

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS UTILIZADOS EM LATICÍNIOS DA REGIÃO DE RIO POMBA - MG

Evaluation microbiological of equipment and utensils used in the dairy region of Rio Pomba-MG

Nisael Buenes Nunes da Silva^{1*}
Kamila Ferreira Cahaves²
Carolina Sperandio Gravina²
Andressa Cristina Gaione Mendes²
Aurélia Dornelas de Oliveira Martins³
Maurílio Lopes Martins³

SUMÁRIO

A multiplicação e sobrevivência de micro-organismos deve ser controlada nas matérias-primas, nas superfícies de equipamentos e utensílios, nos ambientes de processamento, em manipuladores, embalagens e produto final. Diante do exposto o presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de equipamentos e utensílios utilizados em laticínios da região de Rio Pomba – MG. Foram realizadas três coletas de amostras de equipamentos e utensílios de dez laticínios para avaliação de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva conforme a Instrução Normativa nº 62. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. A contagem de coliformes totais dos equipamentos dos diferentes laticínios com médias de 3,39, 3,42, 2,89, 2,27, 2,79, 2,48, 3,01, 3,31 e 3,12 Log NMP.g⁻¹ não se diferiram ($p>0,05$), no entanto o laticínio com média 5,05 Log NMP.g⁻¹ foi o que apresentou maior contaminação desse micro-organismo, sendo que os laticínios que obtiveram médias 3,39, 3,42, 3,01, 3,31 e 3,12 Log NMP.g⁻¹ não se diferiram ($p>0,05$) do laticínio que apresentou média 5,05 Log NMP.g⁻¹. Para análises de coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva não houve diferença ($p>0,05$) entre os laticínios. Todos os laticínios avaliados estão em desacordo com a recomendação da APHA para os diferentes micro-organismos analisados. Para a OPAS e a OMS que recomendam contagens de até 50 UFC.cm⁻² de superfícies, todos os laticínios estão fora das recomendações para contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* sp. e dentro das recomendações para *Staphylococcus* coagulase positiva. As condições higiênicas dos equipamentos e utensílios dos laticínios analisados encontram-se inadequadas podendo representar pontos de contaminação.

Termos para indexação: coliformes; higienização; estafilococos.

1 INTRODUÇÃO

A higienização na indústria de alimentos se insere dentro das boas práticas de fabricação e dos programas de garantia da qualidade, visando à obtenção de alimentos seguros, particularmente sob os aspectos microbiológicos,

além de contribuir para a manutenção das características sensoriais e nutritivas desses alimentos (ANDRADE, 2008).

Dessa forma, o Ministério da Saúde, pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, instituiu a Portaria nº 1428/93, que recomenda adoção das boas práticas de fa-

1. Discente do curso de Tecnologia em Laticínios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG). Avenida Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale. Rio Pomba, Minas Gerais. CEP.: 36180-000
2. Discente do curso de Ciência e Tecnologia em Alimentos do IF Sudeste MG
3. Docentes do Setor da Agroindústria do IF Sudeste MG. E-mails: aureliadom@yahoo.com., mauriliofp@cefetp.edu.br.

bricação como suporte para implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, com objetivo de garantir a eficácia e efetividade dos processos envolvidos em toda a linha de produção de alimento, visando proteger a saúde do consumidor (BRASIL, 1993). Para aprimorar a Portaria n° 1428/93, o Ministério da Saúde também instituiu a Portaria n° 326/97, que estabelece o aperfeiçoamento do controle sanitário na área de alimentos, os requisitos gerais de higiene e das boas práticas de fabricação para recintos produtores e/ou industrializadores de alimentos para o consumo (BRASIL, 1997).

Tendo em vista a importância da implantação de ambas Portarias, é necessário haver orientação para os manipuladores de alimentos, quanto às doenças frequentemente transmitidas pelos alimentos contaminados, advindas da manipulação, preparo e cocção (SANTOS 1999). Segundo Krepp et al. (2005) existem estudos que relacionam a contaminação dos alimentos por utensílios usados no seu processamento e também por manipuladores.

O processamento inadequado ou a contaminação pós-processamento são causas frequentes de contaminação dos produtos que pode ocorrer através de equipamentos sujos ou manipuladores sem cuidados de higiene, mesmo se a matéria-prima for de boa qualidade (FRANCO & LANDGRAF, 2003).

O uso de práticas higiênicas insatisfatórias durante a ordenha, estocagem, transporte, processamento ou uma contaminação pós-pasteurização constituem-se as principais causas de contaminação dos alimentos de origem láctea com micro-organismos patogênicos (VANETTI, 2003).

Dentre esses os causadores de doenças e infecções está relacionado o micro-organismo *Escherichia coli* que causam uma variedade de doenças internas e externas ao trato intestinal (FRANCO & LANDGRAF, 2003). Outros micro-organismos associados a surtos e casos de intoxicação e/ou infecção incluem *Salmonella* sp., *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, dentre outros (FORSYTHE, 2002).

Diante do exposto este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbioló-

gica de equipamentos e utensílios utilizados em laticínios da região de Rio Pomba – MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios do Setor de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG). As amostras foram coletadas em duplicata e em três repetições. Cada repetição foi realizada em uma semana diferente, durante os meses de fevereiro a julho de 2009.

2.1 Coleta das amostras

Foram coletadas amostras de formas de queijo, mesa de enformagem, tanque de processamento de queijo e prateleira de estocagem dos queijos de dez agroindústrias de laticínios participantes do programa de extensão universitária, PROEXT 2008/2009, financiado pelo MEC/SESu/DEPEM/PROEXT-2008 para a realização das análises microbiológicas. As amostras de equipamentos e utensílios foram coletadas após a higienização e antes do início das atividades, friccionando um *swab* esterilizado e umedecido, em solução salina 0,85%, na superfície a ser avaliada, com uso de um molde esterilizado que delimitou uma área de 100 cm². O *swab* foi friccionado na área amostrada com pressão constante, em movimentos giratórios, numa inclinação aproximada de 30°, descrevendo movimentos da esquerda para a direita inicialmente e, depois, da direita para esquerda. A parte manuseada da haste do *swab* foi quebrada na borda interna do frasco que estava com 10 mL de solução diluente, antes de se mergulhar o material amostrado com os micro-organismos aderidos.

2.2 Análises microbiológicas

Após a realização das coletas, as amostras foram transportadas em caixa isotérmica sobre refrigeração até o laboratório de Microbiologia do IF Sudeste MG para realização das análises microbiológicas.

As análises de *Staphylococcus* coagulase positiva foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003), onde procedeu-se as diluições em solução salina peptonada 0,1 %, e homogeneização em "Stomacher" por 60 segundos. Em seguida as amostras foram inoculadas, a partir da diluição 10^{-1} , sobre a superfície seca do ágar Baird-Parker. As placas foram incubadas invertidas a 36 °C por 48 horas, sendo os resultados expressos em UFC/cm² de superfície. Foram selecionadas de 3 colônias de cada tipo, típicas e atípicas, para semear cada colônia em tubos contendo BHI que foram incubados a 36 °C por 24 horas para a prova bioquímica da coagulase. Dessa forma, foram transferidos 0,3 mL de cada tubo de cultivo em BHI para tubos estéreis contendo 0,3 mL de plasma de coelho para incubação a 36 °C, após 6 horas verificou-se a presença de coágulos.

Para a contagem presuntiva de coliformes totais, realizou-se diluições sucessivas em tubos com caldo lauril sulfato contendo tubos de Durhan invertidos e incubados à 36 °C durante 24 a 48 horas. Os tubos positivos foram repicados para caldo Bile Verde Brilhante 2% para o teste confirmatório. Para a contagem de

coliformes termotolerantes utilizou-se o caldo *Escherichia coli* oriundos dos tubos positivos para coliformes totais, sendo mantidas em banho à 45 °C durante 24 a 48 horas.

O preparo e a diluição das amostras, assim como os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003).

2.3 Delineamento experimental

Os resultados das análises microbiológicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) e ao teste de Tukey para a comparação das médias, ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta valores médios, em duplicata e três repetições, do logaritmo das contagens de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva em equipamentos e utensílios dos laticínios da região de Rio Pomba – MG.

Tabela 1 - Valores médios* das contagens de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva em equipamentos e utensílios dos laticínios da região de Rio Pomba – MG, coletadas durante os meses de fevereiro a julho de 2009.

Laticínios	Micro-organismos			
	Coliformes totais log NMP.cm ⁻²	Coliformes termotolerantes log NMP.cm ⁻²	<i>Staphylococcus</i> sp. log UFC.cm ⁻²	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva log UFC.cm ⁻²
D	2,27±0,89 ^a	1,62±0,85 ^a	2,56±1,17 ^a	0,48±0,00 ^a
F	2,48±1,44 ^a	2,75±1,53 ^a	3,32±0,61 ^a	0,48±0,00 ^a
E	2,79±0,59 ^a	3,07±0,35 ^a	2,98±1,31 ^a	0,48±0,00 ^a
C	2,89±0,31 ^a	3,13±0,48 ^a	4,12±0,81 ^a	0,48±0,00 ^a
G	3,01±0,56 ^{ab}	2,16±1,72 ^a	2,29±0,59 ^a	0,89±0,01 ^a
I	3,12±0,33 ^{ab}	2,14±0,51 ^a	2,82±0,48 ^a	0,88±0,01 ^a
H	3,31±0,62 ^{ab}	2,77±0,43 ^a	2,86±1,02 ^a	0,48±0,82 ^a
A	3,39±1,50 ^{ab}	2,88±1,04 ^a	3,21±0,67 ^a	0,48±0,00 ^a
B	3,42±0,76 ^{ab}	2,07±1,24 ^a	2,92±0,49 ^a	0,48±0,08 ^a
J	5,05±0,91 ^b	3,90±0,71 ^a	4,19±0,66 ^a	0,48±0,00 ^a
dms	2,15	2,41	2,06	0,82

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

* média de análises em duplicata de três coletas

dms: diferença mínima significativa.

A contagem de coliformes totais dos laticínios A, B, C, D, E, F, G, H e I não se diferiram ($p > 0,05$), o laticínio J obteve maior contaminação por esse tipo de micro-organismo. Entretanto os laticínios A, B, G, H e I não se diferiram de forma significativa do laticínio J.

Para as análises de coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva foi possível observar que não houve diferença ($p > 0,05$) entre os laticínios.

O laticínio J apresentou maiores valores numéricos na contagem de coliformes totais, variando entre 3×10^5 e 2×10^5 NMP.cm⁻² para prateleira e média de 5×10^5 NMP.cm⁻² nas formas de queijo, sendo superior aos demais. Para as contagens realizadas nas mesas desse estabelecimento foi obtido média de 3×10^5 NMP.cm⁻². Os laticínios H, I e J apresentaram contagem média de 5×10^3 NMP.cm⁻² nos tanques de fabricação de queijo.

Para a contagem de coliformes termotolerantes, as agroindústrias que apresentaram maiores valores numéricos foram os laticínios A, F, G, H e J, uma vez que os tanques de fabricação indicaram as maiores contagens, que variaram de 2×10^2 NMP.cm⁻² para o laticínio F a 5×10^4 NMP.cm⁻² para o laticínio J. Valores superiores foram encontrados na mesa do laticínio C que apresentou contagem média de 5×10^5 NMP.cm⁻².

Foi detectado a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva nas mesas dos laticínios G e H com uma contagem variando de $1,2$ a $1,3 \times 10^2$ NMP.cm⁻². Em todos os equipamentos e utensílios dos diferentes laticínios avaliados foi encontrado *Staphylococcus* sp.

Segundo Santos (1999) para evitar a contaminação, deve-se deixar os ambientes devidamente limpos, promovendo a higienização de equipamentos, utensílios e do próprio ambiente.

Andrade (2008), em uma avaliação das condições microbiológicas de equipamentos e utensílios de unidades de alimentação e nutrição, verificou em relação aos mesófilos aeróbios, que apenas 18,5 % dos equipamentos e utensílios avaliados encontravam-se

corretamente higienizados, segundo a recomendação da APHA. Afirmou também que muitas vezes essa recomendação americana é considerada rígida para as empresas brasileiras e que as recomendações da APHA ou da OMS devem ser utilizadas apenas como referência, pois é de se esperar que, dentre as empresas nacionais, encontram-se aquelas que trabalham dentro de condições preconizadas pela APHA e, também, muitas outras, provavelmente a maioria, que não atendem às recomendações adotadas nos EUA.

Segundo a APHA (1992) para equipamentos e utensílios utilizados em indústrias processadoras de alimentos, é recomendada uma contagem máxima de 2 UFC.cm⁻² para os mesófilos aeróbios. Considerando este mesmo padrão para outros grupos de microrganismos, todos os laticínios estão em desacordo quanto a contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Porém, algumas instituições como a OPAS e a OMS, admitem contagens de até 50 UFC.cm⁻² de superfícies (ANDRADE, 2008). Considerando essas recomendações todos os laticínios estão fora dos padrões recomendados para contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* sp., uma vez que somente a contagem para *Staphylococcus* coagulase positiva apresentou-se dentro das recomendações, sendo o valor máximo encontrado de 7,76 UFC.cm⁻² nos laticínios G e I. Ao avaliarem o efeito das condições higiênico-sanitárias dos laticínios desta região na qualidade microbiológica dos produtos, Cruz et al. (2009) verificaram que algumas agroindústrias apresentaram amstras em condições sanitárias insatisfatórias, tanto dos produtos quanto de utensílios, equipamentos, ambientes, água e manipuladores.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que as condições higiênicas dos equipamentos e utensílios dos diferentes laticínios encontram-se inadequadas, podendo ser focos de contaminação, uma vez que todas as

agroindústrias avaliadas encontraram-se fora das recomendações da APHA, OMS e OPAS, para os micro-organismos analisados. Condições inadequadas de higiene em ambientes podem contribuir para a contaminação cruzada dos produtos, bem como diminuir sua vida de prateleira e aumentar o risco de infecção alimentar. Para reverter as condições insatisfatórias detectadas é necessário a adoção de medidas corretivas por meio de treinamento e implantação das boas práticas de fabricação.

SUMMARY

The proliferation and survival of micro-organisms must be controlled in the raw materials, the surfaces of equipment and utensils, processing environments, in handler, packing and final product. Given the above this study was to evaluate the microbiological quality of equipment and utensils used in the dairy region of Rio Pomba - MG. We performed three separate sampling of equipment and utensils of ten dairy to perform analysis of the total coliform, thermotolerant coliform, *Staphylococcus* sp. and *Staphylococcus* positive coagulase, according to Instruction N° 62. The results were subjected to analysis of variance and Tukey's test for comparison of means at 5% significance level. The count of total coliforms from equipment from different dairy with media of the 3,39, 3,42, 2,89, 2,27, 2,79, 2,48, 3,01, 3,31 and 3,12 Log MPN.g⁻¹ are not different ($p > 0,05$), however the dairy with media 5,05 Log MPN.g⁻¹ showed the highest contamination of this micro-organism, and that dairy which received media 3,39, 3,42, 3,01, 3,31 Log MPN.g⁻¹ and 3,12 Log MPN.g⁻¹ did not differ ($p > 0,05$) from dairy with media 5,05 Log MPN.g⁻¹. For analysis of thermotolerant coliform, *Staphylococcus* sp and *Staphylococcus* positive coagulase there was no difference ($p > 0,05$) between the dairy. All dairy evaluated disagree with the recommendations of APHA for different micro-organisms analyzed. For OPAS and WHO recommend that counts of up 50 UFC.cm⁻² in surfaces, all dairy are out of the recommendations

for the counting of total coliform, thermotolerant coliform and *Staphylococcus* sp and within the recommendations for *Staphylococcus* positive coagulase. It can be concluded that the hygiene conditions of the equipment and utensils of the dairy are considered inappropriate and may represent contamination points.

Index terms: Coliforms; hygiene; staphylococci.

AGRADECIMENTOS

Ao MEC/SESu/DEPEM/PRO-EXT-2008 pelo apoio financeiro, ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do sudeste Minas Gerais - Campus Rio Pomba, pela oportunidade de realizar este trabalho e à prefeitura Municipal de Rio Pomba pelo transporte até os laticínios.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. **Standard Methods for the Examination of Dairy Products**. 16th ed, ed. G. H. Richardson. Am. Pub. Health Assoc. Washington, D. C. 1992

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. ed. Varela, São Paulo, 2008, 412 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 1428 de 26 de novembro de 1993. Aprova o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 dez. 1993.p. 18415.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico: condições higiênicas sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1 ago. 1997. p. 16560.

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n. 62, de 26 de Agosto de 2006. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2003.
- CRUZ, W. F.; CHAVES, K. F.; MARTINS, A. D. O.; MARTINS, M. L. Efeito das condições higiênico-sanitárias dos laticínios da região de Rio Pomba-MG sobre a qualidade microbiológica de seus produtos. In: XXV Congresso Nacional de Laticínios, Juiz de Fora, MG, **Anais...**, 2009.
- FORSYTE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre. Artmed. 2002, 424p.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003, p. 33-81.
- KREPP, A. C. M.; VILELA, D. C.; WHITE, H. J.; GOULART, R. M. Q. C. Análise Microbiológica das Mãos dos Manipuladores Envolvidos no o Preparo de Dietas Enterais do Hospital Escola de Itajubá- MG. **Revista Nutrição em Pauta**, Jan/Fev. 2005.
- SANTOS, S. G. F. **Treinando Manipuladores de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1999.
- VANETTI, M. C. D. Microrganismos Patogênicos em Leite. In: MENDONÇA, R. C. S. **Microbiologia de Alimentos: Qualidade e Segurança na Produção e Consumo**. Viçosa, 209 p., 2003.