

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE AMBIENTES DE DIFERENTES LATICÍNIOS DA REGIÃO DE RIO POMBA-MG

Microbiological evaluation of different environments in dairy of the region of Rio Pomba-MG

Kamila Ferreira CHAVES¹
Nisael Buenes Nunes da SILVA²
Tayara Bizotto VIEIRA³
Welliton Fagner da CRUZ⁴
Maurílio Lopes MARTINS⁵
Aurélia Dornelas de Oliveira MARTINS⁶

SUMÁRIO

A higiene industrial auxilia na obtenção de um produto que, além das qualidades nutricionais e sensoriais, tenha uma boa condição higiênico-sanitária, de forma a não oferecer quaisquer riscos à saúde do consumidor. O presente estudo objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias dos ambientes de processamento de queijo nos laticínios da região de Rio Pomba – MG. As amostras foram coletadas de ambientes de dez laticínios para avaliar as condições microbiológicas do ambiente por meio da técnica de sedimentação simples. Para análise de contagem total em placas e contagem de fungos filamentosos e leveduras, placas de Ágar Padrão para Contagem Total e Ágar Potato Dextrose ficaram expostas em pontos considerados críticos. Em seguida, as placas foram fechadas e transportadas sob refrigeração para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. As análises foram realizadas em duplicata e três repetições. Os resultados foram avaliados por análise de variância e submetidos ao Teste de Tukey ao nível de 5% de significância quando necessário. Considerando as recomendações da APHA, os laticínios B, C e E estariam em desacordo quanto à contagem de fungos filamentosos e leveduras, embora apenas o laticínio E tenha se diferenciado ($p>0,05$) dos demais. Além disso, os laticínios E, F, G, e I também estariam em desacordo quanto à contagem de mesófilos aeróbios, embora se diferenciem ($p>0,05$) apenas do laticínio E, provavelmente devido a laticínios estarem localizados na zona rural próximo a currais e locais com muita poeira.

Termos para indexação: Ambientes, Aeróbios mesófilos, Fungos filamentosos e Leveduras.

- 1 Graduanda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Avenida Doutor José Sebastião da Paixão s/n, Bairro Lindo Vale, Rio Pomba – MG, CEP: 36.180-000; chaves_kamila@yahoo.com.br.
- 2 Tecnólogo em Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Avenida Doutor José Sebastião da Paixão s/n, Bairro Lindo Vale, Rio Pomba – MG, CEP: 36.180-000; nisael_buenes@yahoo.com.br.
- 3 Tecnóloga em Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Avenida Doutor José Sebastião da Paixão s/n, Bairro Lindo Vale, Rio Pomba – MG, CEP: 36.180-000; tayarabizotto@yahoo.com.br.
- 4 Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa e Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Avenida Doutor José Sebastião da Paixão s/n, Bairro Lindo Vale, Rio Pomba – MG, CEP: 36.180-000; welliton.cruz@ufv.br.
- 5 Tecnólogo e Bacharel em Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.Sc. Microbiologia Agrícola – UFV, Professor do Setor de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Avenida Doutor José Sebastião da Paixão s/n, Bairro Lindo Vale, Rio Pomba – MG, CEP: 36.180-000; m_lopesm@yahoo.com.br.
- 6 Bacharel em Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.Sc. Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV, Professora do Setor de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Avenida Doutor José Sebastião da Paixão s/n, Bairro Lindo Vale, Rio Pomba – MG, CEP: 36.180-000; aureliadom@yahoo.com.br.

1 INTRODUÇÃO

A competitividade e a sobrevivência da indústria laticinista no mercado estão intimamente ligadas a sua eficiência em gerenciar a qualidade, o que se traduz na segurança do cliente ao consumir os produtos, contribuindo para a satisfação de suas exigências (BASSO, 2007). Dessa forma, a higiene industrial auxilia na obtenção de um produto que, além das qualidades nutricionais e sensoriais, tenha uma boa condição higiênico-sanitária, de forma a não oferecer quaisquer riscos à saúde do consumidor (FELLOWS, 2006).

De acordo com Fagundes (2004), o leite está entre os produtos agropecuários mais importantes da economia brasileira e sua produção concentra-se em pequenas propriedades. O agonegócio do leite desempenha papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (PEREIRA, 2010).

Devido à sua composição nutricional o leite é considerado um bom substrato para o desenvolvimento de micro-organismos (DORNELES, 2010), entretanto, a microbiota encontrada em produtos lácteos é diversificada e constituída de micro-organismos desejáveis e indesejáveis. A primeira colabora para as características sensoriais e para a conservação dos produtos, já a segunda, constituída de micro-organismos deterioradores e/ou patogênicos provenientes de procedimentos inadequados de obtenção da matéria-prima e do processo produtivo, afetam a aceitabilidade e a segurança dos produtos lácteos (NETO et al., 2004).

Segundo Mariotto e Nezi (2008), existe um crescimento de doenças veiculadas por alimentos, em consequência de uma série de fatores que os pré dispõem ao risco de contaminação. Em áreas de processamento de alimentos, os drenos do piso, os sistemas de ventilação, a comunicação entre setores distintos, os alimentos derramados, os sistemas de transporte, entre outras, são fontes reconhecidas de contaminação por meio da formação de aerossóis, (SALUSTIANO, 2002). Portanto, a avaliação da contaminação microbológica do ar em locais de risco é considerada um passo básico em direção à prevenção da contaminação nos alimentos (PASQUARELA; PITZURRA; SAVINO, 2000). A limpeza e a sanitização dos equipamentos, utensílios e ambiente são operações fundamentais no controle sanitário em indústrias alimentícias (STEURER et al., 2008) uma vez que nos aerossóis presentes nos ambientes de processamento, encontram-se, principalmente, esporos de bactérias, fungos filamentosos e leveduras (ANDRADE et al., 2003).

Cruz et al. (2008) numa avaliação sobre a produção de leite na microrregião de Rio Pomba

– MG, reportaram que a implementação de medidas preventivas de contaminação, bem como a implantação das boas práticas agropecuárias a fim de assegurar a qualidade da matéria-prima, são metas importantes a serem alcançadas pelos produtores de leite desta região. 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 amostras em condições sanitárias insatisfatórias, tanto dos produtos quanto de utensílios, equipamentos, ambientes, água e manipuladores.

Visto que o controle das fontes de contaminação é importante para que se possa minimizar a população de micro-organismos no alimento, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias dos ambientes de processamento de queijo nos laticínios da região de Rio Pomba – MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de ambientes de dez agroindústrias de laticínios da microrregião de Rio Pomba-MG entre os meses de abril e agosto de 2009, em duplicata e três repetições, para avaliar as condições microbiológicas do ar das salas de processamento de queijo através da técnica de sedimentação simples.

Para análise de contagem total em placas e contagem de fungos filamentosos e leveduras, placas contendo, respectivamente, 15 mL de Ágar Padrão para Contagem Total e 15 mL de Ágar Potato Dextrose ficaram expostas por 15 minutos com a tampa aberta nas salas de processamento de queijos, mais especificamente em cima dos tanques utilizados para a fabricação dos produtos e nas prateleiras utilizadas para a estocagem dos queijos. Em seguida, as placas foram fechadas e transportadas sob refrigeração para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba onde foram conduzidas as análises microbiológicas. As placas contendo Ágar Padrão para Contagem Total foram incubadas a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas para contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios, enquanto que as placas contendo Ágar Potato Dextrose foram incubadas a $24 \pm 1^\circ\text{C}$ por 5 dias. As contagens microbianas no ar dos ambientes foram determinadas pela fórmula conforme descrito em Andrade (2008):

$$\text{Partículas viáveis.cm}^{-2}\text{.semana}^{-1} = \frac{\text{UFC.10800}}{(\pi.r^2).t}$$

onde: t = tempo de sedimentação em minutos;
r = raio da placa de Petri em cm;
UFC = número de colônias na placa, após incubação.

Como não existem padrões de legislação com relação à qualidade microbiológica de ambientes, os resultados foram tabulados e comparados com as recomendações estabelecidas pela APHA (1992) e por Andrade (2008). Os resultados foram avaliados por análise de variância e submetidos ao Teste de Tukey ao nível de 5% de significância quando necessário a fim de verificar diferenças das contagens de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras entre os laticínios.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A legislação brasileira não estabelece padrões de qualidade microbiológica do ar nos ambientes industriais de processamento de alimentos. No entanto, existem algumas recomendações na literatura para mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras pela técnica de sedimentação simples de no máximo 100 UFC/cm²/semana (ANDRADE e MACÊDO, 1996). Além do mais, conforme recomendação da APHA (*American Public Health Association*) os ambientes industriais possuem condições higiênico-sanitárias adequadas ao processamento de alimentos quando apresentam contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras de até 30 UFC/cm²/semana. Entretanto, uma vez que as características climáticas e geográficas dos países são bastante diferenciadas podendo influenciar na microbiota ambiental existente, muitas vezes esta recomendação americana é considerada rígida para os estabelecimentos brasileiros, como, os laticínios da microrregião de Rio Pomba-MG. A Tabela 1 apresenta os valores médios da contagem de fungos filamentosos e leveduras e mesófilos aeróbios do ar de ambientes das salas de processamento de queijo de diferentes laticínios da região de Rio Pomba – MG.

Considerando as recomendações de Andrade e Macêdo (1996), apenas 10% dos estabelecimentos (laticínio E) apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (> 100 UFC/cm²/semana), tanto para mesófilos aeróbios quanto para fungos filamentosos e leveduras.

Entretanto, seguindo as recomendações da APHA que recomenda contagens de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras de até 30 UFC/cm²/semana, 30% dos laticínios (B, C e E) estariam em desacordo quanto à contagem de fungos filamentosos e leveduras, embora apenas o laticínio E tenha se diferenciado (p>0,05) dos

demais. Além disso, 40% dos estabelecimentos (laticínios E, F, G, e I) também estariam em desacordo quanto à contagem de mesófilos aeróbios, embora apenas um (laticínios E) se diferencie (p>0,05) dos demais. As recomendações da APHA e de Andrade e Macêdo (1996) devem ser utilizadas apenas como referência, pois dentre as agroindústrias nacionais encontram-se aquelas que trabalham dentro de condições preconizadas pela APHA e também outras que não atendem às recomendações adotadas nos Estados Unidos. Dessa forma, o ideal é que cada agroindústria estabeleça seu próprio padrão de qualidade de forma a manter essas contagens o mais baixo possível.

Tabela 1 – Valores médios da contagem de fungos filamentosos e leveduras e mesófilos aeróbios nas salas de queijo de diferentes laticínios da região de Rio Pomba-MG.

Laticínio	Micro-organismo (UFC/cm ² /semana)	
	Fungos, Filamentosos e Leveduras	Mesófilos aeróbios
D	9,00 a	16,58 a
H	9,17 a	29,33 a
F	11,83 a	50,50 a
G	14,42 a	40,08 a
A	16,17 a	11,50 a
J	20,67 a	25,67 a
I	21,92 a	34,50 a
B	33,00 a	6,00 a
C	42,00 a	11,50 a
E	431,00 b	568,00 b

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

Segundo Andrade (2008), diversos são os fatores que podem contribuir para a contaminação microbiológica do ar em ambientes industriais. O sistema de ventilação, quando presentes nas plantas de processamento, pode contribuir para a contaminação microbiológica do ar. Para que se obtenha um “design” ou manutenção adequada desse sistema, deve-se conhecer o movimento do ar através da fábrica, assim como a difusão das partículas pelo ar. Dessa forma, um sistema de ventilação eficiente pode auxiliar no controle de micro-organismos do ambiente, contribuindo para a melhor qualidade microbiológica do ar, da temperatura ambiental e da umidade relativa do ambiente.

4 CONCLUSÕES

Pôde-se concluir com relação as condições higiênico-sanitárias dos ambientes de processamento

de queijo das unidades laticinistas localizadas na região de Rio Pomba, que 40% dos estabelecimentos estavam fora das recomendações estabelecidas pela APHA e apenas 10 % em desacordo com dados de literatura. Isto se deve provavelmente ao fato dos laticínios não realizarem higienização adequada do ambiente e por estarem localizados em regiões de zona rural próximo a currais e locais com muita poeira. Dessa forma, assistência técnica, treinamento e incentivo a implantação de ferramentas de qualidade são ações necessárias para promover a competitividade bem como a segurança dos produtos ofertados por estas agroindústrias garantindo a saúde do consumidor.

AGRADECIMENTOS

A equipe agradece o apoio financeiro fornecido pelo MEC/SESu/Proext 2008, e ao produtores rurais que nos receberam com os braços abertos em sua propriedades para que acontecesse esse projeto.

SUMMARY

The industrial hygiene helps in obtaining a product which, in addition to the nutritional and sensory qualities, have a good hygienic and sanitary condition so as not to offer any risk to consumer health. This study aimed to evaluate the sanitary conditions of processing environments of cheese dairies in the region of Rio Pomba – MG. The samples were collected from ten dairy environments to assess the microbiological conditions of the environment through sedimentation simple technique. For analysis of total plate count and enumeration of yeasts and molds, plates of Plate Count Agar and Potato Dextrose Agar were exposed at points deemed critical. Then the plates were sealed and transported under refrigeration to the Laboratory of Microbiology, Institute Federal of Education, Science and Technology Southeastern of the Minas Gerais - Campus Rio Pomba. Analyses were performed in duplicate and three replications. The results were evaluated by analysis of variance and submitted to the test Tukey at 5% significance when necessary. Considering the recommendations of APHA, dairy B, C and E would be in disagreement with the count of filamentous fungi and yeasts, although only the dairy E have been differentiated ($p > 0.05$) of others. In addition, the dairy E, F, G, and I would also disagree on the count of aerobic mesophiles, although they differ ($p > 0.05$) only the dairy E, probably because the dairy are located in the countryside near corrals and dust places.

Index terms: Environments, mesophilic aerobes, yeasts and filamentous fungi.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos.** São Paulo: Varela, 1996. 189 p.

ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Revista Ciências Agrotécnicas**, Lavras. v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.

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

BASSO, Z. F. C. **Análise energética da produção de leite bovino em explorações familiares na região de Botucatu-SP.** Dissertação (Mestrado) em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista, 2007. 108 p.

CRUZ, W. F.; BARBOSA, A. F.; FIRMINO, F. C.; MARTINS, M. L. Diagnóstico das características de produção de leite na microrregião de Rio Pomba-MG. **Anais do I Simpósio de Ciência, Inovação & Tecnologia – CEFET-RP**, 2008.

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.

DORNELES, A. S. **Fungos e Bactérias em leite de ovelhas.** Dissertação (Mestrado) em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2010. 50p.

FAGUNDES, M. H. Situação atual e perspectivas para o setor lácteo. **Revista da política agrícola.** Ano XIII, n. 1, 2004.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de Alimentos.** 2.ed, Editora Artmed, 2006. 608p.

MARIOTTO, T. C.; NEZI, F. **Avaliação da**

aplicação dos POP's em uma unidade de alimentação e nutrição através da verificação de análises microbiológicas. Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição da Faculdade Assis Gurgacz, 2008.

NETO, L. G. G.; VELOSO, F. P.; PAIVA, R. M. B.; NEVES, M. V. O.; FONSECA, L. M.; SANTOS, W. L. M. Qualidade físico-química e microbiológica de queijos produzidos no Brasil – Revisão. **Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios**, n. 339, v. 59, p. 233-236, jul/ago, 2004.

PASQUARELA, C.; PITZURRA, O.; SAVINO, A. The index of microbial air contamination. **J Hosp Infect**, v. 46, p.241-256, 2000.

PEREIRA, F. E. V. **Isolamento e caracterização de micro-organismos em leite cru refrigerado**

e leite UHT no estado de Goiás e desenvolvimento de filme ativo antimicrobiano para inibição de *Bacillus sporothermodurans*. Dissertação (Mestrado) em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. 99p.

SALUSTIANO, V. C. Avaliação da microbiota do ar de ambientes de processamento em uma indústria de laticínios e seu controle por agentes químicos. Tese (doutorado) em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, MG, 2002. 72p.

STEURER, F.; CASALINI, J.; LEITÃO, A. M.; BARBOSA, E. G.; MACHADO, M. R. G. Eficiência do processo de higienização dos equipamentos de uma microcervejaria. **Anais do XVII Congresso de Iniciação Científica**, Faculdade de agronomia Eliseu Maciel, Pelotas-RS, 2008.