

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM PONTOS DO FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS AT POINTS OF THE MINAS FRESCAL CHEESE PRODUCTION FLOWCHART

Natália D'Oliveira Trajano de Sá¹; Flávia Aline Andrade Calixto²;
Fernando Luiz Fernandes Mendes²; Nayara Martins de Andrade³;
Ana Cristina Pinheiro²; Thamara Dias Fernandes²

RESUMO

Embora o Brasil ocupe uma posição beneficiada entre os países produtores de leite e na produção de queijo é de suma importância avaliar as condições higiênicas desses e o modo pelo qual são produzidos. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é a realização de análises microbiológicas em pontos do fluxograma do queijo Minas Frescal para que seja identificado em qual etapa pode estar acontecendo a contaminação do alimento. Dessa forma, foram feitas análises de contagem por NMP de coliformes totais e *Escherichia coli* em diferentes pontos do fluxograma de produção: leite cru, leite pasteurizado, ponto de corte e no queijo Minas. Sendo os resultados do leite cru > 1100 MNP/mL tanto para coliformes totais quanto para *Escherichia coli*, já no leite pasteurizado ambas análises tiveram o resultado de 3NMP/g para coliformes totais e 21NMP/g para *Escherichia coli* e o queijo Minas apresentou >1100 MNP/g em ambos. Os resultados demonstraram que o leite cru e o queijo Minas apresentaram contaminação pelos microrganismos podendo-se observar que está havendo uma falha higiênica na ordenha e na manipulação do produto, sendo necessária a implantação da ordenha higiênica pelos fornecedores de leite e de um treinamento sobre boas práticas de manipulação aos colaboradores do laticínio.

Palavras-chave: Leite. *Escherichia coli*. Ordenha higiênica.

ABSTRACT

Although Brazil occupies a beneficial position among milk producing countries and in cheese production, it is extremely important to evaluate their hygienic conditions and the way in which they are produced. In this context, the objective of this work is to carry out microbiological analyzes at points in the Minas Frescal cheese flowchart to identify at which stage the contamination of the food may be occurring. Thus, MPN count analyzes of total coliforms and *Escherichia coli* were carried out at different points in the production flowchart: raw milk, pasteurized milk, cut-off point and Minas cheese. With raw milk results > 1100 MNP/mL for both total coliforms and *Escherichia coli*, in pasteurized milk both analyzes resulted in 3MPN/g for total coliforms and 21MPN/g for *Escherichia coli* and Minas cheese presented >1100 MPN/g in both. The results demonstrated that raw milk and Minas cheese were contaminated by microorganisms and it can be observed that there is a hygienic failure in milking and product handling, requiring the implementation of hygienic milking by milk suppliers and training on good handling practices for dairy employees.

Keywords: Milk. *Escherichia coli*. Hygienic milking.

1 Discente em Medicina Veterinária do UNIFESO – nataliatrajano10@gmail.com

2 Docente do curso de Medicina Veterinária do UNIFESO – flavialinecalixto@unifeso.edu.br; fernandoluisferrandes@unifeso.edu.br; anacristinapinheiro@unifeso.edu.br; thamaraferrandes@unifeso.edu.br

3 Médica Veterinária autônoma – nayara.martins@live.com

INTRODUÇÃO:

De acordo com o artigo 235 do RIISPOA entende-se por leite o produto oriundo da ordenha completa, e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (1). No ranking mundial, o Brasil está ocupando o terceiro lugar dos maiores produtores de leite, produzindo mais de 34 bilhões de litros por ano. Vale ressaltar que existem mais de 1,12 milhão de propriedades que produzem leite no Brasil, havendo produção leiteira em 98% dos municípios nacionais (2). Nesse contexto o queijo possui a definição de um concentrado proteico-gorduroso é feito pós a retirada do soro quando o leite coagula. Existem diversos tipos de queijo consumidos no Brasil como por exemplo o queijo minas frescal, o muçarela, o prato e o parmesão (3). O queijo é um produto de suma importância para a economia brasileira, pois se classifica como o derivado do leite que mais consome a matéria-prima. Porém o consumo do queijo no Brasil é relativamente baixo sendo consumido em média 5,6 kg por indivíduo no país (4).

O queijo Minas Frescal é bastante consumido no Brasil, esse queijo possui uma massa crua, possuindo também um pigmento esbranquiçado com sua consistência túrgida e sua textura friável. Esse produto possui um grande teor de umidade em sua composição sendo em média 56% e seu pH se mantém entre 5,0 e 5,3 (5). Entretanto, Queijos Minas Frescal são altamente vulneráveis a contaminações microbianas, que podem originar-se a partir do uso de leite contaminado como matéria-prima.

A análise de alimentos, que visa identificar a presença e a quantidade de microrganismos presentes, desempenha um papel fundamental na determinação das condições de higiene em que o alimento foi produzido, nos riscos que pode representar para a saúde do consumidor e na avaliação de sua vida útil planejada (6). Sendo assim As boas práticas de manipulação e os procedimentos operacionais são de extrema importância para a produção alimentícia. Esses métodos auxiliam na produção fazendo com que os níveis de segurança dos alimentos exigidos pela legislação sejam alcançados. Além disso, essas ferramentas possuem eficiência para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos para o consumidor final evitando assim o surgimento de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (7).

METODOLOGIA:

Esse experimento foi realizado no laboratório de microbiologia do Centro Universitário

Serra dos Órgãos – UNIFESO, Teresópolis, RJ. Consiste na realização de análises microbiológicas de amostras das etapas de produção do queijo Minas Frescal sendo o leite cru, leite pasteurizado, coalhada e o produto final de uma Fábrica de Laticínios localizada no Estado do Rio de Janeiro. Foi utilizando o método para *Escherichia coli* pela Técnica do Número Mais Provável, também chamada de técnica dos tubos múltiplos.

Essa técnica é bastante utilizada pelos laboratórios de microbiologia de alimentos para estimar a contagem de alguns tipos de microrganismos, como coliformes termotolerantes, coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Nesta técnica, o produto a ser analisado, após homogeneização, é submetido a pelo menos três diluições decimais seriadas. De cada uma dessas diluições, alíquotas iguais são transferidas para três ou para cinco tubos contendo o meio de cultura escolhido e um tubo coletor de gás (tubo de Durham). Todos os tubos são incubados, e em seguida, os positivos são identificados (Figura 1) (8).

Figura 1 – Tubos Brilliant Green Bile Broth 2% Iso (VBBL) mostrando a diferença entre um resultado positivo e o outro negativo



Fonte: Autoria própria, 2023.

Após o teste confirmativo pelo número de tubos positivos em cada uma das diluições empregadas determina-se o Número Mais Provável (NMP) por grama de produto, tendo como base a tabela estatística de Hoskins para três ou para cinco tubos. Com isso, o número mais provável é estimado através das respostas, nas quais os resultados são relatados como positivos e negativos, em uma ou mais diluições decimais da amostra. Com esta técnica pode-se obter informações sobre a população

presumida de coliformes (prova presuntiva), sobre a população real de coliformes (prova confirmativa) e sobre a população de coliformes de origem fecal (8).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O resultado do leite cru foi de >1100NMP/mL nas duas análises realizadas, coliformes totais e *Escherichia coli*, caracterizando uma alta contaminação da matéria-prima. Essa contaminação pode ocorrer se o colaborador que faz a retirada do leite cru não adotar as boas práticas de ordenha higiênica (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados da contagem por número mais provável de coliformes totais e *Erchelichia coli*

Ponto de coleta	Coliformes totais	<i>Erchelichia coli</i>
Leite cru	>1100NMP/mL	>1100NMP/mL
Leite Pasteurizado	<3NMP/mL	<3NMP/mL
Ponto de corte	<3 NMP/g	21 NMP/g
Queijo minas (produto final)	>1100NMP/g	>1100NMP/g

Provavelmente essa alta contagem no leite cru é ocasionada pela não utilização de uma ordenha higiênica pelos produtores, conforme explica Cortez (9), a produção de produtos lácteos de alta qualidade depende essencialmente da utilização de leite cru de excelente qualidade como matéria-prima. Isso enfatiza a importância de garantir os atributos desejáveis da matéria-prima para obter produtos igualmente de qualidade.

No queijo Minas, produto final, foi possível verificar um resultado de >1100NMP/mL nas duas análises realizadas: coliformes total e *E. Coli*. Dessa forma é possível observar que está havendo uma falha na realização das boas práticas de fabricação no próprio entreposto, o que pode ser resultado da má lavagem das mãos dos colaboradores durante o expediente ou má higienização de utensílios, como explicado por Leite et al. (10).

Os resultados do leite pasteurizados foram de <3NMP/mL, tanto para coliformes totais quanto para *Erchelichia coli*. Dessa forma é possível observar que a pasteurização do leite in natura está sendo eficaz em eliminar a presença de microrganismos patogênicos, semelhante ao estudo de Lima et al. (11), e indicando que o produto estar dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira.

Nas análises realizadas no ponto de corte da produção do queijo Minas Frescal foi constatado um resultado de < 3NMP/g para coliformes totais e 21 NMP/g para *Erchelichia coli*. Dessa forma é possível observar que houve um pequeno crescimento do microrganismo *Erchelichia coli* no pon-

to de corte, porém não é um valor que prejudique a qualidade do alimento.

No produto final foi possível verificar um resultado de >1100NMP/mL nas duas análises realizadas. Sendo assim é possível observar que está havendo uma falha na realização das boas práticas de fabricação. Isso pode ser resultado da má lavagem das mãos dos colaboradores durante o expediente, da má higienização de utensílios, da falta de EPIs durante a fabricação e/ou da falta de aplicação dos programas de autocontroles no laticínio.

CONCLUSÕES:

Nesse presente estudo foi possível observar que o leite cru chega na indústria contaminado por coliformes totais e *Escherichia coli*. Entretanto, o processo de pasteurização está sendo eficaz, pois após passar por essa etapa é possível notar que tais microrganismos foram eliminados.

Outro ponto que precisa de cuidado é após o corte do queijo. O queijo Minas, como o produto final, se apresentou contaminado e com falha nas boas práticas de fabricação. A falta da ordenha higiênica nos produtores que fornecem o leite e a não utilização ou falha das boas práticas de fabricação são justificativas para essa contaminação, fazendo com que o produto final perca a sua qualidade e fique impróprio para o consumo.

É importante que a indústria incentive seus fornecedores para que realizem a ordenha higiênica, minimizando assim o risco de contaminação do leite, e que forneça aos colaboradores um curso de boas práticas de manipulação, focando também na necessidade da implantação de programas de autocontrole.

AGRADECIMENTOS:

Meu agradecimento é ao Centro Universitário Serra dos Orgãos – UNIFESO, por todo o ensinamento que obtive durante minha graduação.

REFERÊNCIAS:

1. Brasil. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. [acesso 27 abr. 2023] Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/

- ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm.
2. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mapa do leite: políticas públicas e privadas para o leite. [acesso 16 maio 2023] Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>>.
 3. Silva CSQ. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e análise de perigos no processo de produção do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra. 2021. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Nutrição] – Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Escola de Nutrição – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.
 4. ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. Avanços e perspectivas da indústria brasileira de queijos. Publicado em: 1 abr. 2011. [acesso 27 abr. 2023] Disponível em: <http://www.abiq.com.br/imprensa_ler.asp?codigo=1003&codigo_categoria=2&codigo_subcategoria=17>.
 5. Silva FT. Queijo minas frescal. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 50p.
 6. Okura MH, Moacir J. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de queijos Minas Frescal produzidos com leite cru, leite pasteurizado e de queijo temperado em alguns municípios da região do Triângulo Mineiro. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2010; 65(375):33-42.
 7. Ribeiro LF, Sousa MC. Boas práticas na produção de alimentos A importância de diretrizes e manuais de boas práticas na produção alimentícia e gestão da qualidade do produto final. 2022.
 8. Cunha AA, Silva MR. Métodos de detecção de microrganismos indicadores. Saúde & Ambiente em Revista, 2006;1(1): 09-13.
 9. Cortez MAS. Qualidade do leite: boas práticas agropecuárias e ordenha higiênica. Niterói: EdUFF, 2008.
 10. Leite ZTC, Vaitsman DS, Dutra PB, Guedes A. Leite e alguns de seus derivados: da antiguidade à atualidade. Química Nova, 2006;29(4): 876-880.
 11. Lima LNC, Tôrres LS, Silva LKB, Santos RS, Cruz TMS, Figueiredo EL. Avaliação microbiológica do leite in natura e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. Scientia Plena, 2016; 12(069907):1-6.