

Avaliação microbiológica do queijo Minas comercializado na região de Montes Claros/MG

Microbiological evaluation of Minas cheese sold in the Montes Claros region/MG

Niádena R. T. MARTINS¹, Tawana S. CARDOSO², Kely T. C. SANTANA³, Janaína T. de FARIA⁴, Maximiliano S. PINTO^{5*}

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar as contagens populacionais de amostras de queijos artesanais elaborados com leite cru, comercializados no município de Montes Claros-MG. Partindo-se do pressuposto que o leite cru possui amplas condições para o crescimento de patógenos, torna-se importante o monitoramento de suas características microbiológicas visando a saúde do consumidor. Para realização deste estudo foram coletadas cinco amostras de queijos elaborados com leite cru de quatro diferentes produtores da microrregião de Montes Claros-MG. As amostras foram coletadas no Mercado Municipal em períodos entre novembro de 2019 a março de 2020. Todas as análises foram feitas entre cinco e oito dias após a fabricação. Foram analisadas as contagens de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e *Escherichia coli* pelo método do *Petrifilm*. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS) versão 9.1. Diante do levantamento experimental, concluiu-se que a contaminação de queijos elaborados com leite cru e de forma artesanal continua elevada, o que é um risco para os consumidores. As contagens observadas para os microrganismos analisados foram superiores aos limites preconizados pela legislação em aproximadamente 85% das análises realizadas. As contagens elevadas de coliformes e *E. coli* indicam que os produtores não seguem as boas práticas higiênicas, essenciais para produzir um queijo seguro para consumo. Ações extensionistas por meio de cursos de capacitação e conscientização dos produtores são necessárias para que a qualidade microbiológica do queijo Minas artesanal seja satisfatória para o consumidor tendo em vista o preconizado pela legislação.

Palavras-chave: Queijo Minas artesanal, microbiológica, contaminação, coliformes

ABSTRACT: The present study aimed to evaluate the population counts of artisanal cheese samples made with raw milk, marketed in the municipality of Montes Claros-MG. Based on the assumption that raw milk has ample conditions for the growth of pathogens, it is important to monitor its microbiological characteristics with a view to consumer health. To carry out this study, five samples of cheeses made with raw milk were collected from four different producers in the micro region of Montes Claros-MG. The samples were collected in the municipal market between November 2019 and March 2020. All analyzes were performed between five and eight days after manufacture. The counts of *Staphylococcus aureus*, Total coliforms and *Escherichia coli* were analyzed by the *Petrifilm* method. Statistical analyzes were performed with the aid of the *Statistical Analysis System* (SAS) version 9.1. Given the experimental survey, it is concluded that the contamination of cheeses made with raw milk and artisanal form remains high, which is a risk for consumers. The counts observed for the microorganisms analyzed were higher than the limits recommended by the legislation in approximately 85% of the analyzes performed. The high counts of coliforms and *E. coli* indicate that producers do not follow good hygienic practices, which are essential to produce a cheese that is safe for consumption. Extension actions through training courses and awareness of producers are necessary so that the microbiological quality of artisanal Minas cheese is satisfactory for the consumer, in view of what is recommended by the legislation.

Keywords: Artisanal Minas cheese, microbiological, contamination, coliforms

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

¹Mestranda em Produção Animal, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Universitária, 1000, Universitário – CEP: 39404-547 – Montes Claros/MG. E-mail: niadena@hotmail.com

²Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros. E-mail: tawana.4780@yahoo.com

³Mestranda em Produtos de Origem Animal, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros. E-mail: kelytcs@gmail.com

⁴Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros. E-mail: jajafaria@gmail.com

⁵Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros. E-mail: maxonze@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O leite é um alimento de alto valor nutricional, é rico em nutrientes essenciais ao crescimento (principalmente na infância), auxilia na manutenção de uma vida saudável (GÓMEZ-CORTÉS et al., 2018) e reduz problemas ósseos em pessoas idosas (THORNING et al., 2016), além de ser um componente fundamental para o crescimento da economia (ABREU, et al., 2020).

Os queijos artesanais brasileiros possuem relevante importância histórica, socioeconômica e cultural para as comunidades tradicionais brasileiras. Diferenciam-se pela tradição secular de fabricação, que é passada de geração em geração, mantendo suas características únicas quando comparados aos produtos industrializados. A presença de uma microbiota endógena específica em cada região de produção confere aos queijos características organolépticas distintas de aroma, sabor e cor, muito apreciadas pela população local e têm chamado a atenção de pesquisadores e indústrias por se tratar de um produto alimentício considerado uma rica fonte de microrganismos com um notável potencial biotecnológico e funcional a ser explorado (AGOSTINI et al., 2018; BOZOUZI et al., 2015; CAMPAGNOLLO et al., 2018; KAMIMURA et al., 2019a, b).

É possível observar a fabricação artesanal de queijos ocupando grande papel no setor econômico, social e cultural no Estado de Minas Gerais, sendo fabricado de forma rústica por produtores rurais, demonstrando que esta atividade tem sido responsável pela sustentabilidade das famílias dos pequenos produtores (SOBRAL et al., 2017).

A fabricação de queijos artesanais em Minas Gerais é feita a partir do leite cru dos bovinos, passando por etapas de produção de forma bem característica de cada região, o que os diferem entre si. Além disso, apresentam expressivo potencial econômico para o Estado, fazendo com que políticas governamentais atuem de forma a resguardar a produção artesanal do queijo Minas (MINAS GERAIS, 2002).

Silva et al. (2018) esclarecem que, para evitar riscos microbiológicos dos produtos lácteos crus, devem ser adotados pelos produtores de queijos artesanais tanto o controle sanitário do rebanho quanto a higiene em todo o processo de fabricação para garantir que o produto seja inócuo, pois não dependem da pasteurização como garantia extra no final do processo.

Uma vez que alguns agentes patogênicos como *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, coliformes 30 °C e coliformes 45 °C podem se apresentar como potenciais ameaças de contaminação (WILLIAMS; WITHERS, 2010) aos produtos alimentícios.

O queijo Minas artesanal passa por um processo de maturação, responsável pelas características organolépticas e a textura do produto. Segundo entendimento de Costa Júnior et al., (2014), para cada objetivo final de estrutura da qualidade do queijo, cada produto passa por um período de maturação, que ocasionará transformações no âmbito físico, bioquímico e microbiológico do produto.

A referida etapa permite que milhares de microrganismos e enzimas atuem, de forma que moléculas de proteínas e gorduras sejam quebradas, o que possibilita a criação de queijos de qualidade, combinando substâncias que originam a textura, aroma e sabor do produto (COSTA JÚNIOR, 2014). Isto significa que, quanto maior for o tempo de maturação, maior firmeza terá o queijo e mais pronunciado o sabor.

Na etapa de maturação do queijo, a diminuição dos açúcares e a produção dos ácidos orgânicos, direta ou indiretamente, determinam a composição química, bem como as características sensoriais e, conseqüentemente, a qualidade do produto final (ZEPPA; CONTERNO, 2001).

Além da maturação, outros fatores podem influenciar diretamente na qualidade microbiológica dos queijos artesanais, como a sanidade dos animais que compõem o rebanho e o uso de práticas higiênico-sanitárias em toda a cadeia de produção (AZEVEDO et al., 2017)

Os queijos produzidos com leite cru são suscetíveis à contaminação por bactérias patogênicas que apresentam perigos e riscos à saúde humana (GOULD et al., 2014). A contaminação por bactérias patogênicas pode ocorrer em diferentes estágios da produção artesanal de queijo, começando com o leite cru obtido de animais potencialmente infectados, durante a ordenha, ou até mesmo no processo de produção (MELO et al., 2015).

Alguns microrganismos são indicadores das condições microbiológicas de obtenção da matéria prima e processamento dos produtos alimentícios, sendo fornecidas informações sobre a ocorrência de contaminações de origem fecal. Os indicadores mais comuns são os coliformes totais e coliformes fecais, conhecidos como coliformes termotolerantes (SOUSA, 2006).

Dentre os agentes bacterianos, destaca-se *S. aureus*, devido ao seu potencial de produção de enterotoxinas estafilocócicas, que podem causar surtos de intoxicação alimentar (JOHLER et al., 2015), além da capacidade de formação de biofilme (AKBAS; KOKUMER, 2015) e resistência a antimicrobianos (JAMALI et al., 2015).

A presença de *S. aureus* é vista como principal patógeno que se associa a surtos de intoxicação devido ao consumo dos queijos Minas, sendo que a contaminação por este microrganismo se associa aos fatores anteriormente mencionados, inclusive pelo alto índice de mastite (FELÍCIO et al., 2013; VIEIRA et al., 2008).

Outro microrganismo que merece destaque é *E. coli*, por ser mundialmente utilizada como indicador para analisar contaminação de origem fecal em alimentos e água, uma vez que essa bactéria é a única entre os indicadores fecais que estão presentes exclusivamente no trato digestório do homem e animais de sangue quente (ANDRADE; BARROS, 2019).

A resolução nº 7 de 28 de novembro de 2000, preconiza que todo queijo Minas produzido por meio do leite cru, deve ser comercializado posteriormente ao processo de cura ou maturação, com duração de 60 dias (BRASIL, 2000). No entanto, este período evidencia comprometimento na qualidade sensorial do produto final, mas com um período inferior, impossibilita sua

comercialização para os demais Estados (DORES; FERREIRA, 2012).

Em decorrência disso, por meio da Instrução Normativa nº 30 de 2013, foram estabelecidos critérios para se elaborar queijos artesanais tradicionais por meio do leite cru, sendo possível ser maturados por um período inferior a 60 dias, uma vez que estudos técnico-científicos comprovaram que mesmo com o tempo inferior de maturação, os queijos continuariam sendo produtos de qualidade e seguros para consumo (BRASIL, 2013).

Havendo qualquer tipo de contaminação microbiológica nos produtos, inclusive a presença de *S. aureus* e de *Listeria* sp, produtores sofrerão prejuízos, perdas econômicas e os consumidores correrão riscos inerentes à saúde (BORGES et al., 2006).

Considera-se o queijo Minas artesanal como um produto histórico, uma vez que faz parte da cultura e economia regional infiltrada no Estado de Minas Gerais, produzido em sua maioria por pequenos produtores rurais (IPHAN, 2006). Foi legalizado pela Lei Estadual nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 que dispõe sobre o seu processo de produção. Posteriormente, a Lei nº 19.492 de 13 de janeiro de 2011, veio edificar a confecção de queijos artesanais, validando a tradição histórica e cultural, podendo cada região receber sua certificação, uma vez que sua forma de confecção varia de região para região (MINAS GERAIS, 2002 e 2011).

A cidade de Montes Claros, em Minas Gerais, é pertencente à microrregião do Norte de Minas e intitulada microrregião, com 22 municípios (ALMG, 2016). Pesquisas apontam que em queijos Minas da cidade de Montes Claros foi identificada reduzida qualidade sanitária do queijo, associada diretamente à falta de adoção de boas práticas de produção (ALMEIDA et al., 2012).

De acordo com dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG) pelo menos 400 toneladas de queijo são comercializadas no município de Montes Claros por ano, o que garante o movimento da economia na cidade, que é considerada um entreposto comercial (MONTES CLAROS, 2010).

O queijo Minas artesanal possui imensa procura devido à preferência dos consumidores, tendo em vista o valor cultural que o mesmo reflete e o sabor individual no qual o mesmo se encaixa. Sendo assim, sua observação em ser confeccionado deve estar alinhada aos bons padrões de execução para que sua distribuição no mercado possa ser realizada com segurança e padrões excelentes de qualidade.

Nesta perspectiva, o presente artigo científico tem como objetivo demonstrar a avaliação microbiológica de queijos Minas comercializados na região de Montes Claros/MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas cinco amostras de queijos elaborados com leite cru de quatro diferentes produtores totalizando vinte amostras de queijo, em intervalos de aproximadamente 20 dias, comercializados no Mercado

Municipal de Montes Claros. Todos os queijos foram analisados entre 05 e 08 dias após a fabricação.

As amostras foram encaminhadas para o laboratório de tecnologia de produtos de origem animal do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG. Foram retiradas para as análises microbiológicas porções representativas dos queijos, totalizando 25 g. Em seguida, diluiu-se essas 25 g em 225 mL de solução de água peptonada (0,1%) e, posteriormente, homogeneizou-se e foram feitas as diluições decimais necessárias.

Para a análise de *S. aureus*, as diluições decimais supracitadas foram semeadas em Petrifilm™ Staph Express (3M). As placas foram incubadas em estufa à 37 °C e, após 24 h, foram observadas e contadas as colônias vermelho-violetas.

Para contagem de Coliformes e *E. coli*, as diluições foram semeadas em Petrifilm 3M e incubadas a 37 °C. Após 48 h houve a contagem das colônias, onde colônias vermelhas com produção de gás foram contadas como coliformes 30 °C, e colônias azuis com produção de gás como *E. coli*. Os resultados para as três análises foram expressos em unidades formadoras de colônias por grama.

Os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância, por delineamento inteiramente casualizado, sendo as médias de cada tempo comparadas isoladamente entre si e analisadas pelo teste de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa *Statiscal Analysis System* (SAS) versão 9.1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Decreto nº 44.864, de 01 de agosto de 2008 que altera o Regulamento da Lei nº. 14.185, de 31 de janeiro de 2002, dispõe no artigo “14, § 3º Os parâmetros e padrões para o exame referido no inciso VIII são os seguintes:

2 - microbiológicos:

a) coliforme por grama a 30 °C: $n = 5$, $c = 2$, $m = 1 \times 10^3$, $M = 5 \times 10^3$;

b) coliforme por grama a 45 °C: $n = 5$, $c = 2$, $m = 1 \times 10^2$, $M = 5 \times 10^{2-}$.

Nota-se que o decreto fixa parâmetros microbiológicos para queijos Minas artesanais (MINAS GERAIS, 2008).

Os resultados encontrados nas amostras de queijos estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar que, apesar do aumento significativo de investimentos públicos para os queijos artesanais ao longo dos últimos anos, assim como a maior aproximação das Universidades, órgãos extensionistas junto aos produtores, ainda há queijos comercializados com contagens microbianas acima do limite preconizado pela legislação.

Embora haja diferença entre as contagens populacionais de *S. aureus* entre os produtores avaliados, pode-se observar que as médias dos queijos de todos os produtores encontraram-se acima do limite mínimo preconizado pela legislação para essa bactéria que é de 3,00 log UFC/mL (MINAS GERAIS, 2008).

Ainda de acordo com os resultados, três amostras de queijos analisados da microrregião de Montes Claros apresentaram resultados para coliformes 30 °C superior à

quantidade permitida e aceitável pela legislação, no qual o valor máximo permitido é de 3,70 log (UFC/mL) (MINAS GERAIS, 2008). A presença de bactérias do grupo dos coliformes nos alimentos em quantidade elevadas, reflete a falta de higiene no processamento e na manipulação dos alimentos, sendo esses microrganismos indicadores dessa falha no processo.

Em relação à *E. coli*, apenas a média das contagens observadas no produtor “3” não ultrapassou o limite da legislação (MINAS GERAIS, 2008). É importante ressaltar

Tabela 1 - Contagens microbiológicas de amostras de queijos comercializadas no Mercado Municipal de Montes Claros-MG

| Produtor | <i>S. aureus</i> (log UFC/mL) | Coliformes 30 °C (log UFC/mL) | <i>E. coli</i> (log UFC/mL) |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| P1 | 4,67 ± 0,25 b, c | 4,75 ± 0,35 a | 3,85 ± 0,73 a |
| P2 | 5,87 ± 0,66 a | 4,68 ± 0,15 a | 3,77 ± 0,64 a |
| P3 | 4,24 ± 0,19 c | 3,21 ± 0,49 b | 1,62 ± 0,99 b |
| P4 | 5,29 ± 0,59 a, b | 5,24 ± 0,45 a | 4,41 ± 0,57 a |

Legenda: Letras diferentes na mesma coluna indica diferença significativa entre as amostras de queijo analisadas, pelo Teste de Tukey a 5%.

que *E. coli* está contida no grupo dos coliformes termotolerantes que pertencem a um grupo de microrganismos que tem habitat no trato intestinal do homem e outros animais de sangue quente.

Muitas cepas de *E. coli* são comprovadamente patogênicas para o ser humano e os animais, sendo causa importante de gastroenterites agudas, principalmente em crianças. A presença de *E. coli* em leite pode estar associada à contaminação fecal e o consumo de leite cru é a principal causa dos casos documentados da infecção (VANETTI, 2003). Os sintomas da infecção podem variar desde diarreia leve e autolimitada até colite hemorrágica com diarreia grave sanguinolenta, dependendo da cepa envolvida (FRANCO, LANDGRAF, 2013).

A alta contaminação verificada no presente estudo indica condições insalubres no local de processamento, manipulação inadequada e condições higiênicas insatisfatórias. Todas elas passíveis de correções desde que ações eficientes sejam adotadas.

As unidades avaliadas apresentam grande susceptibilidade a contaminações microbianas, que podem ocorrer a partir do leite utilizado como matéria-prima, ou por contaminações cruzadas durante ou após o processamento. As contaminações, aliadas às alterações decorrentes podem, em poucos dias, tornar o queijo inaceitável ou até mesmo impróprio para o consumo. Em estudos realizados, tanto em queijo Minas artesanal da cidade de Montes Claros (ALMEIDA et al., 2012), como na microrregião de Montes Claros (LEMPK, 2013), os autores identificaram falta de práticas adequadas de fabricação, falta de padronização no processo de produção e, conseqüentemente, altos níveis de contaminação microbiana.

Assim, para análise do crescimento microbiológico no leite cru, percebem-se fatores como a temperatura do produto no caso de estocagem, pelo tempo pós-ordenha e, em especial, pelas condições inerentes a falta de higiene. Dessa forma, caracteriza-se como principal ameaça à segurança alimentar dos queijos, quatro agentes patogênicos: a *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *Salmonella*

sp. e *E. coli*, coliformes 30 °C e coliformes 45 °C (FREITAS, 2015; WILLIAMS; WITHERS, 2010).

Um estudo realizado por Almeida et al. (2012), demonstra que diante das análises microbiológicas dos queijos, 57,1% das amostras estavam fora do padrão por apresentar pelo menos um contaminante em valores acima do recomendado pela legislação (MINAS GERAIS, 2008).

Inclusive pesquisa realizada na cidade de Januária, Minas Gerais, relatou que certa quantidade de amostras analisadas apresentaram considerável quantidade de bactérias aeróbias mesófilas, resultante das insuficientes condições higiênico-sanitárias da indústria (RODRIGUES; FERREIRA, 2016).

Assim, alto nível de mesófilos em alimentos podem indicar que os mesmos foram preparados com matérias-primas altamente contaminadas, que o processamento foi insatisfatório do ponto de vista sanitário (MOTTA; FARIAS, 2020) ou ainda que os alimentos foram estocados em condições inadequadas de tempo e temperatura (MOTTA; FARIAS, 2020; SOUSA et al., 2020).

Análises demonstraram que em alguns queijos havia adição da substância referente ao fermento láctico, produto este adicionado ao leite utilizado na fabricação dos queijos, o que possivelmente tenha ocasionado o desenvolvimento de bactérias aeróbias mesófilas (SÁ, 2012).

Na experimentação de Lempk (2013) observou-se que, microbiologicamente, o queijo da região não oferece segurança alimentar aos seus consumidores; 100% das amostras analisadas apresentaram contagens para *S. aureus* superior ao permitido pela legislação, além de duas amostras evidenciarem a presença de *Salmonella* sp. A contagem de coliformes e *E. coli* acima da permitida pela legislação demonstra que os produtores não seguem as práticas higiênicas essenciais para produzir o queijo. Os resultados alcançados com o presente estudo mostram que, mesmo após sete anos, as condições microbiológicas dos queijos não apresentaram mudança.

Resultados obtidos neste estudo de Lempk (2013) demonstraram a dificuldade de se produzir esse queijo na região, em decorrência da carência de recursos e incentivo aos produtores. A inexistência de local adequado e a falta de cuidados higiênicos para produzir o queijo fazem com que se torne um produto potencialmente perigoso, veiculando microrganismos patogênicos, além de dificultar a sua padronização.

A legislação brasileira para laticínios com selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) exige que programas de boas práticas de fabricação (BPF) e de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) sejam implantados nas fábricas com o apoio de pessoal especializado e revistos periodicamente (BRASIL, 1997; BRASIL, 1998). Silva et al. (2003) também apontam para a necessidade de implantação de APPCC em todos os laticínios e salientaram para a possibilidade de contaminação pós processamento. Os autores determinaram pontos críticos de controle associados ao queijo Minas frescal e detectaram a presença de *Listeria* spp. na linha de processamento. Gasparotto et al. (2019) estudaram um laticínio de processamento de queijo Prato, quanto à contaminação por *S. aureus* e *Staphylococcus* produtores de coagulase e associaram a alta contaminação do queijo à elevada contagem do patógeno nas mãos e nos antebraços dos manipuladores.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, com o levantamento da pesquisa científica em avaliar os parâmetros microbiológicos de queijos Minas comercializados em Montes Claros/MG, obteve-se como resultado que, de uma forma geral, as amostras avaliadas não atenderam aos parâmetros legislativos vigentes, mostrando a realidade da produção artesanal na região, a qual apresenta falta de padrões higiênico-sanitários no processo de produção dos queijos estudados.

Na experimentação foi possível perceber que, microbiologicamente, o queijo da região de Montes Claros não oferece segurança alimentar aos seus consumidores. Demonstrou-se que 100% das amostras analisadas apresentaram contagens para *S. aureus* superior ao permitido pela legislação.

A contagem de coliformes e *E. coli* acima da permitida pela legislação demonstra que os produtores não seguem as práticas higiênicas essenciais para produzir o queijo.

Assim, os padrões microbiológicos insatisfatórios apresentada nas amostras analisadas confirmam serem imprescindíveis melhorias no processo de produção para aumentar a qualidade do queijo da região.

REFERÊNCIAS

ABREU, B. S.; BARBOSA, S. B. P.; SILVA, E. C.; SANTORO, K. R.; BATISTA, A. M. V.; MARTINEZ, R. L. V. Análise de agrupamento e componentes principais para avaliar características de produção e qualidade do leite. *Revista Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v.51, n.3, 2020.

AGOSTINI, C.; ECKERT, C.; VINCENZI, A.; MACHADO, B. L.; JORDON, B. C.; KIPPER, J. P.; DULLIUS, A.; DULLIUS, C. H.; LEHN, D. N.; SPEROTTO, R. A.; POZZOBON, A.; GRANADA, C. E.; MACIEL, M. J.; SOUZA, C. F. V. de. Characterization of technological and probiotic properties of indigenous *Lactobacillus* spp. from south Brazil. *3 Biotech*, v.8, n.11, 2018.

AKBAS, M. Y.; KOKUMER, T. The prevention and removal of biofilm formation of *Staphylococcus aureus* strains isolated from raw milk samples by citric acid treatments. *International Journal of Food Science and Technology*, v.50, p.1666-1672, 2015.

ALMEIDA, A. C.; DINIZ, T. T.; SOUZA, M. R.; PINTO, M. S.; SOUZA, R. M.; SILVA, N. O.; QUEIROZ, M. R. A. Caracterização da produção de queijo artesanal na região de Montes Claros, norte de Minas Gerais. *Acta Veterinária Brasília*, Mossoró, v.6, n.4, p.312-320, 2012.

ALMG. Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMunicipios&sltMuni=434>.

ANDRADE, G. F. de.; BARROS, D. B. de. Bioindicadores microbiológicos para indicação de poluição fecal. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v.34, 2019.

AZEVEDO, A. C. A.; PEREIRA, J. C. O.; ARAÚJO, L. B. A.; CARVALHO, C. T.; SILVA, T. C. Qualidade microbiológica do queijo de manteiga comercializado em supermercados e feiras livres da cidade de Natal-RN. *Revista Higiene Alimentar*, v.31, p.91-95, 2017.

BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; ARCURI, E. F.; KAUYE, A. Y. Avaliação da contaminação por coliformes fecais, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp. em uma indústria processadora de queijo coalho. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v.61, n.351, 2006.

BOZOUZI, D.; KOTZAMANIDIS, C.; HATZIKAMARI, M.; TZANETAKIS, N.; MENEXES, G.; LITOPOULOU-TZANETAKI, E. A comparison for acid production, proteolysis, autolysis and inhibitory properties of lactic

acid bacteria from fresh and mature Feta PDO Greek cheese, made at three different mountainous areas. *International Journal of Food Microbiology*, v.200, p.87–96, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria no 368, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria no 46, de 10 de fevereiro de 1998. O Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento institui o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Resolução nº 07, de 28 de novembro de 2000. Critérios de funcionamento e controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao Serviço de Inspeção Federal. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 30, de 7 de agosto de 2013. Estabelece critérios adicionais para elaboração de Queijos Artesanais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, 2013.

CAMPAGNOLLO, F. B.; MARGALHO, L. P.; KAMIMURA, B. A.; FELICIANO, M. D.; FREIRE, L.; LOPES, L. S.; ALVARENGA, V. O.; CADAVEZ, V. A. P.; GONZALES-BARRON, U.; SCHAFFNER, D. W.; SANT'ANA, A. S. Selection of indigenous lactic acid bacteria presenting anti-listerial activity, and their role in reducing the maturation period and assuring the safety of traditional Brazilian cheeses. *Food Microbiology*, v.73, p.288–297, 2018.

COSTA JÚNIOR, L. C. G. C.; MORENO, V. J.; MAGALHÃES, F. A. R.; COSTA, R. G. B.; RESENDE, E. C.; CARVALHO, K. B. A. Maturação do queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes e os efeitos dos períodos seco e chuvoso. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v.69, n.2, p.111-120, 2014.

DORES, M. T.; FERREIRA, C. L. L. F. Queijo Minas artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.2, n.2, p.26-34, 2012.

FELÍCIO, B. A.; LEMPK, M. W.; PINTO, M. S.; BRANDI, I. V.; REZENDE, J. P. Efeito in-vitro de nisina sobre pool de *Staphylococcus Aureus* isolados de queijos Minas artesanal da região do Campo Das Vertentes-Mg. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v.68, n.391, p.19-23, 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2013. 182p.

FREITAS, M. P. Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, v.4, n.2, p.103-114, 2015.

GASPAROTTO, P. H. G.; FERREIRA, A. C.; FUVERKI, R. B. N.; FILHO, J. V. D.; DAUDT, C. Avaliação microbiológica para detecção de *Staphylococcus aureus* em queijos tipo muçarela. *Revista Ciência e Saúde Animal*, v.1, n.1, p.15-25, 2019.

GÓMEZ-CORTÉS, P.; JUÁREZ, M.; DE LA FUENTE, M. A. Milk fatty acids and potential health benefits: an updated vision. *Trends in Food Science & Technology*, v.81, p.1-9, 2018.

GOULD, L. H.; MUNGAI, E.; BEHAVESH, C. B. Outbreaks attributed to cheese: Differences between outbreaks caused by unpasteurized and pasteurized dairy products, United States, 1998-2011. *Foodborne Pathogens and Disease*, v.11, p.545-551, 2014.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Queijo Artesanal de Minas: patrimônio cultural do Brasil: Dossiê Interpretativo. Belo Horizonte, v.1, 2006.

JAMALI, H.; PAYDAR, M.; RADMEHR, B.; ISMAIL, S.; DADRASNIA, A. Prevalence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk and dairy products. *Food Control*, v.54, p.384-388, 2015.

JOHLER, S.; GIANNINI, P.; JERMINI, M.; HUMMERJOHANN, J.; BAUMGARTNER, A.; STEPHAN, R. Further evidence for staphylococcal food poisoning outbreaks caused by egc-encoded enterotoxins. *Toxins*, v.7, n.3, p.997–1004, 2015.

KAMIMURA, B. A.; FILIPPIS, F. de.; SANT'ANA, A. S.; ERCOLINI, D. Large-scale mapping of microbial diversity in artisanal Brazilian cheeses. *Food Microbiology*, v.80, p.40–49, 2019a.

KAMIMURA, B. A.; MAGNANI, M.; LUCIANO, W. A.; CAMPAGNOLLO, F. B.; PIMENTEL, T. C.; ALVARENGA, V. O.; PELEGRINO, B. O.; CRUZ, A. G.; SANT'ANA, A. S. Brazilian artisanal cheeses: An overview of their characteristics, main types and regulatory aspects. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v.18, p.1636-1657, 2019b.

LEMPK, M. W. Caracterização físico-química, microbiológica e tecnológica do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros – MG. 2013. 91p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.

MELO, J.; ANDREW, P. W.; FALEIRO, M. L. *Listeria monocytogenes* in cheese and the dairy environment

remains a food safety challenge: The role of stress responses. *Food Research International*, v.67, p.75-90, 2015.

MINAS GERAIS. Portaria nº 523, de 03 de julho de 2002. Dispõe sobre condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte, 2002.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Decreto nº 44.864, de 01 de agosto de 2008. Altera o regulamento de lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2008.

MINAS GERAIS. Decreto nº 19.492 de 13 de janeiro de 2011. Altera o regulamento da lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal. Minas Gerais. Diário do Executivo, p. 1, 13 jan. 2011.

MONTES CLAROS. Prefeitura Municipal. Queijos artesanais em Montes Claros movimentam a economia da cidade. 2010. Disponível na Internet. http://www.montesclaros.mg.gov.br/agencia_noticias/2010/fev-10/not_18_02_10_0863.php. Acesso em: dez/2020.

MOTTA, B. C.; FARIAS, L. M. Determinação da qualidade físico-química e microbiológica do queijo Minas frescal artesanal comercializado em uma cidade da Zona da Mata mineira. *Revista Saúde Dinâmica*, v.3, n.1, 2020.

RODRIGUES, C. R. F.; FERREIRA, L. C. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo Minas Padrão produzido no município de Januária-MG. *Caderno De Ciências Agrárias*, v.8, n.1, p.57-61, 2016.

SÁ, J. F. O. Caracterização microbiológica de doce de leite, leite condensado e queijo Minas Padrão por metodologia clássica e padronização de multiplex para detecção de patógenos por PCR em tempo real. 2012. 112f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

SILVA, I. M. M.; ALMEIDA, R. C. C.; ALVES, M. A. O. Occurrence of *Listeria* spp. in critical control points and the environment of Minas Fresh cheese processing. *International Journal of Food Microbiology*, v.81, p.241-248, 2003.

SILVA, M. R.; DUCH, A. A.; LAGE, R. T. P. A.; MENEZES, L. D. M.; RIBEIRO, J. B.; SOUZA, G. N.; FILHO, P. M. S.; JÚNIOR, A. A. F.; FARIA, L. S.; COSTA, R. R. Ocorrência de *Brucella* em queijo Minas artesanal da microrregião do Serro: um importante problema de saúde pública. *Revista Médica de Minas Gerais*, v.28, p.79-84, 2018.

SOBRAL, D.; COSTA, R. G. B.; PAULA, J. C. J. de; TEODORO, V. A. M.; MOREIRA, G. de M. M.; PINTO, M. S. Principais defeitos em queijo Minas artesanal: Uma revisão. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v.72, n.2, p.108-120, 2017.

SOUSA, C. P. de. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: Utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade em alimentos. *Revista APS*, v.9, n.1, p.83-88, 2006.

SOUSA, T. L. de; VIEIRA, J. N.; SILVA, J. P. da; SILVA, R. M. da; SANTOS, P. A. dos; VIANA, L. F. Avaliação físico-química e microbiológica de queijo Minas frescal comercializado em feiras livres de Goiás. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v.1, n.5, p.117-132, 2020.

THORNING, T. K.; RABEN, A.; THOLSTRUP, T.; SOEDAMAH-MUTHU, S. S.; GIVENS, I.; ASTRUP, A. Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food & Nutrition Research*, v.60, 2016.

VANETTI, M. C. D. Microrganismos patogênicos em leite. In: MENDONÇA, R.C.S.; BRABES, K.C.S.; OLIVEIRA, K.A.M.; VIEIRA, E.N.R. (Org.). *Microbiologia de alimentos: qualidade e segurança na produção e consumo*. Viçosa: Tribuna Editora Gráfica, v. 1, 2003. p.49-56.

VIEIRA, K. P.; LEDESMA, M. M.; ROSA, C. M.; HASSEGAWA, R. H. Contaminação de queijo Minas frescal por bactérias patogênicas: Um risco à saúde. *Conscientiae Saúde, São Paulo*, v.7, n.2, p.201-206, 2008.

WILLIAMS, A. G.; WITHERS, S. E. Microbiological characterisation of artisanal farmhouse cheeses manufactured in Scotland. *International Journal of Dairy Technology*, v.63, n.3, 2010.

ZEPPA, G.; CONTERNO, L.; GERBI, V. Determination of organic acids, sugars, diacetyl, and acetoin in cheese by high-performance liquid chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.49, 2001.