

XVIII

CIC

XI ENPOS  
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:  
por uma ciência do devir



## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO TIPO MUSSARELA RALADO COMERCIALIZADO A GRANEL

**FONSECA, Sergio Ferraz<sup>1</sup>; RAMOS JR., Carlos Roberto Ramires<sup>1</sup>; SOQUETTA, Marcela Bromberger<sup>1</sup>; STEURER, Fabiane<sup>1</sup>; CASALINI, Julia<sup>1</sup>; BARBOSA, Eliane Gouvea<sup>2</sup>; MACHADO, Mírian Ribeiro Galvão<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Química de Alimentos. <sup>2</sup>Deptº de Ciência dos Alimentos - DCA - Universidade Federal de Pelotas/UFPEL Caixa Postal 354 - CEP 96010-900.  
E-mail: tec.sergio\_fonseca@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) define queijo como 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 bactéria específica, 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 (BRASIL, 1996).

Em virtude de sua composição, com elevado conteúdo de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, é um alimento bastante nutritivo, mas torna-se também uma fonte potencial para microorganismos deteriorantes e patogênicos que são provenientes da matéria-prima ou podem ser adquiridos no processamento do produto (PERRY, 2004).

A classificação dos queijos é feita de acordo com o tipo de leite utilizado, o tipo de coagulação, da consistência da pasta, do teor de gordura, do tipo de casca, do tempo de cura entre outros (PERRY, 2004).

O queijo Mozzarella, Muzzarella ou Mussarela é obtido 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. Em função do teor de umidade e matéria gorda em extrato seco é classificado em média, alta ou muito alta umidade e extragordo, gordo a semigordo, segundo o "Regulamento técnico geral para fixação de Identidade e qualidade de queijos" (BRASIL, 1997). Segundo Heinen et al. (2009) o queijo Mussarela é considerado um dos mais consumidos, seja na forma *in natura* ou como ingrediente de salgados e pizzas.

A comercialização do produto em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica vigentes pode promover a ocorrência de casos e de surtos de doenças transmitidas por alimentos, o que aumenta a preocupação com as características microbiológicas do produto. Uma das formas de assegurar a qualidade microbiológica do queijo é o emprego da pasteurização no leite, porém no

caso do queijo mussarela esta prática não é observada integralmente por produtores que a consideram desnecessária ou prejudicial às características tecnológicas do produto (DIAS; CUNHA; LEITE, 2009).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijo tipo Mussarela ralado comercializado a granel em supermercados e padarias na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Amostragem

Foram coletadas 06 amostras de queijo tipo Mussarela ralado proveniente de supermercados (n=4) e padarias (n=2) localizados na cidade de Pelotas, RS. As coletas foram realizadas no período entre 08 e 17 de novembro de 2008. As amostras foram adquiridas na forma de venda ao consumidor, acondicionadas em caixa isotérmicas e mantidas refrigeradas, sendo transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Departamento de Ciência dos Alimentos, da UFPel, onde foram analisadas.

### 2.2. Pesquisa de *Salmonella*

Alíquotas de 25 gramas das amostras de queijo foram pesadas, em condições assépticas, e homogeneizadas com 225mL de Caldo Lactosado (CL) para a etapa de pré-enriquecimento. Este homogeneizado foi deixado em repouso por 1h e em seguida incubado a  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  por  $18\pm 2\text{h}$ . No enriquecimento seletivo transferiu-se 0,1mL para 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis (RV), e 1mL para 10mL de caldo Tetracionato (TT) com posterior incubação a  $41,5\pm 1^{\circ}\text{C}$  (RV) e  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  (TT) por 24 horas, em banho-maria. Para o plaqueamento seletivo e diferencial de colônias, alíquotas dos meios RV e TT foram estriadas em placas contendo Agar Xilose-Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Entérico Hecktoen (HE) e incubadas a  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24h. Ao término do período de incubação, colônias com características de *Salmonella spp.* foram submetidas aos testes bioquímicos para confirmação, onde foram inoculadas em Ágar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI), Ágar Lisina e Ferro (LIA) e incubadas a  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24h, quando foi realizada a leitura final (Silva et al., 2007).

### 2.3. Contagem de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT) pela Técnica do Numero mais Provável (NMP)

Alíquotas de 25 gramas das amostras de queijo foram pesadas, em condições assépticas, e homogeneizadas com 225mL de solução salina peptonada 0,1%. A partir da diluição inicial foram preparadas diluições seriadas. Para a análise presuntiva de Coliformes, de cada diluição foram inoculados volumes de 1mL em triplicata, em Caldo Lauril Sulfato Tryptose (CLST) contendo um tubo de Durhan invertido, após foram incubados a  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  por 48h. Ao término do período de incubação, dos tubos de CLST positivos (com produção de gás e crescimento), transferiu-se uma alçada para tubos contendo Caldo Lactosado Bile Verde Brilhante 2% (CLBVB) para realizar a análise confirmativa de Coliformes totais e Caldo *E. coli* (EC) para confirmação de Coliformes Termotolerantes, incubando a  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $45,5\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, por 48h, sendo este último em banho-maria. Após observou-se o crescimento e produção de gás, sendo realizada a leitura em tabela para determinação de Número Mais Provável (NMP). Para confirmação de *E. coli*, de cada tubo de EC positivo estriou-se, por esgotamento, uma alçada em placas contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), estas foram incubadas a  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24h, onde observou-se o aparecimento de colônias típicas (Silva et al., 2007).

#### 2.4. Contagem de Estafilococos coagulase positiva (ECP)

A quantificação de ECP foi realizada por plaqueamento seletivo diferencial semeando uma alíquota das diluições preparadas anteriormente em ágar Baird-Parker (ABP) suplementado com emulsão de gema de ovo e solução de telurito de potássio. As placas foram incubadas a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por 48 horas, ao final deste período enumerou-se as colônias com características típicas de ECP e realizou-se a confirmação pela prova da coagulase livre (Silva et al., 2007).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, Coliformes Totais ( $37^\circ\text{C}$ ) e Termotolerantes ( $45^\circ\text{C}$ ) em amostras de queijo tipo Mussarela ralado, vendidos a granel.

Tabela 1. Contagem de Estafilococos coagulase positiva, Coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *Salmonella sp.* nas amostras de queijo tipo mussarela ralado.

Amostras	ECP (UFC.g <sup>-1</sup> )	<i>Salmonella sp.</i> (presença/ausência)	Coliformes (NMP.g <sup>-1</sup> )	
			Totais	Termotolerantes
1	$43,5 \times 10^2$	Ausência	<3,0	2,7
2	$42,5 \times 10^2$	Presença	$2,9 \times 10^2$	21
3	$35,5 \times 10^2$	Presença	36	36
4	< 15 est.*	Ausência	$>1,1 \times 10^3$	1100
5	$20,5 \times 10^3$	Ausência	$>1,1 \times 10^3$	20
6	$50 \times 10^2$	Ausência	$2,9 \times 10^2$	<3,0

\*est.= estimado

A RDC n<sup>o</sup>.12/2001 (BRASIL, 2001) estabelece para queijos do tipo Mussarela ausência de *Salmonella sp.* em 25 gramas de produto e contagens máximas de  $5 \times 10^3$  UFC.g<sup>-1</sup> para Coliformes Termotolerantes e  $10^3$  UFC.g<sup>-1</sup> para Estafilococos coagulase positiva.

Com base nos resultados (Tabela 1) observa-se uma contagem elevada de estafilococos, porém em apenas 16,6% das amostras o número de unidades formadoras de colônia (UFC) com características típicas de ECP estava acima do limite permitido pela legislação, porém estas não produziram coagulase livre, não sendo confirmadas como coagulase positivas. Estes resultados são inferiores aos de Oliveira et al. (2009) que observaram contagens em queijo mussarela e minas frescal da ordem de  $2,0 \times 10^4$  a  $3,5 \times 10^7$  UFC.g<sup>-1</sup>, sendo determinado em queijo mussarela contagem da ordem de  $6,2 \times 10^5$  UFC.g<sup>-1</sup>.

Verificou-se a presença de *Salmonella* em 33,3% das amostras analisadas. Estes resultados corroboram os de Pietrowski et al. (2008) sendo porém superiores, que avaliando a qualidade microbiológica de queijo mussarela observaram a presença em 6,25% das amostras.

Quanto a contagem de coliformes termotolerantes estas variaram de <3,0 a  $1,1 \times 10^3$  NMP.g<sup>-1</sup> constatando-se que apesar de presentes nas amostras estas encontraram-se 100% de acordo com a legislação vigente. Estes resultados concordam com Oliveira et al. (2009) que obtiveram resultados <3,0 NMP.g<sup>-1</sup> em análise de queijo mussarela comercializado em Rio Verde, GO.

Apesar da legislação não fazer referência a padrões de coliformes totais estes foram detectados em 83,3% das amostras indicando práticas higiênicas deficientes. Em estudo onde avaliaram as condições microbiológicas do queijo tipo prato, inteiro

e fatiado, comercializado em supermercados, com a finalidade de observar os níveis de contaminação de espécies indicadoras e escolher a que melhor pode ser relacionada com as condições higiênicas nos locais de revenda, concluiu-se que coliformes totais  $\text{NMP.g}^{-1}$  é o melhor indicador, permitindo verificar diferenças de higiene estatisticamente significativas (SANZO et al., 2002).

Uma das possíveis causas da contaminação verificada neste estudo é a relatada por Boaventura et al. (2009) que avaliando as condições térmicas de exposição de produtos lácteos em gôndolas de supermercados verificaram médias de temperaturas superiores a  $8^{\circ}\text{C}$ , as quais são inadequadas para conservação de produtos lácteos podendo propiciar a multiplicação microbiana além da deterioração do produto, justificando os resultados apresentados.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados das análises microbiológicas do queijo tipo mussarela ralado constatou-se que 33,3% das amostras analisadas estavam fora dos padrões para *Salmonella*, em desacordo com a legislação vigente. Tal fato denota uma grave irregularidade indicando que o produto estava impróprio para o consumo humano, sendo necessárias melhores condições de manuseio, higiene e armazenamento do produto.

#### 5.REFERÊNCIAS

- BOAVENTURA, R.; LANZARIN, M.; RITTER, D. O.; IGNÁCIO, C. M. S.; FILHO, E. S. A.; MELLO, C. A. Condições térmicas de gôndolas de produtos lácteos em supermercados de Cuiabá, MT. **Revista Higiene Alimentar**, v. 23, n. 170-171, p. 257-258, 2009.
- BRASIL. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 março 1996. Seção 1, p. 3977.
- BRASIL. 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). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 set. 1997. Seção 1, p. 19694-19695.
- BRASIL, Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.
- DIAS, S. S.; CUNHA, A. C.; LEITE, C. Q. Uso de fermento láctico como forma de controle microbiológico em queijo tipo mussarela produzido artesanalmente. **Revista Higiene Alimentar**, v. 23, n. 170-171, p. 274-275, 2009.
- HEINEN, S. M.; FANTINELL, C. A.; COLLA, E.; LIMA, D. P. Características microbiológicas de queijo mussarela de um laticínio da região oeste do Paraná. **Revista Higiene Alimentar**, v. 23, n. 170-171, p. 374-375, 2009.
- OLIVEIRA, C. A.; RABELO, R.S.; BARROS, J. C.; SANTOS, M. G.; SERLO, J. Avaliação microbiológica de queijos mussarela e minas frescal comercializados no município de Rio Verde, GO, sensibilidade a antibióticos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 23, n. 170-171, pp. 252-253, 2009.
- 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 comercializado na cidade de

Ponta Grossa, Paraná. In: **Anais...VI** Semana de Tecnologia em Alimentos – SETAL, UTFPR – Ponta Grossa – Paraná - ISSN: 1981-366X, v. 2, n. 38, 2008.

SANZO, A. V. L.; SUSIN, V.; AMADORI, S.; KALIL, S. J. Avaliação microbiológica do queijo prato comercializado em supermercados em Rio Grande – RS. In: **Anais...** do XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002. CD-Rom

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 536p. 2007.