença de animais com mastite no grupo dos sem mastite b) – clínica: cura (média de 77% dos casos no mês); subclínica: cura	PCC14 – a) a cada 6 meses PCC15 – a) a cada 15 dias (junto com o CMT) e a cada ordenha para mastite clínica (junto com o teste de caneca)

Quadro 6 – Descrição do plano de análise dos perigos e pontos críticos de controle: controle, limite crítico e monitoramento

	<p>PCC16 – a) regulagem e manutenção periódica dos equipamentos</p> <p>b) tempo de ordenha x produção de leite</p> <p>PCC17 – a) regulagem e manutenção periódica dos equipamentos</p> <p>b) tempo de ordenha</p> <p>c) tempo de colocação de teteiras</p>	<p>(média de 77% dos casos de secagem no período) após período seco</p> <p>c) 0,15 a 0,25% de cloro ou 2% de hipoclorito de sódio e não utilização da solução quando estiver turva</p> <p>PCC16 – a) fonte: Spencer (2002)</p> <p>b) 5min (de 9 a 11kg) e +1min para cada 4,5kg adicionais produzidos</p> <p>PCC17 – a) fonte: Spencer (2002)</p> <p>b) fonte: Philpot e Nickerson (2002)</p> <p>c) até 1 minuto e 30 segundos</p>	<p>b) toda a ordenha (a cada animal que aparecer doente) e anotação e tratamento na secagem</p> <p>c) a cada preparação do desinfetante/ 2 x/semana</p> <p>PCC16 – a) a cada 6 meses</p> <p>b) duas vezes por semana</p> <p>PCC17 – a) a cada 6 meses</p> <p>b) duas vezes por semana</p> <p>c) 2 x/semana</p>
12	<p>PCC18 – a) teste microbiológico</p> <p>b) observação dos locais onde há armazenagem de água que vai para uso na ordenha</p> <p>PCC19 – a) concentração do desinfetante</p>	<p>PCC18 – a) menor que 500 ufc/ml, ausência de colif. totais em 100ml em 95% das amostras e no máximo 10 coliformes totais em 100ml nos 5% restantes e ausência de coliformes fecais em 100ml de amostra/ presença de agentes causadores da mastite</p> <p>b) ausência de animais mortos/ fezes/ sujidades visíveis</p> <p>PCC19 – a) 0,15 a 0,25% de cloro ou 2% de hipoclorito de sódio e não utilização da solução quando estiver turva</p>	<p>PCC18 – a) semestral</p> <p>b) semanal</p> <p>PCC19 – a) a cada limpeza</p>

Quadro 6 – Descrição do plano de análise dos perigos e pontos críticos de controle: controle, limite crítico e monitoramento

13	<p>PCC20 – a) aplicação higiênica e correta do medicamento</p> <p>PCC21 – a) aplicação adequada de medicamentos (de acordo com a bula)</p> <p>b) testes identif. Mic. (animais com mastite clínica no momento e animais de difícil cura)</p>	<p>PCC20 – a) não seguir instruções</p> <p>PCC21 – a) vide bula do medicamento/ tratar animais logo após visualização dos sintomas</p> <p>b) relação correta entre antibiótico e microrganismo</p>	<p>PCC20 – a) 2 x/ semana</p> <p>PCC21 – a) toda aplicação</p> <p>b) bimestral</p>
14	<p>PCC22 – a) aplicação higiênica e correta do medicamento</p> <p>PCC23 – a) aplicação adequada de medicamento (vide bula)</p> <p>b) testes identif. Microrg.(amostragem de 20% dos animais com quartos que possuem CMT mais alto – utilizar estes quartos)</p>	<p>PCC22 – a) não seguir instruções</p> <p>PCC23 – a) vide bula</p> <p>b) relação correta entre antibiótico e agente (ATB correto para o tipo de mastite)</p>	<p>PCC22 – a) 2 x/ semana</p> <p>PCC23 – a) quando existir vaca seca</p> <p>b) bimestral</p>
15	<p>PCC24 – a) concentração</p> <p>PCC25 – a) manutenção (tempo preparado), local armazenado</p> <p>PCC26 – a) aplicação e manutenção</p>	<p>PCC24 – a) iodo de 0,7 a 1%</p> <p>PCC25 – a) ver data de validade/ armazenamento em local fresco, seco e ao abrigo da luz (até 25°C)</p> <p>PCC26 – a) no mínimo 2/3 do teto de cima para baixo envolvido e solução pingando do teto/ troca da solução quando acumular sujeira</p>	<p>PCC24 – a) duas vezes por semana</p> <p>PCC25 – a) duas vezes por semana</p> <p>PCC26 – a) duas vezes por semana</p>
16	<p>PCC27 e 28 – a) limpeza e manutenção dos locais de descanso em todas as categorias (novilhas 1ª cria, vacas lactação, próximas de parir, vacas secas etc)</p>	<p>PCC27 e 28 – a) não acúmulo de fezes, urina, barro e sujidades nas regiões de descanso</p>	<p>PCC27 e 28 – a) diário</p>

Quadro 6 – Descrição do plano de análise dos perigos e pontos críticos de controle: controle, limite crítico e monitoramento

17	<p>PCC29 – a) concentração adequada b) tempo/ temperatura</p> <p>PCC30 – a) temperatura</p> <p>PCC31 – a) teste microbiológico b) observação da limpeza de locais onde há armazenagem de água</p>	<p>PCC29 – a) fonte: Philpot e Nickerson (2002) b) fonte: Philpot e Nickerson (2002)</p> <p>PCC30 – a) ate 4°C após 1ª. ordenha (dentro de duas horas) e ate 10 ° C após 2ª. ordenha e demais ordenhas (depois do acumulo de leite)</p> <p>PCC31 – a) a) menor que 500 ufc/ml, ausência de colif. totais em 100ml em 95% das amostras e no máximo 10 coliformes totais em 100ml nos 5% restantes e ausência de coliformes fecais em 100ml de amostra b) presença de animais mortos, fezes, sujidades visíveis</p>	<p>PCC29 – a) a cada limpeza b) a cada limpeza</p> <p>PCC30 – a) a cada ordenha</p> <p>PCC31 – a) mensal b) semanal</p>
18	PCC1– a) tom de voz, pressão com as mãos ou outros objetos, rapidez de andar, trajeto no pasto	PCC1 – a) animais defecando em pequena quantidade e mugindo pouco	PCC1 – a) cada vez que for pegar animais no pasto/ por dia
19	<p>PCC32 – a) limpeza tempo/ temperatura/ quantidade/ concentração</p> <p>PCC33 – a) teste microbiológico b) observação dos locais onde há armazenagem de água que vai para uso na ordenha</p>	<p>PCC32 – a) fonte: Philpot e Nickerson (2002)</p> <p>PCC33 – a) menor que 500 ufc/ml, ausência de colif. totais em 100ml em 95% das amostras e no máximo 10 coliformes totais em 100ml nos 5%</p>	<p>PCC32 – a) toda limpeza</p> <p>PCC33 – a) mensal b) semanal</p>

Quadro 6 – Descrição do plano de análise dos perigos e pontos críticos de controle: controle, limite crítico e monitoramento

		restantes e ausência de coliformes fecais em 100ml de amostra b) ausência de animais mortos/ fezes/ sujidades visíveis	
20	PCC34 – a) limpeza tempo/ temperatura/ quantidade/ concentração PCC35 – a) teste microbiológico b) observação dos locais onde há armazenagem de água que vai para uso na ordenha	PCC34 – a) fonte: Philpot e Nickerson (2002) PCC35 – a) menor que 500 ufc/ml, ausência de colif. totais em 100ml em 95% das amostras e no máximo 10 coliformes totais em 100ml nos 5% restantes e ausência de coliformes fecais em 100ml de amostra b) idem PCC33 b)	PCC34 – a) duas vezes por semana PCC35 – a) mensal b) semanal

1 – números referentes as etapas do processo (presente no Quadro 5).

2 –Controle dado através de letras (a, b, c...)

Quadro 6 – Descrição do plano de análise dos perigos e pontos críticos de controle: controle, limite crítico e monitoramento

Identificação¹	Registros/ Localização²	Responsável	Ação Corretiva	Verificação
1	PCC1 – a) registros após pegar animais/ sala ordenha (ao lado entrada animais)	PCC1 – a) ordenhador (Nando ou Donizete)	PCC1 – a) concertar tratamento dos animais imediatamente na próxima ordenha, permitindo “ambiente mais confortável” para os animais	PCC1 – a) observar evolução de fichas para verificar se os procedimentos seguidos estão de acordo com a proposta
2	PCC2 – a) registros em toda a entrada de lote/ sala de medicamentos b) planilha de animais com mastite/ sala de medicamentos PCC3– a) registros em toda a entrada de lote/ sala de medicamentos	PCC2 – a) responsável b) Jô (anota e faz CMT e teste caneca) PCC3 – a) responsável	PCC2 – a) concertar na próxima ordenha, diminuindo o número de animais b) passar o animal doente (clínica ou subclínica) para o grupo dos animais com mastite (no mesmo lote) PCC3 – a) concertar na próxima ordenha, diminuindo o número de animais	PCC2 – a) verificar dimensões da sala de ordenha e compatibilidade com número de animais e existência de muito contato entre animais b) ir sempre verificando animais doentes (clínica e subclínica), sempre renovando os grupos, validar testes de CMT e caneca PCC3 – a) idem a PCC2a e se existe pisoteio entre animais
3	PCC4 – a) registros após pegar animais/ sala ordenha (ao lado	PCC4 – a) responsável por tocar os animais (Nando ou	PCC4 – a) correção na mudança de tratamento e condução dos animais	PCC4 – a) observar evolução de fichas para verificar se os

Quadro 7 – Descrição do plano de análise de perigos e pontos críticos de controle: registros/localização, responsável, ação corretiva e verificação

	entrada animais)	Donizete)		procedimentos seguidos estão de acordo com a proposta
4	PCC5– a) registros após a retirada das teteiras/ sala de ordenha (SO) ao lado da entrada dos animais	PCC5 – a) responsável por tocar os animais (Nando ou Donizete)	PCC5 – a) correção na próxima ordenha/ mudança de tratamento e condução dos animais/ corrigir possíveis fatores diagnosticados como desconforto	PCC5 – a) observar evolução de fichas para verificar se os procedimentos seguidos estão de acordo com a proposta
7	PCC6 – a) sempre que acontecer/ SO	PCC6 – a) ordenhadores (de acordo com os animais que estiverem manejando)	PCC6 – a) correção na próxima ordenha através de novo direcionamento do jato (não direcionar nos animais)/ lavar o chão enquanto os animais não estiverem na ordenha	PCC6 – a) verificar atividades dos funcionários nas visitas 2 x/ semana
8	PCC7 – a) ao decorrer da ordenha/ sala de medicamentos (SM) b) ao decorrer da ordenha/ SM c) ao decorrer da ordenha/ SM	PCC7 – a) responsável pelo projeto b) responsável pelo projeto c) responsável pelo projeto	PCC7 – a) troca do produto b) colocação em outra sala ou tentativa de correção do principal problema c) modificação do tempo (mudança)	PCC7 – a) verificar concentração em literatura e poder de ação (diminuição de microrganismos) após limpeza e verificar idoneidade do laboratório fabricante b) verificar rotineiramente a temperatura da sala, ventilação etc c) confirmar o tempo

Quadro 7 – Descrição do plano de análise de perigos e pontos críticos de controle: registros/localização, responsável, ação corretiva e verificação

	PCC8 – a) no decorrer da ordenha/ SM	PCC8 – a) responsável pelo projeto	PCC8 – a) correção momentânea do erro aplicando corretamente	através de amostras rotineiras PCC8 – a) verificação de eficácia do produto como protetor (se há envolvimento do peito e se o produto pinga da ponta do teto) Para todos: verificar o estado dos filtros de leite após a ordenha
9	PCC9 – a) no decorrer da ordenha/ SM PCC10 – a) no decorrer da ordenha/ SM	PCC9 – a) responsável pelo projeto PCC10 – a) responsável pelo projeto	PCC9 – a) correção no momento/ refazer o processo PCC10 – a) correção no momento/ tornar a limpar e refazer o processo	PCC9 – a) observação das fichas de anotação PCC10 – a) observar fichas de anotação Para todos: realizar testes microbiológicos após a secagem e observar filtro de leite
10	PCC11 – a) após a limpeza dos equipamentos/ SM PCC12 – a) no decorrer da ordenha/ sala de ordenha b) no decorrer/ SM	PCC11 – a) Jô PCC12 – a) ordenhadores b) responsável c) responsável	PCC11 – a) corrigir na próxima ordenha PCC12 - a) lavar a teteira em solução de água e cloro (ou outro desinfetante) no momento em que	PCC11 – a) verificar a dureza da água/ verificar a contaminação bacteriana antes da ordenha PCC12 – a) verificar se a lavagem tem efeito e verificar concentração

Quadro 7 – Descrição do plano de análise de perigos e pontos críticos de controle: registros/localização, responsável, ação corretiva e verificação

	c) no decorrer/ SM		encostar b) regular/ trocar peças c) mudar e/ou reforçar prática para os funcionários	b) comparar dados obtidos com dados de literatura c) testar amostras aleatórias rotineiramente PCC13 – a) fazer testes aleatórios de tempo
	PCC13 – a) no decorrer da ordenha/ SM	PCC13 – a) responsável pelo projeto	PCC13 – a) maior rapidez na colocação de teteiras (correção na próxima ordenha e adaptação como rotina nas próximas ordenhas)	
11	PCC14 – a) durante a ordenha/ sala de medicamentos PCC15 – a) diário para o teste caneca e a cada 15 dias para CMT/ sala de medicamentos b) após a ordenha/ sala de ordenha c) durante a ordenha (após lavagem equipamento)/ SO	PCC14 – a) responsável pelo projeto PCC15 – a) ordenhadores/ responsável b) ordenhadores c) ordenhadores	PCC14 – a) correção e/ou troca momentânea/ espera de assessoria técnica PCC15 – a) separar os animais na próxima ordenha após exame (formar grupos dentro do mesmo lote) b) tratar animais novamente, lavar os equipamentos e mudar o animal de grupo para a próxima ordenha, descarte de animais crônicos c) corrigir a concentração/ fazer a troca do desinfetante	PCC14 – a) verificar lesões de tetos e esfíncter ocasionados pelos equipamentos durante ordenha PCC15 – ir sempre verificando animais doentes (clínica e subclínica), validar testes de CMT e caneca - verificar separação de grupos - verificar contaminação da teteira - pesquisar agente que está causando mastite

Quadro 7 – Descrição do plano de análise de perigos e pontos críticos de controle: registros/localização, responsável, ação corretiva e verificação

	<p>PCC16 – a) durante a ordenha/ sala de medicamentos b) durante a ordenha/ sala de medicamentos</p> <p>PCC17 – a) durante a ordenha/ sala de medicamentos b) durante a ordenha/ SM c) durante a ordenha (amostra aleatória)/ SM</p>	<p>PCC16 – a) responsável pelo projeto b) responsável</p> <p>PCC17 – a) responsável pelo projeto b) responsável c) responsável</p>	<p>PCC16 – a) correção e/ou troca momentânea/ espera de assessoria técnica b) correção na próxima ordenha</p> <p>PCC17 – a) correção e/ou troca momentânea/ espera de assessoria técnica b) correção para a próxima ordenha c) correção para a próxima ordenha</p>	<p>PCC16 – a) observação dos tetos (lesão) b) repetição de teste de tempo/ observação de saída de leite (para ver se equipamento está funcionando sem sair leite) para os dois: verificar lesão tetos e esfíncter PCC17 – a) ver regulagem do aparelho medidor/ testar se há sobra de leite depois da retirada das teteiras b) repetição teste c) repetição teste</p>
12	<p>PCC18 – a) a qualquer momento/ SM b) pela manhã/ SM</p> <p>PCC19 – a) após limpeza/ sala de ordenha</p>	<p>PCC18 – a) responsável b) Donizeti</p> <p>PCC19 – a) Jô</p>	<p>PCC18 – a) tratamento da água b) filtro/ tratamento da água/ retirada dos contaminantes</p> <p>PCC19 – a) avaliação da limpeza – troca de método ou reforço anterior</p>	<p>PCC18 – a) repetição de exame após tratamento b) exame microbiológico após normalização da situação PCC19 – a) avaliação microbiológica</p>
13	PCC20 – a) a cada tratamento/	PCC20 – a) responsável	PCC20 – a) corrigir antes da	PCC20 – a) questionar

	<p>sala de ordenha (junto com anotações caneca e CMT)</p> <p>PCC21 – a) a cada tratamento/ sala de ordenha (junto com anotações caneca e CMT)</p> <p>b) a cada novo resultado do teste/ sala de medicamentos</p>	<p>PCC21 – a) Jô</p> <p>b) responsável projeto</p>	<p>aplicação, em relação a erros na preparação do animal (limpeza do teto) e para aplicação, corrigir para a próxima</p> <p>PCC21 – a) começar a seguir estritamente o que diz a bula</p> <p>b) mudança de antibiótico</p>	<p>funcionários sobre como realizar a aplicação e observação</p> <p>PCC21 – a) ver relação entre tratamento com aquele antibiótico e % de cura</p> <p>b) ver relação entre troca de antibiótico e % de cura</p>
14	<p>PCC22 – a) a cada tratamento/ sala de ordenha (junto com anotações caneca e CMT)</p> <p>PCC23 – a) a cada tratamento/ sala de ordenha (junto com anotações caneca e CMT)</p> <p>b) a cada novo resultado do teste/ sala de medicamentos</p>	<p>PCC22 – a) responsável</p> <p>PCC23 – a) Jô</p> <p>b) responsável projeto</p>	<p>PCC22 – a) corrigir antes da aplicação, em relação a erros na preparação do animal (limpeza do teto) e para aplicação, corrigir para a próxima</p> <p>PCC23 – a) seguir o tratamento correto na bula</p> <p>b) mudança de antibiótico</p>	<p>PCC22 – a) questionar funcionários sobre como realizar a aplicação e observação</p> <p>PCC23 – a) ver relação entre tratamento com aquele antibiótico e % de cura</p> <p>b) ver relação entre troca de antibiótico e % de cura</p>
15	<p>PCC24 – a) duas vezes por semana/ sala de medicamentos</p>	<p>PCC24 - a) responsável pelo projeto</p>	<p>PCC24 – a) troca de produto ou alteração da concentração na propriedade</p>	<p>PPC24 – a) colheita de amostra e verificação de concentração</p>

	PCC25 – a) duas vezes por semana/ sala de medicamentos PCC26 – a) duas vezes por semana/ sala de ordenha	PCC25 – a) responsável PCC26 – a) responsável	PCC25 – a) correção da maneira de armazenar PCC26 – a) no momento, corrigindo nos próximos animais que entrarem	PCC25 – a) colheita de amostra e verificação de ação (% de desinfetante) PCC26 – a) novo treinamento para passar o pós-dipping
16	PCC27 e 28 – a) após pegar os lotes/ SO	PCC27 e 28 – a) Nando/ Donizete	PCC27 e 28 – a) de acordo com possibilidade de troca de pasto, possível colocação de sombrites, cama para os animais, aspersão etc (qualquer método que impeça que o animal deite em áreas muito contaminadas com a intenção de se refrescar). Limpar áreas sujas pelo menos 1x ao dia	PCC27 e 28 – a) reavaliar maneira de anotação para classificação de pastos
17	PCC29 – a) ao final da limpeza/ sala de medicamentos b) ao final da limpeza/ sala de medicamentos	PCC29 – a) Jô b) Jô	PCC29 – a) corrigir concentração b) corrigir tempo/ temperatura	PCC29 – a) verificar medidores (manuais), verificar se o número dado para concentração está correto, verificar o funcionamento dos equipamentos de limpeza b) verificar funcionamento do tanque (manual) e se padrões colocados de tempo/

	<p>PCC30 – a) após a chegada do leite no tanque/ sala de medicamentos (conversar com o pessoal do laticínio)</p> <p>PCC31 – a) a qualquer momento/ SM</p> <p>b) a qualquer momento/ SM</p>	<p>PCC30 – a) Jô</p> <p>PCC31 – a) responsável pelo projeto</p> <p>b) Donizeti</p>	<p>PCC30 – a) mexer no controlador de temperatura para abaixá-la</p> <p>PCC31 – a) tratamento da água</p> <p>b) retirada de sujidades e limpeza da caixa (possibilidade?), filtração e tratamento da água</p>	<p>temperatura estão corretos</p> <p>PCC30 – a) aferir se termômetro e sistema de abaixamento de temperatura estão funcionando corretamente</p> <p>PCC31 – a) repetir análises</p> <p>b) controle de registro e observação por parte do responsável</p>
18	PCC1 – a) após pegar animais/ sala de ordenha (próximo a entrada dos animais)	PCC1 – a) Nando/ Donizete	PCC1 – a) tratar os animais com mais moderação nas próximas ordenhas	PCC1 – a) confirmar em outras fontes a validade do limite crítico e das ações corretivas
19	<p>PCC32 – a) após limpeza/ SM</p> <p>PCC33 – a) a qualquer momento/ SM</p> <p>b) pela manhã/ SM</p>	<p>PCC32 – a) Jô</p> <p>PCC33 – a) responsável</p> <p>b) Donizeti</p>	<p>PCC32 – a) corrigir lavagem para as próximas ordenhas</p> <p>PCC33 – a) tratamento da água</p> <p>b) filtro/ tratamento da água/ retirada dos contaminantes</p>	<p>PCC32 – a) aferir termômetro/ realizar testes microbiológicos/ verificar dureza da água</p> <p>PCC33 – a) e b) repetição de exame após tratamento</p>
20	PCC34 – a) após limpeza/ SM	PCC34 – responsável	PCC34 – a) corrigir lavagem para as próximas ordenhas	PCC34 – a) realizar testes microbiológicos/ verificar dureza da água

	PCC35 – a) a qualquer momento/ SM b) pela manhã/ SM	PCC35 – a) responsável b) Donizeti	PCC35 – a) tratamento da água b) filtro/ tratamento da água/ retirada dos contaminantes	PCC35 – a) e b) repetição de exame após tratamento
--	---	---------------------------------------	---	---

1 Números referentes as etapas do processo (presente no Quadro 5) 2 Controle dado através de letras (a, b, c...)

Quadro 7 – Descrição do plano de análise de perigos e pontos críticos de controle: registros/localização, responsável, ação corretiva e verificação

4.4.2 O processo de monitoramento

Para demonstração do processo de monitoramento, com a apresentação dos resultados das planilhas elaboradas, os dados estão divididos de acordo com o respeito ou não aos limites críticos em todas as fases da pesquisa. Cabe destacar que a existência de um período específico onde um determinado limite não foi respeitado não significa que o perigo não esteja controlado – as ações corretivas realizadas e volta à rotina normal indicam o controle deste perigo, sua redução ou eliminação.

4.4.2.1 Perigos mantidos dentro dos limites críticos estabelecidos

Perigos relacionados a efetividade do pré dipping (PCC 7 e 8)

Durante todas as fases de aplicação do sistema APPCC observou-se que o produto utilizado para a desinfecção do teto antes da ordenha foi adquirido de empresas idôneas, sendo corretamente armazenado. O tempo de ação do produto também foi mantido dentro dos limites críticos estabelecidos (maior que 30 segundos). Com respeito ao PCC 8 (aplicação do pré dipping), observou-se que, durante todo o período analisado, o número de animais nos quais a desinfecção do teto antes da ordenha foi feita de maneira inadequada (não mergulhando o teto inteiro na solução) foi muito reduzido, permanecendo dentro do limite crítico (1 animal/mês geralmente).

O descarte de soluções já turvas, indicando contaminação, também foi respeitado em todo o período.

Como forma de verificação da avaliação do pré dipping e secagem, foram avaliadas as condições do filtro de leite após a ordenha, sendo comparado com o estado inicial do animal (antes da ordenha) e a condição dos pastos (medidas que interferem na quantidade de sujidades presentes no filtro). Além disso, os tetos também foram avaliados após a retirada das teteiras. Assim, os filtros foram considerados “sujos” até o início de Abril, período que

coincide com a época de pastos e animais mais sujos, além de ser o período onde o pré dipping ainda não estava sendo realizado de maneira adequada. A partir do mês de Abril, os filtros encontraram-se mais limpos, refletindo o maior cuidado com os animais e a melhoria nas condições dos pastos. No entanto, havia ainda a contaminação provavelmente ocasionada pela inserção alta das novas teteiras de silicone adquiridas, que acabavam encostando diretamente no úbere dos animais. Nos meses de Maio e Junho os filtros foram considerados “limpos”.

Perigo relacionado a limpeza dos equipamentos em animais com mastite (PCC15c e 19)

Nos primeiros 2 meses (Fevereiro e Março de 2003) apareceram 10 casos nos quais foram feitos procedimentos de limpeza para as teteiras e balão de leite, nos meses de Abril e Maio, 23 procedimentos de correção e nos meses de Junho e Julho, não houve necessidade de limpeza devido a não presença de animais com mastite clínica. Em nenhum momento o limite crítico foi excedido, pois os procedimentos foram aplicados de maneira correta, seguindo as mesmas recomendações estabelecidas. A realização de testes de verificação por meio da comparação do número de microrganismos presentes na teteira antes (animais com mastite) e depois da limpeza, permitiu, através do não aparecimento de colônias após a limpeza, a validação dos procedimentos realizados e a comprovação do limite crítico estipulado.

A verificação foi realizada através da observação da limpeza dos equipamentos, não sendo encontrada discrepância entre os dados anotados pelos funcionários.

Perigo relacionado com a fonte e qualidade microbiológica da água (PCC18, 31, 33 e 35)

Estes dados foram observados semanalmente e não foram encontradas alterações, estando em todo período o perigo sob controle. Caso existissem indícios de contaminação da água, recomendações de tratamento da água dadas pela Opas (2003) estão presentes na ficha de ações corretivas anexada a planilha de observação da fonte de água de responsabilidade dos funcionários.

Com relação às características microbiológicas da água, a CBT e o NMP de coliformes apresentaram resultados abaixo do limite de detecção dos métodos, estando os perigos sob controle (alto padrão de potabilidade). Não houve identificação de possíveis causadores de mastite.

A análise de dureza revelou o valor de 32,6mg de carbonato de cálcio/ litro de água, portanto, dentro dos padrões de potabilidade (500 mg/litro – BRASIL, 1990) e de acordo com o limite sugerido para água utilizada na limpeza de equipamentos de ordenha (180mg/litro – DELAVAL, 2001).

Tratamento da mastite clínica (PCC 21)

Com referência ao tratamento da mastite clínica, observou-se que foram utilizadas três marcas de antibióticos diferentes (o primeiro sendo uma associação de tetraciclina, neomicina, bacitracina e prednisolona, o segundo a base de gentamicina e o terceiro uma associação de trimetropim + sulfadiazina) sendo todas de laboratórios conhecidos no mercado veterinário. Os resultados da identificação dos principais causadores de mastite foram: 53,33% dos casos de mastite causados por *Corynebacterium bovis* , 13,3% por *Bacillus sp*, 6,7% por *Staphylococcus aureus* e 6,7% por *Streptococcus agalactiae*. Dentre os antibióticos utilizados, todos possuem ação nos microrganismos citados.

4.4.2.2 Perigos não totalmente controlados

Perigo relacionado ao estresse animal (PCC 1, 4 e 5 : condução e permanência dos animais na ordenha; PCC 6: lavagem do chão na sala de ordenha)

Durante a etapa de aplicação do sistema APPCC, observou-se uma oscilação nos resultados da planilha de monitoramento referente ao estresse animal – em média, 1 a 2% dos animais analisados apresentaram atitudes compatíveis com o estado de estresse durante a etapa de busca no pasto e 2 a 3% nas atividades de busca na sala de espera e permanência na ordenha (o limite crítico para estas etapas foi estipulado em 0). Observou-

se, nas planilhas de ação corretiva, a realização de algumas práticas em dias anteriores com os animais, como casqueamento, manejo reprodutivo etc, que poderiam interferir no estado normal destes. Entretanto, este perigo também foi mensurado de maneira indireta através da identificação do leite residual, que em nenhum momento ultrapassou o limite crítico. Estes dados sugerem que os limites críticos impostos para o estresse animal estavam superestimados, devendo ser reduzidos ou melhor estudados em pesquisas futuras.

Com relação à lavagem do chão durante a ordenha, houve ultrapassagem do limite crítico apenas no primeiro mês de atividade. Após este período os funcionários modificaram o procedimento, passando a lavar o chão apenas após a liberação de cada lote da sala de ordenha.

Como forma de verificação, foram observados os procedimentos de lavagem do chão na sala de ordenha, durante a ordenha, estando de acordo com as anotações realizadas pelos funcionários.

Perigos na sala de espera (superlotação e pisoteio de animais – PCC 2a e 3; transmissão de mastite clínica – PCC 2b e 15a):

Durante todo o período analisado, somente o lote 1 e 4 ultrapassaram os valores permitidos para a sala de espera 1, com a colocação de, no máximo 7 e 4 animais a mais do que permitido, respectivamente. No entanto, durante a observação como forma de verificação deste perigo, não foi percebido nenhum tipo de alteração nos animais devido a este fato. Novamente, estes dados sugerem que os limites críticos estabelecidos, apesar de respaldados pela literatura específica (MORAIS, 2002), foram superestimados. Com respeito ao perigo referente à transmissão de patógenos causadores de mastite na sala de ordenha, como não foi realizada a separação entre animais sadios e doentes antes da entrada na sala de ordenha, não se considerou este perigo sob controle (apesar da porcentagem de animais com mastite clínica estar sempre abaixo do limite crítico estabelecido).

Perigos relacionados com a secagem dos animais antes da ordenha (PCCs 9, 10 e 12c)

Com referência a estes pontos, observou-se que, com o passar do tempo, o número de limpezas consideradas ruins pela avaliação foi decaindo, sendo de 0% nos últimos 3 meses – apenas em 2 meses houve animais fora do limite crítico estabelecido (Janeiro e Março). Um ponto importante diz respeito ao estado de sujeira presente no teto no início do processo – foi observado que, mesmo animais considerados com médio ou alto grau de sujeira antes do pré dipping (devido, por exemplo, a pastos com lama) puderam ser adequadamente higienizados. Houve um complicador, principalmente nos meses de Janeiro a Março, decorrente do funcionamento inadequado dos aspersores na sala de ordenha, que acabavam molhando de maneira exagerada os animais.

Já com respeito à utilização das toalhas, em todo o período as mesmas foram adequadamente utilizadas, não representando riscos aos animais e a contaminação bacteriana no leite.

Perigo relacionado com a limpeza de teteiras e equipamentos de ordenha – PCC11

Em relação à concentração de detergente alcalino e detergente ácido, não ocorreu a ultrapassagem do limite crítico em nenhuma ocasião, pois a recomendação do laboratório e fornecedor sempre foi seguida (400ml de detergente alcalino em 74 litros de água e 90ml de detergente ácido na mesma quantidade de água). O principal problema foi em relação ao controle das temperaturas de enxágüe com água (pré-enxágüe) e de lavagem com os detergentes, pois, inicialmente, o sistema regulador de temperatura não funcionava, sendo concertado no mês de Março por ocasião da troca de todo o equipamento de ordenha. Desta maneira, no primeiro mês, as temperaturas de lavagem alcalina e ácida estavam muito altas, estando no início da limpeza a 80°C (o ideal para limpeza alcalina é 71°C e para limpeza ácida de 35 a 43°C) e ao término com aproximadamente 40°C (sendo que o valor dado de manutenção para a limpeza alcalina é de $\geq 48^\circ\text{C}$). Após este mês, foi adquirido um

termômetro de laticínio para o experimento e os funcionários passaram a medir a temperatura da água, permitindo que a temperatura ideal fosse atingida. A partir deste ponto, a temperatura da água no pré-enxágue foi mantida por todo o período do experimento entre os valores normais. A temperatura da solução alcalina, nos 2 primeiros meses, foi acima do limite estabelecido, sendo normalizada após este período. Para a solução detergente ácida, a correção da temperatura foi realizada a partir do 4º mês de pesquisa. Os tempos de limpeza foram mantidos sob controle em todo período.

Perigo relacionado a contaminação da teteira (PCC 12a)

Inicialmente, aos primeiros 30 dias de anotação, foram realizadas atividades de correção através da limpeza do equipamento, seguindo a recomendação de Fonseca e Santos (2000). Após este período, o ato de encostar a teteira no chão não foi mais realizado, estando o ponto crítico sob controle até o final do experimento. Este fato decorreu de reuniões com os funcionários e da percepção de que um trabalho a mais estaria sendo poupado caso a teteira não estivesse sendo suja.

A verificação foi realizada através da observação do procedimento, constando que estes estavam sendo realizados da maneira correta.

Perigos relacionados ao funcionamento dos equipamentos de ordenha (PCC12b, 14, 16a e 17a).

O acompanhamento em relação ao funcionamento dos equipamentos de ordenha foi feito por técnico especializado contratado pela propriedade. A avaliação foi feita em dois momentos: mês de novembro (final das boas práticas) e em março, após instalação completa do novo equipamento de ordenha, já no terceiro mês de aplicação do sistema APPCC. Os resultados estão apresentados na tabela 5.

Analisando a tabela 5, é percebido que, tanto no sistema de ordenha antigo (linha alta) quanto no sistema novo (linha baixa), o nível de vácuo encontrava-se dentro da

normalidade. Quanto à capacidade de vazão da bomba, os valores iniciais estavam muito aquém do desejado e os valores do equipamento novo ainda não estavam nos padrões propostos, indicando que a bomba pode não estar bem dimensionada para o sistema.

Outro parâmetro medido foi em relação à eficiência do regulador, que deve ser maior que 90%. No caso do sistema antigo, a eficiência do regulador estava abaixo dos valores desejados. Isto significa que a qualquer entrada de ar no sistema, o nível de vácuo poderia não ser mantido. Níveis de vácuos baixos podem ocasionar queda ou deslizamento de teteiras e ordenha lenta. O sistema novo possuía excelente eficiência do regulador. Além disso, tanto a relação de pulsação quanto a taxa de pulsação foram mantidas dentro dos limites.

Tabela 5 – Parâmetros de funcionamento do equipamento de ordenha em dois momentos: ao final da implantação das boas práticas (sistema antigo) e após a instalação do novo equipamento (sistema novo).

Parâmetros	Valores de referência	Valores observados	
		Sistema antigo	Sistema novo
Vácuo nominal (kpa ¹)	47-51 (linha alta) 42-46 (linha baixa)	50	44
Capacidade da bomba (vazão – l/min.)	2.500	1.760	2.300
Eficiência do regulador (%)	≥ 90,00	84,71	99,65
Flutuação de vácuo na linha de leite (kpa)	< 2	< 17	< 1
Relação de pulsação ²	Máximo de 70/30	67/33	64/36
Taxa de pulsação (pulsos/min.)	50 a 65	65	62

1- kpa – kilopascal;

2 – porcentagem do tempo em que ocorre a fase de ordenha e massagem (não fluxo de leite) respectivamente.

Foi observada diminuição dos casos de queda de teteira depois da troca de equipamentos e também que a maioria dos casos estava relacionada com determinados animais que possuíam conformidade ruim dos tetos e em animais mais ariscos ou que possuíam tempo maior de ordenha.

A manutenção dos componentes do sistema de ordenha, principalmente em relação a troca periódica da borracha da teteira não foi realizada.

Como verificação, procedeu-se à observação de lesões nos tetos, conforme metodologia citada. De acordo com esta metodologia, os resultados foram encontrados dentro da normalidade, pois as alterações não ultrapassaram o limite de 20% dos animais.

Perigo relacionado ao tempo de ordenha, tempo de colocação de teteiras e leite residual (PCC13, 16b e 17b e c)

Em relação aos tempos de colocação de teteiras, os resultados mostram que somente no mês de Junho os valores ficaram em média menores que 1 minuto e 30 segundos (90 segundos). Em relação ao tempo de ordenha, comparando-o com o volume de leite produzido, tanto nos valores médios mensais como nos valores detalhados a cada mês, somente em três ocasiões o tempo de ordenha foi condizente com o volume de leite produzido, sendo elevado nos outros períodos. Como forma de verificação das possibilidades de ocorrência de acúmulo de leite no úbere do animal, foi medido o leite residual, que em apenas uma ocasião possuiu valor acima de 400 gramas e, na grande maioria das vezes, possuiu valores abaixo de 200 gramas por animal. Desta forma, apesar de uma demora razoável no tempo até a colocação das teteiras, não houve reflexos sobre a formação do leite residual, que, em média, esteve dentro dos limites críticos. Outros fatores predisponentes para o acúmulo de leite não possuíram efeito sobre o leite residual devido a estarem dentro dos limites críticos, servindo esta medição também para verificação do funcionamento das etapas anteriores.

Como forma de verificação da sobre ordenha, observou-se em que momento não havia mais fluxo de leite, sendo as teteiras retiradas pelo extrator ou pelo modo manual. Quando ainda era utilizado o equipamento de ordenha inicial, existiram algumas ocasiões nas quais, embora cessado o fluxo de leite, os animais continuavam a serem ordenhados por período de 1 a 3 minutos, representando pouco problema na causa de novas infecções

(HAMANN, 1997). Na utilização da nova ordenha, o máximo encontrado foi 40 segundos, também não representando perigo.

Perigo em relação a transmissão de mastite clínica dos animais não curados (PCC 15b).

O número médio de animais acometidos de mastite clínica na pesquisa ficou em 5 a 6 animais/mês. Assim, desde o início das boas práticas, valores da % de mastite clínica no mês ficaram abaixo de 1%, valores desejáveis de acordo com Fonseca e Santos (2000), que citam ainda que, no Brasil, esta porcentagem varia de 3 a 4% em média. Entretanto, a porcentagem de cura nos meses de Abril e Maio não respeitou o limite crítico imposto de 77% de taxa de cura, com valores de 57,14 e 66,67% respectivamente - nestes meses houve troca do medicamento utilizado para tratamento, sendo que, ao final do mês de Maio, o antibiótico inicial voltou a ser utilizado. A tabela 6 apresenta a porcentagem de vacas com mastite durante toda a pesquisa.

Observou-se ainda que 22% das vacas com mastite em todo o período foram responsáveis por 43% de toda a mastite clínica observada, valor acima do encontrado por Nickerson (2002), que cita que 7% das vacas são responsáveis pela ocorrência de 40% de todos os casos clínicos.

Perigos relacionados a aplicação dos medicamentos contra mastite (PCC 20, 22)

Este perigo relacionava-se ao procedimento de tratamento dos casos clínicos. Assim, apesar do tratamento básico ser realizado de maneira correta, em diversas ocasiões não foi feita uma correta assepsia do orifício do teto, sendo utilizado apenas a solução de pré dipping, ao invés do recomendado.

Tabela 6 - Percentuais de vacas em lactação com mastite clínica por mês e com mastite clínica no mês, percentuais de cura e recidiva mensais, e número médio de vacas em lactação.

Resultados	Mês/Ano								
	10/02	11/02	12/02	01/03	02/03	03/03	04/04	05/03	06/03
% vacas mastite	4	3,8	5,5	4,17	1,19	0	4,48	3,77	2,31
% mastite no mês	0,35	0,20	0,26	0,29	0,085	0	0,32	0,30	0,13
% cura	100	85,72	80	85,72	100	-	57,14	66,67	100
% recidiva ¹	0	14,28 (1 caso)	20 (2 casos)	14,28 (1 caso)	0	-	42,86 (3 casos)	33,33 (2 casos)	0
No. vacas lactação	174	184	182	168	168	165	156	159	173

1 foi considerada recidiva quando a cura não ocorreu no tempo de tratamento previsto pela bula e quando houve término dos sintomas e tratamento mas a mastite retornou logo depois

Avaliação do pós-dipping (PCC24, 25 e 26)

Em relação à concentração utilizada e armazenamento do produto, todos os pontos permaneceram dentro do limite crítico em todo experimento. Quanto à aplicação do desinfetante no teto do animal, foi avaliado se pelo menos dois terços do teto (do orifício para cima) estavam envolvidos (FONSECA; SANTOS, 2000), se houve a necessidade de reaplicar o produto e o gotejamento na extremidade do teto do animal (PHILPOT; NICKERSON, 2002). Além disto, foram observados aspectos referentes à utilização do desinfetante dentro da ordenha quanto a reutilização, limpeza dos aplicadores entre outros.

Assim, foi percebida grande evolução para a aplicação correta do pós-dipping. À medida que os valores ultrapassavam o limite crítico, eram elaboradas reuniões para discussão sobre a importância desta atividade e também demonstrações e auxílios no momento da realização desta atividade. No decorrer dos meses, os funcionários já

possuíam o controle de observar a aplicação, visualizar se estava sendo feita da maneira correta e reaplicar se necessário, o que fez com que o número de casos de reaplicação decaísse (inicialmente 6 animais/mês, do total de 18 avaliados, foram considerados com má aplicação do produto; ao final este número caiu para 1 animal/mês, em média). Quanto ao gotejamento (forma de verificação do processo), 100% dos animais foram considerados adequados.

Perigo relacionado às condições do pasto (PCC27 e 28)

O pasto representou grande problema para o controle da qualidade do leite, pois mesmo estando fora do limite crítico praticamente por todo o experimento, enquadrando-se somente nos dois meses finais, as ações corretivas não eram feitas de maneira imediata e muitas vezes o que pôde ser feito não foi efetivo, devido a diversos motivos como: falta de pastos melhores para colocação dos animais; impossibilidade de correção destes pastos por falta de mão-de-obra, má estruturação dos pastos, desorganização no escalonamento dos funcionários; condição precária dada para reorganizar estes pastos; período de grandes chuvas; defeitos de tubulação de água não corrigidos, causando inundação em determinadas áreas entre outros.

Somente ao final de Março e mês de Abril, os animais passaram da condição de áreas muito sujas para áreas sujas, devido a algumas reestruturações realizadas e ao término das chuvas e, somente ao mês de Junho e Julho (últimos dois meses), os animais passaram para áreas totalmente limpas estando, com o ponto crítico sob controle. As vacas secas, próximas ao parto e recém paridas, desde o segundo mês de trabalho foram mudadas de pasto, permanecendo em áreas mais limpas.

A verificação foi feita comparando periodicamente as planilhas de anotação com a situação dos pastos, não sendo identificada qualquer discrepância entre resultados.

4.4.2.3 Perigos não controlados

Perigo relacionado ao controle de vacas secas X mastite subclínica (PCC 23)

Foi observado na propriedade 2 grandes períodos de secagem – Janeiro, sem interferência da pesquisa, e Março, com participação ativa da pesquisa na escolha dos animais, métodos de secagem etc. No mês de Janeiro, o procedimento de secagem ainda não seguiu os parâmetros estabelecidos pelo programa (a taxa de cura dos animais com mastite para este período foi menor do que o limite de 77%, ficando em 27,3%. Além disso, neste período, 44,45% dos animais que foram secados sem mastite voltaram para a produção com a doença, mostrando a ineficiência do processo).

No mês de Março, após a implementação das medidas recomendadas, foram secadas 52 vacas, sendo 34 com mastite. Destas vacas apenas 2 retornaram à produção até o final da pesquisa. Assim, não foi possível avaliar o efeito do tratamento de vaca secas dentro do contexto geral da propriedade, não sendo possível estimar se este perigo foi ou não controlado.

Funcionamento e limpeza do tanque (PCC 29, 30, 32 e 34)

Com referência ao funcionamento do tanque, em nenhum momento a temperatura de armazenamento ultrapassou os limites críticos estabelecidos. Entretanto, o método de limpeza utilizado não seguiu as recomendações de Philpot e Nickerson (2002), utilizadas como limite crítico, sendo por isto, verificado em análises microbiológicas. O método de limpeza básico utilizado na propriedade foi: enxágüe com água industrial quente ($> 60^{\circ}\text{C}$), seguida de uma solução a base de soda cáustica (0,5kg para 50 litros de água), em temperatura em torno de $60\text{-}65^{\circ}\text{C}$ por 45 minutos. Após esta fase era feito outro enxágüe com água industrial e depois aplicada solução ácida de 0,5 litros para 50 litros de água e, por último, depois da retirada do ácido, aplicava-se água oxigenada (0,5 litro para 20 litros de água). Assim, este perigo em nenhum momento foi considerado sob controle.

4.4.3 Análises microbiológicas realizadas ao longo da pesquisa

Além da contagem bacteriana total e NMP de coliformes, realizados para avaliação geral da aplicação do sistema APPCC, em alguns momentos foram feitas contagens bacterianas como forma de auxílio, esclarecimentos e verificações do funcionamento de determinadas etapas.

No período de boas práticas, foram realizadas análises das mãos dos ordenhadores, de um dos garrafões que recolhiam o leite, das teteiras, de tetos sujos, de tetos lavados somente com água e secos com papel e de tetos higienizados com o pré-dipping. Estas análises e resultados possuíram como única intenção a demonstração prática do que seriam bactérias e local onde elas vivem e a importância da limpeza e higiene de ordenha para diminuição da contaminação por bactérias, servindo também como estímulo inicial para os funcionários.

No período de troca completa do equipamento de ordenha, já no início de implantação do sistema, foram realizadas análises do leite no tanque, que serão comentadas no item 4.4.4 (dados quantitativos), das superfícies dos equipamentos de ordenha em diversos pontos (coletor principal de leite, tubulação e teteiras) e da superfície do tanque.

Estas análises foram realizadas como verificação do sistema de limpeza dos equipamentos de ordenha e tanque e devido a contagem bacteriana total no momento estar muito elevada (valor superior a 1 milhão ufc/ml), como forma de pesquisa das possíveis causas. Os resultados foram coletados anteriormente a coleta de leite daquele dia e, naquele momento, foram todos negativos (0 ufc/cm²), representando a não contribuição destes para o aumento da contagem.

Ainda nos meses de Março e Abril, foram realizadas outras análises de verificação do sistema e identificação das possíveis causas de aumento da contagem bacteriana. Os exames foram realizados nas teteiras provenientes de animais com mastite após a sua ordenha fazendo comparativo da contaminação inicial e da contaminação após limpeza das teteiras com cloro. Da mesma maneira, foi feito teste com as teteiras que encostavam no

chão. Os resultados iniciais eram semelhantes (em torno de 70.000 ufc/cm²), que após a limpeza foram para 0 ufc/ cm², demonstrando a eficiência da limpeza com cloro e sua concentração e a não interferência na contaminação bacteriana após limpeza. Também foram testados tetos de animais escolhidos aleatoriamente, fazendo comparativo de antes da limpeza (estado inicial que os animais chegavam na ordenha antes da realização do teste de detecção da mastite clínica) com o depois (após aplicação do pré-dipping e secagem dos tetos). Em alguns animais, a contagem abaixou drasticamente (de 1.400.000 ufc/cm² para 10.000 ufc/cm²), mas em outros a contagem que já era alta (1.700.000 ufc/cm²) permaneceu muito parecida. Foram realizadas novamente análises do equipamento de ordenha, que continuou com contagem zero e do tanque, que estava no momento com 50.000 ufc/ cm². Apesar destes resultados, a contagem encontrada no leite do tanque naquele dia estava em 1.930.000 ufc/ml, valor extremamente alto.

Levando em consideração que a área média por teto é de 50,8 cm² (FONSECA; SANTOS, 2000) e tendo como exemplo a média de 10.000 ufc/cm² encontrada nos tetos higienizados, este teto terá contagem de 508.000 ufc de mesófilos/ teto. Em estudo de Santana et al. (2002), foi observada redução nos valores médios de mesófilos de 86% em relação aos tetos higienizados antes e ao final da ordenha, através da utilização do pré-dipping, indicando a porcentagem de microrganismos incorporados ao leite. Neste exemplo da pesquisa, aproximadamente 407.000 ufc de mesófilos de cada teto foi incorporada ao leite. Retornando ao número de mesófilos por cm², obtém-se o número de 8.012 ufc/ cm².

Segundo Santos (2002a), o efeito final da contaminação da pele do teto e úbere sobre a contaminação bacteriana depende da intensidade de contaminação da superfície dos tetos e dos procedimentos de limpeza e desinfecção dos tetos sujos antes da ordenha. A ordenha de vacas com tetos sujos provenientes de contaminação ambiental pode resultar em contaminação do leite do tanque em valores acima de 10.000 ufc/ml.

A pesquisa e a verificação continuaram sendo realizadas no mês de Abril, com a desconfiança de que a causa estaria ligada a limpeza e secagem dos tetos dos animais no

pré-dipping. As amostras inicialmente foram coletadas de animais escolhidos e classificados como possuidores de tetos limpos e sujos, procedendo a limpeza rotineira dos funcionários (os animais foram distribuídos de maneira que os dois funcionários presentes participassem). Após isto, foram escolhidos animais sujos e pediu-se para que cada funcionário fizesse a limpeza da melhor maneira possível, coletando também o antes e o depois. Os resultados estão apresentados na Tabela 7.

De acordo com a tabela 7, é percebido que existe diferença muito grande no quadro inicial de animais que já chegam na ordenha com tetos limpos e animais que chegam com tetos já sujos. Quando os animais já vêm limpos, o processo de limpeza já utilizado pelos funcionários causava diminuição drástica na contaminação do teto. No caso dos animais entrarem sujos, com os procedimentos normais, também ocorreu diminuição, mas a contaminação do teto ainda foi elevada. Quando os funcionários mudaram a sua prática, dando maior atenção aos animais que entravam mais sujos, a contaminação final diminuiu drasticamente (observar resultados apresentados por Donizeti, devido a falhas apresentadas por Nando neste processo pontual de avaliação), demonstrando que o problema possuía grande probabilidade de estar centrado nesta etapa de pré-dipping. Apesar deste processo estar bem avaliado em suas planilhas respectivas, a escolha aleatória de animais para avaliação (entre animais limpos e sujos), pode ter influenciado a não observação deste problema.

Tabela 7 – Resultados da contagem bacteriana total realizada em tetos limpos e sujos por funcionários específicos, antes e após a limpeza.

Momento da Análise	Contagem Total de Mesófilos (ufc/ cm ²) ¹			
	Teto Limpo	Teto Sujo		
		Total	Nando	Donizeti
Antes da limpeza	1.045.000	9.750.000	7.730.000	9.260.000
Depois da limpeza	5.000	405.000	910.000	20.000

¹ ufc/ cm² – unidades formadoras de colônia por cm²

Em todos os momentos foram realizadas reuniões com os funcionários demonstrando os fatos encontrados e discutindo a viabilidade das alterações necessárias. Observou-se uma expressiva diminuição da contagem bacteriana do leite no tanque, com reflexos nos filtros de leite que passaram a sair muito mais limpos. Isto pode ser explicado por um conjunto de fatores, incluindo: o término do período das chuvas; a entrada de animais mais limpos e a retirada de pêlo do úbere, que segundo KRUZE (1998) e Fonseca e Santos (2000) e Kruze (1998), contribuem para a limpeza do úbere devido a menor aderência de sujidades, principalmente nas épocas de chuva e barro; e, a maior atenção dada pelos funcionários aos animais que entravam mais sujos na ordenha.

4.4.4. Dados Quantitativos – parâmetros de qualidade do leite analisados

4.4.4.1 Fazenda A

a) Contagem de células somáticas

Na intenção de eliminar resultados discrepantes, foi utilizado o logaritmo da CCS para as análises estatísticas. Assim, a tabela 8 apresenta alguns parâmetros descritivos das 3 coletas realizadas:

Tabela 8 - Estatística descritiva do LogCCS (células/ml) nas três coletas realizadas.

Ocasão da coleta	Média	Intervalo de confiança	Mediana	Desvio padrão da média
1 (diagnóstico inicial)	5,39	5,26 - 5,52	5,45	0,07
2 (após treinamento em BPPM)	5,80 ¹	5,69 - 5,90	5,76	0,06
3 (final da pesquisa)	5,48 ²	5,36 - 5,59	5,49	0,06

1, 2: médias diferentes de acordo com o Teste de Frideman (P<0,05)

De acordo com os dados da tabela 8, observa-se que após o diagnóstico inicial houve um incremento no LogCCS. Este fato se deve a demora em implementação das boas práticas de produção uma vez que estas só foram efetivamente implementadas após o término do treinamento, sendo que o impacto dos novos procedimentos realizados não foram computados nas análises referentes a coleta 2. O aumento do LogCCS, dentre este período, pode ter como principais causas a compra de animais com mastite subclínica, aumentando o número de novos casos no rebanho, a realização inadequada de procedimentos de ordenha, principalmente com referência a desinfecção dos tetos antes da ordenha (limpeza e secagem de tetos), o manejo inadequado de vacas secas, a presença de pastagens em condições inadequadas, com acúmulo de barro, fezes e sujidades agravados pelo período de chuvas, entre outros pontos.

Foi testada a forma de distribuição dos dados de acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Como os dados referentes a coleta 2 apresentaram distribuição não normal ($P < 0,05$), optou-se por utilizar o teste não paramétrico de Friedman para amostras dependentes para avaliar o efeito da implementação do sistema APPCC na propriedade.

Com a utilização do teste, foi observada diferença estatística entre as coletas ($P < 0,05$), sendo que comparando-se somente a coleta 2 e 3, que demonstra de maneira mais real a implementação das BPPM e do sistema APPCC, quando efetivamente ocorreu diminuição do LogCCS, também foi observada esta diferença ($P < 0,05$).

b) Outros parâmetros avaliados

Porcentagem de vacas com mastite

A figura 3 apresenta a variação da porcentagem de animais com mastite ao longo da pesquisa: Apesar da tendência de queda observada na figura 3, a análise estatística não permite afirmar que as proporções de vacas com mastite subclínica ao longo da pesquisa

foram diferentes ($P = 0,132$). Assim, pode-se concluir que os procedimentos realizados não interferiram na porcentagem de vacas com mastite.

Figura 3 – Porcentagem de vacas com mastite de acordo com as análises de CMT realizadas

Porcentagem de casos crônicos

A figura 4 apresenta a variação da porcentagem de vacas com mastite crônica ao longo da pesquisa (considerou-se como mastite crônica o animal que apresentou resultado positivo ao exame de CMT por 2 meses consecutivos).

Figura 4 – Porcentagem de casos crônicos de mastite de acordo com as análises de CMT realizadas

Não foram encontradas diferenças estatísticas entre os resultados referentes a porcentagem de vacas crônicas ao longo dos meses ($P = 0,184$). Este resultado é condizente com as práticas realizadas uma vez que em nenhum momento o perigo relacionado aos animais com mastite crônica foi controlado dentro do programa. Assim, estes animais podem ter contribuído para manter o nível da CCS em patamares mais elevados. Um fator interessante a ser avaliado é em relação ao grande número de animais que já apresentavam mastite subclínica antes do início da implantação do sistema APPCC, visto pelos valores de CMT das coletas A e B presentes na figura 3. Este grande número de animais irá apresentar a maior porcentagem de cura somente no período seco, ficando grande parte do experimento com mastite.

Porcentagem de novos casos de mastite

A figura 5 apresenta a variação da porcentagem de novos casos de mastite ao longo da pesquisa (considerou-se como um novo caso de mastite o animal que apresentou resultado negativo ao exame de CMT durante uma coleta mas apresentou resultado positivo na coleta posterior).

Figura 5 – Porcentagem de novos casos de mastite de acordo com as análises de CMT realizadas

De forma semelhante aos casos anteriores, não foi encontrada diferença estatística entre as coletas realizadas ($P=0,256$), indicando que a aplicação do sistema APPCC não teve efeitos sobre a porcentagem de novos casos de mastite.

Número de Quartos Afetados

Com respeito ao número de quartos afetados pela mastite, observou-se que a implementação do sistema APPCC teve efeito ($P < 0,05$). Como pode ser observado na figura 6, houve uma diminuição do número médio de quartos afetados, caindo de praticamente 2 quartos/ animal para 1 quarto/animal.

Escore de Mastite

Com referência ao escore de mastite, observou-se uma diferença estatística entre os escores ao longo da pesquisa ($P < 0,05$), conforme pode ser observado na figura 7.

Figura 6 – Número de quartos afetados pela mastite de acordo com as análises de CMT realizadas

Figura 7 – Escore de mastite de acordo com as análises de CMT realizadas

Como síntese final, pode-se dizer que o sistema APPCC foi eficiente para diminuir a severidade dos casos de mastite (dado pelo escore de mastite, que foi reduzido de 1,72 para 1,42 em média) e pela diminuição do número de quartos afetados pela mastite (redução de cerca de 2 quartos/animal para 1 quarto/animal). No entanto, não houve efeito sobre a porcentagem de novos casos e casos crônicos – este fato se deve provavelmente ao não controle de todos os perigos identificados e a possível não inclusão do número de perigos suficientes ou de difícil controle na rotina diária da fazenda pela pesquisa. A manutenção dos perigos e dos altos índices de vacas crônicas e novos casos pode ter impedido uma redução maior e mais significativa da CCS e dos demais parâmetros analisados.

4.4.4.2 FAZENDA B

De acordo com as análises estatísticas, não houve diferença estatística entre o LogCCS ao início do projeto e o LogCCS ao final ($P=0,208$ – Teste de Friedman, uma vez

que os dados também não apresentaram distribuição normal). A Tabela 9 ilustra a estatística descritiva dos resultados:

Tabela 9 - Estatística descritiva do LogCCS (células/ml) nas duas coletas realizadas

Ocasão da coleta	Média	Intervalo de confiança	Mediana	Desvio padrão da média
1 (diagnóstico inicial)	6,13	5,96 - 6,30	6,26	0,09
2 (final da pesquisa)	6,24	6,08 - 6,40	6,44	0,08

Para a fazenda B, não foram observadas diferenças estatísticas entre as coletas, ($P > 0,05$), o que demonstra que não houve mudanças entre o encontrado inicialmente e ao final da pesquisa nesta propriedade. A não realização de práticas que visavam a qualidade do leite e possível melhoria deste índice, realizada na fase de boas práticas, foi provavelmente a causa principal da manutenção dos níveis de CCS na propriedade, ou seja, com valores indicativos de permanência de má qualidade do leite para este parâmetro avaliado.

4.4.4.3 Contagem bacteriana e NMP de coliformes

- FAZENDA A

A tabela 10 apresenta os resultados de contagem de microrganismos mesófilos, psicotróficos e NMP de coliformes nos três períodos de coleta.

De acordo com a tabela 10 observou-se uma considerável melhoria em relação a contagem bacteriana total (mesófilos). Houve um acréscimo na coleta 2, devido a um grande fator que estava fora do limite crítico (observar item 4.4.3), que, quando foi controlado, demonstrou a efetividade do sistema APPCC.

Tabela 10 - Valores médios da contagem de microrganismos mesófilos (LogCBT), psicrotróficos (LogPSI) e número mais provável (NMP) de coliformes, durante os três períodos de experimento da fazenda A.

Ocasão da Coleta	Parâmetros de qualidade			
	Mesófilos (Log ufc/ml) ¹	Psicrotróficos (Log ufc/ml) ²	NMP de coliformes (NMP/ml) ³	
			Totais	Fecais
1 (diagnóstico inicial)	5,76	2,40	90	17,00
2 (após treinamento em BPPM)	6,22	4,80	>110	28,37
3 (final da pesquisa)	4,98	2,98	110	1,30

1 valores dados em unidades formadoras de colônia por mililitro (ufc/ml)

2 valores obtidos de amostras do tanque a 4°C, dados em unidades formadoras de colônia por mililitro (ufc/ml)

3 NMP/ml – número mais provável de coliformes por mililitro

Em relação ao número de microrganismos psicrotróficos, somente na coleta 2, os valores ultrapassaram os permitidos pela legislação (BRASIL, 2002), fator possivelmente associado ao aumento de mesófilos citados acima.

Para coliformes totais e fecais, a coleta 2 também representou o maior aumento, retornando para parâmetros de coliformes totais próximos ao considerado bom e com valores de coliformes fecais considerados excelentes por PHILPOT & NICKERSON (2002).

- FAZENDA B

A tabela 11 apresenta os resultados de contagem de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e NMP de coliformes nos dois períodos de coleta.

De acordo com os valores encontrados na tabela 11, houve um acréscimo para contagem de mesófilos entre os dois períodos do experimento. Além disto, o número de coliformes totais permaneceu extremamente elevado, demonstrando a não utilização de práticas que visassem a qualidade do leite.

Tabela 11 - Valores médios da contagem de microrganismos mesófilos (LogCBT), psicrotróficos (LogPSI) e número mais provável (NMP) de coliformes, durante os dois períodos de experimento da fazenda B

Ocasão da Coleta	Parâmetros de qualidade			
	Mesófilos	Psicrotróficos	NMP de coliformes	
	(Log ufc/ml) ¹	(Log ufc/ml) ²	(NMP/ml) ³	
			Totais	Fecais
1 (diagnóstico inicial)	7,33	0	6140	313
3 (final da pesquisa)	7,66	0	>110	28,09

1 valores dados em unidades formadoras de colônia por mililitro (ufc/ml)

2 valores obtidos de amostras do tanque a 4°C, dados em unidades formadoras de colônia por mililitro (ufc/ml)

3 NMP/ml – número mais provável de coliformes por mililitro

Em relação a contagem de psicrotróficos, não foi encontrado este tipo de microrganismo na propriedade, apesar de existirem grandes falhas na limpeza de equipamentos e tetos dos animais na entrada da ordenha, fatores relacionados com o aparecimento destes microrganismos.

O número de coliformes fecais estava extremamente alto no início do experimento, sofrendo queda na análise final, estando dentro dos parâmetros considerados bons por Philpot e Nickerson (2002) naquele momento.

4.4.4.4 Relação entre perigos sob descontrol e parâmetros de qualidade encontrados

A figura 8 apresenta os valores de CCS e CBT encontrados nos três períodos de pesquisa e sua relação com o descontrol de determinados perigos monitorados naquela situação.

Figura 8 - Evolução do LogCCS, LogCBT e número de perigos sob descontrola nas três coletas realizadas ao longo do experimento.

De acordo com a figura 8, observando as coletas 2 e 3, correspondentes a aplicação completa das BPPM e início da implementação do APPCC e finalização do experimento com aplicação completa do sistema, respectivamente, há uma possível evidência de o número de perigos controlados estarem relacionados com a diminuição do número de células somáticas e contagem bacteriana total do leite do rebanho, havendo melhoria na qualidade do leite para estes parâmetros.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se pelos dados apresentados que a aplicação do sistema APPCC foi eficaz na melhoria da qualidade do leite, particularmente com referência à contagem bacteriana total, contagem de microrganismos psicrotróficos (estes últimos permanecendo dentro da legislação) e número mais provável de coliformes fecais, além de reduzir a contagem de células somáticas. Com referência a CCS, houve alteração significativa com a implantação do sistema, sendo observado uma redução do número de quartos afetados e na severidade dos casos de mastite, o que foi verificado pela redução significativa do escore de mastite dos animais.

No entanto, a aplicação do sistema APPCC não foi realizada com sucesso nas duas propriedades estudadas. Diferenças entre a percepção da importância da qualidade do leite para a lucratividade da fazenda leiteira e o nível de comprometimento de funcionários e proprietário para a obtenção de um produto de melhor qualidade foram considerados fatores determinantes para o sucesso do sistema. Assim, o sucesso da aplicação do sistema parece estar mais relacionado com o envolvimento e comprometimento dos participantes do que com o tipo de leite produzido ou nível tecnológico empregado inicialmente.

Dentre as principais dificuldades encontradas destacaram-se a motivação e envolvimento de funcionários para a nova rotina implementada; as dificuldades de tomada de decisão rápida, muitas vezes necessária para o controle de perigos e pontos críticos; a falta de dados indicando de maneira precisa limites críticos e formas de monitoramento do trabalho e a necessidade de um tempo maior para a correção de diversos perigos e pontos críticos, indicando que muitas das práticas adotadas apenas

resultaram em efeitos observáveis a longo prazo. Estas dificuldades apontam para uma das principais diferenças entre a aplicação do sistema APPCC na indústria e na fazenda, uma vez que enquanto no primeiro os esforços se concentram em equipamentos, sem abandonar o envolvimento de pessoal, na fazenda o foco principal está na atuação de pessoas, tornando a aplicação dos princípios mais difícil e complexa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. R. O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 53, p. 12-20, 1998.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and waste water**. 17. ed. New York: APHA, AWWA, WPCF, 1990.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of dairy products**. 16. Ed. Washington: APHA, 1992.
- ANDRADE, J. G. Diagnóstico e intervenção administrativa em fazendas. In: JUNIOR, J. D. V.; JUNIOR, A. C. S. L. **"Administração e comunicação rural"** Lavras: NESTLE/UFLA/FAEPE, 1997. 223 p.
- ARMITAGE, P.; BERRY, G. **Statistical methods in medical research**. USA: Blackwell scientific publications, 1987. 559 p.
- ATHAYDE, A. Sistemas GMP e HACCP garantem produção de alimentos inócuos. **Engenharia de Alimentos**, n. 23, p. 13-17, 1999.
- AULDIST, M. J.; COATS, S.; ROGERS, G. L.; MCDOWELL, G. H. Changes in the composition of milk from healthy and mastitic dairy cows during the lactation cycle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 35, p. 427-436, 1995.
- BARBANO, D. M.; SHERBON, J. W. Cheddar cheese yields in New York. **Journal of Dairy Science**, v. 67, p. 1873, 1984.
- BARKEMA, H. W.; SCHUKKEN, Y. H.; LAM, T. J. G. M.; BEIBOER, M. L.; BENEDICTUS, G.; BRAN, A. Management practices associated with low, medium and high somatic cell counts in bulk milk. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 7, p. 1917-1927, 1998.
- BARKEMA, H. W.; VAN DER PLOEG, J. D.; SCUKKEN, Y. H.; LAM, T. J. G. M.; BENEDICTUS, G.; BRAND, A. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 1655-1663, 1999.
- BAUMAN, H. HACCP: concept, development, and application. **Food Technology**, v. 44, n. 5, p. 156-159, 1990.
- BLOSSER, T. H. Economic losses from and the national research program on mastitis in the United States. **Journal of Dairy Science**, v. 62, n. 1, 1979.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal : Porto, 1994. 336 p.
- BORDENAVE, J. E. D. Comunicação rural: discurso e prática In: BRAGA, G. M.; KUNSCH, M. M. K. (org.). **Comunicação rural: discurso e prática**. Viçosa : UFV, 1993. 90 p.
- BRAMLEY, A. J. Sources of *Streptococcus uberis* in the dairy heard I. Isolation from bovine feces and from straw badding of cattle. **Journal of Dairy Research**, v. 49, p. 369, 1982.

BRAMLEY, A. J.; CULLOR, J. S.; ERSKINE, R. J.; FOX, I. K.; HARMON, R. J.; HOGAN, J. S.; NICKERSON, S. C.; OLIVER, S. P.; SMITH, K. L.; SORDILLO, I. M. **Current concepts of bovine mastitis**. National Mastitis Council, Madison, 1996. p. 1-3.

BRASIL. Instrução Normativa no. 51 – Regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 18 set. 2002, 34p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA**. Brasília, 1976.

BRASIL. M. A. A. R. A. Portaria 23, de 12 de fevereiro de 1993. Instituição de comitê técnico intersectorial para orientar a execução das atividades de implementação em caráter experimental do Sistema de Análise de Riscos e Controle dos Pontos Críticos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 fev. 1993. seção 1 n. 32.

BRASIL. M. A. A. Portaria 40, de 20 de janeiro de 1998. Manual de procedimentos no controle da produção de bebidas e vinagres baseado nos princípios do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC. **Diário Oficial da União**, 21 jan. 1998a.

BRASIL. M. A. A. Portaria 46 de 10 de fevereiro de 1998. Manual genérico de procedimento para APPCC em indústrias de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, 16 mar. 1998b. seção 1. p. 24-28.

BRASIL. M. S. Portaria 36 de 19 de janeiro de 1990. Normas e padrão de potabilidade de água destinada ao consumo humano. Redatilografado pelo SAMA/CVS – SES.

BRASIL. M. S. Portaria 1428, de 26 de Novembro de 1993. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 dez. 1993. seção 1 n. 229.

BRASIL. **Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA)**. Aprovado pelo Decreto 30.6912 de 29/03/1952 e alterado pelo Decreto 1855 de 25/06/1962. Brasília, 1980.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. **Programas de controle das mastites causadas por microorganismos contagiosos e do ambiente**. Juiz de Fora: Embrapa- CNPGL, 1998. 25 p.

BRITO, J. R. F.; CALDEIRA, G. A. V.; VERNEQUE, R. S.; BRITO, M. A. V. P. Sensibilidade e especificidade do “California Mastitis Test” como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 49-53, 1997.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do Leite. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; JÚNIOR, E. V. H. **Produção de leite e sociedade**: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p. 61-74.

BRYAN, F. L. Aplicação do método de análise de risco por pontos críticos de controle, em cozinhas industriais. **Revista Higiene Alimentar**, v. 7, n. 25, p. 15-22, 1993.

BUSATO, A.; TRACHSEL, P.; SCHALLIBAUM, M.; BLUM, J. W. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 44, p. 205-220, 2000.

CASTRO, M. F. P. M.; SCHMIDT, F. L.; LEITÃO, M. F. F. Boas práticas agrícolas e aplicação do sistema APPCC no cultivo e processamento industrial do café obtido pela via seca. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 96, p. 29-42, 2002.

CASURA, C. H.; SCHUKKEN, Y. H.; RUSCH, P. Quality assessment of California Mastitis Test as a diagnostic tool in quarter somatic cell count estimation. **Epidemiology Santé Animal**, p. 31-32, 1997.

CEZARI, D. L.; NASCIMENTO, E. R. **Análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC**. Rio de Janeiro: SBCTA, 1995. 29 p.

COSTA, E. O.; MELVILLE, P. A.; RIBEIRO, A. R.; WATANABE, E. T.; WHITE, C. R.; PARDO, R. B. Índices de mastite bovina clínica e subclínica nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 17, p. 215-217, 1995.

COSTA, E. O.; RIBEIRO, A. R.; WATANABE, E. T.; SILVA, J. A. B.; GARINO JR., F.; BENITES, N. R.; HORIUTI, A. M. Mastite subclínica: prejuízos causados e os custos de prevenção em propriedades leiteiras. **Revista NapGama**, v. 2, n. 2, p. 16-20, 1999.

CULLOR, J. S. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points): Is it coming to the dairy ?. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 12, p. 3449-3452, 1997.

CULLOR, J. S. Implementing the HACCP program on your clients' dairies. **Veterinary Medicine**, v. 90, n. 3, p. 290-295, 1995.

DEGRAVES, F. J.; FETROW, J. Economics of mastitis and mastitis control. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v. 9, p. 21-34, 1993.

DELAVAL. **Manual DeLaval qualidade do leite**. Campinas, 2001. 78 p.

DIJKERS, J. H.; HUURNINK, Th.; PENNING, P. P. L.; VAN DEN BERG, M. G. An example of HACCP application in an existing pasteurized milk plant, following the codex alimentarius model. **Bulletin of the IDF**, n. 302, p. 11-34, 1995.

DRESCH, R. R.; JONG, E. V. Implantação da análise de perigos e pontos críticos de controle na fabricação de queijos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 100, p. 30-36, 2002.

EVERSON, T. C. Concerns and problems of processing and manufacturing in super plants. **Journal of Dairy Science**, v. 67, p. 2095, 1984.

FONSECA, L. F. L. **1º Curso de atualização on-line sobre controle de mastite**, Instituto Fernando Costa, 1999.

FONSECA, L. F. L.; PEREIRA, C. C.; CARVALHO, M. P. Qualidade microbiológica do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 4., 1999, Caxambu. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 1999. p. 36-43.

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

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO); WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Consultation convened about assessing the hazard analysis and critical control point (HACCP)**. Switzerland, 1998. Disponível em: <www.who.int/fsf/codex/haccp.htm>. Acesso em: 10 maio 2002.

GALTON, D. M.; PETERSON, L. G.; MERRIL, W. G. Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and teats. **Journal of Dairy Science**, v. 69, p. 60-66, 1986.

GARDNER, I. A. Testing to fulfill HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) requirements: principles and examples. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 3453-3457, 1997.

GIACOMANTONIO, M. **O ensino através dos audiovisuais**. São Paulo: Summus, 1981. 182 p.

GONÇALVES, R. M. S.; FRANCO, R. M. Determinação da carga bacteriana em leite pasteurizado tipos "B" e "C", comercializados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 53, p. 61-65, 1998.

GONZALEZ, R. N.; JASPER, D. E.; BUSNELL, R. B.; FARBER, T. B. Relationship between mastitis pathogen numbers in bulk tank milk and bovine udder infections. **Journal of America Veterinary Medicine Association**, v. 189, p. 442, 1986.

HAJDENWURCEL, J. R. A experiência da indústria de laticínios na implantação do sistema APPCC – estudo de caso. **Indústria de Laticínios**, v. 7, n. 40, p. 24-31, 2002.

HAMANN, J. Guidelines for evaluation of the milking process. **Bulletin of the International Dairy Federation**, n. 321, p. 26-30, 1997.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 2103-2112, 1994.

HOFFMAN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M.; FAZIO, M. L. S. Microbiologia do leite pasteurizado tipo C, comercializado na região de São José do Rio Preto – SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 13, n. 65, p. 51-54, 1999.

HOGAN, J. S.; SMITH, K. L.; HOBLET, K. H.; TODHUNTER, D. A.; SCHOENBERGER, P. S. P.; HUESTON, W. D.; PRITCHARD, D. E.; BOWMAN, G. L. HEIDER, L. E.; BROCKETT, D. L.; CONRAD, H. R. Bacterial counts in bedding materials used on nine commercial dairies. **Journal of Dairy Science**, v. 72, p. 250, 1989.

HOMAN, E. J.; WATTIAUX, M. A. **Lactation and milking: technical dairy guide**. Winconsin: The Babcock Institute/Internacional University of Wisconsin, 1995. 94 p.

IDF - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Bovine Mastitis: definition and guidelines for diagnosis. **Bulletin of International Dairy Federation**, n. 211, p. 1-24, 1987a.

IDF - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Recommendations for presentation of mastitis related data. **Bulletin of International Dairy Federation**, n. 321, p. 1-25, 1987b.

IMPROTTA, C. T. R. **O papel da comunicação social em uma área livre de Febre Aftosa**. Indaial : CIDASC, 1996. 56 p.

KING, P. Implementing a HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Points) program. **Food Management**, 1992. 54 p.

KINSTEDT, P. S.; DUTHIE, A. H.; NILSON, K. M. Estimation of casein from total protein in commingled milk. **Journal of Dairy Science**, v. 66, p. 2459, 1983.

KLAR, J.; TOLLEFSON, L. Producer quality assurance programs. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 15, n. 1, P. 197-208, 1999.

KOLDEWEIJ, E.; EMANUELSON, V.; JANSON, L. Relation of milk production loss to milk somatic cell count. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 40, n. 1, p. 47-56, 1999.

KRUZE, J. La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 30, n. 2, p. 7-16, 1998.

LAFLA – LABORATÓRIO DE FISIOLÓGIA DA LACTAÇÃO (ESALQ – USP). **Método de coleta de leite para análise de componentes e células somáticas**. Disponível em: <www.clinica.do.leite.com.br/prestacao.asp>. Acesso em: 4 ago. 2003.

LENSINK, B. J. A relação homem-animal na produção animal. In CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1. Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 10 jul. 2003.

LESLIE, K. E.; GODKIN, M. A.; SCHUKKEN, Y. H.; SARGEANT, J. M. Milk quality and mastitis control in Canada: progress and outlook. **Proc. Natl. Mastitis Council**, Nashville, TN. Natl. Mastitis Council, Inc., Madison, WI, p. 19-30, 1996.

LIGHTNER, J. K.; MILLER, G. Y.; HUESTON, W. D.; DORN, C. R. Estimation of the costs of mastitis, using national animal health monitoring system and milk somatic cell count data. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 192, n. 10, p. 1410-1413, 1988.

MA, Y.; RYAN, C.; BARBANO, D. M.; GALTON, D. M.; RUDAN, M. A.; BOOR, K. J. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p. 264-274, 2000.

MAJEWSKI, M. C. Food safety: the HACCP approach to hazard control. **Dis. Rep. Ctr. Rev**, v. 2, n. 9, p. 105, 1992.

MARTIN, C.; CICHOSKI, A. J. Estudo da aplicação do método APPCC (análise de perigos e pontos críticos de controle) numa queijaria – I) a água utilizada. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 78/79, p. 77-82, 2000.

MEIN, G. A.; NEIJENHUIS, F.; MORGAN, W. F.; REINEMANN, O. J.; HILLERTON, J. E.; BAINES, J. R.; OHNSTAD, I.; RASMUSSEN, M. D.; TIMMS, L.; BRITT, J. S.; FARNSWORTH, R.; COOK, N.; HEMLING, T. Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds – non infectious factors. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MASTITIS AND MILK QUALITY, 2., 2001, Vancouver. **Anais...** UK: Institute for Animal Health, 2001. p. 347-351.

MILLER, R. H.; PAAPE, M. J.; FULTON, L. A.; SCHUTZ, M. M. The relationship of milk somatic cell count to milk yields for holstein heifers after first calving. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 728-733, 1993.

MORAIS, J. P. **Instalações para bovinos leiteiros**. Pirassununga: Instituto Fernando Costa, 2002. 37p.

NACMCF; FDA; Department of Agriculture. **Hazard analysis and control points principles and application guidelines**, 1997. Disponível em: <<http://seafood.uedavis.edu/guidelines/nacmcf.htm>>. Acesso em: 10 maio 2002.

NADER FILHO, A.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. Mastite subclínica em rebanhos produtores de leite B. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 621-630, 1983.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. 4 th ed. Madison, 1996. 64 p.

NATZKE, R. P. The role of therapy in mastitis control. In: ANNUAL MEETING NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 21., 1982, Louisville. Washington D.C.: National Mastitis Council, 1982.

NICKERSON, S. C. O papel da terapia no controle da mastite. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2002. p. 85-98.

OLIVEIRA, A. F. A. Implantação do sistema HACCP (análise de perigos e controle de pontos críticos). **Indústria de Laticínios**, v. 6, n. 35, p. 56-61, 2001.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **A desinfecção da água**. Disponível em: <www.opas.org.br>. Acesso em: 20 jan. 2003.

PARK, D. L.; NJAPAIR, H.; BOUTRIF, E. Minimising risks posed by mycotoxins utilising the HACCP concept. In: CONFERENCE ON MYCOTOXINS, março p. 108-116, 1999.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos**: estratégias metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais. 3. ed. São Paulo : EDUSP. 2001. 120 p.

PHILPOT, W. N. Qualidade do leite e controle de mastite: passado, presente e futuro. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2002. p. 23-38.

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

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Brasil: Editora Milkbuzz, 2002. 192 p.

PIERSON, M. D.; CORLETT JR., D. A. **HACCP**- principles and applications. USA: Chapman&Hall, 1992. 212 p.

PRASAD, H.; ROYCHOUDHURY, G. K.; PATGIRI, G. Economic gain on elimination of sub-clinical mastitis by dry-cow therapy. **International Journal of Dairy Science**, v. 55, n. 2, p. 97-99, 2002.

RADOSTITS, O. M.; LESLIE, D. E.; FETROW, J. **Herd health food animal production medicine**. Philadelphia: Saunders, 1994.

RENEAU, J. K. Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. **Journal of Dairy Science**, v. 69, p. 1708-1720, 1986.

RIBAS, N. P. Importância da contagem de células somáticas para a saúde da glândula mamária e qualidade do leite. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCAO INTENSIVA DE LEITE, 4., 1999, Caxambu. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 1999. p. 36-43.

ROBBS, P. Aplicação do programa APPCC na cadeia agroindustrial do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2000. p. 67-71.

RODRIGUES, R. S.; SOUZA, M. L.; LEITÃO, M. F. F.; FURQUIM, M. F. G.; MAISTRO, L. C. Proposta de modelo de capacitação do sistema APPCC no processamento do queijo prato. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 83, p. 21-31, 2001.

RONCA, A. C. C.; ESCOBAR, V. F. **Técnicas Pedagógicas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Vozes. 1988. 113 p.

RUEGG, P. L. **Udder hygiene scoring chart**. Disponível em: <www.uwex.edu/milkquality/udder-healthy/index.htm>. Acesso em: 12 jun. 2003.

SAEMAN, A. I.; VERDI, R. J.; GALTON, D. M.; BARBANO, D. M. Effect of mastitis on proteolytic activity in bovine milk. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 2, p. 505-512, 1988.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S.; FAGAN, E. P. Principais pontos de contaminação do leite no processo de produção: microrganismos mesófilos, psicrotróficos e proteolíticos. **Revista Leite & Derivados**, p. 36-40, 2002.

SANTOS, M. V. **Origens e causas de altas contagens bacterianas no leite cru – parte 1**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 23 set. 2002a.

SANTOS, M. V. **Origens e causas de altas contagens bacterianas no leite cru – parte 2**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 3 out. 2002b.

SANTOS, M. V. **Tratamento contra a mastite: qual a sua importância em um programa de controle – parte 1**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 4 ago. 2003a.

SANTOS, M. V. **Tratamento contra a mastite: qual a sua importância em um programa de controle – parte 2**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 4 ago. 2003b.

SANTOS, M. V. **Como produzir leite com alta qualidade microbiológica**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2003c.

SANTOS, M. V. **Ação bacteriana sobre a qualidade do leite: diferenças entre grupos de bactérias**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2003d.

SANTOS, M. V. **Significância de diferentes microrganismos no leite cru**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2003e.

SANTOS, M. V. **Fatores que afetam a taxa de cura da mastite**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 4 ago. 2003f.

SANTOS, M. V.⁹ **Como escolher o antibiótico para tratamento de vaca seca?**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2003g.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Qualidade microbiológica do leite e métodos de análise. **2º Curso Online sobre Qualidade do Leite**, 1999. 16 p.

SCHUKKEN, Y. H.; LESLIE, K. E.; WEERSINK, A. J.; MARTIN, S. W. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program, 1. Impact on somatic cell counts and milk quality. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 3352-3358, 1992.

SENAI. **Guia para elaboração do plano APPCC** – laticínios e sorvetes. Brasília: Senai/DN, 2000. 162 p.

SILVA, J. A. As novas perspectivas para o controle sanitário dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 13, n. 65, p. 22-25, 1999.

SILVA, F. T.; GOMES, C. A. O. Segurança alimentar de leite e derivados: aplicação de BPF e APPCC. In: PORTUGAL, J. A. B.; CASTRO, M. C. D.; SILVA, P. H. F.; SAVINO, A. C.; NEVES, B. S.; ARCURI, E. F. (Org.) **O agronegócio do leite e os alimentos lácteos funcionais**. Juiz de Fora: Epamig, 2001. p. 109-150.

SISCHO, W. M. Symposium: drug residue avoidance: the issue of testing – quality milk and tests for antibiotic residues. **Journal of Dairy Science**, v. 79, p. 1065-1073, 1996.

SMITH, C. A. Food Safety, milk quality international issues for National Mastitis Council. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 210, n. 8, 1997.

SOARES, J.; BENNITEZ, L. B.; TERRA, N. N. Análise de pontos críticos no abate de frangos, através da utilização de indicadores microbiológicos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 95, p. 53-61, 2002.

SOUZA, M. L. **Desenvolvimento de comunidade e participação**. 7. ed. São Paulo : Cortez, 2000. 120 p.

SPENCER, S. B. Equipamento de ordenha x controle de mastite e qualidade do leite. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2002. p. 119-132.

SPERBER, W. H. The modern HACCP system. **Food Technology**, v. 45, p. 117-120, 1991.

THIERS, F. de O.; BENITES, N. R.; RIBEIRO, A. R.; COSTA, E. O. da. Correlação entre contagem direta de células somáticas e o teste de “California Mastitis Test” (CMT) no leite de vacas. **Revista NapGama**, v. 2, n. 4, p. 9-12, 1999.

TRONCO, V. M. Sugestões de melhorias da qualidade para indústrias de laticínios através do uso do sistema análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC). **Leite e Derivados**, n. 33, p. 50-58, 1997.

VEISSEYRE, R. **Lactologia tecnica**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1972. 643 p.

VERDI, R. J.; BARBANO, D. M. Effect of coagulants, somatic cell enzymes, and extracellular bacterial enzymes on plasminogen activation. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 3, p. 772-782, 1991.

VIALTA, A.; MORENO, I.; VALLE, J. L. E. Boas práticas de fabricação, higienização e análise de perigos e pontos críticos de controle na industria de laticínios: 1 – requeijão. **Indústria de laticínios**, v. 6, n. 37, p. 56-63, 2002.

WAITE, R.; WHITE, J. C. D.; ROBERTSON, A. Variations in the chemical composition of milk with particular references to solid-not-fat. **Journal of Dairy Research**, v. 23, n. 65, p. 59-63 1956.

ZAFALON, L. F.; AMARAL, L. A. ; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J. V.; RESENDE, F. D.; OLIVEIRA, J. A. Influência de bactérias do gênero *Corynebacterium* e *estafilococcus* coagulase positivos e

negativos sobre a contagem de células somáticas e a produção láctea de quartos mamários com mastite subclínica. **Revista NapGama**, v. 2, n. 6, p. 4-6, 1999.

ZANARDI, A. M. P.; TORRES, E. A. F. S. Avaliação da aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), em preparações com carne bovina de um serviço de refeições de bordo. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 78/79, p. 28-36, 2000.

ANEXOS

Anexo A - Formulário técnico de descrição da propriedade

1) Descrição Geral:

NOME DA PROPRIEDADE:	
NOME DO PRODUTOR:	
Tel:	Localização:
Animais Identificados SIM () NÃO ()	Controle de Dados: SIM () NÃO ()
Especificar Informações obtidas com o Controle dos Dados:	
Número Total de Animais	
Número de Funcionários da Propriedade:	
() Permanentes – Funções:	
() Temporários – Funções:	
() Mão de Obra Familiar)	
Sistema de Criação Predominante:	
Pasto Extensivo() Pasto Rotacionado () Confinado () Semi Conf. () Pasto Supl. ()	
Compra de Animais: SIM () NÃO ()	Frequência:
Outras Informações Importantes:	

2) Criação de Bezerros:

a) Informações Gerais

No. Total de Animais:	
Instalações:	
Criação Individual:	Criação Coletiva:
() Casinhas	() Bezerreiros Coletivos
() Corrente	() Pasto – somente bezerros
() Selas Individuais	() Pasto – junto com animais adultos
() Outra: _____	() Outra: _____
Condição das Instalações:	
Condição dos Animais:	

3) Criação de Novilhas

Criação Própria () Compra de Animais () Terceirizada ()
No. Total de Animais:
Tipo de Criação:
Descrição da Criação:
Problemas Sanitários mais Frequentes:
Alimentação básica:

4) Vacas em Lactação:

a) Informações Gerais

No. Total de Animais:	Produção Total/dia:
Idade dos Animais	
Período de Lactação dos Animais:	
Condição das Instalações:	
Limpeza:	
Ventilação:	
Umidade:	
Outras Características:	

b) Nutrição

Existe separação de lotes: SIM () NÃO ()	Critério de Separação:
Alimentação básica:	

d) Sanidade

Frequência da Mastite Clínica: Rara () Comum () Esporádica ()
Animais mais comumente afetados pela mastite clínica:
- Pós Parto -
- Meio da Lactação:
- Final da Lactação:
- Outros:
Animais com Mastite Clínica:
Teste para Mastite Subclínica: SIM () – Periodicidade: NÃO ()
Vacinações:
- Raiva: SIM () NÃO () - Esquema:
- Febre Aftosa: SIM () NÃO () – Esquema:
- IBR/BVD: SIM () NÃO () – Esquema:
- Outras:
Presença de Ectoparasitas: Alta () Média () Baixa ()
Tuberculinização: SIM () – Frequência: NÃO ()
Exame para Brucelose: SIM () – Frequência: NÃO ()
Problemas Sanitários mais frequentes:

5) Vacas Secas

No. Total de Animais:
Tipo de Criação:
Alimentação:
Problemas Sanitários frequentes:

Anexo B - Formulário para entrevista estruturada com funcionários – aspectos técnicos e sociais

- características sócio-econômicas

1) Dados a serem preenchidos:

idade:

sexo:

grau de escolaridade:

ocupação/atividade na propriedade:

tempo de permanência na ocupação:

tempo de trabalho na propriedade:

nível de satisfação e perspectivas no trabalho:

- Características técnicas

1) Você sabe o que são células somáticas/contagem de células somáticas

() Sim () Não

2) Quais são os principais problemas que estão relacionados com células somáticas?

() mastite

() higiene de ordenha

() leite ácido

() leite viscoso

() outros citar:

3) Você sabe o que é um leite de qualidade? Citar as características

4) Quais problemas podem interferir na qualidade do leite?

5) Qual o seu conhecimento sobre mastite, suas causas e prevenção?

6) Você sabe o que é qualidade microbiológica/higiênico sanitária do leite?

7) Ela está associada a quê?

Anexo C - Ficha de manejo de ordenha

Ordem de ordenha dos animais:

Divisão de Lotes: SIM () NÃO () Divisão:

Média de dias de lactação:

Tipo de Ordenha: Manual () Balde ao Pé () Canalizado () Tipo: _____

No. de unidades de ordenha:

No. de Ordenhadores (quadro de funcionamento):

Sala de Espera: SIM () NÃO ()

Limpeza: BOA () REGULAR () RUIM ()

Água Encanada: SIM () NÃO ()

Manejo de Ordenha (procedimentos):

- Roupas Próprias para a Ordenha: SIM () NÃO ()

- Higiene do ordenhador:

Lava as mãos antes da ordenha:

Lava as mãos durante a ordenha: com que frequência:

Possui hábitos não higiênicos (coçar, tossir etc):

- condição geral dos animais no início da ordenha:
- condição do úbere no início da ordenha: Limpos () Sujos ()
- limpeza do úbere dos animais: SIM () NÃO ()
- como é feita a lavagem dos tetos:
- teste para Mastite Clínica: SIM () –Periodicidade: _____ NÃO ()
- existe anotação dos casos de mastite clínica:
- é feito tratamento para mastite clínica (comentários)
- pré dipping: SIM () - produto e concentração _____
NÃO ()
- tempo de contato do pré-dipping:
- secagem dos tetos após o pré-dipping:
- pós- dipping: SIM () – produto e concentração _____
NÃO ()
- condição geral do pós-dipping:
- pré e pós- dipping feito da maneira correta (mergulha todo o peito):
- condição geral dos tetos (rachaduras, prolapso de esfíncter):
- desinfecção das teteiras entre as ordenhas:
- ambiente de ordenha:
- tempo de descida do leite:
- colocação das unidades (tempo):
- existe admissão de ar excessiva?
- existe acúmulo de água na borda da teteira?
- queda de teteiras / deslizamento:
- ordenha excessiva:
- ordenha incompleta:
- a válvula de vácuo é desligada antes da retirada da unidade de ordenha?
- a ordenha possui extrator automático de teteiras?
- pressão manual do conjunto de teteiras ao final da ordenha:
- manejo de vacas com mastite (animais são separados, descarte de leite, tratamento etc):

Presença de Moscas na Sala de Ordenha: SIM () NÃO ()

Tempo Total de Ordenha: Início:

Fornecimento de Alimentos: Após a Ordenha () Antes da Ordenha () Durante ()

Limpeza dos Equipamentos:

Resfriamento do leite: SIM () NÃO ()

Tipo: Expansão () – Capacidade:

Outros: _____

Imersão () – Capacidade:

Anexo D - Descrição manejo de ordenha – Fazenda A

Ordem de ordenha dos animais

Divisão de Lotes: SIM (☒) NÃO (☐)

Divisão: de acordo com a produção, idade

Média de dias de lactação:

Tipo de Ordenha: Manual (☐) Balde ao Pé (☐) Canalizado (☒) Tipo: espinha de peixe

No. de unidades de ordenha: 16

No. de Ordenhadores (quadro de funcionamento): 3 no total, sendo que há revezamento onde 2 ficam na ordenha para 1 ter folga

Sala de Espera: SIM (☒) NÃO (☐) Limpeza: BOA (☒) REGULAR (☐) RUIM (☐)

Água Encanada: SIM (☐) NÃO (☒) poço artesiano

Manejo de Ordenha (procedimentos):

- *Roupa Própria para a Ordenha:* SIM (☒) NÃO (☐)

Há o uso de um avental de plástico que cobre toda a frente da pessoa e um macacão próprio. Quando o funcionário sai da sala de espera para tocar os animais, não tirava o avental (a partir deste dia começou a tirar), mas quando ia buscar os animais no pasto, tirava o avental. Em determinada ordenha, sempre é o mesmo funcionário que sai para buscar os animais

OBS: há uma certa preocupação com a limpeza das roupas que eles usam na ordenha, sendo que foi pedido e já está sendo providenciado o uso de macacões (já foi feito).

- *Higiene do ordenhador:*

Lava as mãos antes da ordenha: sim

Lava as mãos durante a ordenha: sim

Com que frequência: aproximadamente a cada 16 animais que estão entrando ou quando a mão estiver muito suja (quando sujam dentro da ordenha ou quando chegam depois de tocar os animais para dentro da sala de ordenha)

OBS: a limpeza das mãos é feita com água (proveniente das mangueiras) e/ou mergulhando as mãos em um balde com água e uma solução a base de iodo e glicerina (que eles utilizam no pós-dipping) na base de 100ml para 5l de água). Há o cuidado de se lavar a mão retirando a solução do balde e enxaguando fora, sem colocar a mão suja dentro do balde. Às vezes o Nando esquece de lavar as mãos depois de tocar os animais.

No momento, os ordenhadores tomam banho antes e depois da ordenha

Possui hábitos não higiênicos (coçar, tossir etc): não (difícilmente)

- *condição geral dos animais no início da ordenha:* a maioria dos animais entra limpo (principalmente em relação ao úbere). Existe um lote de animais (lote 2) cuja bóia do local onde bebem água está quebrada (vazando água). Alguns animais entram com as patas sujas, outros com o úbere sujo e outros com o úbere extremamente sujo.

- *condição do úbere no início da ordenha:* Limpos (☒) Sujos (☐) lote2: alguns sujos

- *limpeza do úbere dos animais:* SIM (☒) NÃO (☐)

- *como é feita a lavagem dos tetos:* quando estão muito sujos, lava-se com água, procurando molhar apenas a região dos peitos. Em alguns casos, passam cloro para facilitar a retirada da sujeira, depois passam água, secam e depois fazem o pré-dipping (antes do aparelho)

- *teste para mastite clínica:* SIM (☒) –Periodicidade: em toda a ordenha NÃO (☐)

- *existe anotação dos casos de mastite clínica:* é feito um controle por fichas onde são anotados quais animais tiveram mastite, em que dia, por quantos dias tratou, por quantos dias persistiu, se teve recidiva etc

- *é feito tratamento para mastite clínica (comentários):* todos os animais que são detectados pelo teste são tratados, descartando-se o leite no período correto, utilizando-se somente a pontinha do medicamento, desinfetando (produto: Mastijet Fort e Mastifin. No momento, somente o primeiro)

- *pré-dipping:* SIM (☒) - produto e concentração: cloro a 3% (150ml em 5l). Em visita de 01/10 não utilizam mais cloro e sim iodo (não fazem mais pré-dipping)

- tempo de contato do pré-dipping: geralmente 30 Seg ou mais tempo (muitas vezes ficou mais tempo – quase 1 min)
 - secagem dos tetos após o pré-dipping: com toalhas de papel descartável. Geralmente utiliza-se 3 toalhas, sendo que procuram secar o animal com a parte seca da toalha mas muitas vezes encostam a parte da toalha que já limpou um peito no outro que ainda está para secar
 - *pós-dipping*: SIM (X) – Produto e concentração: iodo + glicerina 0,3%
 - condição geral do pós-dipping: boa, geralmente eles utilizam aquele cachimbo que não há acúmulo do desinfetante na parte de cima para fazer o pós. O pós está sendo feito com uma solução muito grossa que causa desperdício e não pega em todo úbere.
 - *pré e pós-dipping feitos da maneira correta (mergulha todo o peito)*: sim, mas algumas vezes, quando fui fazer a coleta de leite para identificação do agente da mastite, o peito, principalmente o orifício saiu sujo muitas vezes (apesar de se preocuparem em limpar bem com o papel). Quanto ao pré, cada vez que acumula sujeira, eles jogam fora, lavam e colocam nova solução (geralmente acontece depois da entrada de 16 animais)
 - *condição geral dos tetos (rachaduras, prolapso de esfíncter)*: algumas formam anel na parte de cima do peito após a ordenha. Além disso, existia 1 animal pisado no peito, 2 com necessidade de cânula, 1 com o peito meio cortado transversalmente, aproximadamente 10 com 3 peitos e 1 com 2 peitos, 1 com verruga (segundo eles, já comprado assim), prolapso de esfíncter?
 - *desinfecção das teteiras entre as ordenhas*: somente quando cai ou quando há animal em tratamento. Utilizam solução a base de cloro (100ml em 5l) jogando a solução com água quente por cima da teteira (a partir deste dia começaram a mergulhar a teteira e com água fria). Agora, utilizam cloro (900ml para 14 litros de água quente). A cada lote novo que entra, mergulham as teteiras (somente a ponta) desligada e jogam um pouco de água em cima. Qdo tem animal com mastite, lavam o balão e a teteira com água quente, só jogam cloro quando a mastite é muito forte. Quando cai no chão, jogam água quente por cima Quando suja a teteira por fora eles lavam com água da mangueira
 - *ambiente de ordenha*: limpo, lavam quando a vaca defeca, lavam o chão quando está sujo
 - *tempo de descida do leite*: 5-10 minutos
 - *colocação das unidades(tempo)*: 4-9 Seg (média 6-7 Seg)
 - *existe acúmulo de água na borda da teteira*: sim (antes do início da ordenha)
 - *queda de teteiras/deslizamento*: 15 deslizamentos
 - *ordenha excessiva*: não (quando percebem que não sai mais leite, tiram a teteira ou quando sabem que o animal é problemático, colocam a ordenha para o manual)
 - *ordenha incompleta*: aproximadamente 3 vezes ajudaram a ordenhar o animal com a mão (enquanto ele estava com o aparelho)
 - *a válvula de vácuo é desligada antes da retirada da unidade de ordenha*: automático, quando precisa, desliga o vácuo antes
 - *a ordenha possui extrator automático de teteiras*: sim
 - *pressão manual do conjunto de teteiras ao final da ordenha*: alguns animais eles ajudam a ordenhar
 - *manejo de vacas com mastite (animais são separados, descarte de leite, tratamento etc)*: na mastite clínica, não utilizam o leite, fazem tratamento, anotação e limpeza de equipamentos
 - *presença de moscas na sala de ordenha*: SIM (x) NÃO () poucas. A visita para se fazer o CMT tinha mais mosca (falaram que iriam usar um medicamento para isso)
 - *tempo total de ordenha*: 1:30h (agora menos) *início*: 10:50h
 - *fornecimento de alimentos*: após a ordenha (x) antes da ordenha () durante ()
 - *limpeza dos equipamentos*: fazem a limpeza de acordo com o fornecedor do detergente
 - *resfriamento do leite*: SIM (x) NÃO ()
- Tipo: Expansão (x) 5000 e 10000 litros

OBS: poderiam estar eliminando mais os primeiros jatos de leite?

O proprietário adquiriu um equipamento de origem italiana (primeiro no Brasil) que substitui o pré-dipping e a secagem do peito dos animais. Este aparelho joga água + detergente (cada peito fica por aproximadamente 3 seg), depois ele volta secando. Com isso, a rotina de ordenha mudou: 1 ordenhador é responsável pela limpeza do úbere e o outro vem colocado as teteiras a cada três animais limpos. O aparelho causa uma certa sensibilidade no peito dos animais devido a comparação com a nossa mão. Não há especificação de concentração e de qual detergente está sendo utilizado. Além disso, o tempo de ação do detergente é aparentemente muito menor do que o tempo de ação do sistema tradicional e a secagem não foi avaliada para ver se está sendo feita da maneira correta.

O CMT é feito em todos os animais da ordenha a cada 15 dias e todos os animais independente de ter ou não mastite, são tratados com mamyzin (antibiótico de vaca seca) no período seco.

POR ORDENHA – TODOS RESPONSÁVEIS

[illegible]

FICHA AÇÃO CORRETIVA – CONTAMINAÇÃO DA TETEIRA NO CHÃO

CORRIGIR NO MOMENTO EM QUE FOR OBSERVADO

TODA VEZ QUE A TETEIRA ENCOSTAR NO CHÃO SUJO

O QUE FAZER: mergulhar a teteira duas a duas em um balde com água em temperatura normal, usando para cada 5 litros de água, 100ml de cloro e deixar escorrer. Deixar agir por alguns segundos e trocar a mistura quando estiver suja e turva.

ANOTAR QUANDO PRECISAR FAZER AÇÃO CORRETIVA

Data	Ordenha quando corrigi	O que fiz

Planilha de Limpeza de equipamento – ANIMAIS COM MASTITE (PCC15c, 19)

POR ORDENHA – TODOS RESPONSÁVEIS

data	produto/ concentração	Método	para quantas limpezas utilizou a mesma preparação	responsável

FICHA DE AÇÃO CORRETIVA: LIMPEZA DE EQUIPAMENTOS – ANIMAIS COM MASTITE

CORRIGIR SEMPRE NA PRÓXIMA ORDENHA DEPOIS DA ANOTAÇÃO

QUANDO CORRIGIR E O QUE FAZER EM CADA SITUAÇÃO:

- 1) Quando a concentração que estivermos usando estiver errada

A concentração correta é de 5 litros de água para 100 ml de cloro. Se não estivermos usando esta é preciso que façamos a correção para a próxima ordenha

- 2) Quando o nosso preparado de água + cloro estiver ficando turvo

Sempre que a solução do balde ficar turva, temos que trocá-la. Podemos fazer uma média das nossas anotações de quando a solução estiver ficando turva para podermos trocá-la sempre depois de um determinado número de limpezas de equipamentos com mastite

FICHA DE LIMPEZA DE EQUIPAMENTOS DEPOIS DA MASTITE

ANOTAR SEMPRE QUE FIZER UMA CORREÇÃO

data	ordenha	o que corrigi

Planilha Lavagem chão x animais que defecaram (PCC6)

POR ORDENHA – TODOS RESPONSÁVEIS

Data	lote	Número de lavagens	Número de animais que defecaram	responsável

FICHA DE AÇÃO CORRETIVA: RELAÇÃO JATO X ANIMAIS QUE DEFECARAM

CORRIGIR NA PRÓXIMA ORDENHA

QUANDO CORRIGIR: quando existirem animais que depois da lavagem estão defecando

O QUE FAZER: evitar lavar o chão enquanto tiver animal ou lavar sem encostar a água nele

ANOTAR QUANDO FIZER UMA AÇÃO CORRETIVA

Data	Ordenha	O que fiz

Planilha observação fonte de água (PCC18b, 31b, 33b e 35b) semanal (colocar x)

POR SEMANA – DONIZETI RESPONSÁVEL

Data	Animais mortos	Insetos	fezes	Sujeira em geral

FICHA AÇÃO CORRETIVA – OBSERVAÇÃO DA ÁGUA

CORRIGIR O MAIS RÁPIDO POSSÍVEL QUANDO OBSERVAR QUALQUER UMA DAS COISAS QUE ESTAMOS ANOTANDO

O QUE FAZER:

SE ENCONTRAR ANIMAIS MORTOS: retirada do animal e tratamento da água

SE ENCONTRAR FEZES: retirada e tratamento da água

SE ENCONTRAR INSETOS E SUJEIRAS EM GERAL: ver possibilidade de retirada

Como tratar a água?

- 1) fechar o registro para não entrar mais água na caixa
- 2) esvaziar o que tem de água dentro da caixa
- 3) limpar bem com água e escova (não usar nenhum tipo de sabão)
- 4) encher a caixa novamente e colocar 1 litro de água sanitária para cada 1000 litros de água da caixa e deixar agir por mais de 2 horas
- 5) esvaziar a caixa e jogar água até sair o cheiro de cloro
- 6) encher a caixa novamente para utilizar a água normalmente

ANOTAR QUANDO FIZER ALGUMA AÇÃO CORRETIVA PARA A ÁGUA

Data	O que foi encontrado	O que fiz

Planilha de condições pasto (PCC27 e 28) – marcar x

ORDENHA DAS 11:30 – NANDO E DONIZETI RESPONSÁVEIS

data	Condição do pasto					
	Limp (seco, sem acumulo de esterco)		Sujo (pouco barro, com esterco)		Muito sujo (impossível transitar)	
	Algumas áreas	Todo local	Algumas áreas	Todo local	Algumas áreas	Todo local

FICHA AÇÃO CORRETIVA DAS CONDIÇÕES DO PASTO

CORRIGIR O MAIS RÁPIDO POSSÍVEL

QUANDO CORRIGIR: TODA VEZ QUE FOR ENCONTRADO PASTOS SUJOS OU MUITO SUJOS (MESMO QUE FOR SOMENTE UMA PARTE SUJA OU MUITO SUJA)

O QUE FAZER: tentar ao máximo melhorar as condições deste pasto limpando pelo menos 1 x ao dia as áreas sujas (retirando todo o barro e fezes). É necessário também fornecer comida para os animais logo após a ordenha, evitando que estes animais deitem no chão e se contaminem. É preciso que as vacas fiquem pelo menos 1 hora em pé depois da ordenha.

ANOTAR QUANDO FIZER ALGUMA CORREÇÃO

Quando observei	Quando corrigi	O que fiz

Planilha Medição do nível de estresse animal - observação de animais defecando, mugindo e lotação animal (PCC1, 4, 5)

ORDENHA DAS 11:30 – NANDO E DONIZETI RESPONSÁVEIS

Dia	Buscar lotes no pasto				pegar animais sala de espera																animal no período de ordenha																	
	DEFECANDO		MUGINDO																																			
	+ da metade e	Menos da metade	+ da metade	Menos da metade	d	m	d	m	d	m	d	m	d	m	d	m	d	m	d	m	c	m	c	d	m	c	d	m	c	d	m	c	d	m	c	d	m	c
1																																						
2																																						
3																																						
4																																						
5																																						

D: defecar

M: mugir

C: chute, coice, tentativa de derrubar a máquina

FICHA DE AÇÃO CORRETIVA DO ESTRESSE DO ANIMAL (defecar, mugir, coicear)

QUANDO CORRIGIR: PARA A PRÓXIMA ORDENHA

O QUE FAZER:

NA ATIVIDADE BUSCAR LOTE NO PASTO: caso mais da metade dos animais estejam defecando ou mugindo, tentar melhorar o tratamento com os animais, evitando falar alto, bater nos animais, procurando um trajeto melhor

NA ATIVIDADE BUSCAR ANIMAIS NA SALA DE ESPERA: caso em cada entrada dos animais na ordenha, mais do que quatro animais estiverem apresentando sinais de estresse (defecando, mugindo ou os dois), tentar tratar os animais com mais calma, falando mais baixo e evitando bater nos animais

ANIMAIS NA ORDENHA: depois de observar os animais até a retirada das teteiras caso existir animais apresentando sinais de estresse, tentar tratar os animais com mais calma, sem bater nos animais, evitar que a teteira machuque os animais e dar mais conforto para estes animais. Também tentar não demorar muito a fazer a ordenha (fazer os procedimentos, evitando para as atividades de ordenha de vez em quando)

FICHA DO ESTRESSE DOS ANIMAIS

ANOTAR TODA VEZ QUE PRECISAR FAZER UMA AÇÃO CORRETIVA

data	Ordenha que corrigiu	O que corrigiu		
		Buscar animais no pasto	Pegar animais na sala de espera	Animais na sala de ordenha

Planilha Limpeza de teteiras e equipamentos – PCC11 (a cada ordenha)

FAZER A CADA ORDENHA – JÔ E DONIZETI

data	ordenha	Enxágüe com água				Detergente alcalina				Detergente ácida			
		Quantidade	Temperatura inicial	final	tempo	concentração	inicio	fim	tempo	concentração	inicio	fim	tempo

AÇÃO CORRETIVA DA LIMPEZA DA ORDENHA

CORRIGIR NA PRÓXIMA LIMPEZA

AÇÃO CORRETIVA: SEMPRE QUE A LAVAGEM FEITA POR VOCÊ NÃO BATER COM OS PADRÕES ABAIXO

Limpeza dos equipamentos de ordenha: seguir os passos

- 1) pré-enxágüe: água potável, limpa a uma temperatura de 38 a 43° C. Deve circular apenas 1 vez, sendo drenada em seguida. A temperatura de pré-enxágüe não pode FICAR ACIMA 48° C
- 2) ciclo de limpeza: detergente alcalino clorado + água a 71° C, circulando por aproximadamente de 6 a 10 minutos. A solução deve ser mantida acima de 48° C
- 3) enxágüe ácido: produto diluído em água de acordo com o que diz o laboratório, a uma temperatura de 35 a 43° C, com um pH de 3 a 3,5
- 4) sanitizante pré-ordenha: antes da próxima ordenha sanitizar com solução de cloro por 5 minutos a 38 a 43° C

O QUE FAZER: SEGUIR O QUE ESTÁ FALANDO ACIMA NA PRÓXIMA LAVAGEM

ANOTAR QUANDO PRECISAR FAZER A AÇÃO CORRETIVA

[illegible]

Planilha de Avaliação Tanque (PCC29, 30, 32 e 34) – a cada limpeza

A CADA LIMPEZA – JÔ E DONIZETI RESPONSÁVEIS

Data	tanque	Detergente alcalino			Água oxigenada		Temperatura tanque				
		temperatura água	Concentração de soda	Temperatura entrada (soda + água)	Concentração	temperatura	2 hrs depois (1 ^a)	Logo após (2 ^a)	1 hora após 2 ^a ordenha	Após 3 ^a	1 hora após

FICHA AÇÃO CORRETIVA

PADRÃO DE LAVAGEM DO TANQUE

Limpeza do tanque: seguir os passos

- 1) pré-lavagem: passagem de um ciclo de água morna (35 a 45° C). Não recircular esta água
- 2) detergente alcalino clorado: 130ppm de cloro e um pH mínimo de 11 ou em função da qualidade da água utilizada. A temperatura de entrada da solução deve ser de 50° C. Utilizar escova específica para a limpeza dos tanques
- 3) detergente ácido: esta solução deve apresentar um pH máximo de 3. A temperatura inicial deve ter no mínimo 35 a 45° C (não pode ser superior a 60° C). Utiliza-se diariamente e após a limpeza com o detergente alcalino
- 4) sanitizante: circular diariamente uma solução contendo 25ppm de iodo ou 130ppm de cloro antes de cada ordenha e não enxaguar o equipamento com água após sua utilização. A temperatura deve estar entre 35 e 45° C.

Avaliação pós-dipping (PCC24, 25 e 26)

RESPONSÁVEL PELO PROJETO – 2X / SEMANA

animal	data	Produto e concentração	Data compra e validade	Aplicação neste animal			
				Todo peito	parcial	Precisa aplicar mais de uma vez	pinga
1							
2							
3							
4							
5 até 18							

Local de armazenagem:

FICHA DE AÇÃO CORRETIVA DO PÓS-DIPPING

OBSERVAÇÃO NO MOMENTO (CORREÇÃO PARA A PRÓXIMA ORDENHA)

Data correção	Produto e concentração	Data compra e validade	Aplicação neste animal			
			Todo peito	parcial	Precisa aplicar mais de uma vez	pinga

Local de armazenamento:

Planilha tempo de ordenha, tempo até colocação de teteiras, leite residual
(PCC13, 16b, 17b e c)

RESPONSÁVEL PELO PROJETO – 2 X POR SEMANA

data	amostra	Tempo (colocação teteiras)	Tempo de ordenha	Leite residual (ml)	Tempo não fluxo de leite (sobreordenha)
	1				
	2				
	3				
	4				
	5 até 10				

FICHA DE AÇÃO CORRETIVA TEMPO DE ORDENHA, COLOCAÇÃO DE TETEIRAS, LEITE RESIDUAL

data	O que corrigi	O que fiz

Informacoes importantes para monitorizacao e verificação (realização em toda visita) – PCC 6, 8, 9, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 22 e 27

RESPONSÁVEL PELO PROJETO – 2X / SEMANA

Data:

1) Condição dos animais ao entrarem na ordenha

lote 1 e 2:

lote 3:

novilhas:

2) filtro ao final da ordenha

3) aspersão x condição dos animais

4) condição do teto após a ordenha

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5) Como e lavado o chão?

6) concentração cloro (10ml em 5l)

7) observar aplicação de medicamento

8) verificar pastos

Planilha anotação da mastite subclínica – CMT (PCC15a e b)

JÔ RESPONSÁVEL – A CADA 15 DIAS

identificação	Lote	Resultado CMT			
		AD	PD	PE	AE

Planilha de anotação do equipamento de ordenha (PCC12b, 14, 16a e 17a)

RESPONSÁVEL PELO PROJETO – 2X / SEMANA

Itens	Parâmetro ideal	Avaliação
Vácuo nominal	47-51kpa ¹ (linha alta) 42-46kpa (linha baixa)	
Capacidade da bomba (vazão)	2500 l/min	
Eficiência do regulador	≥ 90%	
Flutuação de vácuo na linha de leite	< 2 Kpa	
Relação de pulsação	Máximo de 70/30 ²	
Taxa de pulsação	50 a 65 pulsos/minuto	

Planilha de qualidade microbiológica da água (PCC18a, 31a, 33a e 35a)

RESPONSÁVEL PELO PROJETO

Data	Resultado		
	CBT	NMP coliformes	
		totais	fecais

Planilha identificação de microorganismos causadores da mastite (PCC21 e 23)

RESPONSÁVEL PELO PROJETO

DATA	Animal/ lote	mastite		Quarto coletado	resultado	Tratamento
		clínica	subclínica			

Planilha número de animais na sala de espera

(PCC2a e 3)

RESPONSÁVEL PELO PROJETO – 2X / SEMANA

data	Número de animais no lote				
	1	2	3	4	5

FICHA AÇÃO CORRETIVA LOTAÇÃO SALA DE ESPERA

Quando corrigir: sempre que ultrapassar o número limite para cada sala de espera que é de 21 animais de capacidade máxima na 1ª sala e 40 animais na segunda sala.

O que fazer: tentar manejar os animais com a intenção de diminuir esta lotação da sala de espera, proporcionando um maior conforto para os animais e evitando o estresse.

data	observação	Ação corretiva	Quando foi realizada