

ESTUDO MICROBIOLÓGICO DE QUEIJO TIPO MINAS-FRESCAL DE PRODUÇÃO ARTESANAL, COMERCIALIZADO NA CIDADE DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP

Crispin Humberto GARCIA-CRUZ*
Fernando Leite HOFFMANN*
Tania Maria VINTURIM*

RIALA6/765

GARCIA-CRUZ, C.H.; HOFFMAN, F.L. & VINTURIM, T.M. - Estudo microbiológico de queijo tipo minas-frescal de produção artesanal, comercializado na cidade de São José do Rio Preto - SP. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 54(2): 78-82, 1994.

RESUMO: Onze amostras de queijos Minas-Frescal (100%), sendo sete amostras (63,6%) de queijos tipo Minas-Frescal fabricados artesanalmente, comercializados em bares, mercearias, açougues e supermercados de pequeno e médio portes da cidade de São José do Rio Preto - SP; três amostras de queijos industrializados (27,3%) e uma outra amostra de queijo (9,1%) elaborada sob estritas condições higiênico sanitárias, foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: enumeração de bactérias aeróbias mesófilas; enumeração de bolores e leveduras; contagem de *Staphylococcus aureus*; determinação do número mais provável de coliformes totais e fecais; pesquisa de *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella sp.* Os resultados obtidos foram comparados entre si e, de acordo com as legislações Federal e a do Estado de São Paulo, foi constatado que apenas a amostra (9,1%) elaborada sob estritas condições higiênico-sanitárias poderia ser consumida sem prejuízo à saúde pública.

DESCRITORES: Estudo microbiológico; Queijo Minas-Frescal; Produção artesanal.

INTRODUÇÃO

O queijo é um concentrado protéico-gorduroso constituído por caseína em forma de gel, matéria-graxa, ácido láctico e substâncias minerais, resultante da coagulação do leite¹. Este produto é conhecido pelo homem desde a antiguidade e é provável que o primeiro queijo tenha sido produzido de forma acidental, quando da estocagem do excesso de leite em condições que propiciaram sua coagulação¹. Atualmente as técnicas de fabricação de queijos estão mais desenvolvidas existindo no mercado queijos de diferentes valores nutritivos e sabores variados¹.

Os nomes dados aos queijos, originalmente, correspondiam à região onde eram fabricados, entretanto hoje isto não mais ocorre, já que os queijos são industrializados em todos os países. Um exemplo típico é o que acontece com o Cheddar, ori-

ginário de Cheddar, condado da Inglaterra e, que hoje é fabricado desde o Canadá até a Nova Zelândia¹. No Brasil o mesmo ocorre com o queijo tipo Minas-Frescal, originário do estado de Minas Gerais e que agora é produzido em larga escala em todo o país².

Existem várias indústrias que produzem o queijo Minas-Frescal, entretanto, como sua fabricação é relativamente simples e de baixo custo, a maioria dos queijos comercializados em bares, mercearias e açougues, são de fabricação caseira, existindo a tendência de comercializá-los em sacos plásticos comuns, amarrados ou fechados com um fecho metálico, porém sem usar vácuo. Durante a comercialização, esse saco plástico apresenta-se geralmente com um depósito de soro exsudado pelo produto. Essa dessora, que ocorre devido ao excesso de umidade nos queijos, além de proporcionar um aspecto pouco atraente ao produto, favorece o cresci-

* Universidade Estadual Paulista - Departamento de Tecnologia e Engenharia de Alimentos - São José do Rio Preto - SP.

mento microbiano causando odores desagradáveis. Por essas razões, o queijo tipo Minas-Frescal apresenta, geralmente, uma vida de prateleira muito curta, no máximo duas semanas, mesmo em temperaturas adequadas de refrigeração⁹.

A maioria dos queijos frescos tipo Minas-Frescal consumidos pela população brasileira, são provenientes de fazendas onde o acesso ao leite recém ordenhado é fácil e onde podem também ser fabricados. Esse leite geralmente não recebe nenhum tratamento para diminuir sua carga bacteriana. Esta condição se agrava se não houver higiene durante a elaboração do queijo e se este for transportado ou armazenado sem refrigeração¹.

A comercialização de queijo Minas, fabricado artesanalmente, tem sido indiscriminada e este fato pode acarretar prejuízos à saúde da população, tornando-se então necessário um monitoramento microbiológico dos produtos por ela consumidos. Portanto, no presente trabalho queijos tipo Minas-Frescal recém elaborados, comercializados em bares, açougues, mercearias e supermercados de pequeno e médio porte da cidade de São José do Rio Preto - SP, foram submetidos as seguintes análises microbiológicas: enumeração de bactérias aeróbias mesófilas, enumeração de bolores e leveduras, contagem de *Staphylococcus aureus*, determinação do número mais provável de coliformes totais e fecais e pesquisa de *Escherichia coli* e *Salmonella sp.*

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta das amostras

Para a obtenção das amostras dos queijos, a cidade de São José do Rio Preto foi dividida em sete zonas representativas. Cada zona foi denominada, respectivamente, como amostras A, B, C, D, E, F e G. Foram analisados também, para efeito de comparação, um queijo Minas-Frescal elaborado no laboratório (amostra H), assim como, um queijo do tipo microtexturizado (amostra I) e, duas amostras de queijo tipo Minas-Frescal de fabricação industrial de marcas diferentes (amostras J e L).

As onze amostras de queijo tipo Minas-Frescal foram coletadas assepticamente e transportadas ao laboratório para análise imediata.

Preparo das amostras

Foram trituradas com areia estéril 10 gramas de cada amostra, seguida de diluição em 90 ml de água destilada estéril. A partir desta diluição (10^{-1}), obtiveram-se as outras diluições seriadas até 10^{-8} retirando sempre volumes de 1 ml da diluição anterior e transferindo-os para 9 ml de água destilada estéril.

Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas

Foi empregada a técnica de semeadura em profundidade, utilizando-se o ágar padrão para contagem com incubação a 35°C durante 48 horas².

Enumeração de bolores e leveduras

Foi feita com o uso da técnica de inoculação em profundidade, usando-se como meio de cultura o ágar batata dextrose, acidificado com solução aquosa de ácido tartárico a 10% até pH de 4,0. A incubação das placas de Petri foi feita a 25°C durante 5 dias².

Contagem de *Staphylococcus aureus*

A técnica empregada foi a de semeadura em profundidade. Usou-se como meio de cultura o ágar manitol e sal com incubação a 35°C durante 48 horas². As colônias suspeitas foram confirmadas através de testes bioquímicos e sorológicos.

Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e fecais

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, com três séries de três tubos de cada diluição (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}). Empregou-se como meio de cultura o caldo lauril sulfato triptose e foram adicionados também tubos de Durham para coletar o gás produzido durante a fermentação. A incubação foi feita a 37°C durante 48 horas e a determinação do NMP de coliformes totais, foi realizada empregando-se a tabela de Hoskins. Para a determinação do NMP de coliformes fecais foi usado o caldo EC, com incubação a 44,5°C, em banho-maria, por 24 horas. A determinação do NMP de coliformes fecais, também foi feita com o auxílio da tabela de Hoskins².

Pesquisa de *Escherichia coli*

A partir dos tubos contendo caldo EC, que apresentaram gás no interior dos tubos de Durham, foram semeadas por esgotamento placas de Petri contendo ágar eosina azul de metileno. As colônias consideradas típicas de *E. coli* apresentaram coloração preta com brilho verde-metálico², sendo confirmadas posteriormente através de testes bioquímicos e sorológicos.

Pesquisa de *Salmonella sp*

Foram homogenizados 25 g de cada queijo em 225 ml de caldo lactosado. Após a incubação a 35°C, por 24 horas, 1 ml dessa suspensão foi transferido para 10 ml de caldo selenito-cistina, e incubado a 35°C. Depois de 24 horas, 48 horas e 5 dias foram realizadas semeaduras por esgotamento em placas de Petri contendo ágar SS (*Salmonella-Shigella*) e ágar verde brilhante². As colônias suspeitas foram confirmadas através de testes bioquímicos e sorológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados das diferentes análises microbiológicas realizadas nos queijos obtidos em diferentes regiões da cidade de São José - SP. As amostras coletadas foram denominadas A, B, C, D, E, F e G. Foram analisados também, para efeito de comparação, um queijo Minas-Frescal elaborado no laboratório (amostra H), assim como, um queijo do tipo microtexturizado (amostra I) e, duas amostras de queijo tipo Minas-Frescal de fabricação industrial de marcas diferentes (amostras J e L).

A legislação do Estado de São Paulo¹¹ estabelece para *Staphylococcus aureus* a ausência em 0,01g; para coliformes fecais um máximo de $10^3/g$ e para *Salmonella* a ausência em 25 g. Na Tabela 1 pode ser observado que, excetuando-se a amostra H, todas as outras apresentaram contagens de *S. aureus* acima das exigidas por essa legislação¹¹ e em menor número que da legislação federal³ que estabelece para este microrganismo um máximo de $10^3/g$. Comparando esses resultados com os encontrados na literatura, verificou-se que de sessenta amostras de queijo tipo Minas examinadas na cidade do Rio de Janeiro 38,4% apresentaram contagens de *S. aureus* superiores a 10^3 UFC/g¹². Encontrou-se também 20,3% de amostras contaminadas com esse microrganismo na cidade de Lavras¹⁴. Foram constatadas que 67% das amostras analisadas no município de Belo Horizonte estavam contaminadas com essa bactéria em níveis variando entre 10^1 e 10^5 UFC/g (7). Encontrou-se também contagens de *S. aureus* variando entre $1,5 \times 10^2$ e $1,2 \times 10^5$ UFC/g na cidade de São Paulo⁵. Foram encontradas 62,75% de amostras contaminadas por essa mesma bactéria na cidade de Ouro Preto⁸. Alguns autores acreditam que este elevado número de bactérias contaminantes, do gênero *Staphylococcus*, são decorrentes das más condições higiênicas do leite cru destinado à produção do queijo tipo Minas-Frescal^{8,10,13}. Com relação a determinação de coliformes fecais, os resultados também foram altos para todos os queijos, exceto para as amostras H, I e L. Os coliformes fecais foram confirmados pela pesquisa de *E. coli* e todas as amostras analisadas foram positivas, exceto as denominadas com H e I. Algumas pesquisas similares também demonstraram altos resultados destes microrganismos^{4,12}. A presença de *Salmonella* foi confirmada em seis das onze amostras analisadas.

A análise global da Tabela 1 mostra que apenas a amostra H reunia as condições ótimas para ser consumida sem nenhum perigo potencial; uma vez que foi obtida de um queijo produzido no laboratório com condições higiênicas estritamente controladas. Para isto, o leite utilizado foi submetido a pasteurização e o queijo produzido foi armazenado sob condições adequadas.

De acordo com pesquisa realizada sobre o leite tipo C, uma das matérias primas que podem ser utilizadas para produção de queijos, verificou-se que se o mesmo não apresentar qualidade higiênico-sanitária satisfatória, poderá ser veículo de contaminação bacteriana, principalmente se não for adequadamente pasteurizado⁶. As contagens também foram baixas para a amostra I, talvez pelo fato de ser um queijo obtido por ultrafiltração e a única variável, que não foi avaliada, seria o tempo de armazenamento.

Já as outras amostras analisadas, foram obtidas em diferentes estabelecimentos comerciais e, portanto, as condições de armazenamento devem ter sido as mais variadas possíveis. A origem desses queijos, assim como as condições higiênicas utilizadas durante a sua elaboração são desconhecidas e segundo os resultados obtidos, não foram as mais adequadas.

Apesar da legislação federal e a do estado de São Paulo^{3,11} não fazer referência a enumeração de bactérias aeróbias mesófilas (talvez pelo fato de poderem estar aí incluídas as bactérias lácticas), bolores, leveduras e coliformes totais, essas análises foram realizadas para se ter um avaliação da carga bacteriana total encontrada nas diferentes amostras de queijo (Tabela 1).

Da comparação dos resultados, apresentados na Tabela 1, para as amostras de queijos de fabricação artesanal e os industrializados, pode-se dizer, que o número de bactérias aeróbias mesófilas, bem como o de bolores e leveduras foi bastante elevado para os queijos artesanais. Com relação a coliformes totais os resultados foram iguais para todos os queijos com exceção da amostra I. Entretanto, para coliformes fecais os queijos de fabricação industrial apresentaram resultados baixos, confirmando *E. coli* e apenas a amostra L apresentou e confirmou *Salmonella*.

CONCLUSÕES

A análise microbiológica das amostras de queijos tipo Minas-Frescal, tanto artesanais quanto industrializadas, mostrou que apenas uma amostra, aquela em que foram monitoradas as condições higiênico-sanitárias, poderia ser consumida sem perigo potencial. As altas contagens apresentadas pelas outras amostras podem ter as mais diferentes origens; no entanto, para a obtenção de um produto de boa qualidade microbiológica, recomenda-se cuidados que vão desde a obtenção das diferentes matérias primas, processamento, estocagem e distribuição, até o armazenamento para consumo final.

TABELA I

Representação dos resultados obtidos durante as diferentes análises microbiológicas.

Amostra	bactérias aeróbicas mesófilas (UFC X 10 ⁵ /g)		bolores e leveduras (UFC X 10 ⁴ /g)			Staphylococcus aureus (UFC X 10 ² /g)		coliformes totais NMP/g		coliformes fecais NMP/g		E. coli confirmativo	Salmonella presença em 25 g
	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	5 dias	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas		
A	100	138	850	1.264	1.848	1.200	68.600	>1.100	>1.100	>1.100	>1.100	(+)	(+)
B	86	131	2	7	75	3	26	>1.100	>1.100	1.100	>1.100	(+)	(+)
C	191.500	193.000	3.750.000	4.120.000	6.890.000	2.000	1.500.000	>1.100	>1.100	>1.100	>1.100	(+)	(+)
D	225.500	304.000	190.000	765.000	980.000	3.500.000	187.000.000	>1.100	>1.100	>1.100	>1.100	(+)	(+)
E	247.000	469.000	9.030.000	11.920.000	22.220.000	500	500	>1.100	>1.100	>1.100	>1.100	(+)	(-)
F	210.000	245.000	10.570.000	12.340.000	12.370.000	500	618.500	>1.100	>1.100	28	>1.100	(+)	(-)
G	318.000	464.5000	485.000	725.000	740.000	1.500	641.500	>1.100	>1.100	150	>1.100	(+)	(+)
H	2	1.500	1	1	1.245	(-)	(-)	>1.100	>1.100	<3	>1.100	(-)	(-)
I	5	5	(-1)	(-)	(-)	3	6	<3	>3	<3	>3	(-)	(-)
J	4	5	1	2	6	(-)	30	>1.100	>1.100	43	460	(+)	(-)
L	5	5	2	2	2	(-)	6	>1.100	>1.100	43	43	(+)	(+)

Padrão Estadual (11)

ausência em 0,01g
máxima 10³/g

máxima 10²/g
máxima 10²/g

ausência em 25g
ausência em 25g

Padrão Federal (3)

Legenda: (+) = presença
(-) = ausência

RIALA6/765

GARCIA-CRUZ, C.H.; HOFFMAN, F.L. & VINTURIM, T.M. - Microbiological study of Brazilian Minas cheese of manual facturing commercialized at São José do Rio Preto (SP) city. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 54(2): 78-82, 1994.

ABSTRACT: Samples of non-industrialized Minas Frescal cheese commercialized at grocery stores, butcher's shops, supermarkets and places alike in the city of São José do Rio Preto (State of São Paulo - Brazil) were submitted to microbial analysis. This analysis was followed by comparison with other results from samples of industrialized cheese and with a special kind of cheese made under strict hygienic-sanitary conditions. The results showed that only one sample filled the requirements to be consumed without potential damage to public health.

DESCRIPTORS: Microbiological study, Brazilian Minas cheese, Manual Manufacturing.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEHMER, M.L.A. *Tecnologia do leite*. 13ª ed. - São Paulo - Nobel. 1984. p.155-156.
2. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. I. *Métodos microbiológicos*. Brasília, 1981.
3. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria nº 001 de 28 de janeiro de 1987. *Diário Oficial*, Brasília, 25 de fevereiro de 1987. Aprova padrões microbiológicos para alimentos.
4. CARVALHO, E.P.; GOMES, R.C.; COSTA, L.C.G. Condições microbiológicas de queijo "Minas-Frescal" comercializado em Lavras, MG. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos 5. Viçosa, 1981, p.147.
5. FURLANETTO, S.M.P.; CERQUEIRA-CAMPOS, M.L. e IARA, S.T. Pesquisa de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e *Salmonella* em queijo Minas Frescal, vendido em supermercados do município de São Paulo. In: Congresso Latinoamericano de Microbiologia, 9. Congresso Brasileiro de Microbiologia, 12. São Paulo, 1983, p.144.
6. HOFFMANN, F.L.; GARCIA-CRUZ, C.H. & VINTURIM, T.M. Avaliação das características microbiológicas do leite tipo "C" vendido na região de São José do Rio Preto - SP. *Bol. CEPPA* 11(2): jul/dez, 1993. (no prelo).
7. MANDIL, A.; MORAIS, V.A.D.; PEREIRA, M.L.; FAGUNDES, J.M.S.; CARMO, L.S.; CORREIA, M.G.; CASTRO, E.P. & GOMEZ, M.J.V.M. *Staphylococcus aureus* em queijos tipo "Minas". *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 2(2):233-241, 1982.
8. NASCIMENTO, D.; SABIONI, J.G.; PIMENTA, N. e XANDÓ, S.R. Avaliação microbiológica de queijos tipo Minas-Frescal da cidade de Ouro Preto (MG). *Bol. SBCTA*, 19(2):120-129, 1985.
9. OLIVEIRA, J.S. *Queijo: fundamentos tecnológicos*. São Paulo-Ed.Ícone/Campinas/UNICAMP. 1986. p.105-114.
10. SANTOS, E.S.; GENIGEORGIS, C. & FAVER, T.B. Prevalence of *Staphylococcus aureus* raw and pasteurized milk used for commercial manufacturing of Brazilian Minas Cheese. *J. Food Protection*, 44 (3):172-176, 1981.
11. SÃO PAULO (Estado) Decreto nº 12.486 de 20 de outubro de 1978. Aprova norma técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. *Diário Oficial*, v.88, nº 200, p.142, São Paulo, 21 de outubro de 1978.
12. SILVA, C.A.M. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos tipo Minas-Frescal consumido na cidade do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 4. Rio de Janeiro, 1980, p.202.
13. WILSON, D. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em leite a ser pasteurizado. *Rev. de Saúde Pública*, São Paulo, 11(1):1-11, 1977.

Recebido para publicação: 23.02.94