

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL ORIUNDOS DE DIFERENTES FORMAS DE PRODUÇÃO

Microbiological analysis of minas frescal cheese from different forms of production

Luis Francisco Borges da Silva¹

Fabiane Bortoluci²

Ana Carolina Polano Vivan³

¹Discente do curso de farmácia da Universidade Do Sagrado Coração

²Técnica de laboratório do laboratório de biologia da Universidade Do Sagrado Coração

³Docente do curso de farmácia da Universidade Do Sagrado Coração

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

RESUMO

Introdução: o queijo tipo Minas Frescal, obtido através da coagulação do leite, é amplamente consumido no Brasil, e apresenta um alto teor de umidade, sendo um ótimo meio para crescimento microbiano. Por isso, para sua produção, é necessária a pasteurização do leite cru, além de boas técnicas e práticas de fabricação seguindo as normas sanitárias, evitando, assim, contaminações graves por micro-organismos causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTAs). **Objetivo:** o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de 3 amostras de queijo Minas

Recebido em: 12/12/2018

Aceito em: 15/04/2019

Frescal oriundas de diferentes processos produtivos. **Materiais e métodos:** os micro-organismos pesquisados foram coliformes totais e termotolerantes, *S. aureus* e *Salmonella* spp. As origens das amostras foram: industrializada, produzida em açougue de bairro em Bauru e oriunda de produção caseira/artesanal. **Resultados:** das 3 amostras analisadas, os resultados foram: a artesanal e a de açougue apresentaram crescimento de coliformes totais e termotolerantes acima do permitido; as 3 amostras apresentaram crescimento de colônias atípicas incontáveis nas análises de *S. aureus*, impossibilitando a contagem dos micro-organismos em questão; nenhuma delas apresentou crescimento de *Salmonella* spp. **Conclusão:** considerando a qualidade microbiológica, foi possível concluir que somente o queijo Minas Frescal industrializado está dentro dos padrões determinados pela ANVISA, enquanto as outras amostras apresentaram resultados insatisfatórios, o que pode comprometer a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Queijo minas frescal. *S. aureus*. *Salmonella*. Coliformes. Contaminação.

ABSTRACT

Introduction: *Minas Frescal cheese, which is obtained through milk coagulation, is widely consumed in Brazil, and presents a high moisture content, being a great way for microbial growth. That's why, for its production, it's necessary raw milk's pasteurization, besides good manufacturing techniques and practices following sanitary standards, thus avoiding serious contaminations caused by foodborne illness.* **Objective:** *the present study had as objective to evaluate the microbiologic quality of 3 Minas Frescal cheese samples coming from different manufacturing processes.* **Materials and methods:** *the microorganisms searched were total and thermotolerants coliforms, S. aureus and Salmonella spp. The origins of the samples were: industry, butchery and homemade/craft production.* **Results:** *from the 3 analyzed samples, the results were: the craft production and butchery ones presented above the allowed growth of total and thermotolerants coliforms; the 3 samples showed uncountable atypical colonies growth in the analysis of S. aureus preventing the count of the microorganisms in question; and none of them presented Salmonella spp's growth.* **Conclusion:** *thus, considering microbiologic quality, it was possible to conclude that only the industrialized Minas Frescal chesse is within standards*

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

given by ANVISA, while the other samples presented unsatisfactory results, which can harm the consumer's health.

Key words: Minas frescal cheese. *S aureus*. *Samonella*. *Coliforms*. Contamination.

INTRODUÇÃO

O queijo Minas Frescal é um produto lácteo amplamente consumido no Brasil. É obtido através da coagulação do leite, e passa pelos processos de pasteurização, coagulação, agitação, moldagem, salga, embalagem e armazenamento. Em 2011, o queijo tipo Minas Frescal constituía 8% de todo o valor de vendas do mercado de queijos no Brasil, tendo um aumento para 11,4% em 2016 (GALAN *et al.*, 2017). Por ser bastante nutritivo, o leite acaba sendo muito susceptível a contaminação por micro-organismos como fungos e bactérias. Essas contaminações podem interferir na qualidade final do queijo e causar doenças nos consumidores. Doenças de origem alimentar são provocadas por fungos, bactérias, vírus, protozoários e agentes químicos, sendo as bactérias as maiores causadoras de doenças transmitidas por alimentos (DTA) (APOLINÁRIO, 2014). Essas doenças ocorrem geralmente por condições de higiene inadequadas, no local de produção e durante a manipulação dos alimentos, apresentando ainda alta incidência, mesmo com controle higiênico sanitário de órgãos reguladores do governo, como a ANVISA (SOUZA, 2011). Para evitar tais problemas, a pasteurização é essencial e obrigatória, de acordo com o Art. 10 do Capítulo 1 da Resolução N° 065/2005, na preparação do leite para a produção do queijo. De acordo com a RESOLUÇÃO-RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001, os micro-organismos que devem ser pesquisados no queijo tipo minas frescal são os Coliformes, *Staphylococcus coagulase* positiva, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*. Produtores que não cumprirem as recomendações dessa RDC estão sujeitos a punições de infração sanitária.

DESENVOLVIMENTO

Processo produtivo do queijo Minas Frescal

Todo leite utilizado na produção deve ser pasteurizado previamente. Após a pasteurização, o leite é preparado para a coagulação da caseína, sua principal proteína, dando origem à massa inicial do queijo chamada de coalhada. Para a formação da coalhada, são adicionados ao leite o fermento, o cloreto de cálcio e o coalho. (SILVA *et al.*, 2005). O fermento adicionado é uma cultura láctica com o objetivo de produzir ácido láctico, o que reduz o risco de contaminação por diminuir e manter o pH ácido, facilitando também na formação do coalho, favorecido pelo mesmo pH e ajudando também na retirada do soro. O fermento utilizado na produção de queijo minas frescal é constituído pelas bactérias mesófilas *Lactococcus lactis* e *Lactococcus cremoris*, que são chamadas também de Culturas *Starte*, sendo necessárias para qualquer tipo de produção que se necessita de ácido láctico. (JAY, 2005).

O leite possui cálcio, mas durante o processo de pasteurização esse mineral fica menos disponível para absorção. Por isso, é necessária a adição de cloreto de cálcio durante a produção do queijo. Este composto ajuda a acelerar a coagulação do leite, além de dar elasticidade à massa do queijo. (ROCHA, 2014)

O coalho é o composto adicionado ao leite que irá promover sua coagulação, dando origem à massa do queijo. Este processo se inicia após a adição do coalho e demora cerca de 45 minutos (SILVA *et al.*, 2005). O final da coagulação inicia-se com a determinação do ponto de corte e, a partir disso, começa o tratamento da massa (FREITAS, 2015).

A massa coagulada e pronta é cortada com o auxílio de um utensílio com lâminas paralelas, chamado de lira. Usa-se uma lira na vertical e outra na horizontal. Com este instrumento se corta toda a massa, deixando-a em vários cubos e permitindo a retirada do soro. Após a saída do soro, os cubos são agitados por 1 minuto e deixados para descansar por 3 minutos, num processo que se repete ao longo de 30 minutos. Após a agitação, o queijo será enformado, sendo moldado na sua forma característica. O queijo minas frescal não necessita ser prensado, já que possui umidade característica que deve ser mantida. Durante a enformagem, o queijo deve ser virado e aparado nas arestas. Com o queijo enformado, é feita a salga para garantir o controle de umidade, a conservação e o sabor. No queijo Minas frescal é feita a salga seca, que se baseia em aplicar o sal na superfície do queijo já moldado, fazendo a viragem após 30 minutos e aplicando o sal novamente. Seguindo a salga, o queijo é embalado em sacos plásticos e armazenado em baixas temperaturas para garantir sua conservação. (SILVA *et al.*, 2005).

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

A validade do queijo Minas frescal depende do processo de fabricação do qual é originado, podendo variar entre 10 e 20 dias quando refrigerado de 2 a 4° C (TEIXEIRA, 2013).

Coliformes

Os coliformes são bactérias Gram-negativas em forma de bastonetes, que possuem como habitat o trato intestinal do Homem e de animais. Coliformes são pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, englobando quatro gêneros desta: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* e *Klebsiella*. Podem ser divididos entre coliformes totais e termotolerantes, sendo encontrados principalmente no intestino de animais de sangue quente e, em casos menos recorrentes, em solo não contaminado por fezes (CATÃO, 2001). Os coliformes totais são bastonetes não esporogênicos, aeróbios ou aeróbios facultativos, que se multiplicam na bile, fermentam a lactose e geram gás a 35°C. Apresentam aproximadamente 20 espécies originadas do trato intestinal de animais de sangue quente e outras de origem não necessariamente fecal (PINTO, 2017). Os coliformes termotolerantes, antigamente chamados de coliformes fecais, fermentam a lactose produzindo gás a 45,5°C, sendo a *Escherichia coli* a mais comum, compreendendo também as cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella* de origem não fecal. (GEUS *et al.*, 2008).

A *E. coli* é a bactéria de melhor escolha para indicar contaminação fecal de água e alimentos, já que pode ser isolada e identificada com maior facilidade nos meios de cultura convencionais, além de resistir por um maior período de tempo (SILVA *et al.*, 2010). Como indicadores, elas podem mostrar contaminação fecal e indicar presença de outros patógenos mais graves como a *Salmonella typhi*.

A maioria dos coliformes não causa doenças através de alimentos ou não está associada a essas doenças, já que elas estão presentes no trato intestinal. Entretanto, alguns sorotipos de *E.coli* podem causar doenças através da ingestão de alimentos. A *E. coli* enterohemorrágica pode causar uma inflamação do cólon, gerando cólicas abdominais fortes e diarreia hemorrágica, gerada por uma toxina no intestino grosso produzida por essa estirpe. Outras cepas patogênicas são a *E.coli* enteroinvasora, que não produz enterotoxina mas se multiplica dentro das células epiteliais do intestino; a *E.coli* enteropatogênica, que também não produz enterotoxina mas destrói e modifica células da mucosa intestinal; e a *E.coli* enterotoxigênica,

que causa a conhecida diarreia do viajante por atacar e colonizar o intestino. (CORNELL UNIVERSITY, 2007).

Staphylococcus aureus

O *Staphylococcus aureus* está entre os micro-organismos que mais comprometem a qualidade sanitária de produtos originados do leite. Eles se destacam por produzir enterotoxinas, que são proteínas de baixo peso molecular capazes de causar casos sérios de toxinfecção alimentar (PICOLI *et al.*, 2006). Não somente suas enterotoxinas causam problemas, mas também sua capacidade de multiplicação e disseminação nos tecidos. Suas toxinas são produzidas principalmente em alimentos ricos em proteínas e carboidratos, como no caso do queijo (LOGUERCIO *et al.*, 2001). Alguns alimentos são associados a surtos de infecção por *S.aureus*, como carnes, queijos, ovos, aves, macarrão, molho, patê, etc. (SILVA *et al.*, 2010). As células bacterianas podem ser eliminadas facilmente em processos de temperaturas moderadas por serem termolábeis, porém, suas enterotoxinas são termoestáveis, resistindo a temperaturas geralmente usadas nos processos de produção do queijo minas frescal (SABIONE *et al.*, 2013). Por esses motivos, o *S.aureus* é frequentemente pesquisado em análises microbiológicas. Mesmo sendo incomum a fatalidade por intoxicação alimentar estafilocócica, ocorre eventualmente em indivíduos imunodeprimidos, crianças e idosos (LOGUERCIO *et al.*, 2001).

Salmonella spp.

As infecções causadas por *Salmonella* ocorrem pela ingestão de alimentos que contêm um número significativo de certas linhagens do gênero (JAY, 2005). Antigamente, alguns cientistas consideravam os 2.579 sorovares da *Salmonella* como uma espécie cada um, porém, hoje elas são agrupadas em duas espécies principais, a *S.enterica* e a *S.bongori*, e uma nova, a *S.subterranea*, deixando os sorovares como subespécies das mesmas. A *S.enterica* possui subespécies denominadas I enterica; II salamae; IIIa arizonae; IIIb diarizonae; IV houtenae e VI indica, sendo elas as de maior interesse para a saúde pública. O número V é utilizado para indicar os sorotipos da *S.bongori*. (FERNÁNDEZ, 2015).

Com propósito epidemiológico, as salmonelas podem ser divididas em três grupos: *S. Typhi*; *S. Paratyphi A*; *S. Paratyphi C*. É

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

importante salientar que infectam somente o homem, contando, inclusive, com os agentes causadores da febre tifoide, a mais grave doença causada por salmonelas. O outro grupo apresenta os sorovares adaptados ao hospedeiro, que são adquiridos geralmente através dos alimentos, como a *S. Gallinarum* do frango, *S. Dublin* do gado, *S. Abortus-ovis* de ovelhas e *S. Choleraesuis* de suínos. O último grupo compreende os sorovares não adaptados que não possuem preferência por hospedeiros, sendo causadores de infecções alimentares (JAY, 2005). Os nomes não são descritos em itálico, por se tratarem dos sorovares e não de espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das amostras

Três amostras de queijo tipo Minas Frescal produzidas em junho de 2018 foram utilizadas no presente trabalho, duas delas adquiridas na cidade de Bauru/SP, uma de origem industrial, comprada em mercado, e uma produzida e comercializada em um açougue. A terceira amostra foi confeccionada artesanalmente por um produtor de leite rural na cidade de Bernardino de Campos/SP. Cada amostra coletada pesava aproximadamente 400g cada, e todas foram mantidas refrigeradas até o momento da análise, no Laboratório de Biociências da Universidade do Sagrado Coração.

Pré-preparo das amostras (diluições)

As diluições e análises seguiram metodologia padronizada por Silva *et al.* (2010). Foram utilizadas duas pré-diluições, uma de água peptonada com 25 g da amostra para análise de coliformes e *S.aureus* e outra de água peptonada 1% para análise de *Salmonella* spp. A partir da amostra com água peptonada, foi feita a diluição 10^{-1} , prosseguindo a partir desta as diluições a 10^{-2} e 10^{-3} , utilizando salina. A amostra destinada ao ensaio de *Salmonella* (água peptonada 1%) foi incubada a 35°C por 24 horas (pré-enriquecimento). As técnicas podem ser observadas no esquema da figura 1 visualizada abaixo.



Figura 1 - Esquema de pré-preparo das amostras para pesquisa de *S.aureus*, coliformes e *Salmonella* spp.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Pesquisa de estafilococos coagulase positivo

Para essa avaliação foram utilizados 0,5mL da diluição a 10^{-1} , fazendo a semeadura com a alça de Drigalski em duas placas para cada amostra, contendo nelas ágar Baird Parker. Após serem semeadas, as placas foram deixadas invertidas na incubadora por 48 horas a 35°C. São consideradas colônias típicas as que apresentam colônias circulares, pretas, lisas, pequenas, com bordas perfeitas e formação de halo transparente ou coloração opaca ao redor. As técnicas realizadas podem ser observadas na figura 2 a seguir.

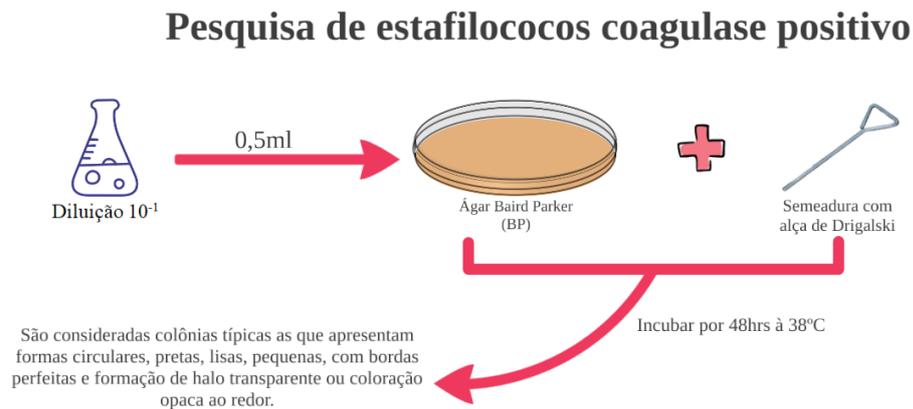


Figura 2 - Esquema da técnica de pesquisa de bactérias estafilococos coagulase positivos

Fonte: Elaborada pelo autor.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

Pesquisa de coliformes totais e termotolerantes

Com as diluições decimais feitas anteriormente, foi realizado o teste presuntivo, inoculando uma série de 3 tubos de LST (caldo lauril triptose) que continham, em seu interior, um tubo de Durhan para cada uma das diluições, sendo os mesmos incubados entre 24 e 48 horas a 35°C. A turvação e a produção de gás no meio LST representam provável positividade para coliformes na amostra, sendo necessário o teste de confirmação, inoculando uma alça de cada tubo positivado em um tubo EC e um VB. Os tubos VB (verde brilhante) inoculados foram incubados entre 24/48 horas a 35°C, e sua positividade é caracterizada pelo crescimento e pela formação de bolha nos pequenos tubos de Durhan presentes no interior do tubo VB. Os tubos EC inoculados são deixados em banho-maria de 45,5°C por 24 horas para auxiliarem na determinação de coliformes termotolerantes. Com os resultados obtidos nos tubos VB e EC em cada uma das diluições, foi possível determinar o Número Mais Provável (NMP) utilizando tabelas estatísticas. Na figura 3, podemos observar a técnica em esquema.

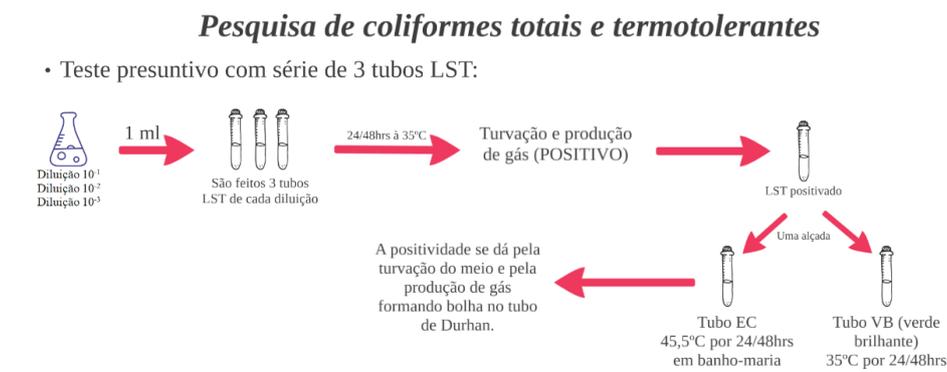


Figura 3 - Esquema com a técnica de pesquisa de coliformes totais e termotolerantes utilizando teste presuntivo com série de 3 tubos LST

Fonte: Elaborada pelo autor

Pesquisa de *Salmonella* spp.

Após o pré-enriquecimento feito através do preparo e da incubação da água peptonada 1%, foram retiradas alíquotas de 1 ml e transferidas para tubos que continham Caldo Tetracionato e Caldo Rapaport, incubando-os a 35° C por 24 horas (enriquecimento). A partir dos caldos, foram feitos os isolamentos por estrias em placas de ágar XLD (Xilose Lisina Desoxicolato) e ágar HE (Entérico de Hektoen),

sendo as mesmas incubadas por 24 horas a 35° C. O crescimento de colônias típicas nas placas com meio XLD são transparentes ou de cor rosa escura, com ou sem apresentar o centro preto. Já nas placas HE, as colônias também crescem transparentes, inteiras pretas, ou verde azuladas, podendo ter somente o centro preto. Com o esquema da figura 4, fica possível visualizar melhor a técnica.

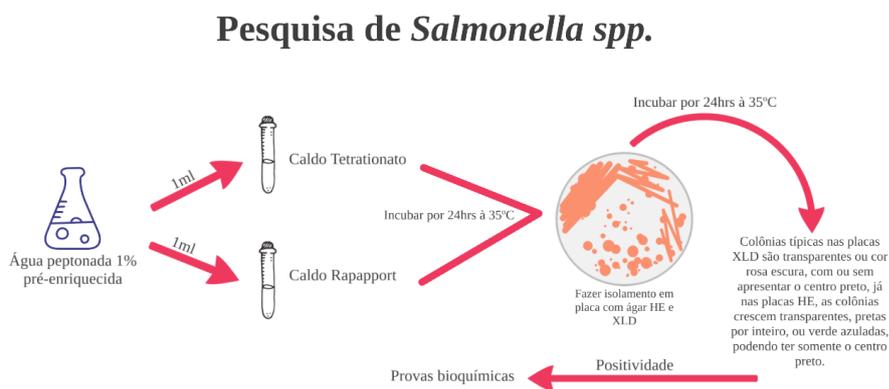


Figura 4. Esquema da técnica de pesquisa de *Salmonella* spp.

Fonte: Elaborada pelo autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, encontram-se os valores obtidos a partir das análises microbiológicas de queijos tipo Minas Frescal oriundos de diferentes produções, como industrial, produzido no açougue e produzido artesanalmente (todos em junho de 2018).

Os resultados presentes na tabela mostram as contagens de *S.aureus*, *Salmonella* spp., Coliformes totais e termotolerantes em cada amostra, comparando-os com o permitido pela legislação RDC N°12 de 2001.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

Tabela 1 - Contagem de micro-organismos em três amostras de queijo tipo Minas Frescal oriundas de açougue, produção artesanal e industrial.

Micro-organismo	Amostra industrial	Amostra açougue	Amostra artesanal	Permitido pela legislação (RDC Nº 12, 2001)
<i>S. aureus</i>	Inconclusivo	Inconclusivo	Inconclusivo	10 ³
<i>Salmonella</i> spp.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência
Coliformes totais	>1,1x10 ³ NMP/g	>1,1x10 ³ NMP/g	>1,1x10 ³ NMP/g	5x10 ³ NMP/g
Coliformes Termotolerantes	4,6x10 ² NMP/g	>1,1x10 ³ NMP/g	≥1,1x10 ³ NMP/g	5x10 ³ NMP/g

Fonte: Elaborada pelo autor.

As placas de ágar BP mostraram crescimento significativo de colônias suspeitas de *S.aureus* (negras, com halo transparente). Entretanto, o crescimento de grandes colônias enegrecidas mucoides (não identificadas) impossibilitou sua contagem (figura 5). Com essa impossibilidade de contagem do micro-organismo, comparamos nossos resultados com o de outros autores. Para diferenciar, o ideal seria corar uma amostra das colônias atípicas em Gram e fazer as provas de catalase, oxidase, coagulase, termonuclease, de crescimento em aerobiose, em anaerobiose e em presença de NaCl 15%. (BOARI *et al.*, 2002). Em outros trabalhos como o de Boari e colaboradores, feito em 2002, o crescimento e diferenciação em *S. aureus* das colônias atípicas se deu em aproximadamente em 20% das amostras analisadas, sendo feitos em outros tipos de queijos, não somente no Minas frescal. Além de trabalhos com colônias atípicas, Almeida *et al.* (2000) fizeram análises de queijos tipo minas frescal obtidos através de produções artesanais, os quais apresentaram 50% das amostras que continham *S. aureus* acima de 10³ UFC/g, que é o limite máximo permitido pela legislação do Ministério da Saúde de 2001. Eles também compararam tipos de produções, como mercado municipal, loja de doces e queijos e feiras livres, obtendo maior crescimento de *S.aureus* nos queijos de feira livre.

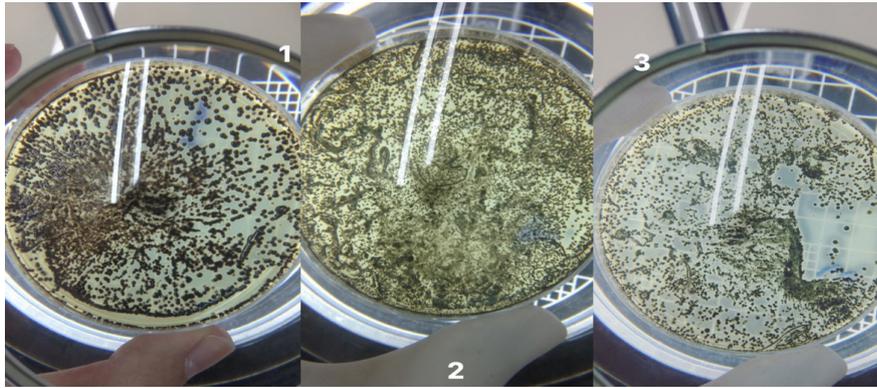


Figura 5 - Pesquisa de *S.aureus* em placas de BP com crescimento de colônias atípicas (1- INDUSTRIAL; 2- AÇOUGUE; 3- ARTESANAL).
Fonte: Elaborada pelo autor.

Nenhuma das três amostras apresentou crescimento de *Salmonella* spp. nas placas com HE e XLD, como mostra a figura 6. Segundo a RDC N°12 de 2001, a presença de *Salmonella* spp. não é permitida em nenhum número e em nenhuma amostra de queijo tipo Minas Frescal.

Salotti *et al* (2006) analisaram 60 amostras de queijo Minas Frescal e obtiveram um resultado semelhante ao deste trabalho: nenhuma das suas amostras apresentou crescimento de *Salmonella* spp. Seus autores atribuem isso à alta competição e multiplicação de coliformes nos meios seletivos para o micro-organismo em questão. No trabalho de Feitosa *et al* (2003), das 11 amostras de queijo coalho, somente uma apresentou *Salmonella* spp., e de 13 amostras de queijo de manteiga, duas demonstraram presença dela.

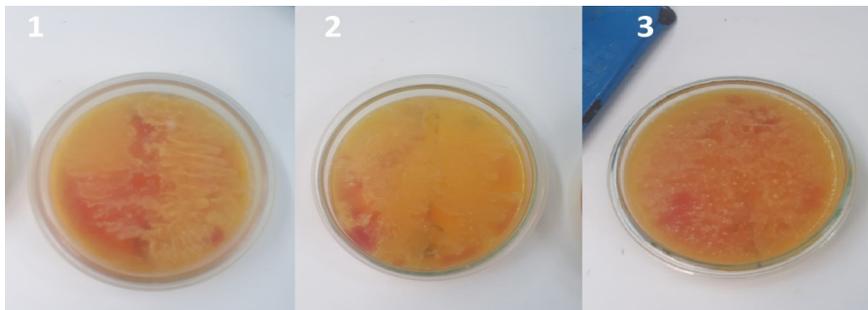


Figura 6 - Pesquisa de *Salmonella* spp com crescimento negativo para a mesma (1- Industrial; 2- Açougue; 3- Artesanal)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Dentre os dados apresentados na tabela 1 para contagem de coliformes totais e termotolerantes, a única amostra dentro dos padrões aceitáveis pela legislação de 2001 é a de queijo industria-

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

lizado. Os outros dois queijos apresentaram uma tendência para contagens maiores.

A série feita de números mais prováveis foi a de 3 tubos, que apresentou valores acima de 1100 NMP/g, sendo o mais adequado para essas amostras à série de 5 tubos. Contudo, consideramos que as amostras estão acima dos valores adequados, pois demonstram uma tendência a ultrapassar o permitido pela legislação. A presença de coliformes termotolerantes pode ser indicativa de *E. coli*, que indica também contaminação fecal, o que pode causar risco à saúde do consumidor (OKURA, 2010).

A presença desses micro-organismos indica contaminação fecal e ocorre por conta de vários fatores, como falta de cuidados higiênicos na obtenção da matéria-prima e na execução do processo de produção do queijo. Outros fatores relevantes são o tempo e a temperatura de conservação do produto durante o transporte e a comercialização, além do fato de, ocasionalmente, serem produzidos com leite cru, como é o caso da amostra artesanal analisada neste trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contaminação por micro-organismos em queijos tipo Minas Frescal quando não manipulado e conservado corretamente é comum, pois se trata de um queijo que contém um alto teor de umidade. Por isso, são necessárias boas condições de produção para evitar a presença de micro-organismos como *Salmonella*, *S.aureus* e coliformes totais e termotolerantes que, quando presentes em quantidades acima do permitido pela legislação, trazem problemas de saúde ao consumidor.

No presente trabalho, a alta quantidade de coliformes totais e termotolerantes presente nas amostras de queijo Minas Frescal produzido artesanalmente e produzido no açougue mostram que suas condições higiênico-sanitárias estão fora do ideal. Isso pode ocorrer por conta da falta de fiscalização dos locais de produção (no caso do açougue) ou por conta da falta de pasteurização do leite antes da produção do queijo (no caso do queijo produzido artesanalmente).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.; NADER, A. Occurrence of *Staphylococcus aureus* in cheese made in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, Cuiabá, v. 34, n. 6, p. 578–580, 2000.
- APOLINÁRIO, T.; SANTOS, G.; LAVORATO, J. Avaliação Da Qualidade Microbiológica Do Queijo Minas Frescal Produzido Por Laticínios Do Estado De Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 433, 2014.
- BOARI, C. et al. **Ocorrência de cepas de estafilococos coagulase positiva formadoras de colônias atípicas em ágar baird- parker em queijos maturados**. B. CEPPA, Curitiba, p. 347–354, 2002.
- BRASIL. Portaria ANVISA nº 451, de 19-09-1997, 1997.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. ANVISA, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2001.
- CATÃO, R.; CEBALLOS, B. *Listeria* spp., Coliformes totais e fecais e *E.Coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (Brasil). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 281–287, 2001.
- CORNELL UNIVERSITY. **Coliform Bacteria - Indicators in Food & Water. Dairy Foods Science Notes**, Nova York, 2007.
- FEITOSA, T. et al. Pesquisa de *Salmonella* sp ., *Listeria* sp . e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 162–165, 2003.
- FERNÁNDEZ, R. D. Peculiaridad de la clasificación taxonómica y nomenclatura del género *Salmonella*. **Acta Médica del Centro, Ciego de Ávila**, Cuba, v. 9, n. 4, p. 73–75, 2015.
- FREITAS, M. Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. **Saúde & Meio Ambiente**, Taió, p. 103–114, 2015.
- GALAN, et al. **As Boas Oportunidades do Minas Frescal**. 2017. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/panorama-mercado/as-boas-oportunidades-no-minas-frescal-106812n.aspx?r=327964248#>>
- GEUS, J. A. M. DE; LIMA, IS. A. De. **Análise de coliformes totais e fecais : Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes**. II Encontro
- SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. **SALUSVITA**, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA, Luis Francisco Borges, BORTOLUCI, Fabiane e VIVAN, Ana Carolina Polano. Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, Curitiba, n. 1997, p. 1–6, 2005.

JAY, J. **Microbiologia de alimentos**. 6ª edição. Porto Alegre: Artmed. 2005.

LOGUERCIO, A. P.; ALEIXO, J. A. G. Microbiologia de queijo tipo Minas Frescal produzido artesanalmente. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1063–1067, 2001.

OKURA, M. **Minas frescal comercializados na região do triângulo mineiro**. Jaboticabal, p. 146, 2010.

PICOLI, S. et al. Quantificação de Coliformes, *Staphylococcus aureus* e Mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas v. 26, n. 1, p. 64–69, 2006.

ROCHA, G. L. **Influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite fluido**. Universidade Católica de Goiás, Departamento de Matemática e Física Engenharia de Alimentos, Goiânia, v. 1, n. 44, 2004.

SABIONI, J.; HIROOKA, E.; SOUZA, M. Intoxicação alimentar por queijo minas contaminado com *Staphylococcus aureus*. **Rev Saúde públ.**, São Paulo, n. Adis 2002, p. 1–3, 2013.

SALOTTI, B. et al. Qualidade Microbiológica Do Queijo Minas Frescal Comercializado na cidade de Uberlândia - MG. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 73, p. 171–175, 2002.

SILVA, L. F. M. DA; FERREIRA, K. S. Queijo Minas Frescal - **EMBRAPA**. v. 21, 2005.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª edição. São Paulo: Livraria Varela. 2010.

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

SOUZA, A. **Doenças transmitidas por alimentos: fatores associados às contaminações e principais bactérias causadores de surtos alimentares**. Lauro de Freitas, n. 71, p. 1–162, 2011.

TEIXEIRA, S. **Centro de produções técnicas**. 2013 Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/cursos-laticinios/artigos/minas-frescal-mussarela-gouda-saiba-mais-sobre-queijos>>.

