

Qualidade microbiológica de alimentos de origem animal comercializados na região de Minas Gerais

Microbiological quality of food of animal origin commercialized in Minas Gerais

Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior^{*}

Patrícia Martins de Oliveira^{**}

Franklin Júnior Moreira da Silva^{***}

Maurílio Lopes Martins^{****}

Objetivou-se, neste estudo, avaliar a qualidade microbiológica de leite pasteurizado, queijo Minas Frescal (QMF) e carne moída bovina. Um total de 74 amostras, coletadas nos estabelecimentos comerciais dos municípios de Barbacena, Juiz de Fora, Muriaé, Rio Pomba e Ubá, foram submetidas às análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e *Salmonella sp.* Além disso, as amostras de QMF foram submetidas às análises de estafilococos coagulase positiva (ECP) e *Listeria monocytogenes*. Todas as amostras apresentaram contaminação por coliformes totais, e 81,6 % das amostras apresentaram valores acima do preconizado pela RDC n°12 da ANVISA para coliformes termotolerantes, além de alta incidência de *E. coli*. Dentre as amostras de QMF, 75% estavam em desacordo com a legislação para ECP. Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella sp.* e *L. monocytogenes*. Os resultados mostraram que esses alimentos de origem animal comercializados na região de Minas Gerais não estão aptos para o consumo humano devido à baixa qualidade microbiológica. Existe, portanto, a necessidade de adoção de boas práticas de fabricação, além de sanitização eficiente para minimizar os riscos de transmissão de patógenos de origem alimentar por meio destes alimentos.

The objective of the study was to evaluate the microbiological quality of pasteurized milk, Minas Frescal cheese (MFC), and bovine ground beef (BGB). A total of 74 samples were subjected to analyses of total coliforms, fecal coliforms, Escherichia coli and Salmonella sp. Moreover, the MFC samples were subjected to analysis of coagulase-positive staphylococci (CPS) and Listeria monocytogenes. All samples presented total coliforms, 81.6 % of the samples had values above the recommended for fecal coliform, and high incidence of E. coli. 75.0 % of the MFC samples were not in accordance with the legislation for CPS. All samples showed absence of Salmonella sp. and L. monocytogenes. These results showed that food of animal origin commercialized in the region of Minas Gerais is unfit for human consumption due to low microbiological quality. Therefore, there is need for adoption of good manufacturing practices and efficient sanitation to minimize the risk of transmission of foodborne pathogens by these foods.

Palavras-chave: Alimentos de Origem Animal. Micro-organismos indicadores. Patógenos alimentares.

Key-words: Foods of Animal Origin. Microorganisms. Indicators and Food Pathogens.

^{*} Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Mestrando em Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos, da Universidade Estadual de Campinas, na área de Tecnologias Emergentes no Processamento de Alimentos - DTA-FEA-UNICAMP – Campinas/SP - Brasil

^{**} Bacharela em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos Universidade Federal de Viçosa – Viçosa/MG - Brasil

^{***} Professor no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA) do IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba - Minas Gerais - Brasil

^{****} Bacharel em Ciência e Tecnologia de Laticínios –UFV. Doutor e Mestre em Microbiologia Agrícola – UFV – Viçosa/MG - Brasil

Introdução

O agronegócio do leite desempenha um papel importante na sociedade brasileira devido à geração de emprego e renda para a população (GUIMARÃES et al., 2006). Por causa de sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais para a dieta humana, mas, pelo mesmo motivo, constitui-se em um excelente substrato para o desenvolvimento de grande diversidade de micro-organismos, inclusive patogênicos. Assim, a qualidade do leite deve ser uma constante preocupação para autoridades ligadas à área de saúde, principalmente, pelo risco de veiculação de micro-organismos relacionados a surtos de doenças de origem alimentar, como, por exemplo, as estirpes de *Escherichia coli* patogênicas (LEITE JR; TORRANO; GELLI, 2000; YOON; HOVDE, 2008).

Além disso, a ocorrência de casos de mastite no rebanho leiteiro, em decorrência de higiene inadequada durante a ordenha, e a presença, no ambiente, de patógenos, como *Staphylococcus aureus*, são as principais causas do elevado número de bactérias no leite. Conseqüentemente, a incorreta pasteurização do leite e a utilização dessa matéria-prima de má qualidade na fabricação de queijos frescos resultam em produtos que podem comprometer a saúde dos consumidores (HARTMANN, 2005).

O queijo fresco (Minas Frescal) é um dos produtos lácteos brasileiros mais importantes, sendo o terceiro queijo mais fabricado no país, com uma produção de 31.762 toneladas em 2003 (BRASIL, 2010). Apresenta tecnologia de fabricação simples (processo artesanal), possui alto rendimento e baixo investimento em estocagem e conservação, sendo ofertado no mercado com preço acessível ao consumidor, tornando-o adequado para a exploração na pequena e média propriedade (FURTADO, 1998). Desta forma, deve-se ter um cuidado especial nas condições sanitárias durante o processamento, produção ou estocagem, uma vez que este produto apresenta características favoráveis ao desenvolvimento microbiano, que pode ocorrer em toda a cadeia produtiva até o consumo (MADIC et al., 2011).

Dentre os produtos cárneos, a carne moída é um alimento que se destaca, uma vez que é bem aceita pelo consumidor pela sua praticidade e por apresentar preços acessíveis (MARCHI, 2006). Entretanto, por ser amplamente consumida e por apresentar fatores intrínsecos que possibilitam o desenvolvimento de micro-organismos deterioradores e patogênicos, deve-se ter controle na qualidade higiênico-sanitária em todas as etapas de seu processamento (JURE et al., 2010). Além disso, a carne moída muitas vezes é proveniente de retalhos de carnes que foram muito manipuladas e que permaneceram por longos períodos em temperatura ambiente (TAVARES; SERAFINI, 2006; PIGARRO; SANTOS, 2008).

Assim, muitos surtos de doenças veiculadas por alimentos de origem animal contaminados com micro-organismos patogênicos têm sido relatados ao longo dos anos e ocasionam prejuízos tanto para a saúde do consumidor, como para a economia. No

período compreendido entre 1993 e 1997, um total de 2.751 surtos de origem animal, envolvendo 86.058 casos, foi notificado pelo Centers of Disease Control and Prevention (CDC). As bactérias patogênicas foram, novamente, encontradas em 75% dos surtos e na maior porcentagem dos casos (86%), e o gênero *Salmonella* foi o mais incriminado em surtos em ambos os períodos supracitados. O leite foi envolvido em 10 surtos, com 207 casos. Dentre os de causa conhecida, os micro-organismos incriminados foram *Salmonella* (3 surtos), *Escherichia coli* (2 surtos), *Listeria monocytogenes* e *Campylobacter* (1 surto cada) (OLSEN et al., 2001).

No Brasil, as estatísticas relacionadas aos surtos de origem alimentar são escassas, principalmente devido à subnotificação de casos. Dados da Organização Panamericana de Saúde mostraram que, entre os anos de 1985 e 1989, houve 42 a 90 surtos, resultando em 5.627 a 9.758 casos por ano. Destes, estima-se que 3 a 5,7 % foram hospitalizados (TODD, 1994). Em 1997, as Secretarias Estaduais de Saúde notificaram 507 surtos envolvendo 9.287 casos e 8 óbitos (ROBBS; CAMPELO, 2002). Dados da Secretaria de Saúde do Mato Grosso do Sul de 1999 mostraram que o número de surtos de doenças transmitidas por alimentos foi de 264, sendo que o leite e seus derivados estiveram envolvidos em 17 deles (ROBBS; CAMPELO, 2002). Já a Secretaria de Saúde do Estado do Paraná relacionou, no período de 1978 a 2000, os principais grupos de alimentos incriminados em surtos de origem alimentar e os agentes etiológicos envolvidos. O leite e seus derivados estiveram presentes em 140 surtos, sendo que os agentes foram *Staphylococcus aureus* (122 surtos), *Escherichia coli* (11 surtos) e *Salmonella* spp. (7 surtos) (PARANÁ, 2002).

Esses dados ressaltam a importância de uma avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos de origem animal que são comercializados em todas as regiões do país. Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica de leite pasteurizado, queijo minas frescal e carne moída bovina comercializados na região de Minas Gerais.

Material e métodos

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG, campus Rio Pomba).

Coleta de amostras

Um total de 74 amostras (25 de leite integral pasteurizado, 24 de queijo Minas Frescal e 25 de carne moída bovina) foi coletado, nos estabelecimentos comerciais dos municípios de Barbacena, Juiz de Fora, Muriaé, Rio Pomba e Ubá, durante o período de Novembro de 2010 a Julho de 2011. As amostras foram transportadas a 4°C até o

laboratório de Microbiologia do IF Sudeste MG, campus Rio Pomba, e armazenadas na mesma temperatura até a realização das análises.

Deste total, 25 amostras de leite integral pasteurizado eram provenientes de seis marcas diferentes, sendo coletadas cinco amostras por cidade. Em relação às 24 amostras de queijo Minas Frescal, foram provenientes de sete marcas diferentes, sendo coletadas cinco amostras por cidade, com exceção do município de Rio Pomba, com apenas quatro. Quanto às 25 amostras de carne moída bovina, foram coletadas cinco amostras por cidade, sendo que todas eram provenientes de estabelecimentos distintos e foram processadas no momento da compra em cada estabelecimento.

Análises microbiológicas

As amostras de leite pasteurizado e carne moída bovina foram submetidas às análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* sp. de acordo com o estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003). A enumeração de *E. coli* foi realizada de acordo com Kornacki e Johnson (2001).

As amostras de queijo Minas Frescal foram submetidas às análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes, estafilococos coagulase positiva, pesquisa de *Salmonella* sp. e de *Listeria monocytogenes* de acordo com o estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003). A enumeração de *E. coli* foi realizada de acordo com Kornacki e Johnson (2001).

Resultados e Discussão

Verificou-se que todas as amostras apresentaram contaminação por coliformes totais com contagens máximas para leite pasteurizado de $1,1 \times 10^3$ UFC.mL⁻¹, para queijo Minas Frescal de $1,1 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ e para carne moída bovina de $1,1 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹. Em relação à determinação do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes nas amostras de leite pasteurizado (Figura 1) e queijo Minas Frescal (Figura 2), constatou-se que 40 (81,6 %), de um total de 49 amostras, sendo 19 de leite pasteurizado e 21 de queijo Minas Frescal, apresentaram valores acima do preconizado pela RDC nº12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001). As demais amostras, contudo, apresentaram contagens próximas aos limites estabelecidos pela legislação vigente. Da mesma forma que verificado neste estudo, Salotti et al. (2006) verificaram que dentre as 30 amostras de queijos Minas Frescal comercializadas no município de Jaboticabal, SP, 20 (66,7 %) apresentaram contagens de coliformes termotolerantes acima dos padrões permitidos. Estes resultados indicam uma falta de aplicação dos procedimentos de boas práticas de

fabricação, visto que isso é um indicativo de contaminação de origem fecal. Assim, estes alimentos podem oferecer riscos à saúde dos consumidores, pois podem estar associados a micro-organismos patogênicos.

Figura 1 – Determinação do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes em amostras de leite integral pasteurizado coletadas em estabelecimentos comerciais dos Municípios de Barbacena, Juiz de Fora, Muriaé, Rio Pomba e Ubá

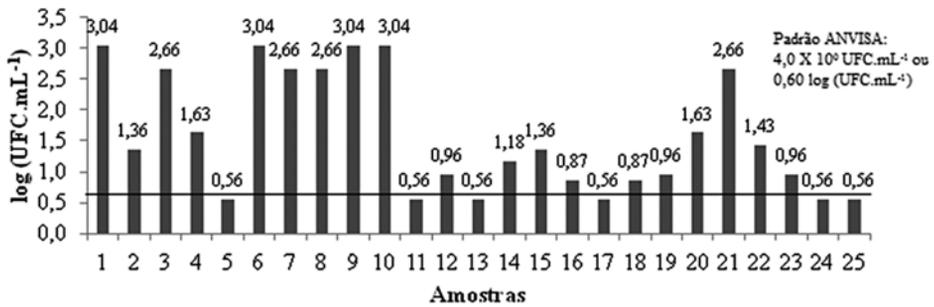
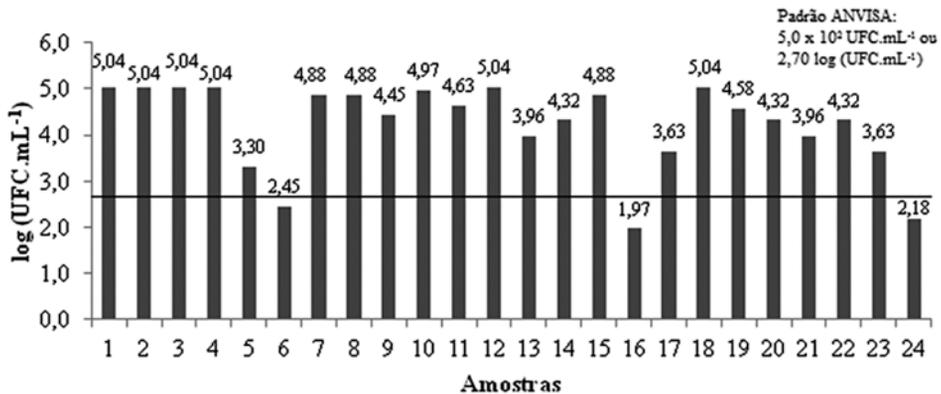


Figura 2 – Determinação do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes em amostras de queijo Minas Frescal coletadas nos estabelecimentos comerciais dos Municípios de Barbacena, Juiz de Fora, Muriaé, Rio Pomba e Ubá



Em relação às amostras de carne moída, não há limite máximo para coliformes termotolerantes. Sabe-se, no entanto, que elevadas contagens de tais micro-organismos indicam informações quanto à ocorrência de contaminação de origem fecal, à provável presença de patógenos ou à deterioração potencial do alimento, bem como às más condições sanitárias durante o processamento, produção ou estocagem.

Verificou-se, neste estudo, contagens variando de 1,96 log (UFC.g⁻¹) a 5,04 log (UFC.g⁻¹) com média de 4,94 log (UFC.g⁻¹). Pigatto e Barros (2003) avaliaram 60 amostras de carne moída bovina comercializadas em açougues de Curitiba, PR, e

verificaram que 86,6 % das amostras apresentaram contagens acima de 5,00 log (UFC.g⁻¹). Os autores sugerem que tais contagens sejam consequências de má manipulação. Altas contagens de coliformes totais e termotolerantes não são necessariamente indicativo de perigo para saúde, porém sinalizam para inadequação quanto aos processos de manipulação, higienização e à possível presença de patógenos (ROCA, 2000; BOSILEVAC; KOOHMARAIE, 2011). Assim, esses resultados demonstram que, em diferentes regiões do Brasil, a qualidade microbiológica dos alimentos é baixa, o que evidência a necessidade da adoção das boas práticas de fabricação.

Foi avaliada, neste trabalho, a presença de *E. coli* em 12 (48,0 %) amostras de leite pasteurizado, 17 (70,8 %) amostras de queijo Minas Frescal e 20 (80,0 %) amostras de carne moída bovina. Petri, Antunes e Saridakis (1989), ao avaliar 193 amostras de carne moída e quibe cru, encontraram, em 93,8 % das amostras, presença de *E. coli*, sendo que cerca de 8,8 % apresentaram algum sorogrupo de *E. coli* enteropatogênica (EPEC). Além disso, em países desenvolvidos, o sorotipo O157:H7 representa a principal causa de doenças em humanos associadas às infecções gastrointestinais (BENTANCOR et al., 2010). Em março de 1999, um grande surto de *Escherichia coli* O157 associado ao consumo de leite pasteurizado ocorreu em North Cumbria, Reino Unido. De um total de 114 indivíduos reportados ao Outbreak Control Team (OCT), 88 tiveram a presença de *E. coli* O157:H7 confirmada laboratorialmente (GOH et al., 2002). Assim, a presença de *E. coli*, em alimentos, indica contato recente com material fecal, e pode estar associada à presença de diferentes micro-organismos patogênicos que oferecem riscos à saúde humana, como a *Shigella*, *Vibrio* e *Salmonella* (JAY, 2005).

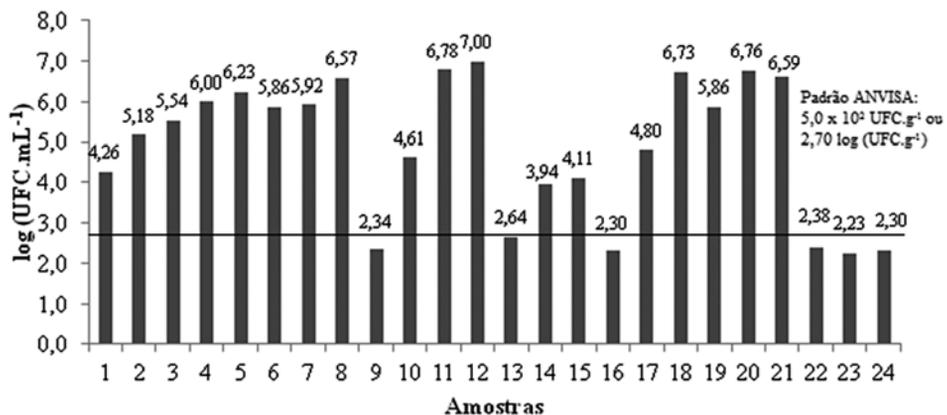
Verificou-se, no entanto, ausência de *Salmonella* sp. em 25 mL e/ou 25 g nas 25 amostras de leite pasteurizado, 24 amostras de queijo Minas Frescal e 25 amostras de carne moída analisadas neste trabalho. Esse resultado foi semelhante às pesquisas realizadas por Salotti et al. (2006) e Brant, Fonseca e Silva (2007), que analisaram 60 e 40 amostras de queijos Minas Frescal, respectivamente, e em nenhuma amostra foi verificada a presença de *Salmonella* sp. Essa ausência pode ser em razão da sua discreta incidência no leite, pois é necessário que o rebanho esteja doente, que o manipulador da fábrica seja portador, ou ainda que utilize água não potável no processamento (PEREIRA et al., 1999) para a sua detecção. Segundo Melo, Alves e Costa (2009), a ausência de *Salmonella* sp. também pode estar relacionada à presença de bactérias lácticas, que tornam o queijo um meio adverso à sobrevivência de micro-organismos patogênicos, ou em decorrência da condição estressante oriunda do processamento e estocagem a que o alimento foi submetido. Embora esses trabalhos tenham apresentado ausência de *Salmonella* sp., no estudo realizado por Rossi et al. (2008), 6% das amostras de queijos artesanais avaliadas, na região Oeste de Santa Catarina, estavam contaminadas por esse micro-organismo, o que ratifica a necessidade da aplicação e manutenção das boas práticas de manipulação para evitar a contaminação cruzada durante o processamento.

Em relação à enumeração de estafilococos coagulase positiva nas amostras de queijo

Minas Frescal, verificou-se que 18 (75,0 %) apresentaram valores acima do limite permitido pela legislação vigente (Figura 3). Xavier e Joelle (2004) afirmam que algumas estirpes de estafilococos coagulase positiva são produtoras de uma série de enzimas e toxinas que são frequentemente implicadas em intoxicações alimentares em humanos. A maioria dessas é encontrada no alimento em quantidades suficientes para causar intoxicação, quando as contagens destes micro-organismos são maiores ou iguais a 10^5 a 10^6 UFC.g⁻¹ ou até em contagens de 10^3 UFC.g⁻¹. Este número é dependente da estirpe envolvida, das condições intrínsecas do alimento e das características relacionadas ao ambiente.

Considerando que a multiplicação de *S. aureus* e a produção de toxinas estafilocócicas encontram-se na faixa de pH de 4,2 a 9,3 (JAY, 2005), produtos, como queijo Minas Frescal, apresentam condições favoráveis para o crescimento deste micro-organismo com elevada produção dessa toxina, mesmo quando apresentam baixas contagens microbianas. Constatou-se, também neste estudo, contagens de até $1,0 \times 10^7$ UFC.g⁻¹ de estafilococcus coagulase positiva em amostras de queijo Minas Frescal. Assim, estes produtos podem conter toxinas em concentrações elevadas, podendo causar risco à saúde dos consumidores.

Figura 3 – Enumeração de estafilococos coagulase positiva em amostras de queijo Minas Frescal coletadas nos estabelecimentos comerciais dos Municípios de Barbacena, Juiz de Fora, Muriaé, Rio Pomba e Ubá



Em relação à pesquisa de *L. monocytogenes*, verificou-se ausência em todas as amostras de queijo analisadas, considerando amostragem de 25g. A ausência de *Listeria monocytogenes* corrobora com o trabalho realizado por Pinto et al. (2011), que verificaram ausência deste micro-organismo em 40 amostras de queijo Minas Frescal comercializados no município de Santa Helena, PR. De acordo com Brant, Fonseca e Silva (2007), a ausência de *Salmonella sp.* e *L. monocytogenes* pode ser em razão da menor capacidade de competição dessas espécies em relação aos coliformes e *Staphylococcus sp.*

No entanto, embora essa bactéria não tenha sido encontrada neste trabalho, Sousa et al. (2006) relataram que, dentre as 70 amostras de queijo coalho, 17% delas estavam contaminadas por *L. monocytogenes*. A presença desse micro-organismo indica uma contaminação ambiental, uma vez que o habitat natural de *L. monocytogenes* é o ambiente (FRANCO; LANDGRAF, 2005). A contaminação dos alimentos por essa bactéria é muito preocupante devido a sua capacidade de sobreviver a baixas temperaturas, barreira esta utilizada como controle microbiológico dos queijos Minas Frescal, podendo acarretar em doenças, como listeriose e meningite, e em abortos.

Conclusão

Conclui-se que as amostras de leite pasteurizado, queijo Minas Frescal e carne moída bovina avaliados neste trabalho e comercializados nos municípios de Barbacena, Juiz de Fora, Muriaé, Rio Pomba e Ubá, apesar de não apresentarem contaminação por *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp., não estão aptos para o consumo humano devido às altas contagens de coliformes termotolerantes, estafilococos coagulase positivo e presença de *E. coli*. Desta forma, observa-se a necessidade de implantação de programas de controle de qualidade, como, por exemplo, Boas Práticas Agropecuárias e Boas Práticas de Fabricação, bem como treinamento dos manipuladores de alimentos e conscientização da população que adquire esses produtos, para minimizar os riscos de transmissão de patógenos de origem alimentar. Cabe, entretanto, ressaltar a importância da realização de pesquisas complementares a este trabalho, de forma a verificar se existe diferença na qualidade microbiológica dos mesmos produtos coletados em períodos diferentes.

Referências

BRANT, L.M.F.; FONSECA, L.M.; SILVA, M.C.C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal do Serro – MG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 6, p. 1570-1574, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial da União*, poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 18 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Produção e industrialização de produtos lácteos em 2010. Disponível em: < www.agricultura.gov.

br/html/contas/09dfamt2010.htm>. Acesso em: 21 dez. 2012.

BENTANCOR, A.; VILTE, D.A.; RUMI, M.V.; CARBONARI, C.C.; CHINEN, I.; LARZÁBAL, M.; CATALDI, A.; MERCADO, E.C. Characterization of non-Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 strains isolated from dogs. *Revista Argentina de Microbiologia*, v.42, p. 46-48, 2010.

BOSILEVAC, J.M.; KOOHMARAIE, M. Prevalence and Characterization of Non-O157 Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Isolates from Commercial Ground Beef in the United States. *Applied Environmental Microbiology*, v.77, n.6, p.2103-2112, 2011.

FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005.

FURTADO, M.M. O rendimento da fabricação de queijos: métodos para avaliação e comparação. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE QUEIJOS FRESCOS, 1998, Atibaia. Atibaia: CHR HANSEN/HAHN/ GEA/EQUITEC/ TECLAB, 1998. p. 78-94. *Anais...*

GUIMARÃES, G.F.; CARNEIRO, J.D.S.; GUIMARÃES, G.G.F.; CARNEIRO, J. C. S. Desempenho do setor leiteiro no Brasil, 1990 a 2004. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.61, n.351, p.279-281, 2006.

GOH, S.; NEWMAN, C.; KNOWLES, M.; BOLTON, F. J.; HOLLYOAK, V.; RICHARDS, S.; DALEY, P.; COUNTER, D.; SMITH, H. R.; KEPPIE, N. *E. coli* O157 phage type 21/28 outbreak in North Cumbria associated with pasteurized milk. *Epidemiology and Infection*, v.129, p.451-457, 2002.

HARTMANN, W. *Curso de Pós-Graduação em Inspeção de Produtos de Origem Animal – Módulo Inspeção Industrial e Sanitária do Leite*. Sociedade Paranaense de Medicina Veterinária/Equalis. 2005. 135 p.

JAY, J.M. *Microbiologia de alimentos*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.712.

JURE, M.A.; CONDORÍ, S.; LEOTTA, G.A.; CHINEN, I.; MILIWEBSKY, E.; ALLORI, C.; AULET, O.; DE CASTILLO, M.C. Detección, aislamiento y caracterización de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga a partir de carne molida fresca proveniente de carnicerías de Concepción, provincia de Tucumán. *Revista Argentina de Microbiologia*, v. 42, n. 4, p. 284-287, 2010.

KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J.L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4th ed. American Public Health Association, 2001. p. 69-82.

LEITE JR, A.F.S.; TORRANO, A.D.M.; GELLI, D.S. Qualidade microbiológica do leite tipo C pasteurizado, comercializado em João Pessoa, Paraíba. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 14, n. 74, p. 45-49, 2000.

MADIC, J.; VINGADASSALON, N.; DE GARAM, C.P.; MARAULT, M.; SCHEUTZ, F.; BRUGÈRE, H.; JAMET, E.; AUVRAY, F. Detection of Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Serotypes O26:H11, O103:H2, O111:H8, O145:H28, and O157:H7 in Raw-Milk Cheeses by Using Multiplex Real-Time PCR. *Applied*

Environmental Microbiology, v. 77, n. 6, p. 2035-2041, 2011.

MARCHI, P.G.F. *Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos*. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, 2006.

MELO, A. C. M.; ALVES, L. M. C.; COSTA, F. N. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo Minas Padrão comercializado na cidade de São Luís, Maranhão. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 76, n. 4, p. 547-551, 2009.

OLSEN, S.J.; MACKINON, L.C.; GOULDING, J.S. Surveillance for foodborne disease outbreaks – United States, 1993-1997. *Surveillance Summaries*, v.49, p.1-51, 2001.

PARANÁ. Secretaria de Saúde do Estado do Paraná. *Número de Agravos notificados e confirmados da semana 1 a 52 conforme regionais de Saúde do Paraná em 2002*. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br>>. Acesso em: 30 maio 2013.

PETRI, C.M.; ANTUNES, L.A.F.; SARIDAKIS, H.O. *Escherichia coli* em produtos cárneos comercializados em Londrina-Paraná I: frequência de *Escherichia coli* enteropatogênica clássica (EPEC). *Revista de microbiologia*, v. 20, n. 4, p. 421- 426, 1989.

PEREIRA, M.L.; GASTELOIS, M.C.A.; BASTOS, E.M.A.F.; CAIAFFA, W.T.; FALEIRO, E.S.C. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 51, n. 5, 1999.

PIGARRO, M.A.P; SANTOS, M. *Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina- PR*. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Instituto Qualittas, Universidade Castelo Branco, 2008.

PIGATTO, C.P; BARROS, A.R. Qualidade da carne moída bovina resfriada, comercializada em açougues da região de Curitiba. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 17, n.108, p. 53-57, maio 2003.

PINTO, F. G. S.; SOUZA, M.; SALING, S.; MOURA, A.C. Qualidade microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 78, n. 2, p. 191-198, 2011.

ROBBS, P.G.; CAMPELO, J.C.F. Produção segura na cadeia do leite. In: PORTUGAL. (Ed.) *Segurança Alimentar na Cadeia do Leite*. Juiz de Fora: Templo Gráfica e Editora Ltda, 2002. p. 51-76

ROCA, R.O. *Tecnologia da carne e produtos derivados*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2000. p. 202.

ROSSI, E.M.; SANTOS, L.R.; RODRIGUES, L.B.; SHULTZ, J.; SARDIGLIA, C.U.; CUNHA, F.B. Contagem de coliformes fecais a 45 °C e *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* em queijos coloniais comercializados em feiras livres de São Miguel do Oeste, SC. *Revista Higiene Alimentar*, v. 22, n. 166/167, p. 112-116, nov./dez. 2008.

SALOTTI, B.M.; CARVALHO, A.C.F.B.; AMARAL, L.A.; VIDAL-MARTINS,

A.M.C.; CORTEZ, A.L. Qualidade Microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 171-175, 2006.

SOUSA, R.A.; FIGUEIREDO, E.A.T.; MAIA, G.A.; FRIZZO, S.E. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo de coalho artesanal, comercializado à temperatura ambiente, em Fortaleza, CE. *Revista Higiene Alimentar*, v. 20, n. 138 p. 66-69, jan./fev. 2006.

TAVARES, T.M.; SERAFINI, A.B. Carnes de hambúrgueres prontas para consumo: aspectos legais e riscos bacterianos. *Revista de Patologia Tropical*, v. 35, n. 1, p. 1-21, 2006.

TODD, E.C.D. Surveillance of foodborne disease. In: HUI, Y.H. et al. (Eds.). *Foodborne diseases handbook*. New York: Marcel Dekker, INC, 1994. Cap.14: p.461-536.

XAVIER, G.; JOELE, M.R.S.P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém, PA. *Revista Higiene Alimentar*, v. 18, n. 125, p. 64-73, 2004.

YOON, J.W.; HOVDE, C.J. All blood, no stool: enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 infection. *Journal Veterinary Science*, v.9, p.219-231, 2008.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba) pela oportunidade de realizar este trabalho e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pela concessão da bolsa.

Artigo recebido em: 17 mar.2013

Aceito para publicação em: 15 ago. 2013