

PONTOS DE CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM INDÚSTRIAS DE QUEIJO MUÇARELA*

Rafael Fagnani¹⁺, Ana Paula Pavão Battaglini², Vanerli Beloti²,
e Karen da Silva Dunga²

ABSTRACT. Fagnani R., Battaglini A.P.P., Beloti V. & Dunga K. da S. [**Sources of microbiological contamination during mozzarella cheese production**]. Pontos de contaminação microbiológica em indústrias de queijo muçarela. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 35(3):217-223, 2013. Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Rodovia PR 445 Km 380, Cx. Postal 6001, Londrina, PR 86051-980, Brazil. E-mail: rafaelagnani@hotmail.com

The objective was to determine the microbiological contamination sources during production of mozzarella cheese. The raw material was monitored in all stages of production, during 77 hours, from raw milk reception to package cheese, totalizing twenty control points or sample types. Samples were also collected from workers hands and water. The study was repeated four times in different dairy plants in north region of Parana state, Brazil. The points and samples have been examined for the enumeration of total aerobic mesophilic bacteria, coliforms, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The equipments were the most probable contamination source of coliforms and *E.coli* on coagulation, curd cutting and draining stages. The highest contamination of *S.aureus* occurred after the acidification stage. Melting, ripening and brine stages helped to reduce the counts of coliforms, *E.coli* and *S.aureus*, ensuring safety to package cheese. Different from pathogenic bacteria, the mesophilic bacteria counts have tended to increase in all stages after pasteurization. *E.coli* and *S.aureus* were detected on hand workers but not on water samples.

KEY WORDS. Mozzarella cheese, production stages, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

RESUMO. O objetivo do estudo foi determinar as fontes de contaminação durante a produção de queijo muçarela. A mesma matéria prima foi acompanhada durante todas as etapas, desde a recepção até o queijo embalado, totalizando 77 horas de produção e 20 pontos amostrados. O estudo foi conduzido com quatro repetições em laticínios diferentes da região norte do Paraná. Também foram coletadas amostras das mãos dos manipuladores e da água utilizada na indústria. As amostras foram avaliadas

através da enumeração de micro-organismos aeróbios mesófilos, coliformes a 30°C, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. A provável incorporação de coliformes a 30°C e *E.coli* teve origem a partir dos utensílios utilizados na coagulação, corte e desmoldagem da massa. As maiores contagens de *S.aureus* ocorreram após a fermentação. A filagem, a salga e a maturação contribuíram para reduzir a contagem coliformes a 30°C, *E.coli* e *S.aureus*, garantindo segurança para o queijo embalado. Diferente dos

* Recebido em 18 de maio de 2012.

Aceito para publicação em 18 de julho de 2013.

¹ Médico-veterinário MSc, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Rua Marselha 591, Londrina, PR 86041-100, Brasil. ⁺Autor para correspondência. E-mail: rafaelagnani@hotmail.com

² Médica-veterinária, Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Rodovia PR 445 Km 380, Cx. Postal 6001, Londrina, PR 86051-980, Brasil. E-mails: apaulabattaglini@hotmail.com; neli@sercomtel.com.br; karendunga@yahoo.com.br

patógenos, as contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos tendem a aumentar no processamento pós-pasteurização do queijo muçarela.

PALAVRAS-CHAVE. Mozzarella, etapas de produção, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

INTRODUÇÃO

Seguindo a mesma tendência mundial, o queijo muçarela é o mais consumido no Brasil. Em 2010 foram produzidas 44,9 mil toneladas de queijo, sendo 40% do tipo muçarela (FAO 2012). Mundialmente o Brasil é o sexto maior produtor de queijos (Chalita 2010).

Muitas pesquisas avaliam a qualidade microbiológica dos queijos expostos à venda (Quintana & Carneiro 2007, Ribeiro 2008, Duarte et al. 2011), porém poucas determinam quais as fontes de sua contaminação dentro do processo industrial (Evrensel et al. 2003, Temelli et al. 2006).

Contaminações em plantas de laticínios podem ocasionar perdas econômicas e problemas para a saúde pública, por isso é importante controlar suas operações de higiene e determinar quais pontos oferecem maiores riscos de contaminação (Perry 2004, Furtado 2005).

O objetivo foi identificar os principais pontos de incorporação de micro-organismos indicadores durante o processamento industrial de queijo muçarela, determinando a origem e as etapas passíveis de contaminação.

MATERIAL E MÉTODOS

A contaminação de todas as etapas da fabricação da muçarela, desde a recepção de leite até a expedição, foi avaliada através da enumeração de micro-organismos aeróbios mesófilos, coliformes à 30°C, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, sendo que este último não foi pesquisado em equipamentos e superfícies de contato. Para manter a correspondência entre as amostras, a mesma remessa de matéria prima foi acompanhada até o final do seu processamento, durante 77 horas. O estudo foi conduzido com quatro repetições em quatro laticínios da região norte do Paraná.

Para amostras líquidas, pipetou-se 1 mL da amostra em tubo de vidro. Para amostras sólidas, ou seja, massas em processo de fabricação, a coleta foi feita através de recortes na massa utilizando tesoura e pinça, e posterior acondicionamento em bolsas plásticas.

Os equipamentos e utensílios também foram avaliados, no momento em que estavam higienizados e prontos para serem usados no processo de fabricação. O fluxograma dos pontos amostrados está descrito na Figura 1.

A contaminação microbiológica dessas superfícies foi avaliada pela técnica de esfregação (ABNT 1988) com hastes de algodão contendo 1 mL de caldo Letheen e moldes de 20,

25 e 50 cm², dependendo da área total que o equipamento apresentava. Na Tabela 2 estão descritos os equipamentos analisados.

Em cada laticínio, a mão de quatro funcionários que trabalhavam em etapas com intensa manipulação (coagulação, desora, secagem e filagem), foi avaliada para coliformes à 30°C, *E. coli* e *S. aureus* através de esfregação em toda a superfície da palma, unhas e espaço interdental. Todo o material utilizado na coleta foi esterilizado em autoclave à 130°C, 1,5 atm durante 15 minutos.

As amostras foram então diluídas em série com solução salina estéril 0,85%, na proporção de 1/9, sendo 25g diluídas em 225 mL para amostras sólidas, ou 1 mL da amostra em 9 mL de solução salina para amostras líquidas. As diluições foram homogeneizadas e semeadas em placas Petrifilm™ AC para aeróbios mesófilos, Petrifilm™ EC para coliformes à 30°C e *E. coli* e Petrifilm™ STX para *S. aureus*, sendo incubadas segundo recomendações do fabricante.

As contagens obtidas foram padronizadas de acordo com a diluição considerada e a área amostrada, com resultados expressos em Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por cm², g ou mL, dependendo da natureza da amostra. Contagens abaixo do limite de detecção foram consideradas como o menor número sucessivo de uma casa decimal. Assim, ausência de crescimento microbiano em amostras integrais foi conside-

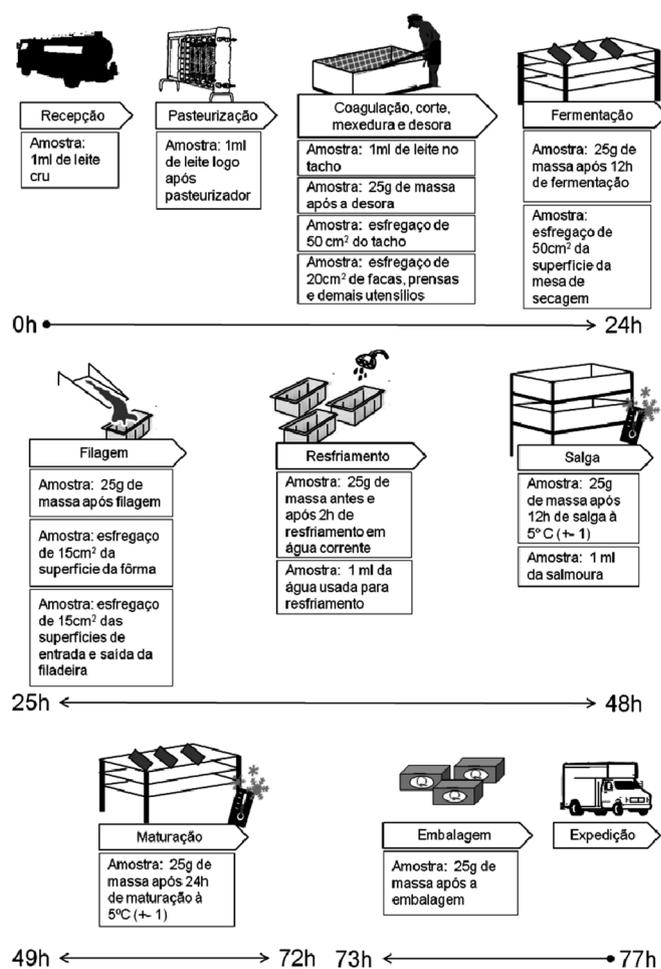


Figura 1. Pontos amostrados segundo as etapas de produção do queijo muçarela e tempo total de cada processo.

rada como 0,9 UFC/ml, possibilitando a análise da estatística descritiva no programa Statística 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os laticínios avaliados eram pequenas indústrias com recebimento médio de 20 mil litros de leite por dia, localizados na região norte do Paraná e com serviço de Inspeção Estadual. Além do queijo muçarela outros produtos também eram fabricados, como leite pasteurizado, queijo minas frescal e ricota.

A matéria prima era recebida em caminhões isotérmicos e submetida às análises de qualidade na plataforma de recepção. O leite cru era então filtrado e pasteurizado em sistema de placas. Todo o processamento do queijo era manual, exceto a filagem da massa. A água utilizada na indústria era proveniente do sistema público de abastecimento e armazenada em caixas d'água.

Na recepção dos laticínios, o leite cru apresentou alta contaminação microbiológica, indicando deficiências na higiene de ordenha, refrigeração ineficiente ou demora no tempo de entrega da matéria prima. A contagem média de aeróbios mesófilos foi de 2,9 milhões UFC/ml, resultado acima do limite permitido pela legislação brasileira. No ano de 2009, época da realização do experimento, o limite máximo da contagem padrão em placas para leite cru refrigerado era de 750 mil UFC/ml. Atualmente, a Instrução normativa 51, complementada pela Instrução Normativa 62, estabelece o limite de 600 mil UFC/ml (Brasil 2011). Os micro-organismos aeróbios mesófilos representam a contaminação total do leite, da ordenha até o momento da análise (Marvin 2001).

A contagem média de coliformes à 30°C no leite cru foi de 19,75 mil UFC/ml, indicando que cerca de 0,67% da contaminação total do leite era proveniente do ambiente da ordenha. O leite cru também apresentou contaminação de origem fecal, com contagem média de *E. coli* de 3,55 mil UFC/ml. Os coliformes à 30°C e *E. coli* revelam as condições de higiene na obtenção da matéria prima, além de evidenciarem a possibilidade de outros patógenos, de origem ambiental ou fecal, estarem presentes no produto analisado (Marvin 2001).

Na legislação não há parâmetros para esses micro-organismos em leite cru refrigerado, uma vez que já são esperados em produtos ainda não processados. Diversos autores avaliaram a sua qualidade e detectaram a presença de coliformes, *E. coli*

e outros patógenos, dados que reforçam o fato do leite cru não ser indicado para o consumo, pois pode trazer riscos à saúde (Okura et al. 2005, Citadin et al. 2009)

Após o leite ser pasteurizado, houve redução de mais de 99% para aeróbios mesófilos, coliformes à 30°C e *E. coli*, com contagens médias de $8,05 \times 10^3$ UFC/ml, 3,17 UFC/ml e 1,17 UFC/ml, respectivamente. Segundo a Instrução Normativa 51 (Brasil 2002), deve haver ausência de coliformes à 30°C nessa etapa do processamento. Dos quatro laticínios analisados, um apresentou contagem acima do permitido, com 10 UFC/ml de coliformes à 30°C. Isso aponta uma das primeiras portas de entrada da contaminação ambiental na planta de processamento. Falha no binômio tempo-temperatura de pasteurização pode ser um dos motivos para a entrada desse tipo de micro-organismo. Ainda, a válvula de derivação do pasteurizador pode não ter sido satisfatoriamente higienizada.

Na terceira etapa do processamento, quando o leite é despejado no tacho para ser coagulado, a contagem média de aeróbios mesófilos aumentou em 13,07%, enquanto a contagem de coliformes à 30°C aumentou 16,67% e de *E. coli* aumentou 5,14%. Analisando a contaminação das superfícies e utensílios utilizados nessa etapa (Tabela 2), é possível identificar o motivo da contaminação. A superfície do tacho apresentou contagens de coliformes de 10 mil UFC/cm² e cerca de 8 mil UFC/cm² para *E. coli*, indicando higienização insatisfatória. Os utensílios envolvidos nessa etapa também estavam com contagens elevadas, com mais de 89 mil UFC/cm² e 9 mil UFC/cm² para coliformes e *E. coli* respectivamente. Os utensílios frequentemente tinham contato com o piso, e desse modo carregavam a contaminação para os tachos.

Na etapa da coagulação da massa ocorreu a maior incorporação de contaminação ambiental e fecal na massa. As principais fontes dessa contaminação foram os utensílios utilizados, que em contato com o piso, ou por deficiência na higienização, transportaram e/ou incorporaram micro-organismos indesejáveis para a massa da muçarela. A partir dessa etapa, a contaminação ambiental e fecal aumentou exponencialmente, pois as características do produto favorecem a multiplicação dessas bactérias, aumentando em mais de mil vezes até a etapa de filagem.

Aproximadamente 90 minutos depois do processo de coagulação, a massa desorada apresentou $35,17 \times 10^3$ UFC/g de coliformes à 30°C e $29,02 \times 10^3$ UFC/g de *E. coli*. Depois de 12 horas fermentando,

as contagens aumentaram para 675×10^3 UFC/g e 525×10^3 respectivamente. A riqueza de nutrientes da massa aliada à boa temperatura para a multiplicação bacteriana são fatores que permitem a rápida proliferação de micro-organismos. A temperatura da massa nas 12 horas de fermentação variou de 45°C para 29°C , intervalo ideal para o crescimento da maioria das enterobactérias (Jay 2005).

Na Figura 2 é possível visualizar maiores contagens de aeróbios mesófilos durante a fermentação, o que pode estar relacionado à multiplicação de bactérias ácido lácticas. No processo tecnológico da fabricação de muçarela, a proliferação dessas bactérias fermentadoras de lactose é necessária para a acidificação da massa e posterior identidade do produto (Furtado 2005). Porém, micro-organismos in-

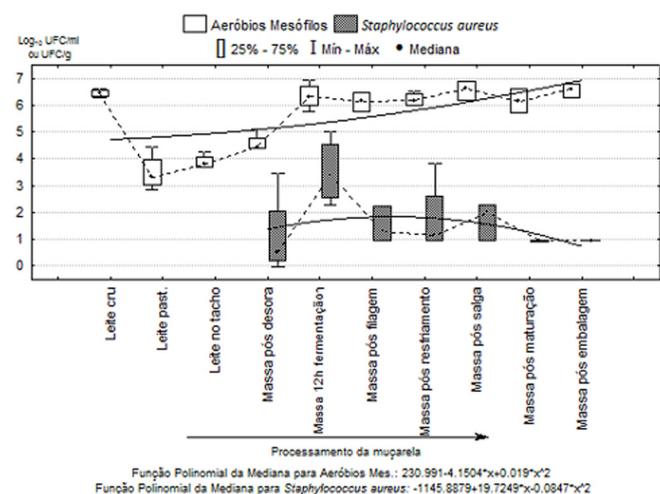


Figura 2. Funções polinomiais da mediana e variação das contagens médias para aeróbios mesófilos e *Staphylococcus aureus* nas diferentes etapas de produção do queijo muçarela.

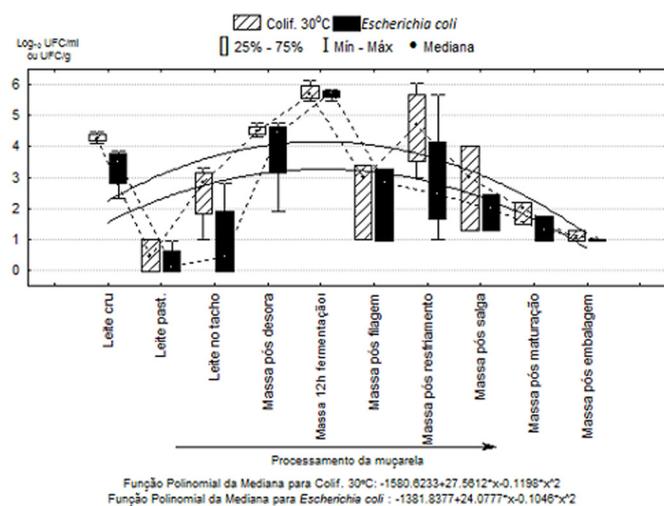


Figura 3. Funções polinomiais da mediana e variação das contagens médias para coliformes a 30°C e *Escherichia coli* nas diferentes etapas de produção do queijo muçarela

desejáveis nesse processo também podem se multiplicar, como coliformes a 30°C e *E.coli*, produzindo ácido acético e alterando o sabor original do queijo, além de estarem relacionados à segurança alimentar (Furtado 2005).

A contaminação por *S. aureus* seguiu a mesma curva de proliferação (Figura 2) dos coliformes e *E. coli* (Figura 3), com aumento mais evidente durante a fermentação e provável incorporação inicial na manipulação da massa após sua desora. A massa depois de fermentada teve a mais alta contagem média de *S. aureus*, com mais de $2,79 \times 10^4$ UFC/g. O potencial patogênico de *S. aureus* começa a ter importância quando se considera o seu potencial enterotoxigênico, além das condições ambientais para que isso ocorra (Santana et al. 2010) As enterotoxinas estafilocócicas podem ser detectáveis nos alimentos quando as contagens desse micro-organismo ultrapassam 10^5 UFC/g (Wong & Bergdoll 2002). O pH também influencia a produção das enterotoxinas, ocorrendo a inibição de sua síntese em pH menor que 5,0 (Loir et al. 2003). O pH da massa nessa etapa varia de 5,2 à 5,4, o que pode reduzir a produção de enterotoxinas, mas não evita-la.

Após a filagem da massa houve redução da quantidade de todos os micro-organismos pesquisados. A temperatura da filagem oscila de 75° à 80°C , o que é responsável por essa diminuição de células viáveis. Bactérias mais termosensíveis tiveram redução mais acentuada na contagem média de colônias, como os coliformes a 30°C , *E. coli* e *S. aureus*. Para os aeróbios mesófilos a redução foi menor, uma vez que englobam maior variedade de gêneros, inclusive micro-organismos termodúricos, como algumas espécies de *Micrococcus* e *Bacillus* (Jay 2005).

Houve uma tênue variação nas contagens microbiológicas após o resfriamento da massa em água corrente. A curva da multiplicação se manteve constante para os micro-organismos pesquisados, não havendo incorporação de nenhum tipo de contaminação nessa etapa. A água utilizada no resfriamento e as fôrmas utilizadas também apresentaram baixas contagens microbianas (Tabela 2).

A partir da salga a proliferação de coliformes a 30°C , *E. coli* e *S. aureus* diminuiu. A solução de salmoura utilizada era composta por 30% de sal e 0,1% de clorexidina. Nessa concentração, os dois compostos possuem ação bacteriostática (Santos et al. 2008), o que auxiliou a redução das contagens desses micro-organismos. Soma-se ao fato a baixa

Tabela 1. Contagens médias de aeróbios mesófilos, coliformes a 30°C, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* na produção de queijo muçarela, em quatro laticínios do norte do Paraná.

Etapas	M AM UFC/ g/ml	M Colif. UFC/ g/ml	M <i>E.coli</i> UFC/ g/ml	M <i>S.aureus</i> UFC/ g/ml
Leite cru	2,90x10 ⁶	1,98x10 ⁵	3,55x10 ³	n.r
Leite pasteurizado	8,05x10 ³	0,52x10 ¹	0,32x10 ¹	n.r
Leite no tacho	9,10x10 ³	8,73x10 ²	1,68x10 ²	n.r
Massa pós desora	5,00x10 ⁴	3,52x10 ⁴	2,90x10 ⁴	7,51x10 ²
Massa pós 12h ferment.	3,52x10 ⁶	6,75x10 ⁵	5,25x10 ⁵	2,79x10 ⁴
Massa pós filagem	1,66x10 ⁶	1,14x10 ³	8,36x10 ²	6,43x10 ¹
Massa pós resfriamento	1,83x10 ⁶	3,30x10 ⁵	1,17x10 ⁵	1,76x10 ³
Massa pós salga	4,62x10 ⁶	3,88x10 ³	1,36x10 ²	1,03x10 ²
Massa pós maturação	2,05x10 ⁶	9,47x10 ²	2,77x10 ¹	0,86x10 ¹
Massa pós embalagem	3,97x10 ⁶	1,3x10 ¹	0,97x10 ¹	0,90x10 ¹

M: média aritmética; n.r: não realizado.

Tabela 2. Contagens médias de aeróbios mesófilos, coliformes à 30°C, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* de mãos dos funcionários, água, utensílios e equipamentos utilizados na produção de queijo muçarela, em quatro laticínios do norte do Paraná.

Utensílios	M AM UFC/cm ² ou /ml	M Colif. UFC/cm ² ou /ml	M <i>E.coli</i> UFC/cm ² ou /ml	M <i>S.aureus</i> UFC/cm ² ou /ml
Tacho	4,27x10 ⁵	1,00x10 ⁴	0,83x10 ¹	n.r
Prensa	2,93x10 ³	0,36x10 ¹	0,36x10 ¹	n.r
Utensílios (desoragem)	3,83x10 ⁶	8,99x10 ⁴	9,11x10 ³	n.r
Mesa fermentação	7,52x10 ⁵	3,76x10 ²	7,62x10 ¹	n.r
Entrada filadeira	4,20x10 ²	0,12x10 ¹	0,12x10 ¹	n.r
Saída filadeira	0,53x10 ²	0,13x10 ¹	0,12x10 ¹	n.r
Fôrma	7,51x10 ⁴	0,17x10 ¹	<0,09x10 ¹	n.r
Salmoura	1,57x10 ⁶	1,97x10 ¹	3,39x10 ²	n.r
Água resfriamento	n.r	0,09x10 ¹	<0,09x10 ¹	n.r
Mãos (UFC/mão)	n.r	1,10x10 ⁴	7,55x10 ²	8,30x10 ⁴

M: média aritmética; n.r: não realizado.

temperatura da sala (5°C; +/- 1), o que auxilia na diminuição do metabolismo e multiplicação bacteriana (Jay 2005).

Contrariamente, pode-se observar um aumento nas contagens médias de *S. aureus* nessa etapa (Tabela 1 e Figura 2). Este grupo de micro-organismo tem a capacidade de sobreviver e multiplicar em uma concentração de cloreto de sódio de até 15% e a produção de enterotoxina acontece em concentrações de sal de até 10%, o que faz com que os alimentos curados também sejam veículos potenciais de intoxicação (Santana et al. 2010).

Na maturação, a diminuição das contagens de coliformes à 30°C, *E. coli* e *S. aureus* foi ainda mais acentuada. Por outro lado, a tendência da proliferação de aeróbios mesófilos foi contrária, com contagens médias crescentes. O fato pode ser explicado pela multiplicação de bactérias ácido-láticas, o que é desejável nessa etapa do processamento.

A capacidade das bactérias ácido-láticas produ-

zirem substâncias inibidoras de crescimento ajuda a compreender a dicotomia das curvas de crescimento entre aeróbios mesófilos e os demais micro-organismos pesquisados. Entre essas substâncias estão os ácidos orgânicos, responsáveis pela queda do pH, tornando o meio desfavorável ao crescimento de outras bactérias. Outras substâncias também são produzidas, como bacteriocinas, peróxido de hidrogênio e diacetil. (Salminen & von Wright 1993).

Diversos trabalhos já evidenciaram o potencial antagonista das bactérias ácido-láticas (Stecchini et al. 1995, Guerra & Bernardo 2001), principalmente em relação aos patógenos, uma vez que seu próprio comportamento natural os faz mal competidores. Todas essas características contribuem para as contagens microbianas do produto embalado estarem dentro dos limites preconizados pela legislação, que para queijos de média umidade é de no máximo 5x10³ UFC/g para coliformes a 30°C, 5x10² UFC/g para coliformes à 45°C e 1x10³ UFC/g para *S. coagulase* positiva (Brasil 1996).

A contaminação encontrada nas mãos dos funcionários está descrita na Tabela 2. A alta contagem relativa de coliformes e *E. coli* não pôde ser atribuída somente à higienização pessoal, uma vez que a massa processada já apresentava altas contagens desses micro-organismos. Assim, apesar de ser provável, foi impossível afirmar que a contaminação fecal teve origem através das mãos dos funcionários. O que é necessário destacar é que a partir do momento em que as mãos estão contaminadas, o pessoal envolvido pode espalhar esses micro-organismos para toda a indústria.

Pelo mesmo motivo, não foi possível apontar qual funcionário foi responsável pela origem da contaminação por *S. aureus*, uma vez que a contaminação da massa contamina outros funcionários que

a manipulam. O homem e os animais são os principais reservatórios de *S. aureus*, sendo a cavidade nasal seu principal habitat (Jay, 2005). Também e pode ser encontrado em 30% a 50% dos indivíduos saudáveis (Loir et al. 2003, Wong & Bergdoll 2002). Os portadores nasais de *S. aureus* ao manipularem alimentos podem se tornar importante fonte de contaminação para os alimentos (Lancette & Tatini 1992).

CONCLUSÕES

Na fabricação industrial de muçarela, a incorporação de coliformes à 30°C e *E. coli* teve origem a partir dos utensílios utilizados na coagulação, corte e desora da massa, sendo essa uma das principais etapas passíveis de contaminação dentro da planta de processamento.

Apesar de haver alta contagem de coliformes a 30°C e *E. coli* nas etapas iniciais, a filagem, a salga e a maturação contribuem para reduzir essas contaminações a níveis aceitáveis segundo a legislação.

As maiores contagens de *S. aureus* ocorreram após a fermentação, e com provável início na etapa anterior, quando os funcionários começam a manipular a massa. Assim, a etapa da fermentação apresenta maiores riscos quando se considera o potencial enterotoxigênico dos *S. aureus*. Do mesmo modo que os coliformes a 30°C e *E. coli*, a filagem, a salga e a maturação contribuem para reduzir a contagem desses patógenos para níveis seguros.

Diferente dos patógenos, as contagens de microorganismos aeróbios mesófilos tendem a aumentar no processamento pós-pasteurização do queijo muçarela.

Agradecimentos. Ao Wando, Maria, Levi e Cícero, por abrirem as portas da indústria para a pesquisa nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. *Preparo da amostra para exame microbiológico*. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10203. Rio de Janeiro, 1988. 3p.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 de dezembro de 2011, Seção 1, 2011.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instrução Normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002. *Diário Oficial da União*, Brasília, 20 de setembro de 2002, Seção 1, 2002.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Portaria Nº 146, de 07 de março de 1996. *Diário Oficial da União*, Brasília, 11 de março de 1996, Seção 1, 1996.
- Chalita M.A.N., Silva R.O.P., Petti R.H.V & Silva C.R.L. Algumas considerações sobre a fragilidade das concepções de qualidade no mercado de queijos no Brasil. *Inf. Econ.*, 39:77-88, 2010.
- Citadin A.S., Pozza M.S.S., Pozza P.C., Nunes R.V., Borsatti L & Mangoni J. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. *Rev. Bras. Saude Prod. Anim.*, 10:52-59, 2009.
- Duarte T.S., Barbosa L.P.J.L. & Barbosa F.H.F. Avaliação microbiológica para detecção de *Staphylococcus aureus* em quatro marcas de queijo tipo mussarela comercializadas no município de Luz, Minas Gerais. *Cienc. Equat.*, 1:65-73, 2011.
- Evrensel S.S., Temelli S., & Anar S. Detection of critical control points in white cheese production in small dairy plants. *Turkish J. Vet. Anim. Sci.*, 27:29-35, 2003.
- FAO. *Cheese all kind production*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012. (Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html>>).
- Furtado M.M. *Principais problemas dos queijos: causas e prevenção*. 2ª ed. Fonte Comunicações e Editora, São Paulo, 2005, 200p.
- Guerra M.M.M & Bernardo F.M.A. Caracterização de efeitos inibidores de *Listeria monocytogenes* Scott A, produzidos pela microflora de maturação de queijos do Alentejo. *Rev. Port. Cienc. Vet.*, 96:65-69, 2001.
- Jay J.M. *Microbiologia de alimentos*. 6ª ed. Artmed, Porto Alegre, 2005, 712p.
- Lancette G.A. & Tatini S.R. *Staphylococcus aureus*, p.533-550. In: Vanderzant C. & Splittstoesser D.F. (Eds), *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3ª ed. American Public Health Association, Washington, 1992.
- Loir Y.L., Baron F. & Gautir M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. *Genetic Mol. Res.*, 2:63-76, 2000.
- Marvin L.S. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4ª ed. APHA, Washington, 2001.
- Okura M.H., Rigobelo E.C. & Ávila F.A. Isolamento e identificação de patógenos em leite cru produzido nas microrregiões do triângulo mineiro, MG. *Ars Vet.*, 21:324-331, 2005.
- Perry K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. *Quím. Nova*, 27:293-300, 2004.
- Quintana R.C. & Carneiro L.C. Avaliação das condições higiênic-sanitárias dos 343 queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos - GO. *Rev. Bras. Saude Prod. Anim.*, 8:205-211, 2007.
- Ribeiro C. de C. Análise da qualidade microbiológica do queijo mussarela fatiado disponível na cidade de Ponta Grossa, no Estado do Paraná. *Rev. Bras. Tecnol. Agroindust.*, 2:25-31, 2008.
- Salminen S. & von Wright A. *Lactic acid bacteria*. Marcel Dekker Inc, New York, 1993. 443p.

- Santana E.H.W., Beloti V., Aragon-Alegro L.C. & Mendonça M.B.O.C. Estafilococos em alimentos. *Arq. Inst. Biol.*, 77:545-554, 2010.
- Santos A. de L., Oliveira de Sá J.F., Teodoro V.A.M. & Pinto M.S. Utilização de dióxido de cloro estabilizado em solução aquosa no tratamento de salmouras. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, 364:19-26, 2008.
- Stecchini M.L., Aquili V. & Sarais I. Behavior of *Listeria monocytogenes* in mozzarella cheese in presence of *Lactococcus lactis*. *Int. J. Food Microbiol.*, 25:301-310, 1995.
- Temelli S., Anar S., Sen C. & Akyuva P. Determination of microbiological contamination sources during Turkish white cheese production. *Food Control*, 17:856-861, 2006.
- Wong A.C.L. & Bergdoll M.S. Staphylococcal food poisoning, p.231-248. In: Cliver D.O. & Riemann H.P. (Eds), *Food-borne Diseases*. 2nd ed. Academic Press, Amsterdam, 2002.