

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELO TAKEO MATSUBARA

**RASTREAMENTO BACTERIANO NOS PONTOS CRÍTICOS DE
CONTAMINAÇÃO POR COLIFORMES E *Escherichia coli* EM INDÚSTRIA
DE LATICÍNIOS NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ**

CURITIBA

2011

MARCELO TAKEO MATSUBARA

**RASTREAMENTO BACTERIANO NOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTAMINAÇÃO
POR COLIFORMES E *Escherichia coli* EM INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS NA
REGIÃO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista, no Curso de Especialização em Gestão Agropecuária com Ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: MsC. Ronaldo Tamanini

CURITIBA

2011

TERMO DE APROVAÇÃO

MARCELO TAKEO MATSUBARA

RASTREAMENTO BACTERIANO NOS PONTOS CRÍTICOS DE
CONTAMINAÇÃO POR COLIFORMES E *Escherichia coli* EM UMA
INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do **Certificado de Especialização no Curso de Especialização Gestão em Defesa Agropecuária: com ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal**, Universidade Federal do Paraná – UFPR, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Ronaldo Tamanini


Membros:



Prof. José Francisco Warth



Prof. Renato Silva de Sousa



Prof. Antonio Waldir Cunha da Silva

Curitiba, 31/08/2011.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	iii
LISTA DE TABELAS E QUADROS	iv
LISTA DE FIGURAS	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO GERAL.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

LISTA DE TABELAS E QUADROS

QUADRO 1. Amostras colhidas para realização do rastreamento dos pontos de contaminação em uma fábrica de, na região norte do Paraná..... 13

TABELA 1. Contagens de micro-organismos coliformes totais e *Escherichia coli* obtidas de amostras de leite cru e pasteurizado, superfícies de equipamentos e utensílios, massa do queijo, queijo embalado pronto para o consumo, mão dos funcionários e água de abastecimento durante o rastreamento.....21

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Conexão pasteurizador rápido/ mangueira	14
FIGURA 2. Mangueira tanque	14
FIGURA 3. Tanque fabricação de queijos	14
FIGURA 4. Saída tanque fabricação de queijos	14
FIGURA 5. Conexão válvula junção tanque fabricação de Queijos	15
FIGURA 6. Faca	15
FIGURA 7. Liras, peneira e pá	15
FIGURA 8. Prensa tanque	15
FIGURA 9. Prensa forma	15
FIGURA 10. Mesa enformagem	15
FIGURA 11. Formas	16
FIGURA 12. Desoradores	16
FIGURA 13. Tampa formas	16
FIGURA 14. Bancada embalagem	16
FIGURA 15. Estante câmara fria	16

RESUMO

O Queijo Minas Padrão é um queijo brasileiro que teve sua fabricação industrial iniciada por volta de 1880, na região da Mantiqueira/MG, o leite, sua principal matéria-prima, é um substrato ideal para o desenvolvimento de diversos microrganismos. A presença e a quantidade destes microrganismos nos queijos são relacionadas à qualidade da matéria prima, ao beneficiamento, à tecnologia de fabricação utilizada e à distribuição do produto. Dentre alguns microrganismos importantes em alimentos destacamos: Os coliformes termotolerantes ou coliformes a 45°C, são microrganismos pertencentes a família *Enterobacteriaceae*, que são capazes de fermentar a lactose com produção de gás quando incubados a 45°C. Este grupo tem como principal microrganismo a *Escherichia coli*. A presença de coliformes termotolerantes tem significado importante, uma vez que indicam contaminação de origem fecal, assim como eventual ocorrência de outros enteropatógenos. Ainda incluem linhagens patogênicas para homens e animais. Desta forma este trabalho tem mostra os principais pontos de contaminação por coliformes e E. Coli, dentro de uma fábrica de laticínios, na região norte do Paraná. Onde os pontos de maior contaminação foram a conexão do pasteurizador, mangueira, tanques de fabricação, utensílios com lira, peneira, desorador, formas, além das mãos dos funcionários.

Palavras chaves: queijaria, coliformes, contaminação.

ABSTRACT

Minas Padrão Cheese is a cheese which had its Brazilian manufacturing industry began around 1880 in the region of Mantiqueira / MG, its main raw milk material, is an ideal substrate for the development of various microorganisms. The presence and quantity of these microorganisms in cheese are related to the quality of raw material for processing, the manufacturing technology used and the product distribution. Among some important microorganisms in food include: The coliforms fecal or coliforms at 45 ° C, are microorganisms belonging to the Enterobacteriaceae, which are able to ferment lactose with gas production when incubated at 45 ° C. This group's main organism *Escherichia coli*. The presence of coliform organisms is significant, since they indicate contamination of fecal origin, as well as possible occurrence of other enteropathogens. Also include strains pathogenic for humans and animals. Thus this work has shown the main points of contamination by coliform and *E. Coli*, in a dairy factory, in northern Paraná. Where the points of greatest contamination was the connection of the pasteurizer, hose, tank manufacturing tools with lyre, sieve, Desor, shapes, beyond the employee's hands.

Keywords: cheese, coliform, contamination.

1. INTRODUÇÃO

O queijo destaca-se, entre os derivados lácteos, pelo seu alto teor de proteínas. Com o desenvolvimento tecnológico de sua produção surgiram no Brasil, muitas variedades, sendo algumas de expressão regional. Dentre eles destaca-se o Queijo Minas Padrão, que é o produto obtido de leite integral ou padronizado, pasteurizado, de massa crua, prensado mecanicamente e devidamente maturado durante 20 dias. Deve apresentar formato cilíndrico, de faces planas e bordos retos, formando ângulo vivo; peso entre 1 kg a 1.200 kg, crosta fina; consistência semidura, macia, de untura manteigosa; textura, buracos mecânicos e em cabeça de alfinete, pouco numerosos; cor branco-creme, homogênea; odor e sabor próprios, ácidos, agradáveis e não picantes segundo RIISPOA (BRASIL, 1997).

O Queijo Minas Padrão é um queijo brasileiro que teve sua fabricação industrial iniciada por volta de 1880, na região da Mantiqueira/MG (ALBUQUERQUE; COUTO, 2005). Tem como ingrediente o leite filtrado, padronizado a 3,2 - 3,4% de gordura e pasteurizado com acidez de 15 a 18° Dornic, cloreto de cálcio (solução de 40% m/m em um total de 40 a 50 mL para cada 100 litros de leite) e fermento lácteo (*Lactococcus lactis subsp. Lactis* e *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*) (QUEIJOS NO BRASIL, 2011). O coalho é adicionado a temperatura de 35°C e na dose indicada pelo fabricante. O tempo de coagulação é em torno de 30 minutos. Realiza-se os cortes lentamente e de modo a se obter o grão de 1,5 cm de aresta, deixando repousar por 5 minutos. A primeira mexedura ocorre de maneira lenta por 15 minutos, na segunda mexedura, retira-se um pouco de soro para fazer o aquecimento até atingir 38-40°C. Após o ponto, faz-se a pré-prensagem no próprio tanque de fabricação, com o peso equivalente ao dobro da massa obtida, por vinte minutos. Então a massa é enformada em forma com dessoradores de nylon e levada a prensagem. A primeira por uma hora com 20lb/20', em seguida de 40lb até duas horas. A segunda prensagem se dá sem os dessoradores por 30 minutos. A salga úmida se dá por 15 horas em uma salmoura com 20% de sal em 10-12°C. A maturação fora da embalagem se dá por 10 dias à 12-14°C com umidade relativa do ar de 85%, depois de embalados deixe o queijo maturando por mais quinze dias, a

mesma temperatura. Para a estocagem a temperatura recomendada é de 3-5 °C por até 90 dias (ALBUQUERQUE; COUTO, 2005).

Por sua composição completa e balanceada, o leite, principal matéria-prima para a fabricação de queijos, é um substrato ideal para o desenvolvimento de diversos microrganismos. A presença e a quantidade destes microrganismos nos queijos são relacionadas à qualidade da matéria prima (influenciada pela sanidade dos animais, obtenção do leite, equipamentos, manipulação e manutenção), ao beneficiamento (tratamento térmico, manipulação e armazenamento), à tecnologia de fabricação utilizada (adição de culturas, ácido láctico) e à distribuição do produto (temperatura de conservação) (NICOLAU et al., 2001). Dependendo do tipo e quantidade de microrganismos presentes pode haver significativas alterações nos queijos, que podem diminuir seu valor de comercialização ou torná-lo impróprio para o consumo (TRONCO, 2003).

Este importante derivado do leite é apreciado tanto pelo seu valor nutritivo como pelo seu sabor que atende aos mais exigentes paladares. No entanto, as condições de processamento, armazenamento e comercialização podem comprometer suas características organolépticas, bem como torná-lo impróprio para o consumo, em virtude da contaminação por microrganismos responsáveis por doenças veiculadas por alimentos (RAIMUNDO, 1992, apud ARAUJO *et al.*, 2001). A avaliação da qualidade dos derivados do leite é realizada não somente para verificar as condições higiênico-sanitárias, mas também para estimar a vida útil do produto (SOUSA, 2005). De acordo com Silva Junior (1992), temperatura inadequada durante o preparo e conservação dos alimentos, contaminação cruzada, equipamentos e utensílios higienizados inadequadamente e manipulação por pessoas infectadas (assintomático ou não) são os fatores mais incriminados no processo de contaminação alimentar, principalmente queijos, cuja contaminação microbiana assume destacada relevância em saúde pública (PERESI *et al.*, 2001). Em termos gerais, dentro do campo da microbiologia de alimentos, sem dúvida as contaminações microbianas dos alimentos são indesejáveis e inclusive nocivas. Este aspecto é encarado com tal rigor que, para se conhecer a existência de possíveis deficiências higiênicas, as quais implicariam em contaminações alimentares, voltam-se as atenções para grupos de microrganismos, desde aqueles considerados

indicadores, como também para os patogênicos que encontram no alimento um meio propício para o desenvolvimento e até mesmo a liberação de substâncias tóxicas (FRANCO; ALMEIDA, 1992).

Dentre alguns microrganismos importantes em alimentos destacamos: Os coliformes termotolerantes ou coliformes a 45°C, são microrganismos pertencentes a família *Enterobacteriaceae*, que são capazes de fermentar a lactose com produção de gás quando incubados a 45°C. Este grupo tem como principal microrganismo a *Escherichia coli*. A presença de coliformes termotolerantes tem significado importante, uma vez que indicam contaminação de origem fecal, assim como eventual ocorrência de outros enteropatógenos. Ainda incluem linhagens patogênicas para homens e animais (FRANCO; LADGRAF, 1996).

Os coliformes termotolerantes são constituídos predominantemente pela *Escherichia coli*, que está entre os microrganismos aeróbios facultativos mais freqüentes na microbiota intestinal de animais de sangue quente. A espécie *E. coli* possui cepas não virulentas que têm como habitat natural o trato entérico de homens e animais. Sua presença nos alimentos indica contaminação direta ou indireta de origem fecal, sendo considerado o indicador clássico de possível presença de microrganismos patogênicos, que tem esta origem. Contagens elevadas de *E. coli* também relacionam na falta de higiene e falhas no processamento de alimentos (YUCEL; ULUSOY, 2006).

A presença destes microrganismos em alimentos, em índices condenatórios, já foi relatada em queijo minas por alguns autores (PEREIRA, et al., 1999; ALEIXO; AVER, 1996)

A *E. coli* possui linhagens patogênicas que são a EPTC (*E. coli* enteropatogênica clássica), EIEC (*E. coli* enteroenvasiva), ETEC (*E. coli* enterotoxigênica), EHEC (*E. coli* entero-hemorrágica), EAGGEC (*E. coli* enteroagregativa) e a DAEC (aderência difusa). De maneira geral os sintomas causados por estas linhagens são diarreia com ou sem sangue geralmente acompanhadas de dores abdominais, vômito e febre. A infecção está normalmente associada à ingestão de água e alimentos contaminados, característicos de países subdesenvolvidos, com exceção da EHEC, que possui como reservatório natural a

espécie bovina, razão pela qual os alimentos de origem animal são os principais veículos deste patôgeno (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Em um trabalho realizado por Aleixo e Alves (1996), mostrou que 86% das amostras de alimentos de origem animal (queijo minas e leite pasteurizado) coletadas e analisadas em Pelotas/RS, foi detectada a presença de *E. coli*, dentre as quais 30% foram positivas para EPTC e 66% para ETEC.

A presença de coliformes termotolerantes em elevados índices mostra as más condições higiênicas e evidencia contaminação por fezes e a possibilidade do produto veicular outros microrganismos patogênicos, podendo causar problemas a saúde do consumidor (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

Os produtos derivados do leite, entre eles os queijos, por serem perecíveis, devem ser produzidos com matéria-prima de boa qualidade e submetidos a um eficiente controle em todas as etapas de processamento, incluindo as dentro do laticínio, o transporte, o armazenamento e a comercialização adequada, a fim de se evitar o risco de toxinfecções alimentares (FURTADO, 1990).

O consumo de queijos e outros alimentos contaminados por microrganismos patogênicos representa, portanto, um risco à saúde pública, tendo notável importância e destaque a análise microbiológica de alimentos, cuja finalidade é avaliar as condições higiênico-sanitárias e os aspectos microbiológicos desses produtos (ALMEIDA; FRANCO, 2003).

2. OBJETIVO GERAL

Rastrear os pontos críticos de contaminação bacteriana em amostras de Queijo Minas Padrão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado nos meses de janeiro e fevereiro de 2010, em uma fábrica de laticínios registrada no Serviço de Inspeção Estadual, na região de norte do Paraná, que produz queijo minas padrão.

3.1. Número de amostras processadas

Primeiramente foram coletadas três amostras de queijo minas padrão, já embalado, que estava dentro da câmara fria de produtos acabados da indústria, pronta para ser comercializada, para avaliação da contaminação por coliformes totais e coliformes termotolerantes. Depois foi realizado um rastreamento dos pontos de contaminação do queijo dentro do laticínio.

3.2. Pontos escolhidos para rastreamento

Para o rastreamento dos pontos de contaminação foram colhidas amostras de leite cru e pasteurizado, superfícies de equipamentos e utensílios, massa do queijo, queijo embalado pronto para o consumo, mão dos funcionários e água de abastecimento do laticínio conforme Quadro 1.

Amostra	Quantidade	Volume/ área amostrada	Figura
Leite cru	1	250 mL	...
Leite retorno pasteurizador	1	250 mL	...
Leite antes de cair no tanque	1	250 mL	...
Leite tanque fabricação queijo	1	250 mL	...
Massa desorada	1	200 g	...
Soro	1	250 mL	...
Queijo após prensagem	1	500 g	...
Queijo	1	500g	...
Conexão pasteurizador/mangueira	1	3 cm	1
Mangueira pasteurizador	1	3 cm	1
Mangueira tanque	1	3 cm	2
Tanque fabricação de queijos	3	50 cm	3
Saída tanque	3	3 cm	4
Válvula junção tanques	1	3 cm	5
Faca	2	15 cm	6
Lira	2	inteira	7
Peneira	1	inteira	7
Pá	1	30 cm	7
Prensa tanque	1	30 cm	8
Prensa forma	1	30 cm	9
Mesa enformagem	1	100 cm	10
Forma	3	15 cm	11
Desorador	3	15 cm	12
Tampa forma	3	15 cm	13
Rede tampa forma	3	15 cm	12
Bancada embalagem	1	50 cm	14
Estante câmara fria	1	50 cm	15
Mão funcionário	3	inteira	...
Água	1	250 mL	...

Quadro 1: Amostras colhidas para realização do rastreamento dos pontos de contaminação em uma fábrica de, na região norte do Paraná.



Figura 1: Conexão pasteurizador rápido/ mangueira



Figura 2: Mangueira tanque



Figura 3: Tanque fabricação de Queijos

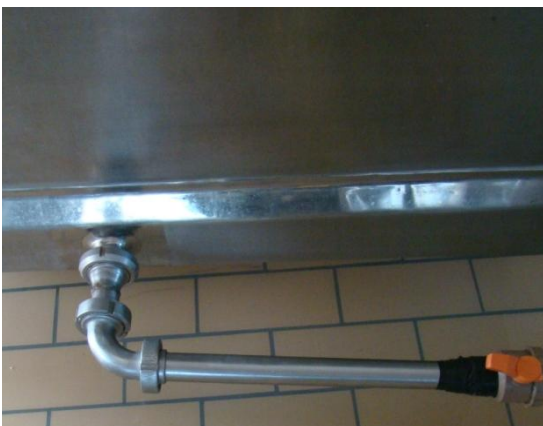


Figura 4: Saída tanque fabricação de Queijos



Figura 5: Conexão válvula junção tanque fabricação de Queijos



Figura 6: Faca



Figura 7: Liras, peneira e pá



Figura 8: Prensa tanque



Figura 9: Prensa forma



Figura 10: Mesa enformagem



Figura 11: Formas



Figura 12: Desoradores



Figura 13: Tampas formas



Figura 14: Bancada embalagem



Figura 15: Estante câmara fria

3.3. Colheita de amostras nos pontos críticos e número total de amostras colhidas

As três amostras de Queijo Minas Padrão, colhidas da Câmara fria de produtos acabados da indústria, foram acondicionadas em uma caixa isotérmica com gelo reciclável e enviado ao Laboratório de Inspeção de

Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Estadual de Londrina/PR (UEL).

As áreas dos pontos de rastreamento amostradas foram delimitadas utilizando-se moldes flexíveis de polietileno esterilizados produzidos pelo LIPOA (Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal – UEL). Foram utilizados Quick swabs da 3M (St. Paul, MN, EUA), com caldo Lethen como meio de transporte, que neutraliza a ação de resíduos de sanificantes. Para coleta das amostras de queijo, leite e água foram utilizadas bags esterilizadas (Nasco®, EUA).

3.4. Base física laboratorial das amostras colhidas

As amostras de queijo e dos pontos de rastreamento foram enviadas ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, localizado no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva do Hospital Veterinário da UEL.

3.5. Técnicas de isolamento e identificação

Para o estudo inicial da qualidade do queijo, a embalagem foi devidamente higienizada, antes de ser aberta e então colhida 25 gramas do queijo e a mesma adicionada em 225 mL de solução salina peptonada estéril (0,1%), em bags estéreis, obtendo a diluição 10^{-1} . Estas bags ficaram três minutos no homogeneizador tipo “stomacher”, 1,0 mL desta amostra foi diluída serialmente em escala decimal utilizando solução salina peptonada 0,1% até a diluição 10^{-4} .

Utilizando-se as diluições previamente preparadas, distribuiu-se 1 mL de cada diluição em série de 3 tubos contendo caldo verde brilhante bile 2% lactose (CV) e incubados a 36°C por 48 horas. A presença de coliformes totais foi confirmada pela presença de gás nos tubos de Durhan. Calculou-se o NMP/g, utilizando-se a tabela do Anexo III (Procedimentos Básicos de Contagem), incluída na IN n° 62, para o cálculo do NMP de coliformes (BRASIL, 2003).

Os tubos positivos do CV foram repicados para tubos contendo caldo EC e caldo triptona e incubados em banho maria a 45°C por 48 horas. A presença de coliformes termotolerantes foi confirmada pela presença de gás nos tubos de Durham no caldo EC e a presença de indol no caldo triptona. Considerou-se como coliforme termotolerante quando ambas as provas apresentarem resultados positivos. Calculou-se o NMP/g, utilizando-se a tabela para o cálculo do NMP de coliformes (LANARA 1991/92).

Para os pontos de rastreamento, a enumeração de coliformes totais e *E. coli*, utilizou-se 1 ml de cada diluição das amostras, estas, foram semeadas em placas Petrifilm™ EC (3M, Estados Unidos) que foram incubadas a 35°C por 24 horas para coliformes totais e 48 horas para *E. coli*. Após a incubação, as colônias azuis com gás na área semeada foram enumeradas com *E. coli* e as colônias vermelhas com gás foram enumeradas como coliformes totais. A contagem obtida foi multiplicada pelo inverso da diluição considerada. Os resultados foram expresso em UFC de CT/g ou cm² e EC/g ou cm².

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados do exame bacteriológico de três amostras de queijo

Os resultados obtidos para o Queijo Minas Padrão no estudo inicial mostram NMP de coliformes a 30/35°C de 1.100.000/g. Número muito acima do limite máximo estabelecido pelo Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijo, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996), que é de 1.000 NMP de coliformes a 30-35°C/g. Este microrganismo não apresenta padrão segundo a RDC nº 12 da ANVISA.

Já o NMP de Coliformes a 45°C foi $>7,4 \times 10^3$ /g. Também acima do limite máximo estabelecido pelo Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijo, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996), onde este tipo de queijo é classificado como de baixa umidade. Já

pela RDC nº 12 (ANVISA, 2001), ele se enquadra como de média umidade, mas o limite máximo é o mesmo, de 500 NMP de Coliformes a 45°C/g.

Diversos pesquisadores constataram a contaminação de queijo minas por coliformes a 45°C, em estudos realizados em diversas localidades, como Belo Horizonte/MG (PEREIRA et. al., 1999), em Cuiabá/MT (LOGUERCIO E ALEIXO, 2001), em Poços de Caldas/MG (ALMEIDA FILHO R NADER FILHO, 2002), em cidades do interior do Paraná (KOTTWITZ E GUIMARÃES, 2003), no Rio de Janeiro/RJ (BARROS et. al., 2004), no Distrito Federal (CARDOSO E ARAÚJO, 2004) e em Três Passo/RS (ROOS et. al., 2005).

4.2. Resultados dos exames bacteriológicos dos pontos de rastreamento

Sobre o rastreamento de contaminação do queijo por coliformes, as análises demonstraram que o problema está localizado em vários pontos (Tabela 1). Estes dados também demonstram que ocorreu a recontaminação do leite após a pasteurização e aumentou até a embalagem final. O leite após a pasteurização apresentou 2 UFC/mL de coliformes totais e 1 UFC/mL de *E. Coli*, números superiores ao preconizado pela IN 51 (BRASIL, 2002), para o leite logo após a saída do pasteurizador. O grupo de microrganismos coliformes é muito sensível ao processo de pasteurização, mas em índice insatisfatório após este procedimento, mostrando uma recontaminação. A partir deste ponto não há mais possibilidade de eliminar este microrganismo do processo de fabricação e concomitante com os demais pontos de contaminação, mostrados na tabela 1, contribuiu para que o queijo se apresente fora dos padrões.

Logo após a pasteurização o leite já entra em contato com a superfície da conexão do pasteurizador contaminada com coliformes totais (4.000 UFC/cm²) e com a mangueira que leva ao tanque de fabricação de queijo que também apresentou altas contagens de coliformes totais (17.000 UFC/cm² na superfície em contato com o pasteurizador e 133 UFC/cm² na superfície do lado do tanque). A partir deste ponto o leite passa apresentar de coliformes e *Escherichia coli*. A contaminação do leite aumenta, passando para 2.000 UFC/mL de coliformes e 660

UFC/mL de *E. coli*, ao entrar em contato com o tanque devido a superfície de saída deste estar contaminada com coliformes e *E. coli*.

A contaminação continua a aumentar durante o processo de fabricação devido à manipulação do produto pelos colaboradores que apresentaram contaminação nas mãos por coliformes e *E. coli* antes e durante o processamento, além de utilizarem a lira e a peneira contaminada com estes micro-organismos. As mãos dos colaboradores foram importantes fontes de contaminação (tabela 1), dados também encontrados por Curtis et. al. (2002) e m Caracas/Venezuela e por Cardoso (1999) na Bahia.

No processo de enformagem e prensagem o dessorador apresentou contagem de 347 UFC/cm² de coliformes e de 87 UFC/cm² de *E. coli*. Além disso, as formas utilizadas no processo de estocagem do queijo na câmara fria também estavam contaminadas por coliforme e *E. coli*. A água utiliza estava de acordo com os padrões microbiológicos da Portaria nº 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004), que estabelece para a água de consumo humano a ausência de coliformes totais e de *E. coli* em 100mL de água.

A presença de coliformes a 45°C, especialmente de *E. Coli* em índices condenatórios, além de mostrar as más condições higiênicas, evidencia, também, a possibilidade do produto veicular outros microrganismos patogênicos ao homem (Pereira et.al., 1999).

Tabela 1: Contagens de microorganismos coliformes totais e *Escherichia coli* obtidas de amostras de leite cru e pasteurizado, superfícies de equipamentos e utensílios, massa do queijo, queijo embalado pronto para o consumo, mão dos funcionários e água de abastecimento durante o rastreamento.

Amostra	Coliformes totais	<i>E. coli</i>	Unidade
Leite cru	13.000	5.000	UFC/mL
Leite retorno pasteurizador	2	1	UFC/mL
Leite antes de cair no tanque	10	2	UFC/mL
Leite tanque fabricação queijo	2.000	660	UFC/mL
Massa desorada	32.000	26.000	UFC/g
Soro	170	17	UFC/mL
Queijo após prensagem	1.400.000	700.000	UFC/g
Queijo	1.100.000	470.000	UFC/g
Conexão pasteurizador/mangueira	4.000	< 0,33	UFC/cm ²
Mangueira pasteurizador	17.000	< 0,33	UFC/cm ²
Mangueira tanque	133	< 0,33	UFC/cm ²
Tanque fabricação de queijos 1	< 0,2	< 0,2	UFC/cm ²
Tanque fabricação de queijos 2	< 0,2	< 0,2	UFC/cm ²
Tanque fabricação de queijos 3	< 0,2	< 0,2	UFC/cm ²
Saída tanque 1	300	< 0,33	UFC/cm ²
Saída tanque 2	200	25	UFC/cm ²
Saída tanque 3	< 0,33	< 0,33	UFC/cm ²
Valvula junção tanques	13	< 0,33	UFC/cm ²
Faca 1	< 0,33	< 0,33	UFC/cm ²
Faca 2	< 0,33	< 0,33	UFC/cm ²
Lira	2	< 1	UFC/lira
Peneira	160.000	23.000	UFC/peneira
Pá	< 0,33	< 0,33	UFC/cm ²
Prensa tanque	< 0,03	< 0,33	UFC/cm ²
Prensa forma	< 0,03	< 0,33	UFC/cm ²
Mesa enformagem	< 0,01	< 0,01	UFC/cm ²
Forma	< 0,66	< 0,66	UFC/cm ²
Desorador	347	87	UFC/cm ²
Tampa forma	< 0,06	< 0,06	UFC/cm ²
Rede tampa forma	< 0,06	< 0,06	UFC/cm ²
Bancada embalagem	< 0,2	< 0,2	UFC/cm ²
Estante câmara fria	< 0,2	< 0,2	UFC/cm ²
Mão funcionário 1	200	1	UFC/cm ²
Mão funcionário 2	320	50	UFC/cm ²
Mão funcionário 3	122	1	UFC/cm ²
Água	< 1	< 1	UFC/mL

5. CONCLUSÕES

O queijo minas padrão estudo apresentou qualidade microbiológica ruim, verificada por meio das altas contagens dos microrganismos estudados.

Os pontos de maior contaminação foram a conexão do pasteurizador, mangueira, tanques de fabricação, utensílios com lira, peneira, desorador, formas, além das mãos dos funcionários.

A água utilizada estava de acordo com os padrões microbiológicos.

Esses resultados demonstram que o laticínio necessita de procedimento de higienização mais eficiente, além de treinamento dos funcionários sobre boas práticas de fabricação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L.C.; COUTO, M.A.C.L. **Site Ciência do Leite** – Revisado e Atualizado. v.1, 2ªed, Juiz de Fora, 2005.

ALEIXO, J.A.; AVER, G.P.; Prevalence of enteropathogenic and enterotoxigenic *Escherichia coli* in foods of animal origin in Southern Brazil. **Ciência Rural**, v.26, nº 2, Santa Maria-RS, 1996.

ALMEIDA FILHO, E.S.; NADER FILHO, A. Ocorrência de coliformes fecais e E. Coli em Queijos Minas Frescal de produção artesanal, comercializados em Poços de Caldas, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.102/103, p.71-73, 2002.

ALMEIDA, P.M.P.; FRANCO, R.M. Avaliação bacteriológica de queijos tipo Minas Frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e Coliformes fecais. **Higiene Alimentar**, v.17, n.111, p.79, 2003.

ARAUJO, W.; SILVA, M.H.; MARTINEZ, T.C.N.; SILVEIRA, V.F.; BARROS, S.L.B.; SILVA, A.A.F. Isolamento e identificação de coliformes no queijo minas comercializado na região metropolitana de Salvador-BA. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.2, n.2, p.37-42, 2001.

BARROS, P.C.O.G; NOGUEIRA, L.C.; RODRIGUEZ, E.M.; CHIAPPINI, C.C.J. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município do Rio de Janeiro, RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.122, p.57-66, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Decreto 2244 de 04 de junho de 1997: Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF: **Riispoa**, 1997. Título VII, cap. IV, art. 598 e 614.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília. Seção I, p. 3977-3986, 11 mar. 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do tipo B, do tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Instrução Normativa nº 51 de 22 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 de set. 1997b. Seção I, p.13-68.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W.M.C. Parâmetros de Qualidade em Queijos comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.123, p.49-53, 2004.

CARDOSO, R.C.V. **Avaliação do grau de higiene de manipuladores de alimentos em restaurantes de polo petroquímico de Camaçari, Salvador.** 1999. 138f. Monografia (Especialização em controle de qualidade de alimentos) – Universidade Federal da Bahia.

CURTIS, M.L. et. al. Determinacion de la calidad microbiológica de alimentos servidos em comedores de empresas privadas. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 50, n.2, p.177-182, 2000.

FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2004

FRANCO, R.M.; ALMEIDA, L.E.F. Avaliação microbiológica de queijo ralado, tipo parmesão, comercializado em Niterói, RJ. **Higiene Alimentar**, v.6, n.21, p.33-36, 1992.

FURTADO, M. M. A arte e a ciência do queijo. São Paulo: **Globo**, 1990.

KOTTWILTZ, L.B.M.; GUIMARÃES, I.M. Avaliação microbiológica de queijos Coloniais produzidos no Estado do Paraná. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.114/115, p.77-80, 2003.

LANARA, Ministério da Agricultura. **Métodos de análise microbiológica para alimentos.** Brasília, 1991/92. 135p.

LOGUERCIO, A.P.; ALEIXO, J.A.G. Microbiologia do Queijo Minas Frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p. 1063-1067, 2001.

NICOLAU, E. S.; BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; COELHO, K. O.; COUTO, D. V. Qualidade microbiológica dos queijos tipo Minas Frescal, Prato e Mussarela comercializados em Goiás. **Anais do XVIII Congresso Nacional de Laticínios.** v.56, n. 321, p. 200-205, jul/ago. 2001.

PEREIRA, M.L.; GASTELOIS, M.C.A.; BASTOS, E.M.A.F.; CAIAFFA, W.T.; FALEIRO, E.S.C. Enumeração de coliformes fecais e presença de Salmmonella sp. em queijo Minas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.51, n. 5, Belo Horizonte, out. 1999.

PERESI, J.T.M.; GRACIANO, R.A.S.; ALMEIDA, I.A.Z.C. Queijo Minas tipo Frescal Artesanal e Industrial: qualidade macroscópica, microscópica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. **Higiene Alimentar**, v.15, n.83, p.63, 2001.

ROOS, T.B.; SCHEID FILHO, V.B.; TIMM,C.D.;OLIVEIRA, D.S. Avalização Microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Tres Passos, RS. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.132, p.94-96, 2005.

SOUSA, C.L.; TORO, M.U.; NEVES, E.C.A. Avaliação microbiológica e físico-química do queijo *cottage* comercializado na cidade de Belém-PA. **Higiene Alimentar**, v.19, n.133, p.86-91, 2005.

SILVA JUNIOR, E.A. **Contaminação microbiológica como indicadora das condições higiênico-sanitárias de equipamentos e utensílios de cozinhas industriais para a determinação de pontos críticos de controle. 1992.** 83f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

TRONCO, V. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** 2ª ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2003. 192p.