

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VIVIANE IUNES RAIMANN

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MUSSARELA PRODUZIDOS NA  
REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

CURITIBA  
2011

VIVIANE IUNES RAIMANN

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MUSSARELA PRODUZIDOS NA  
REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

Monografia apresentada 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.

**Orientador:** MSc. João Francisco Marchi

CURITIBA  
2011

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**Viviane lunes Raimann**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MUSSARELA PRODUZIDOS  
NA REGIÃO SUDOESTE 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(a): MSc. João Francisco Marchi

Membros: Prof. José Francisco Warth

  
Prof. Renato Silva de Sousa

  
Prof. Antonio Waldir Cunha da Silva

Curitiba, 31/08/2011.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
2.1 CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NO PARANÁ.....	10
2.2 QUEIJO.....	12
2.3 QUEIJO MOZZARELLA, MUZZARELA OU MUSSARELA.....	13
2.3.1 Tecnologia do queijo mussarela.....	13
2.3.2 Processo de filagem e a qualidade microbiológica.....	14
2.4 SEGURANÇA ALIMENTAR NA INDÚSTRIA DE LÁCTEOS.....	15
2.5 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	16
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 -	PRODUÇÃO DE LEITE (LITROS) DO PARANÁ EM 2009 POR NÚCLEO REGIONAL DA SEAB.....	10
TABELA 2 -	NÚMERO DE LATICÍNIOS, AMOSTRAGEM E ANÁLISES REALIZADAS EM QUEIJO MUSSARELA COLETADAS EM LATICÍNIOS DA REGIÃO SUDOESTE DO PR.....	18
TABELA 3 -	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS FIXADOS PORTARIA Nº 146 DE 7 DE MARÇO DE 1996 DO MAPA PARA QUEIJOS COM UMIDADE ENTRE 36% E 46% (QUEIJOS DE BAIXA UMIDADE).....	19
TABELA 4 -	RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE QUEIJOS MUSSARELA.....	20

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - MAPA DOS 27 MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE FRANCISCO BELTRÃO NO SUDOESTE DO PARANÁ.....	11
---	----

## RESUMO

O queijo mussarela é produzido, apreciado e consumido no mundo todo e em especial no Brasil, sendo utilizado como ingrediente para a confecção de inúmeros pratos quentes, sanduíches, pizzas, etc. Sendo o queijo um dos alimentos mais nutritivos que se conhece é muito suscetível à contaminação microbiológica. Nas diferentes fases do processamento do queijo devem prevalecer condições higiênicas rigorosas, para não ocasionar a contaminação microbiana do produto, que poderia levar a sua deterioração, bem como torná-lo impróprio para o consumo humano. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar as características microbiológicas dos queijos mussarela, produzidos por estabelecimentos industriais de leite registrados junto ao Serviço de Inspeção do Paraná/Produtos de Origem Animal (SIP/POA) no Sudoeste do Paraná por meio de avaliação de laudos de análises microbiológicas designadas pela legislação vigente. Para tanto, 20 (vinte) amostras de queijo mussarela de 7 (sete) laticínios da região foram submetidas às análises de Coliformes 30°C, Coliformes 45°C, Estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes*. Conforme os resultados e com base na Portaria nº 146 de 07/03/96 do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária verificou-se que todas as amostras (100%) estavam em conformidade com os requisitos microbiológicos. O processo de filagem pode ser um fator desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos.

Palavras-chave: queijo, mussarela, qualidade microbiológica.

## ABSTRACT

The mozzarella cheese is produced, consumed and enjoyed worldwide and especially in Brazil being used as an ingredient for making many hot foods, sandwiches, pizzas, etc. As the cheese is the one of the most nutritious foods that known, is very susceptible to microbiological contamination. In different phases of cheese processing strict hygienic conditions should prevail, not to cause microbial contamination of the product, which could lead to its deterioration and make it unfit for human consumption. Therefore, this study aimed to evaluate the microbiological characteristics of mozzarella cheese produced by industrial establishments registered with the milk Inspection Service of the Paraná/Animal Products (SIP/POA) in the Southwest Parana through evaluation of reports mozzarella cheese samples of 7 (seven) of the dairy region were subjected to analysis microbiological designated by law. For both 20 (100%) samples were subjected to analysis of 30°C coliforms to 45°C coliforms, positive coagulase *Staphylococcus*, *Salmonella* sp. and *Listeria monocytogenes*. According to the results and based on Decree N° 146 of 07/03/96 of the Ministry of Agriculture, Supply and Agrarian Reform showed that all samples (100%) were in compliance with the microbiological requirements. The process of curd stretching may be an unfavorable factor for the development of microorganisms.

Keywords: cheese, mozzarella, microbiological quality.



## 1 INTRODUÇÃO

O mundo atualmente necessita cada vez mais de fontes alimentares para suprir as necessidades básicas de nutrição de todo ser humano. O leite e seus derivados, neste contexto, passam a ser uma excelente opção de complementação alimentar de grande qualidade (PARANÁ, 2005).

Os queijos têm como matéria-prima o leite, acrescido de ingredientes como: cloreto de cálcio, fermento, coalho e sal.

Segundo Perry (2004) o queijo é um dos alimentos mais nutritivos que se conhece, sendo um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B.

Estes nutrientes favorecem a proliferação de microrganismos patógenos que são de grande risco à saúde humana, refletindo na ocorrência de casos e surtos de doenças transmitidas por alimentos, o que aumenta a preocupação com as características microbiológicas do produto (PIETROWSKI et al. 2008).

O produtor de queijos deve procurar que este seja comestível, aceitável, comerciável e que constitua um alimento nutritivo e livre de contaminação (SANTOS-KOELLN et al. apud DREYFUSSO et al., 2001).

Nas diferentes fases do processamento do queijo devem prevalecer condições higiênicas rigorosas, para não ocasionar a contaminação microbiana do produto, que poderia levar a sua deterioração, bem como torná-lo impróprio para o consumo humano.

No Brasil o consumo de queijos vem crescendo ano após ano. O índice brasileiro passou de 2,6 quilos por habitante/ano para 4 quilos. Informações da Associação Brasileira da Indústria do Queijo (ABIQ) dão conta que os três queijos mais fabricados no país são a mussarela, o prato e o requeijão (GASPARIN, 2011).

O queijo mussarela é um produto de fácil aceitação e grande rendimento na fabricação, porém muito suscetível à contaminação microbiológica (PIETROWSKI et al. 2008).

Este trabalho tem como objetivo avaliar as características microbiológicas dos queijos mussarela produzidos por estabelecimentos industriais de leite registrados junto ao Serviço de Inspeção do Paraná/Produtos de Origem Animal (SIP/POA) no Sudoeste do Paraná, por meio de avaliação de laudos de análises microbiológicas designadas pela Portaria nº 146 de 7 de março de 1996 do Ministério da Agricultura,

do Abastecimento e Reforma Agrária (MAPA) – Regulamento técnico geral para a fixação dos requisitos microbiológicos de queijo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NO PARANÁ

O Brasil dentro do contexto mundial encontra-se em 5º lugar no “ranking” dos países maiores produtores de leite com uma produção anual de 30.335.000 toneladas de leite. O Estado do Paraná no ano de 2009 produziu segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), em torno 3,3 bilhões de litros, ocupando o terceiro lugar no “ranking” nacional (PARANÁ, 2011).

A Tabela 1 apresenta a produção de leite (litros) do Paraná em 2009 por Núcleo Regional da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB).

Tabela 1 - Produção de leite (litros) do Paraná em 2009 por Núcleo Regional da SEAB

NÚCLEOS REGIONAIS	ANO 2009
Francisco Beltrão	532.950.000
Ponta Grossa	503.687.000
Cascavel	468.047.250
Toledo	427.185.335
Pato Branco	359.174.490
Jacarezinho	178.242.500
Ivaiporã	171.249.000
Laranjeiras do Sul	147.718.000
Umuarama	147.685.000
Paranavaí	135.440.100
Campo Mourão	118.292.246
Guarapuava	82.345.000
Curitiba	76.948.526
Maringá	72.537.790
Irati	63.735.000
Londrina	51.753.500
União da Vitória	31.270.000
Cianorte	30.207.000
Apucarana	26.277.200
Cornélio Procópio	23.086.936
Paranaguá	1.191.000
<b>Total Paraná</b>	<b>3.649.022.873</b>

Fonte: SEAB/DERAL (PARANÁ, 2010- 3)

O Sudoeste do Paraná está dividido em dois Núcleos Regionais da Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento (SEAB): Núcleo Regional de Francisco Beltrão e Núcleo Regional de Pato Branco.

O Sudoeste do Paraná é o 1º produtor de leite com 892,1 milhões de litros em 2009, sendo que Núcleo Regional de Francisco Beltrão produziu 532,9 milhões (PARANÁ, 2010– 1).



Figura 1 - Mapa dos 27 municípios da região de Francisco Beltrão no Sudoeste do Paraná

O Sudoeste do Estado do Paraná, em especial a região de Francisco Beltrão que é composta por 27 municípios, tem como característica marcante as pequenas propriedades com agricultura familiar em que a produção de leite é uma importante fonte de renda. Segundo o IBGE (2006), das 34.386 propriedades rurais existentes 77% são produtoras de leite.

Os estabelecimentos industriais de leite, conhecidos como laticínios, registrados junto ao Serviço de Inspeção do Paraná/Produtos de Origem Animal (SIP/POA) na região de Francisco Beltrão produzem em maior escala queijo mussarela e queijo colonial, produzindo também queijo parmesão, queijo minas frescal, queijo prato, ricota, creme de leite e manteiga que são comercializados em

todo Paraná, em especial na região Sudoeste e na região Metropolitana de Curitiba. São nove laticínios com produção anual variando entre 15.000 e 1.700.000 quilos de queijo variados, dependendo de sua capacidade de produção.

## 2.2 QUEIJO

Segundo Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (BRASIL, 1996), entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.

Entende-se por queijo fresco o que está pronto para o consumo logo após sua fabricação. E por queijo maturado o que sofreu as trocas bioquímicas e físicas necessárias e características da variedade do queijo. Sendo que a denominação queijo está reservada aos produtos em que a base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de origem não láctea (BRASIL, 1996).

Segundo Eck, (1987, p. 31) a transformação do leite em queijo inclui, geralmente, quatro fases distintas: (1) a *coagulação*: modificações físico-químicas das micelas de caseína sob a ação de enzimas proteolíticas e/ou do ácido láctico, conduzindo à formação de uma rede protéica chamada “*coágulo*” ou “*gele*”; (2) o *escoamento*: separação do soro lácteo, após ruptura mecânica do coágulo, por moldação (enformagem) ou, em certos casos, por espremedura; conduz à obtenção da “*coalhada*”; (3) a *salga*: incorporação de sal por depósito à superfície da massa, ou imersão em salmoura; (4) a *afinação* (cura): transformações bioquímicas dos constituintes da coalhada sob a ação de enzimas, a maior parte de origem microbiana.

## **2.3 QUEIJO MOZZARELLA, MUZZARELA OU MUSSARELA**

O queijo mussarela é de origem italiana conhecido, produzido, apreciado e consumido no mundo todo e em especial no Brasil (VALLE et al., 2004). Originalmente era feito somente com leite de búfala. Ao longo do tempo foi-se modificando de modo que, atualmente, há queijo mussarela feitos também com leite de vaca ou mistura de leites de vaca e búfala (PERRY, 2004).

Segundo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1997), por Queijo Mozzarella se entende o queijo que se obtém por filagem de uma massa acidificada, (produto intermediário obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas), complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas. E pode ser classificado como queijo de média, alta ou muito alta umidade e extra gordo, gordo e semigordo.

O queijo acabado apresenta, segundo Silva (2005), em média, a seguinte composição: 43% a 46% de umidade; 22% a 24% de gordura; teor de sal variando entre 1,6% a 1,8%; e pH entre 5,1 e 5,3.

A maior utilização e consumo do queijo mussarela é como ingrediente para a confecção de inúmeros pratos quentes, sanduíches, pizzas, etc. (VALLE et al., 2004).

### **2.3.1 Tecnologia de produção do queijo mussarela**

Conforme Laticínios Costa (2011), a produção do queijo mussarela envolve as seguintes etapas de fabricação:

- a) Pasteurização: pasteurizar o leite integral ou padronizado a 3,2% de gordura, com acidez entre 15° e 18°D;
- b) Cloreto de cálcio: adicionar cloreto de cálcio na proporção de 50 ml por 100 litros de leite;
- c) Fermento láctico: adicionar o fermento láctico na proporção de 1,0% a 2,0%;
- d) Coalho: a quantidade depende do poder coagulante do coalho usado. A temperatura de coagulação é de 32°C, ocorrendo em cerca de 40 minutos;
- e) Corte: é feito com liras verticais e horizontais, de modo a obter grãos com 1,5cm.

Deve ser feito lentamente;

- f) Repouso da coalhada: deixar em repouso por 3 minutos;
- g) 1ª Mexedura: mexer a coalhada lentamente, para evitar a quebra dos grãos, por cerca de 30 minutos, com garfo de aço inox;
- h) Aquecimento da coalhada: é feito um aquecimento lento da coalhada até 40°C, durante a mexedura;
- i) 2ª Mexedura: é mais rápida e vai até o ponto, que ocorre cerca de 50 minutos após o corte da coalhada;
- j) Ponto: ocorre quando os grãos ficarem firmes, com a massa um pouco mais seca e macia;
- k) Dessoragem: retirar todo o soro da massa;
- l) Prensagem da massa: a massa é prensada no tanque por 15 minutos até a completa eliminação do soro;
- m) Fermentação: a massa é picada em blocos menores e fica fermentando até o dia posterior à fabricação, em mesas à temperatura ambiente;
- n) Filagem: a massa é filada em água a 75°C, quando, após o teste, estiver espichando facilmente sem arrebentar. A temperatura da massa no momento da moldagem deve estar em torno de 55°C;
- o) Enformagem: a massa é colocada em formas ou moldada;
- p) Salga: após moldada, a massa é colocada em um tanque com água gelada por cerca de 1 hora e em seguida é levada ao tanque de salga em salmoura a 20%, à temperatura de 10°C. O tempo varia em função do tamanho do queijo;
- q) Secagem: proceder à secagem em câmara com boa ventilação;
- r) Embalagem: os queijos são embalados a vácuo em embalagem de plástico;
- s) Estocagem: em câmara fria, à temperatura de 3°C.

### **2.3.2 Processo de filagem e a qualidade microbiológica**

Furtado, citado por Cardoso (2009) diz que o processo de filagem consiste na imersão da massa em água a 80-85°C, seguida de agitação até que a mesma comece a “fundir-se” e a esticar-se de maneira uniforme, apresentando-se lisa e com certo brilho, o processo pode ser manual ou mecânico.

Del Prato, citado por Buzi et al. (2009), diz que a teoria de que o processo de filagem em água quente equivale à pasteurização é errônea, pois, durante o processo de filagem, as bactérias podem estar protegidas pelas caseínas e pelos glóbulos de gordura, que possuem uma notável capacidade de isolamento térmico.

Estudos experimentais tem mostrado que o tratamento térmico em altas temperaturas como a filagem a 80°C por 5 min., durante a fabricação do queijo mussarela exercem um controle efetivo na eliminação das cepas de *Escherichia coli* produtoras de Shiga toxina (SPANNO et al. apud CARDOSO 2009).

## **2.4 SEGURANÇA ALIMENTAR NA INDÚSTRIA DE LÁCTEOS**

Segundo Scalco & Toledo (2006), frente à diversidade de características encontradas nos produtos alimentícios, a qualidade do produto pode ser avaliada sob dois pontos de vista: objetivo e subjetivo. Do ponto de vista objetivo, a qualidade do produto refere-se às características intrínsecas ou ocultas do produto, ou seja, características nutricionais e higiênicas do produto, que são características não percebidas pelos consumidores, mas que comprometem a sua saúde. E do ponto de vista subjetivo, a qualidade do produto refere-se às características de preferência dos consumidores, tais como forma, cheiro, sabor, textura, praticidade e aparência que, apesar de não comprometerem a saúde e segurança do consumidor, interferem na decisão de adquirir ou não o produto.

A contaminação microbiológica na indústria de alimentos, segundo Perry (2004), representa um sério perigo para a saúde do consumidor e acarreta grandes prejuízos econômicos. E que os laticínios, pela própria matéria-prima que utilizam e pelo alto teor de umidade nos locais de produção, são particularmente suscetíveis a essa contaminação. Daí, a importância da conscientização dos profissionais do setor, em todos os níveis, para a necessidade da implantação de programas de boas práticas de fabricação e do controle permanente dos processos e seus pontos críticos.

Os produtos derivados de 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 as toxinfecções alimentares para a população (FURTADO, apud QUINTANA & CARNEIRO, 2007, p. 206).

## 2.5 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO e LANDGRAF, 1999, p. 27).

Os grupos de coliformes totais e fecais colonizam o trato intestinal de animais de sangue quente, incluindo os humanos, e têm sido empregados como indicadores de qualidade higiênica por muitos anos (CALCI et al., apud LOGUERCIO & ALEIXO, 2001).

Fazem parte do grupo de coliformes totais as bactérias pertencentes ao gênero *Escherichia*, que tem como habitat primário o trato intestinal dos homens e animais, e os gêneros *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, que além de serem encontrados nas fezes também estão presentes em vegetais e solo. Conseqüentemente, a presença de coliformes totais no alimento não indica necessariamente contaminação fecal (FRANCO e LANDGRAF, 1999, p. 28).

Já, segundo Franco & Landgraf (1999), as bactérias pertencentes ao grupo de coliformes totais que continuam a fermentar lactose com produção de gás, quando incubadas à temperatura de 44 - 45°C, são os coliformes fecais. Nessas condições, ao redor de 90% das culturas de *Escherichia coli* são positivas. A pesquisa de coliformes fecais ou de *E. Coli* nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos.

Em alimentos processados, a presença de um número considerável de coliformes ou Enterobacteriaceae indica:

- Processamento inadequado e/ou recontaminação pós-processamento, sendo as causas mais frequentes aquelas provenientes da matéria-prima, equipamento sujo ou manipulação sem cuidados de higiene;

- Proliferação microbiana que poderia permitir a multiplicação de microrganismos patogênicos e toxigênicos (FRANCO & LANDGRAF, 1999).

Segundo Loguercio & Aleixo (2001) os estafilococos podem produzir doença tanto por sua capacidade de multiplicação e disseminação ampla nos tecidos, como pela produção de muitas substâncias extracelulares, como a enterotoxina, que é uma causa importante de intoxicação alimentar, sendo produzida, principalmente, quando certas cepas de *Staphylococcus aureus* crescem em alimentos contendo carboidratos e proteínas. Enquanto as células de *S. aureus* são termolábeis e facilmente eliminadas por processos moderados de temperatura, as enterotoxinas são termoestáveis e resistentes a temperaturas normalmente utilizadas no processamento de produtos lácteos.

As bactérias do gênero *Salmonella* spp., segundo Pietrowski et al. (2008), são patogênicas e responsáveis pela maioria das infecções alimentares. A contaminação por elas ocorre devido ao controle inadequado de temperatura, a práticas incorretas de manipulação ou à contaminação cruzada entre alimentos crus e processados. Por isso, sua ocorrência em alimentos implica na rejeição total do lote, justificando sua análise qualitativa.

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1996), os requisitos microbiológicos fixados para queijos com umidade entre 36% e 46%, (queijos de baixa umidade) são os seguintes:

Coliformes/g (30°C) -  $05 \times 10^3$ ;

Coliformes/g (45°C) -  $05 \times 10^2$ ;

Estafilococos Coagulase Positiva/g -  $10^3$ ;

*Salmonella* sp./25g – ausência em 25g; e

*Listeria monocytogenes*/25g - ausência em 25g).

### 3 METODOLOGIA

Foram coletados 20 (vinte) amostras de queijo mussarela foram coletadas no período de janeiro e maio de 2011 em 7 (sete) laticínios registrados no SIP/POA (Serviço de Inspeção do Paraná) nos municípios de Bom Jesus do Sul, Dois Vizinhos, Manfrinópolis, Planalto, São Jorge do Oeste e Verê, localizados na microrregião de Francisco Beltrão no Paraná.

As amostras de queijo mussarela, conforme Tabela 2, foram enviadas ao Laboratório para Garantia da Qualidade – LGQ e Centro de Diagnóstico Agroindustrial – CDA, sediados no município de Francisco Beltrão.

Tabela 2: Número de laticínios, amostragem e análises realizadas em queijo mussarela coletadas em laticínios da região Sudoeste do PR

Laticínio	Amostra	Coliformes 30°C	Coliformes 45°C	Estafilococos coagulase positiva	<i>Salmonella</i> sp.	<i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i>
A	A1	X	X	*	*	X
	A2	X	X	*	*	X
B	B1	X	X	X	X	*
	B2	X	X	X	X	*
C	C1	X	X	X	X	*
	C2	X	X	X	X	*
	C3	X	X	X	X	*
	C4	X	X	X	X	*
	C5	X	X	X	X	*
D	D1	X	X	X	X	*
	D2	X	X	X	X	*
	D3	X	X	X	X	*
E	E1	X	X	X	X	*
	E2	X	X	X	X	*
	E3	X	X	X	X	*
	E4	X	X	X	X	*
	E5	X	X	X	X	*
F	F1	X	X	X	X	*
	F2	X	X	X	X	*
G	G1	X	X	X	X	*

\* Análise não realizada.

As 20 amostras foram analisadas conforme os requisitos microbiológicos da Portaria nº 146 de 7 de março de 1996 do MAPA (BRASIL, 1996) - Regulamento Técnico geral para a fixação dos requisitos microbiológicos de queijo para Coliformes 30°C; Coliformes a 45°C; Estafilococos coagulase positiva; *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes*. Os laudos foram avaliados e os resultados confrontados com os requisitos da legislação vigente visualizados na Tabela 3.

Tabela 3 - Requisitos microbiológicos fixados Portaria nº 146 de 7 de março de 1996 do MAPA para queijos com umidade entre 36% e 46% (queijos de baixa umidade)

Requisitos microbiológicos	Limites	Método de Ensaio
Coliformes 30°C	05x10 <sup>3</sup>	FIL 73A:1985
Coliformes 45°C	05x10 <sup>2</sup>	APHA 1992 C. 24*
Estafilococos coagulase positiva	10 <sup>3</sup>	FIL 145:1990
<i>Salmonella</i> sp.	ausência em 25g	FIL 93A:1985
<i>Listeria monocytogenes</i>	ausência em 25g	FIL 143:1990

\* Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Food 3° Edicion Editado por Carl Vanderzant Don FI Splittstoesser  
Fonte: Brasil, 1996

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas estão demonstrados na Tabela 4.

Podemos verificar conforme Tabela 4, que os valores encontrados para Coliformes 30°C; Coliformes 45°C; Estafilococos coagulase positiva; *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes*, estavam em acordo com os requisitos do Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijo (BRASIL, 1996).

Tabela 4 - Resultados das análises microbiológicas de queijos mussarela

Laticínio	Amostra	Coliformes 30°C	Coliformes 45°C	Estafilococos coagulase positiva	<i>Salmonella</i> sp.	<i>Listeria monocytogenes</i>
A	A1	03X10UFC/g	<10UFC/g	*	*	Ausência/25g
	A2	<10UFC/g	<10UFC/g	*	*	Ausência/25g
B	B1	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	B2	02x10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
C	C1	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	C2	07X10 <sup>2</sup> UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	C3	01X10 <sup>2</sup> UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	C4	07X10 <sup>2</sup> UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	C5	08X10 <sup>2</sup> UFC/g	04X10 <sup>2</sup> UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
D	D1	06X10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	D2	04X10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	D3	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
E	E1	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	E2	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	E3	02x10 <sup>2</sup> UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	E4	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	E5	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
F	F1	03x10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
	F2	01x10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*
G	G1	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	Ausência/25g	*

\* Análise não realizada.

Os valores encontrados para Coliformes 30°C estavam entre <10 UFC/g e  $0,8 \times 10^2$  UFC/g. Para Coliformes 45°C apenas uma amostra (5%) apresentou contagem acima de <10 UFC/g. Resultados similares aos relatados no trabalho de avaliação das condições higiênico-sanitárias de queijo mussarela produzido na cidade de Morrinhos – GO de Quintana & Carneiro (2007), com valor máximo de  $1,7 \times 10$  UFC/g de Coliformes 45°C.

Pietrowski et al. (2008) e Santos - Koelln et al. (2009) que avaliaram microbiologicamente queijo tipo mussarela, respectivamente, na cidade de Ponta Grossa – PR e na região Oeste do Paraná, encontraram resultados de 100% das amostras dentro dos requisitos da legislação. No entanto, Ribeiro citado por Pietrowski et al. (2008), não confirma esses resultados para queijo mussarela fatiado disponível em supermercados da cidade de Ponta Grossa – PR, já que uma amostra das 21 amostras analisadas encontrava-se fora dos padrões.

Segundo Cardoso (2009), em estudos experimentais realizados por diferentes autores foi demonstrado que o tratamento térmico em altas temperaturas durante a fabricação do queijo mussarela exerce um controle efetivo das cepas de *Escherichia coli* produtoras de Shiga toxina (STEC).

Para o queijo mussarela a temperatura alta durante o processo de filagem demonstrou ser um fator importante para controlar a presença de cepas O157: H7, no entanto alguns autores indicam o controle higiênico-sanitário durante a fabricação dos queijos como um fator que compromete a qualidade do produto (CARDOSO, 2009).

Diferentemente dos resultados vistos em queijo mussarela, Badaró et al. (2010) verificou a presença de Coliformes 45°C acima do limite estabelecido pela legislação em amostras queijos colonial produzidos na microrregião de Francisco Beltrão – PR. Oliveira et al. (1998) observou 9,4% de amostras de queijo minas frescal com níveis de Coliformes 45°C acima do limite em fábricas de laticínios do Estado de São Paulo.

Em relação a Estafilococos coagulase positiva não foram verificadas amostras diferentes de < 10UFC/g. Pietrowski et al. (2008) na cidade de Ponta Grossa - PR encontraram 18,75% das amostras de queijo mussarela em desacordo com a legislação, e Quintana & Carneiro (2007) concluiu que nenhuma amostra analisada

estava em desacordo com a legislação.

Não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* nas amostras verificadas. Estes resultados diferem do trabalho de Pietrowski et al. (2008) na cidade de Ponta Grossa - PR que verificou a presença de *Salmonella* sp. em uma amostra de queijo mussarela.

Bonfante & Furlaneto-Maia (2009) verificaram que 33,3% das amostras de queijo tipo minas frescal comercializados na cidade de Londrina – PR apresentavam colônias características de *Salmonella* spp., nos testes bioquímicos.

Zaffari et al. (2007) analisaram amostras de queijos do tipo colonial, do tipo provolone, tipo caccio cavallo e ricota comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul e verificaram presença de *Listeria* spp., em 16%, sendo isoladas três cepas de *Listeria monocytogenes* a partir de Ricota.

## 5 CONCLUSÃO

Pelos resultados verificados no presente estudo, conclui-se que:

- Todas as amostras avaliadas de queijo mussarela (100%) estavam em acordo com os requisitos legais vigentes.
- O máximo de Coliformes 30°C encontrado nas amostras avaliadas foi  $08 \times 10^2$  UFC/g.
- Apenas uma amostra (5%) apresentou Coliformes 45°C acima de  $< 10$  UFC/g.
- Nenhuma das amostras avaliadas apresentou contagens de *Estafilococos* coagulase positiva acima de  $< 10$  UFC/g.
- Nenhuma das amostras avaliadas apresentou *Salmonella* sp. ou *Listeria monocytogenes*.
- Podemos avaliar que a etapa de filagem do queijo quando bem efetuada pode ser fator desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos.



## REFERÊNCIAS

BADARÓ, A. C. L., MOSCHEN, F., SERAFINI, L. F., BRAVO, C. E. C., TONIAL, I. B. Qualidade microbiológica do queijo colonial industrializado na microrregião de Francisco Beltrão - PR. **Anais 27º Congresso Nacional de Laticínios**. Minas Gerais. Disponível em: <[http://www.cnlepamig.com.br/anais/img/trabalhos\\_cnl/poster/034.pdf](http://www.cnlepamig.com.br/anais/img/trabalhos_cnl/poster/034.pdf)>. Acesso em 26/06/2011.

BONFANTE, R. C., FURLANETO-MAIA, L. Análise microscópica e isolamento de *Salmonella* spp. de amostras de queijos tipo minas frescal comercializados em Londrina – PR. **XIV SICITE - UTFPR - Volume I - Seção Alimentos**. Pato Branco – PR, 2009. Disponível em: <[http://216.59.16.221/hvip/nacamura.com.br/sicite/sicite2009/artigos\\_sicite2009/87.pdf](http://216.59.16.221/hvip/nacamura.com.br/sicite/sicite2009/artigos_sicite2009/87.pdf)>. Acesso em 26/06/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146 de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos em anexo. **Diário Oficial da União**. Brasília, 11 de março de 1996, Seção 1, p. 3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 364 de 4 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo mozzarella (muzzarella ou mussarela) em anexo. **Diário Oficial da União**. Brasília, 8 de setembro de 1997.

BUZI, K. A; PINTO, J. P. de A. N.; RAMOS, P. R. R.; BIONDI, G. F. Análise microbiológica e caracterização eletroforética do queijo mussarela elaborado a partir de leite de búfala. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.29, n.1, jan/mar, 2009.

CARDOSO, P. A. **Ocorrência de cepas de *Escherichia coli* que apresentam o gene de Shiga toxina em queijo mussarela produzido artesanalmente**. Disponível em: <[www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/micro/m/3635.pdf](http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/micro/m/3635.pdf)>. Acesso em 02/06/2011.

ECK, A. **O queijo**. v. 1. Portugal: Publicações Europa-América, 1987, 336p.

FRANCO, B. D. G. M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Reimp. 1ª ed. São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte: Atheneu, 1999, 182p.

GASPARIN, M. Brasileiro consome 4 quilos de queijo por ano. **Jornale**. Disponível em: <<http://jornale.com.br/mirian/?p=14423>>. Acesso em 28/06/2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Bovinos - número de estabelecimentos agropecuários (unidades) - ano 2006. **Censo Agropecuário**, 2006.

LATICÍNIOS COSTA. **Mussarela 4kg: processo de produção**. Disponível em: <[laticinioscosta.blogspot.com/2011/05/mussarela-4kg-processo-de-producao.html](http://laticinioscosta.blogspot.com/2011/05/mussarela-4kg-processo-de-producao.html)>. Acesso em 02/06/2011.

OLIVEIRA, C. A. F., MORENO, J. F. G., MESTIERI, L., GERMANO, P. M. L., Características físico-química e microbiológicas de queijo Minas Frescal e Mussarela, produzidos em algumas fábricas de laticínios do Estado de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar** n. 12, p. 31-35, 1998.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. Divisão de Conjuntura Agropecuária. **Panorama da Pecuária Leiteira**. Curitiba, 2005.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Leite - produção por região administrativa da SEAB**. Curitiba, 2007.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Relatório da atividade leiteira regiões sudoeste/oeste do Pr. Francisco Beltrão, Paraná, 2010**. (1)

PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Dados do IBGE apontam crescimento da produção leiteira paranaense**. Curitiba, novembro de 2010. (2)

PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Produção de leite (litros) do Paraná em 2009 por Núcleo Regional da SEAB**. Paraná, 2010. (3)

PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2010/11 leite**. Curitiba, maio de 2011.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**. v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004

PIETROWSKI, G. A. M., RANTHUM, M., CROZETA, T., JONGE, V. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Queijo Tipo Mussarela Comercializada na Cidade de Ponta Grossa, Paraná. **VI Semana de Tecnologia em alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR**. Ponta Grossa, Paraná, v. 02, n. 38, 2008.

QUINTANA, R. C. ,CARNEIRO, L. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos – GO. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 8, n. 3, p. 205-211, jul/set, 2007.

SANTOS-KOELLN, F. T. dos, MATTANA A., HERMES, E. Avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná, v. 03, n. 02: p. 66-74, 2009.

SCALCO, A. R., TOLEDO, J. C. Gestão da qualidade: um estudo multicasos na cadeia de produção de leite e derivados. **Anais XIII SIMPEP**. Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

SILVA, F. T. **Queijo mussarela**. 1ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

VALLE, J. L. E. , CAMPOS, S. D. S, YOTSUYANAGI, K, SOUZA, G. Influência do teor de gordura nas propriedades funcionais do queijo tipo mozzarella. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, n. 4, p. 669-673, out/dez, 2004.

ZAFFARI, C. B., MELLO, J. F., COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria - RS, v. 37, n. 3, p. 862-867, mai/jun, 2007