

ARTIGO DE REVISÃO

LISTERIA MONOCYTOGENES: OCORRÊNCIA EM PRODUTOS LÁCTEOS E SUAS IMPLICAÇÕES EM SAÚDE PÚBLICA

G.V. Barancelli², J.V. Silva-Cruz¹, E. Porto², C.A.F. Oliveira¹¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Av. Duque de Caxias Norte, 225, CEP 13635-900, Pirassununga, SP, Brasil. E-mail: carlosaf@usp.br

RESUMO

Listeria monocytogenes é o agente causador da listeriose, uma grave doença de origem alimentar que causa severas infecções em humanos com altas taxas de mortalidade. O leite e seus derivados estão entre os produtos alimentícios mais frequentemente envolvidos na transmissão de *L. monocytogenes*. A listeriose acomete, sobretudo, indivíduos imunodeprimidos, grávidas, recém-nascidos e idosos, o que ressalta o caráter oportunista deste micro-organismo e sua importância para a saúde pública. No presente trabalho, faz-se uma revisão narrativa crítica sobre o risco à saúde humana decorrente da ingestão de leite e derivados contaminados por *L. monocytogenes*, bem como se discutem os fatores que determinam a contaminação por *L. monocytogenes* na cadeia de produção e distribuição de leite e derivados. São apresentados e avaliados os dados de ocorrência de *L. monocytogenes* em leite cru e em produtos lácteos no Brasil, tendo em vista seu potencial de envolvimento em casos de listeriose humana. Adicionalmente, são indicadas as principais áreas de pesquisa e atuação para prevenir a contaminação de *L. monocytogenes* em produtos lácteos.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças transmitidas por alimentos, listeriose, derivados de leite.

ABSTRACT

LISTERIA MONOCYTOGENES: OCCURRENCE IN DAIRY PRODUCTS AND ITS IMPLICATIONS IN PUBLIC HEALTH. *Listeria monocytogenes* is the causative agent of listeriosis, a serious foodborne disease that promotes severe human infections with high mortality rates. Milk and byproducts are among the food products most often involved in the transmission of *L. monocytogenes*. Listeriosis mainly affects immunodepressed individuals, pregnant women, neonates and the elderly, thus emphasizing its opportunistic character and importance to public health. The present article presents a narrative and critical review concerning the risk to human health from the consumption of dairy products contaminated with *L. monocytogenes*. Also, a discussion is made on the factors that determine the contamination by *L. monocytogenes* in the production and distribution chain of milk and dairy products. The available data on the occurrence of *L. monocytogenes* in raw milk and dairy products in Brazil are also presented and evaluated, taking into consideration its potential for involvement in human listeriosis outbreaks. Additionally, this review indicates the main research and work areas needed for the prevention of *L. monocytogenes* contamination in dairy products.

KEY WORDS: Foodborne diseases, listeriosis, dairy products.

INTRODUÇÃO

O gênero *Listeria* compreende as seis espécies *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. innocua*, *L. welshimeri* e *L. grayi* (ROCOURT; BUCHRIESER, 2007) das quais somente *L. monocytogenes* é considerada consistentemente patogênica para o homem, embora infecções ocasionais por *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri* e *L. ivanovii* venham sendo relatadas (CHAMBEL *et al.*, 2007). *L. monocytogenes* é um bastonete Gram-positivo pequeno com extremidades

arredondadas e não produz esporos ou cápsulas. É móvel quando cultivada entre 20 e 25° C, porém é imóvel ou apresenta fraca motilidade a 37° C. O seu cultivo em meio semissólido resulta em crescimento com forma característica de “guarda-chuva” a aproximadamente 0,5 cm abaixo da superfície do meio, devido à natureza microaerófila do organismo (ROCOURT; BUCHRIESER, 2007). A bactéria é sensível à pasteurização (RYSER; DONNELLY, 2001) e resiste a condições ambientais adversas como baixo pH e altas concentrações de NaCl (ROCOURT; BUCHRIESER,

²Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brasil.

2007). O solo e vegetais em decomposição são os principais reservatórios da *L. monocytogenes*, que tem sido isolada de hortaliças, água doce, esgoto e do material fecal de várias espécies de mamíferos, aves e peixes, em geral portadores assintomáticos, que liberam a bactéria nas fezes (RYSER; DONNELLY, 2001). Isso explica o fato dessa bactéria ser facilmente encontrada em alimentos de origem animal e vegetal, "in natura" ou processados. O leite e seus derivados estão entre os produtos alimentícios mais frequentemente envolvidos na transmissão de *L. monocytogenes*.

A listeriose resulta, principalmente, da ingestão de alimentos contaminados com *L. monocytogenes* (MEAD *et al.*, 1999) geralmente processados, armazenados sob refrigeração por longos períodos e consumidos sem aquecimento (McLAUCHLIN, 1996), tal como ocorre com os produtos de laticínios, principalmente queijos. Outros fatores de risco associados aos alimentos envolvidos em surtos de listeriose incluem a ausência de tratamento térmico que promova a destruição de *Listeria*, a qualidade nutricional de alimentos que favoreçam o crescimento de *L. monocytogenes* e o consumo por indivíduos imunodeprimidos, mulheres grávidas e idosos (FOOD..., 2005). A listeriose apresenta um período de incubação longo, que varia de 3 a 70 dias (CENTRO..., 2003), o que dificulta identificar o agente causador e rastrear a origem da contaminação do alimento.

Psicrotrófica, *L. monocytogenes* é capaz de multiplicar-se sob refrigeração, o que torna um desafio o seu controle na cadeia de produção de alimentos. A expansão do uso da cadeia de frio na estocagem de alimentos, na indústria, no comércio e nas residências, o uso de alimentos "prontos para consumo", minimamente processados refrigerados, representam nichos que favorecem a *L. monocytogenes* (KOZAK *et al.*, 1996).

A diferença entre alimentos de alto ou baixo risco para a listeriose é a habilidade do micro-organismo se multiplicar e atingir altos números. Em alimentos que oferecem condições para a multiplicação de *L. monocytogenes*, uma população inicial baixa poderá atingir contagens consideráveis durante o armazenamento sob refrigeração prolongado (ILSI, 2005). Alimentos assim devem ser mantidos em temperaturas de 4,4° C ou inferiores, para retardar o crescimento da bactéria, em caso de contaminação (UNITED, 2003), que é acentuado em temperaturas de abuso (ILSI, 2005).

Numa avaliação quantitativa de risco realizada nos EUA, foi estimado que produtos lácteos apresentam alto risco relativo para listeriose humana (UNITED, 2003), sendo incriminados em 9 dos 26 surtos relatados. Outra avaliação estimou o risco de ocorrência de listeriose humana a partir da ingestão de quatro alimentos prontos para o consumo: leite pasteurizado, sorvete, peixe defumado e carnes fer-

mentadas. O leite pasteurizado foi apontado como o de maior risco de causar listeriose na população, sendo a estimativa de ocorrência de 9,1 casos/10 milhões de pessoas/ano. Apesar de dados epidemiológicos evidenciarem baixa ocorrência da bactéria em leite pasteurizado, o produto oferece condições para a multiplicação do micro-organismo durante o armazenamento e é amplamente consumido pela população. Já o sorvete, além da baixa ocorrência neste produto, não oferece condições de crescimento para a bactéria (FAO/WHO, 2004).

No Brasil, a listeriose humana é subdiagnosticada e subnotificada (SILVA *et al.*, 2007), não havendo registros de casos transmitidos por alimentos (DESTRO, 2006), embora *L. monocytogenes* esteja comprovadamente presente em diversos produtos, sobretudo em derivados lácteos (CARVALHO *et al.*, 2007; BRITO *et al.*, 2008; ABRAÃO *et al.*, 2008; MARTINS *et al.*, 2009). É provável que a maioria dos casos humanos esporádicos tenha o alimento como veículo de transmissão da *L. monocytogenes* (HOFER *et al.*, 2006) o que reforça a necessidade de identificar as fontes de infecção e os possíveis alimentos envolvidos, principalmente o leite e derivados.

No presente trabalho, faz-se uma revisão narrativa crítica sobre o risco à saúde humana decorrente da ingestão de produtos lácteos contaminados por *L. monocytogenes* e uma análise dos dados disponíveis sobre a ocorrência deste agente em produtos lácteos no Brasil, além dos fatores que favorecem a contaminação por *L. monocytogenes* na cadeia de produção e distribuição de leite e derivados, da granja até o consumidor.

***Listeria monocytogenes* como agente de infecção alimentar**

Há dois tipos de listeriose associados com *L. monocytogenes*: não invasiva e invasiva. Ao contrário de outras infecções alimentares, a listeriose invasiva não causa sintomas gastrointestinais em humanos. Depois de ingeridas, as células colonizam o intestino, são fagocitadas por macrófagos, onde se multiplicam e espalham-se pelo organismo (KATHARIOU, 2002), ficando protegidas dos mecanismos de defesa do hospedeiro, o que limita a terapia com drogas (HOF, 2003a). As manifestações clínicas da listeriose em adultos são decorrentes, principalmente, de infecções no sistema nervoso central (SNC) como meningite e encefalite, além de outras infecções como endocardite, peritonite, pneumonia e ostiomielite (FARBER; PETERKIN, 1991).

O grupo de pessoas de alto risco de susceptibilidade ao micro-organismo inclui neonatos, mulheres grávidas, idosos e indivíduos imunodeprimidos (SLUTSKER; SCHUCHAT, 1999). A maioria dos indivíduos imunocompetentes supera o ataque inicial e elimina a *L. monocytogenes* pelas fezes, entretanto, em indi-

víduos do grupo de risco, ela causa a forma invasiva da doença. Em gestantes, a bactéria pode provocar abortamento, nascimento prematuro, morte fetal, meningite ou septicemia neonatal (ROCOURT *et al.*, 2003). Trata-se de um patógeno oportunista (FAO/WHO, 2004), embora registram-se casos em indivíduos imunocompetentes (HOFER *et al.* 1998).

A maioria dos casos de listeriose humana ocorre em idosos, gestantes e indivíduos imunocomprometidos, sendo que aproximadamente 1/3 dos casos ocorre em gestantes (ILSI, 2005). Dentro da população susceptível, é possível identificar subgrupos mais prováveis do que outros de adoecer gravemente e morrer devido à listeriose. Assim, foi estimado que indivíduos transplantados, portadores de câncer no sangue e com AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome) apresentam 2.584, 1.364 e 865 vezes maior susceptibilidade relativa para a doença, respectivamente, do que indivíduos com menos de 65 anos sem comprometimento imunológico (FAO/WHO, 2004; ILSI, 2005). Atualmente, existem fatores que colaboram para a expansão da população altamente susceptível à *L. monocytogenes*, entre eles a epidemia de AIDS, o uso de medicamentos imunossupressivos em transplantados, as terapias para o câncer e o aumento da população idosa. A relevância da *L. monocytogenes* em saúde pública se deve à gravidade da patogenia e à alta letalidade (30%) da listeriose (ROCOURT *et al.*, 2003).

Existem relatos de surtos de gastroenterite febril causados pela bactéria (DALTON *et al.*, 1997; AURELI *et al.*, 2000; CARRIQUE-MAS *et al.*, 2003), uma forma mais branda da listeriose em humanos, não invasiva, com sintomas não específicos e, por isso, subdiagnosticada (SWAMINATHAN; GERNER-SMIDT, 2007) e parece não afetar grupos populacionais específicos (DESTRO, 2006). Ressalta-se que existem outras vias de infecção por *L. monocytogenes*, além da oral, como a via respiratória, através de aerossóis (MARTH, 1988). RADOSTITS *et al.* (1994) relataram que pessoas do meio rural apresentavam maior possibilidade de contaminação por *L. monocytogenes*, devido ao contato com a bactéria em situações específicas, como o manejo de animais de produção infectados, com casos de dermatite na pele de veterinários após o auxílio a partos distócicos, além de casos de conjuntivite. Entretanto, atualmente sabe-se que populações do meio urbano são frequentemente expostas ao micro-organismo através de alimentos contaminados, e as indústrias de alimentos podem ser pontos importantes da contaminação, especialmente dos alimentos prontos para o consumo.

Há 13 grupos sorológicos de *L. monocytogenes* (RYSER, MARTH, 1991), sendo que a maioria dos casos de listeriose humana é associada aos sorotipos 1/2a, 1/2b e 4b (SWAMINATHAN; GERNER-SMIDT, 2007). O predomínio desses poucos sorotipos relacionados à doença humana pode explicar o baixo número de casos de listeriose, em situações de exposição frequente a alimentos

contaminados com *L. monocytogenes* (TOMPkin, 2002). Estudos de subtipagem mostram que *L. monocytogenes* pode ser separada em três grupos genéticos (linhagens I, II e III). A Linhagem I inclui os sorotipos 1/2b, 3b, 4b, 4d e 4e e a Linhagem II corresponde aos sorotipos 1/2a, 3a, 1/2c e 3c (ILSI, 2005). Históricos clínicos sugerem que há diferença no potencial patogênico entre as 3 Linhagens, uma vez que a Linhagem I contém a maioria dos isolados relacionados à listeriose humana (JEFFERS *et al.*, 2001), enquanto cepas da Linhagem II são mais frequentemente isoladas de alimentos (ILSI, 2005). Esses dados sugerem que possa existir uma linhagem de *L. monocytogenes* (Linhagem I) com maior probabilidade de causar doença em humanos, quando presente nos alimentos (ILSI, 2005). No entanto, preventivamente, é necessário considerar todas as cepas de *L. monocytogenes* como potencialmente patogênicas (TOMPkin, 2002).

A dose infectante (DI) para humanos não está estabelecida, devido à impossibilidade de se realizar pesquisas com voluntários saudáveis, à variação da suscetibilidade e condição imunitária do hospedeiro e à variabilidade na virulência do patógeno. Outra dificuldade de se estabelecer a DI é que os dados coletados de surtos de listeriose podem não representar a real contaminação do alimento incriminado. Devido ao tempo entre a exposição e o início dos sintomas, pode haver multiplicação, morte ou injúria da bactéria no alimento, ou mesmo não haver mais o alimento disponível. Em pesquisa com camundongos, SCHLECH (1988) relatou uma DI oral $< 10^2$ células, mas GOLNAZARIAN *et al.* (1989) estimaram DI entre 10^3 e 10^9 células e STEPHENS *et al.* (1991) o valor de 10^{10} células. Dados coletados em surtos de listeriose sugerem que os alimentos incriminados continham contagens elevadas de *L. monocytogenes*, cerca de 10^6 UFC/g (UNITED, 2003), o que realça a necessidade de minimizar a exposição humana a altas populações da bactéria. Dados mais recentes (FAO/WHO, 2004) sugerem que contagens menores do que 10^2 UFC/g em alimentos não são infectantes, mas não excluem essa possibilidade. Assume-se que menos do que 1.000 células possam causar a doença em populações susceptíveis (UNITED, 2007). Como alertaram GOLNAZARIAN *et al.* (1989), na estimativa de risco, deve-se considerar que pessoas saudáveis podem resistir à ingestão de um número de células de *L. monocytogenes* que pode causar doença em indivíduos imunodeprimidos. Apesar da controvérsia sobre os valores de DI para *L. monocytogenes*, considera-se o critério de "ausência em 25 ou 50 g" adequado como limite de tolerância para o micro-organismo em alimentos (FAO/WHO, 2004). Ressalte-se, no entanto, que contagens inferiores a 10^2 /g em alimentos sólidos e < 10 /mL em alimentos líquidos podem não ser detectadas por plaqueamento direto nos meios usuais de isolamento (HEISICK *et al.*, 1995).

A alternativa mais eficiente seria a contagem em tubos através da técnica do Número Mais Provável (NMP) (TRANT; HITCHINS, 1996).

No que concerne às listerioses transmitidas por produtos lácteos, há surtos de grande repercussão. Um dos mais antigos descritos ocorreu na Alemanha, na década de 1950, sugerindo associação com leite cru (SEELIGER, 1961). Em 1983, em Massachusetts, um surto de listeriose associado a leite pasteurizado contaminado acometeu 49 pessoas e causou 14 mortes (FLEMMING, 1985). Este surto e outro ocorrido na Califórnia, em 1985, com 142 casos e 48 mortes, atribuído ao consumo de queijo estilo mexicano contaminado (LINNAN *et al.*, 1988), foram importantes para esclarecer o papel do alimento na disseminação da listeriose. Na década de 1980, ocorreram diversos surtos relacionados a queijos contaminados (HOF, 2003b) e, desde então, há relatos de surtos de listeriose de origem alimentar ligados a várias categorias de alimentos como produtos lácteos, cárneos prontos para consumo e frutos do mar (LIANOU; SOFOS, 2007). Em 1994, o consumo de leite pasteurizado achocolatado contaminado resultou em surto de gastroenterite nos EUA (DALTON *et al.*, 1997). Em Massachusetts (EUA), em 2007, ocorreu um surto atribuído ao consumo de leite pasteurizado contaminado que acometeu 5 pessoas resultando em 3 mortes (CDC, 2008). Na Finlândia, o consumo de manteiga causou um surto envolvendo 25 pessoas, com 6 mortes (LYYTIKÄINEN *et al.*, 2000). Na Suíça, entre 1983 e 1987, um surto acometeu 122 pessoas, com 34 óbitos, atribuído ao consumo de queijo (RYSER; MARTH, 1991). Outros surtos associados ao consumo de queijos contaminados ocorreram na França (GOULET *et al.*, 1995; JACQUET *et al.*, 1995), Canadá (GAULIN, 2003), Suécia (CARRIQUE-MAS, *et al.*, 2003) Japão (MAKINO *et al.*, 2005), EUA (McDONALD *et al.*, 2005) e Suíça (BILLE *et al.*, 2006). Surtos recentes de listeriose na Áustria e Alemanha, atribuídos ao consumo de queijo tipo "Quargel", resultaram em 4 mortes (FRETZ *et al.*, 2010).

A maioria dos casos de listeriose humana ocorre de forma esporádica, ao invés de surtos alimentares (ROCOURT *et al.*, 2003). Em 2007, a rede de vigilância FoodNet registrou o número de casos de listeriose nos EUA (n = 122) com uma incidência de 0,27 casos / 100.000 habitantes (CENTER..., 2007). No Brasil, até o momento, a notificação de casos de listeriose não é compulsória, o que resulta na falta de dados que mostrem a magnitude do problema.

Atualmente, existem políticas sanitárias relacionadas com a presença de *L. monocytogenes* em alimentos em muitos países. Os EUA estabeleceram tolerância zero para a bactéria, em alimentos prontos para o consumo, incluindo produtos lácteos, com base na possibilidade de que a dose mínima infectante possa ser baixa (RYSER; MARTH, 1991). No Canadá, os alimentos são classificados em categorias, de acordo

com as condições que oferecem para a multiplicação da bactéria, tempo de vida de prateleira e temperatura de armazenamento. De acordo com a categoria, os critérios microbiológicos para *L. monocytogenes* variam de ausência em 50 g até < 100 UFC/g no alimento e, para cada situação, são recomendadas diferentes ações (LAKE *et al.*, 2005). No Brasil, a única categoria de alimentos, com padrão para *L. monocytogenes*, são queijos de média, alta e muito alta umidade, para os quais a legislação estabelece ausência da bactéria em 25 g, em 5 amostras do produto de um mesmo lote (BRASIL, 1996; AGÊNCIA, 2001).

Listeriose humana e portadores de *L. monocytogenes* no Brasil

Diversos trabalhos mostram a circulação de *L. monocytogenes* na espécie humana provocando infecções e revelando portadores assintomáticos no Brasil. Apesar da listeriose ser subdiagnosticada e subnotificada no país, há registros de casos de listeriose humana antes mesmo da sua associação com transmissão alimentar, ocorrida na década de 1980 (HOF, 2003b). SUASSUNA *et al.* (1969) isolaram *L. monocytogenes* de líquido, sendo provavelmente o primeiro caso descrito no antigo Estado da Guanabara. HOFER; MENEZES (1969) também isolaram o microorganismo a partir de secreção vaginal de mulheres com histórico de abortos crônicos, havendo duas amostras positivas em 42 casos estudados. ESPER *et al.* (1978) diagnosticaram 12 casos de meningite causados por *L. monocytogenes*, entre 1975 e 1977. Registros mais recentes de listeriose no Brasil incluem 5 casos de bebês com meningite em São Paulo (LANDGRAF *et al.*, 1999); listeriose em pacientes transplantados renais (HOFER *et al.*, 1999); em caso de pneumonia em adolescente acometida de cirrose (DE SÁ *et al.*, 2004) e casos de peritonite bacteriana espontânea em idosos portadores de cirrose (TOYOSHIMA *et al.*, 2006). Em Porto Alegre, *L. monocytogenes* foi detectada em 33,7% (50/148) das placentas humanas relacionadas a abortos e partos pré-maturos (SCHWAB; EDELWEISS, 2003).

A caracterização sorológica de 71 amostras de *L. monocytogenes*, isoladas de processos patológicos e de portadores humanos no Brasil entre 1969 e 1983, revelou predomínio do sorotipo 4b (50,70%) (HOFER *et al.*, 1984). HOFER *et al.* (2000) avaliaram a distribuição e a frequência de espécies e sorovares em isolados com diagnóstico presuntivo de *Listeria* (n = 3.112) provenientes de diferentes fontes, coletados entre 1971 e 1999. Dentre os isolados de humanos, 3 tipos antigênicos de *L. monocytogenes* predominaram: 4b (45,4%), 1/2a (20,9%) e 1/2b (19,1%). HOFER *et al.* (2006) caracterizaram a distribuição de sorovares de *L. monocytogenes* entre 255 amostras do gênero *Listeria* isoladas de diferentes materiais clínicos de origem humana de várias regiões do Brasil coletadas

no período de 1969 a 2000 e observaram que o sorovar 4b foi o mais incidente (60,3%), seguido por 1/2 (29%). Entre 13 cepas de *L. monocytogenes* isoladas de casos de listeriose humana ocorridos entre 1995 e 2005 no Estado de São Paulo, LEMES-MARQUES *et al.* (2007) também encontraram predomínio do sorotipo 4b seguido por 1/2a. Estes dados corroboram com os achados de HOFER *et al.* (2000) que indicam o sorotipo 1/2a como o segundo mais frequentemente isolado de amostras de listeriose em humanos. Ressalte-se que este também é o sorotipo mais frequentemente isolado de produtos lácteos no Brasil (HOFER *et al.*, 2006; BRITO *et al.*, 2008).

Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em produtos lácteos

O leite é um dos produtos mais frequentemente envolvidos na transmissão de *L. monocytogenes* pois, além de rico em nutrientes, sua cadeia de produção oferece diversas possibilidades de contaminação, como ordenha, transporte, armazenamento e beneficiamento (BEMRAH *et al.*, 1999).

A silagem contaminada é uma fonte clássica de infecção por *L. monocytogenes* para animais, que podem adoecer ou tornarem-se portadores assintomáticos, eliminando a bactéria nas fezes e no leite. Vacas com mastite por *L. monocytogenes* eliminam números altos dessa bactéria no leite (RADOSTITS *et al.*, 1994). Assim, ruminantes podem perpetuar os ciclos de transmissão da *L. monocytogenes* e altas cargas da bactéria oriundas de ambientes rurais podem representar uma fonte de introdução do patógeno na cadeia de produção de laticínios (IVANEK *et al.*, 2006).

A presença de *L. monocytogenes* em leite cru é preocupante, pois existe o hábito de consumi-lo diretamente ou utilizá-lo na produção de derivados sem nenhum tratamento térmico prévio. Em leite cru, a ocorrência de *L. monocytogenes* é variável, dependendo do local, do ponto de coleta na cadeia de produção do leite, da amostragem e do método utilizado para sua detecção. Na Suécia, *L. monocytogenes* foi isolada em 1% de 294 amostras de leite cru de tanques de fazendas e em 19,6% dos silos de

recepção de uma indústria (WAAK *et al.*, 2002). Na Espanha, DOMINGUEZ-RODRIGUEZ *et al.* (1985) encontraram 45,3% de amostras positivas de leite cru, de 95 coletadas. Nos EUA, em leite cru de tanques de fazendas, foram relatadas prevalências de 5,9% (n = 948) (MURAOKA *et al.*, 2003) e 6,5% (n = 861) (VAN KESSEL *et al.*, 2004). MASSA *et al.* (1990) não isolaram a bactéria em leite cru (n = 40) produzido na Itália, o que pode ser explicado pelo baixo número de amostras analisado. No Brasil, a ocorrência de *L. monocytogenes* em leite cru varia de 0 a 37,8%, conforme atestam os trabalhos relacionados na Tabela 1.

A maioria das pesquisas com leite cru realizadas no Brasil analisou um número pequeno de amostras. É recomendável que pesquisas com essa bactéria sejam feitas com um universo grande de amostras, para que a amostragem seja representativa. A análise de poucas amostras aumenta a probabilidade da ausência de *L. monocytogenes* e esse resultado não significa, necessariamente, que o micro-organismo não esteja presente no lote. Por outro lado, uma ou duas amostras positivas podem representar uma alta porcentagem de ocorrência. Na comparação de dados de ocorrência, é preciso considerar que, durante os anos 1990, houve considerável aperfeiçoamento dos métodos de isolamento de *L. monocytogenes*, facilitando sua identificação. Assim, dados anteriores a esse período podem, eventualmente, subestimar a presença de *L. monocytogenes* nas amostras.

Outros critérios de amostragem podem influenciar diretamente o resultado dos levantamentos sobre a ocorrência de *L. monocytogenes*. NERO (2005) não isolou *L. monocytogenes* em 210 amostras de leite cru (Tabela 1). Contudo, o trabalho não utilizou uma amostragem persistente em um único estabelecimento, mas em 210 diferentes fazendas. Por ocorrer em baixos números no ambiente, seu isolamento é difícil e, nesse aspecto, estudos de incidência são melhores indicadores do que estudos de prevalência (TOMA *et al.*, 1999). A detecção de *L. monocytogenes* pode ser difícil devido às baixas contagens da bactéria encontradas em leite cru (normalmente inferiores a 10 UFC/mL) e à competição da microbiota bacteriana (MEYER-BROSETA *et al.*, 2003).

Tabela 1 - Ocorrência de *L. monocytogenes* em leite cru no Brasil.

Estado	Nº de amostras analisadas	Amostras positivas (%)	Referência
São Paulo	20	0,0	DESTRO <i>et al.</i> (1991)
São Paulo	220	9,5	MOURA <i>et al.</i> (1993)
São Paulo	20	0,0	CASAROTTI <i>et al.</i> (1994)
Paraíba	60	15,0	FIGUEIREDO (2000)
Ceará	45	37,8	CATÃO; CEBALOS (2001)
Bahia	6	16,7	SILVA <i>et al.</i> (2003)
Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo	210	0,0	NERO (2005)
Minas Gerais e Rio de Janeiro	42	0,0	ARCURI <i>et al.</i> (2006)
São Paulo	286	0,0	CAMARGO (2010)

O binômio tempo-temperatura (75° C/15 s) da pasteurização do leite é suficiente para a destruição de *L. monocytogenes* com contagens de 10⁵ a 10⁶/mL (JAY, 2000). Portanto, quando a bactéria é detectada em leite pasteurizado, as causas mais prováveis são pasteurização inadequada ou contaminação pós-processamento (RYSER; MARTH, 1991). No Brasil, pesquisas conduzidas na região Sudeste mostram que o leite pasteurizado não é uma fonte comum da bactéria (DESTRO et al., 1991; CASAROTTI et al., 1994; ROCHA, 2004; BRITO et al., 2008), enquanto que pesquisas realizadas no Nordeste relatam ocorrência da bactéria entre 3,3% (n = 120) (FIGUEIREDO, 2000) e 30% (n = 30) (CATÃO; CEBALLOS, 2001) das amostras analisadas.

Em produtos lácteos fermentados, a viabilidade de *Listeria* depende das interações entre os fatores que afetam sua sobrevivência como atividade de água; quantidade, tipo e atividade das culturas lácticas; pH; quantidade de sal e temperatura durante o processamento e o armazenamento. Em iogurte, *Listeria* pode sobreviver ao processo de fermentação e ser encontrada após 30 dias de fabricação, em pH em torno de 4,0. Em manteiga, foi demonstrada a

sobrevivência de *L. monocytogenes* durante o armazenamento do produto congelado (-18° C) por 70 dias (RYSER; MARTH, 1991).

Os queijos são os produtos lácteos mais comumente contaminados por *L. monocytogenes*, principalmente os de alta e média umidade. A presença dessa bactéria nesses queijos é preocupante pois, geralmente, são produtos armazenados por longos períodos sob refrigeração, permitindo o seu crescimento, além do fato de serem consumidos sem aquecimento prévio. Queijos macios maturados por fungos parecem oferecer boas condições para o desenvolvimento da bactéria, possivelmente em função do aumento do pH durante a maturação. Já queijos duros, como o parmesão, apresentam pH ácido e baixa atividade de água e não permitem o crescimento de *L. monocytogenes* (RYSER; MARTH, 1991). Numa avaliação de risco de transmissão de *L. monocytogenes*, por alimentos prontos para o consumo, queijos duros foram classificados como os de menor risco (UNITED, 2003). No Brasil, relata-se ampla variação de ocorrência (zero a 41%) de *L. monocytogenes* em queijos (Tabela 2).

Tabela 2. Ocorrência de *L. monocytogenes* em queijos no Brasil.

Cidade (Estado)	Tipo de queijo	<i>L. monocytogenes</i>		Referência
		N*	n (%)	
Campinas, SP	Minas frescal	20	2 (10,0)	DESTRO et al. (1991)
Piracicaba, SP	Minas frescal	20	0 (0,0)	CASAROTTI et al. (1994)
São Paulo, SP	Minas frescal	30	2 (6,7)	FURLANETO et al. (1996)
R. de Janeiro, RJ	Minas frescal ^X	17	7 (41,2)	SILVA et al. (1998)
	Minas frescal e ricota ^Y	33	1 (3,0)	
	Brie,Gorgonzola, Roquefort	53	3 (5,7)	
São Paulo, SP	Minas frescal	20	5 (25,0)	VIEIRA; MASSAGUER(1999)
Fortaleza, CE	Queijo de coalho	84	16 (19,0)	BRANCO et al. (2003)
Campinas, SP	Minas frescal	25	0 (0,0)	ROCHA (2004)
Pernambuco ^Z	Queijo de coalho	127	7 (5,5)	DUARTE et al. (2005)
Fortaleza, CE	Queijo de coalho	70	2 (2,9)	SOUZA et al. (2006)
Campinas, SP	Ricota	45	3 (6,7)	ESPER (2006)
Rio Grande do Sul ^Z	Diversos	80	3 (3,8)	ZAFFARI et al. (2007)
Campinas, SP	Minas frescal ^{CL}	31	3 (9,7)	CARVALHO et al. (2007)
	Minas frescal ^{AD}	31	0 (0,0)	
	Minas frescal ^{UF}	31	0 (0,0)	
Serro, MG	Minas frescal do Serro	40	0 (0,0)	BRANT et al. (2007)
Juiz de Fora, MG	Minas Frescal	55	6 (11,0)	BRITO et al. (2008)
Paraná ^Z	Diversos	90	6 (6,7)	ABRAÃO et al. (2008)
Minas Gerais	Serra da Canastra	27	0 (0,0)	ANDRADE (2009)

N* = número de amostras analisadas.

n (%) = número e respectiva porcentagem de amostras positivas para *L. monocytogenes*.

^X = artesanal ^Y = industrializado ^Z = diversos municípios do Estado.

^{CL} = cultura láctica ^{AD} = acidificação direta ^{UF} = ultra-filtração

Essa variação de ocorrência da bactéria em queijos (Tabela 2) pode ser explicada pelo uso de diferentes métodos para a detecção da bactéria, diferenças de padrões de qualidade dos queijos e pelo uso de leite cru ou pasteurizado como matéria-prima. Os coliformes parecem exercer influência na população de *L. monocytogenes*, em queijo Minas frescal, impedindo sua proliferação, podendo inclusive dificultar sua detecção (ARAGON-ALEGRO *et al.*, 2006). A população baixa de *L. monocytogenes* e a injúria subletal causada pelo processamento são fatores que dificultam sua recuperação no caldo de enriquecimento. Assim, um resultado negativo não garante a ausência do patógeno, demonstrando a importância do plano de amostragem.

L. monocytogenes tem sido isolada de diversos tipos tradicionais de queijos em vários países, em frequências variáveis (PINTADO *et al.*, 2005). A bactéria foi isolada em 6,4% (21/329) das amostras de queijos macios oriundas de países da Europa e, importante ressaltar, foi verificada maior ocorrência nos queijos elaborados com leite pasteurizado do que nos queijos fabricados com leite cru (RUDOLF; SCHERER, 2001), indicando que a contaminação ocorre durante o processamento na indústria.

Além de queijos, no Brasil há relato de isolamento de *L. monocytogenes* em uma amostra de creme de leite pasteurizado (N = 19) (MARTINS *et al.*, 2009), não tendo sido isolada de sorvetes (ABRAHÃO *et al.*, 2008; MARTINS *et al.*, 2009).

Listeria monocytogenes em indústrias de laticínios

Os alimentos envolvidos em surtos de listeriose são, na maioria, industrializados. De fato, segundo FENLON *et al.* (1996), a fonte primária de *L. monocytogenes* nos alimentos industrializados é o ambiente e, através da matéria-prima vegetal ou animal, a bactéria é introduzida no ambiente industrial, onde certas cepas tornar-se-iam adaptadas. A partir de números não detectáveis, ela proliferaria durante o processamento. A cadeia produtiva do leite favorece a contaminação dos laticínios por *L. monocytogenes*. O leite cru pode ser uma fonte de introdução de *L. monocytogenes* na indústria (WAAK *et al.*, 2002), mas há outras possibilidades como solas de calçados, vestuário e, possivelmente, portadores humanos saudáveis (ROCOURT; COSSART, 1997). As instalações e os equipamentos das indústrias de alimentos constituem fonte de contaminação, sobretudo quando não são adotadas Boas Práticas de Fabricação (BPF), o que favorece o aparecimento de nichos de contaminação (TOMPCKIN, 2002).

L. monocytogenes foi isolada de fábricas de queijos nos EUA que recebiam e trabalhavam exclusivamente com leite pasteurizado (KABUKI *et al.*, 2004). Isso mostra a dificuldade do controle da

L. monocytogenes em laticínios, pois o controle de patógenos tradicionalmente é centrado na higiene de ordenha e pasteurização do leite mas, para esse micro-organismo, somente essas medidas não são, necessariamente, suficientes na sua prevenção, pois, se o laticínio não aplicar as BPF, recontaminações poderão ocorrer, especialmente em produtos muito manipulados como o queijo. WALKER *et al.* (1991) isolaram *L. monocytogenes* com maior frequência em laticínios que processavam grandes volumes de leite do que naqueles de pequeno porte, que trabalhavam com menores volumes, provavelmente devido ao tráfego intenso de pessoas, maiores dificuldades de controle e oportunidades de recontaminação.

No Brasil, *L. monocytogenes* tem sido isolada de ambiente de laticínios processadores de leite fluido (FIGUEIREDO, 2000) e de queijos (SILVA *et al.*, 2003; BRITO *et al.*, 2008; BARANCELLI *et al.*, 2009) embora haja relatos de não isolamento da bactéria em ambientes de laticínio no país (ROCHA, 2004; BORGES, 2006).

Há um interesse crescente na detecção de *L. monocytogenes*, sobretudo em indústrias de alimentos, devido à associação da bactéria presente no ambiente de processamento com o produto final. Estudos baseados em DNA têm mostrado que certas cepas de *L. monocytogenes* se estabelecem em indústrias de alimentos, onde permanecem residentes por meses ou anos, constituindo fontes permanentes de contaminação (MIETTINEN *et al.*, 1999; TOMPCKIN, 2002). A persistência de cepas no ambiente industrial está relacionada com a adaptabilidade da bactéria e à provável formação de biofilmes (BAGGE-RAVN *et al.*, 2003). Entretanto, não se sabe se essa persistência é resultado da adaptação de certos subtipos da bactéria, de limpeza e sanitização deficientes ou da habilidade do micro-organismo desenvolver tolerância a produtos utilizados no processo de higienização industrial (GRAM *et al.*, 2007).

As grandes indústrias de alimentos vêm tentando minimizar o risco de veiculação de *L. monocytogenes* em produtos prontos para o consumo, porém esse risco ainda existe e não se sabe como as pequenas e microempresas estão tratando o problema (DESTRO, 2006). Em particular, para produtos de alto risco para *L. monocytogenes*, é importante que as indústrias adotem programa de coleta de amostras do ambiente (ILSI, 2005) e, a cada amostra positiva, seja para o gênero *Listeria* ou *L. monocytogenes*, as correções devem ser rápidas e efetivas, evitando assim a contaminação do alimento (TOMPCKIN, 2002). A amostragem de produtos pode ser recomendada, durante o processamento, como parte do programa de vigilância, especialmente quando análises do ambiente resultarem positivas (ILSI, 2005).

Atualmente, pesquisas estão focadas no desenvolvimento de medidas de controle da bactéria em indústrias processadoras de alimentos (NATIONAL...

2009). Uma vez que o ingresso de *L. monocytogenes* na indústria pode ser contínuo, seu controle deve ser feito no seu interior com a aplicação de procedimentos de higienização e BPF (TOMPkin, 2002). Indústrias que processam alimentos de alto risco de contaminação por *L. monocytogenes* devem operar com programas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO) para reduzir a contaminação ambiental e minimizar a contaminação dos produtos, prevenindo assim casos de listeriose humana (ILSI, 2005).

Outros pontos que merecem atenção na prevenção da listeriose são a comercialização dos alimentos no varejo e o ambiente doméstico, onde as práticas de higiene são fundamentais para evitar a contaminação durante a manipulação e o armazenamento. São necessárias campanhas educativas para manipuladores e consumidores de alimentos dos ambientes comerciais e residenciais, através da divulgação de informações sobre os riscos associados ao consumo de certos alimentos, como leite cru e queijos macios, especialmente para pessoas do grupo de risco. No caso de queijos frescos, isso é particularmente importante, uma vez que a população, de modo geral, considera esse produto “saudável” e frequentemente ele é indicado em dietas e consumido por crianças, idosos e convalescentes, sendo recomendado, muitas vezes, por profissionais da área de saúde.

Necessidades e perspectivas

Em alimentos prontos para o consumo, nos quais *L. monocytogenes* é capaz de se multiplicar, a principal tarefa é prevenir a contaminação. O uso de aditivos que inibem a bactéria representa uma garantia adicional para esses alimentos (TOMPkin, 2002). Isso não é possível no leite pasteurizado, podendo ser aplicado para queijos frescos. O controle de *L. monocytogenes* na indústria é dificultado pelo fato da bactéria ser de origem ambiental, não havendo correlação entre a presença da bactéria e de micro-organismos indicadores higiênico-sanitários, como coliformes e *Escherichia coli*. Esse é um problema particularmente grave para os laticínios, já que usualmente são esses os indicadores utilizados no controle de qualidade microbiológica de ordenha, da eficiência da pasteurização e da sanidade de derivados, como queijos frescos. Assim, há necessidade da detecção de *L. monocytogenes* em produtos e amostras de ambiente para o controle efetivo do patógeno nas indústrias de laticínios.

Com relação à detecção de *L. monocytogenes* em alimentos, métodos baseados na reação em cadeia da polimerase (PCR) são uma alternativa para a limitação que os métodos convencionais de cultivo apresentam na detecção de baixos números. Com

PCR, a obtenção de resultado negativo, que é considerado definitivo, é mais rápida. Porém, quando o resultado é positivo, há necessidade de submeter a amostra ao isolamento e identificação do micro-organismo, por métodos convencionais. A técnica de PCR pode ser mais sensível do que métodos convencionais e, assim, oferecer maior segurança ao consumidor (DESTRO, 2006). Por outro lado, pode produzir resultados falso-positivos, em decorrência da amplificação do DNA presente de células mortas.

Técnicas de subtipagem de *L. monocytogenes* baseadas em DNA são úteis para identificar alimentos incriminados em casos de listeriose e detectar fontes de contaminação, o que é necessário para elaboração e melhorias de medidas de controle da bactéria na cadeia de produção de alimentos. Técnicas de subtipagem possibilitam a definição de subtipos da bactéria, que diferem em suas características fenotípicas e/ou habilidade de causar doenças. Consequentemente, no futuro, somente certos subtipos de *L. monocytogenes* poderão ser considerados perigosos, quando presentes em alimentos prontos para o consumo (WIEDMANN 2002).

Outras necessidades são o aprimoramento dos métodos analíticos e estudos de predição do comportamento da bactéria, em alimentos e no ambiente industrial; melhorias no conhecimento sobre a contribuição dos diversos seguimentos da cadeia, da fazenda ao consumidor, na contaminação de alimentos, considerando a possível presença de animais de companhia e humanos como reservatórios assintomáticos, em residências; criação de bancos de dados de tipagem de *L. monocytogenes*, de fácil acesso para microbiologistas de agências governamentais, de instituições de pesquisa e da indústria, para fins de consultas e contribuição com dados. Espera-se que os estudos de genômica e proteômica possam permitir análises de isolados, com respeito a marcadores genéticos de cepas virulentas e expressão de proteínas, dos diversos sorotipos, bem como das características de linhagens especificamente preocupantes, como aquelas implicadas em surtos de listeriose (KATHARIOU, 2002).

A resistência de cepas de *L. monocytogenes* a antibióticos pode comprometer as opções de tratamentos. Segundo CONTER *et al.* (2009), existe pouca informação sobre a susceptibilidade a antimicrobianos de cepas de *L. monocytogenes* isoladas de alimentos e ambientes de produção. Esses pesquisadores demonstraram que cepas oriundas de alimentos e ambientes de produção foram susceptíveis aos antibióticos comumente usados em tratamentos das áreas médica e veterinária, mas alertam para a necessidade de vigilância contínua de resistência desse patógeno, para garantir eficiência nos tratamentos da listeriose humana.

É evidente que a ocorrência de listeriose no homem depende de propriedades inerentes ao agente

como a dose infectante e a virulência da linhagem e, acima de tudo, de uma população consumidora de alimentos prontos para consumo cada vez mais portadora de fatores de risco predisponentes. As indústrias de laticínios, os profissionais de saúde e os consumidores precisam ser alertados sobre os riscos da listeriose e suas respectivas responsabilidades no controle da *L. monocytogenes* em alimentos.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, W.M.; ABRAHÃO, P.R. da S.; MONTEIRO, C.L.B.; PONTAROLO, R. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in cheese and ice cream produced in the State of Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.44, n.2, p.289-296, 2008.
- ANDRADE, C.R. de *Diagnóstico da qualidade microbiológica de queijo Serra da Canastra e caracterização de bactérias do gênero Enterococcus*. 2009. 98f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- ARAGON-ALEGRO, L.C.; SOUZA, K.L.O.; NUNES T.P.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M.; DESTRO, M.T. Influência de coliformes na população de *Listeria monocytogenes* em queijo Minas frescal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 10., 2006, Curitiba. *Anais*. Campinas: SBCTA, 2006.
- ARCURI, E.F.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; PINTO, S.M.; ANGELO, F.F.; SOUZA, G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arquivos da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.3, p.440-446, 2006.
- AURELI, P.; FIORUCCI, G.C.; CAROLI, D.; MARCHIARO, G.; NOVARA, O.; LEONE, L.; SALMASO, S. An outbreak of febrile gastroenteritis associated with corn contaminated by *Listeria monocytogenes*. *New England Journal of Medicine*, v.342, n.17, p.1236-1241, 2000.
- BAGGE-RAVN, D.; GARKSHODN, K.; GRAM, L.; VOGEL, B.F. Comparison of sodium hypochlorite-based foam and peroxyacetic acid-base for sanitizing procedures in a salmon smokehouse: survival of general microflora and *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection*, v.66, n.4, p.592-598, 2003.
- BARANCELLI, G.V.; CAMARGO, T.M.; ARRUDA, N.F.; BARBOSA, A.V.; PORTO, E.; OLIVEIRA, C.A.F.; HOFER, E. Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em linha de produção e ambiente de processamento de queijo Minas frescal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 25., 2009, Ipojuca. *Anais*. Ipojuca: SBM, 2009. Resumo 1048. Disponível em: <<http://sbmicrobiologia.org.br/PDF/cdsbm/trabalhos.htm>> Acesso em: 5 dez. 2009.
- BEMRAH, N.; SANNA, M.; CASSIN, M.H.; GRIFFITHS, M.W.; CERF, O. Quantitative risk assessment of human listeriosis from consumption of soft cheese made from raw milk. *Preventive Veterinary Medicine*, v.37, n.1/4, p.129-145, 1999.
- BILLE, J.; BLANC, D.S.; SHIMID, H.; BOUBAKER, K.; BAUMGARTNER, A.; SIEGRIST, H.H.; TRITTEN, M.L.; LIENHARD, R.; BERNER, D.; ANDERAU, R.; TREBOUX, M.; DUCOMMUN, J.M.; MALINVERNI, R.; GENNÉ, D.; ERARD, P.; WAESPI, U. Outbreak of human listeriosis associated with tomme cheese in northwest Switzerland, 2005. *Eurosurveillance*, v.11, n.6, p.91-93, 2006. Disponível em: <<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=633>>. Acesso em 5 dez. 2009.
- BORGES, M.F. *Diagnóstico da contaminação por bactérias patogênicas em indústria de processamento de queijo de coalho e detecção de genes associados a fatores de virulência*. Campinas, 2006. 199f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- BRANCO, M.A.A.C.; FIGUEIREDO, A.T.; BORGES, M.F. SILVA, M.D.D.; DESTRO, M.T. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo de coalho refrigerado produzido artificialmente. *B CEPPA*, v.21, n.2, p.393-408, 2003.
- BRANT, L.M.F.; FONSECA, L.M.; SILVA, M.C.C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.6, p.1570-1574, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 11 mar. 96. Seção I. 50p.
- BRITO, J.R.; SANTOS, E.M.P.; ARCURI, E.F.; LANGE, C.C.; BRITO, M.A.V.P. SOUZA, G.N.; CERQUEIRA, M.M.P.O. MARCELA SOTO BELTRAN, J.; CALL, J.E.; LIU, Y.; PROTO-FEET, A.C.S.; LUCHANSKY, J.B. Retail survey of brazilian milk and minas frescal cheese and a contaminated dairy plant to establish prevalence, relatedness, and sources of *Listeria monocytogenes* isolates. *Applied and Environmental Microbiology*, v.74, n.15, p.4954-4961, 2008.
- CAMARGO, T.M. *Prevalência de Listeria monocytogenes, coliformes totais e Escherichia coli em leite cru refrigerado e ambiente de ordenha de propriedades leiteiras do Estado de São Paulo*. Piracicaba, 2010. 104f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
- CARRIQUE-MAS J.J.; HÖKEBERG, I.; ANDERSON, Y.; ARNEBORN, M.; THAM, W.; DANIELSSON-THAM, M.L.; OSTERMAN, B.; LEFFLER, M.; STEEN, N.; ERIKSSON, E.; HEDIN, G.; GIESECKE, J. Febrile gastroenteritis after eating on-farm manufactured fresh cheese – an outbreak of listeriosis? *Epidemiology and Infection*, v.130, n.1, p.79-86, 2003.

- CARVALHO, J.D.G.; VIOTTO, W.H.; KUAYNE, A.Y. The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes. *Food Control*, v.18, n.2, p.262-267, 2007.
- CASAROTTI, V.T.; GALLO, C.R.; CAMARGO, R. Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo minas frescal comercializados em Piracicaba-SP. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v.44, n.3, p.158-163, 1994.
- CATÃO, R.M.R.; CEBALLOS, B.S.O. *Listeria* spp., coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (Brasil). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.21, n.3, p.281-287, 2001.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Preliminary FoodNet Data on the Incidence of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food 10 States, 2007. 2007. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5714a2.htm>>. Acesso em: 3 nov. 2010.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Outbreak of *Listeria monocytogenes* Infections Associated with Pasteurized Milk from a Local Dairy - Massachusetts, 2007. 2008. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5740a1.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2009.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. São Paulo. Informações sobre doenças transmitidas por água e alimentos. *Listeria monocytogenes*/listeriose. 2003. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/hm/hidrica/Listeria.htm>>. Acesso em: 8 mai. 2008.
- CHAMBEL, L.; SOL, M.; FERNANDES, I.; BARBOSA, M.; ZILHÃO, i.; BARATA, B.; JORDAN, S.; PERNI, S.; SHAMA, G.; ADRIÃO, A.; FALEIRO, L.; REQUENA, T.; PELÁEZ, C.; ANDREW, P.W.; TENREIRO, R. Occurrence and persistence of *Listeria* spp. in the environment of ewe and cow's milk cheese dairies in Portugal unveiled by an integrated analysis of identification, typing and spatial-temporal mapping along production cycle. *International Journal of Food Microbiology*, v.116, n.1, p.52-63, 2007.
- CONTER, M.; PALUDI, D.; ZANARDI, E.; GHIDINI, S.; VERGARA, A.; IANIERI, A. Characterization of antimicrobial resistance of foodborne *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*, v.128, n.3, p.497-500, 2009.
- DALTON C.B. AUSTIN, C.C.; SOBEL, J.; HAYES, P.S.; BIBB, W.F.; GRAVES, L.M.; SWAMINATHAN, B.; PROCUTOR, M.E.; GRIFFIN, P.M. An outbreak of gastroenteritis and fever due to *Listeria monocytogenes* in milk. *New England Journal of Medicine*, v.336, n.2, p.100-105, 1997.
- DE SÁ, F.R.N.; SZTAJNBOK, J.; DE ALMEIDA, J.F.L.; TROSTER, E.J.; VAZ, F.A.C. *Listeria monocytogenes* pneumonia in a cirrhotic child. *International Journal of Clinical Practice*, v.58, n.5, p.536-538, 2004.
- DESTRO, M.T. *Listeria monocytogenes* na cadeia produtiva de alimentos: da produção primária ao consumidor final. 2006. 74f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- DESTRO, M.T.; MELO SERRANO, A. de; KABUKI, D.Y. Isolation of *Listeria* species from some Brazilian meat and dairy products. *Food Control*, v.2, n.2, p.110-112, 1991.
- DOMINGUEZ-RODRIGUEZ, L.; GARAYZABAL, J.F.F.; VAZQUEZ-BOLAND, J.A.; FERRI, E.R.; FERNÁNDEZ, G.S. Isolation of microorganisms of the species *Listeria* from raw milk intended for human consumption. *Canadian Journal of Microbiology*, v.31, n.10, p.938-941, 1985.
- DUARTE, D.A.M.; SCHUCH, D.M.T.; SANTOS, S.B.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; MOTA, R.A. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo de coalho produzido e comercializado no estado de Pernambuco. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.72, n.3, p.297-302, 2005.
- ESPER, L.M.R. *Diagnóstico da qualidade de ricotas comercializadas no município de Campinas - SP*. 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- ESPER, M.R.N.R., PESSOA, G.V.A.; HOFER, E.; LEE, I.M.L.; MELLES, C.E.A.; SAKATA, E.E.; CALZADA, C.T. Meningite por *Listeria monocytogenes* em São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.38, n.1, p.37-41, 1978.
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization) Risk assessments of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods: technical report. Geneva: FAO/WHO; 2004. 269p.
- FARBER, J.M.; PETERKIN, P.I. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiological Reviews*, v.55, n.3, p.476-511, 1991.
- FENLON, D.R.; WILSON, J.; DONACHIE, W. The incidence and level of *Listeria monocytogenes* contamination of food sources at primary production and initial processing. *Journal of Applied Bacteriology*, v.81, n.6, p.641-650, 1996.
- FIGUEIREDO, E.A.T. *Ocorrência do gênero Listeria e avaliação da diversidade genética de Listeria monocytogenes através do random amplified polymorphic DNA (RAPD) e sua distribuição em linha de processamento de leite pasteurizado tipo "C"*. 2000. 100f. Tese (Doutorado em Microbiologia) - Instituto de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- FLEMMING, D.W. Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis. *New England Journal of Medicine*, v.312, n.7, p.404-407, 1985.

- FOOD SAFETY AUTHORITY OF IRELAND *The control and management of Listeria monocytogenes contamination of food*. Dublin: FSAI, 2005. 94p. (Technical Report) Disponível em: <http://www.fsai.ie/publications/reports/listeria_report.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2009.
- FRETZ, R.; SAGEL, U.; RUPPITSCH, W.; PIETZKA, A.T.; STÖGER, A.; HUHULESCU, S.; HEUBERGER, S.; PICHLER, J.; MUCH, P.; PFAFF, G.; STARK, K.; PRAGER, K.; FLIEGER, A.; FEENSTRA, O.; ALLERBERGER, F. Listeriosis outbreak caused by acid curd cheese 'Quargel' Austria and Germany 2009. *Eurosurveillance*, v.15, n.5, p.1-2, 2010. Disponível em: <<http://www.euro-surveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19477>>. Acesso em 25 out. 2010.
- FURLANETTO, S.M.P.; SANTOS, M.A.A.; HARA, C. *Listeria* spp: Avaliação da eficiência de quatro meios de plaqueamento no seu isolamento. *Higiene Alimentar*, v.10, n.46, p.30-34, 1996.
- GAULIN, C. *First documented outbreak of Listeria monocytogenes in Quebec, 2002*. Canadá. Communicable Disease Report. 2003; v.29, n.21, 2003. Disponível em: <<http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/03vol29/dr2921ea.html>>. Acesso em: 20 ago. 2007.
- GRAM, L.; BAGGE-RAUN, D.; NG, Y.Y.; GYMOESE, P.; VOGEL, B.F. Influence of food soiling matrix on cleaning and disinfection efficiency on surface attached *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, v.18, n.10, p.1165-1171, 2007.
- GOLNAZARIAN, C.; DONNELLY, C.W.; PITAURO, S.J.; HOWARD, D.B. Comparison of infectious dose of *Listeria monocytogenes* F5817 as determined for normal versus compromised C67B1/6J mice. *Journal of Food Protection*, v.52, n.10, p.696-701, 1989.
- GOULET, V.; JACQUET, C.; VAILLANT, V.; REBIÈRE, I.; MOURET, E.; LORENTE, C.; MAILLOT, E.; STAÏNER, F.; ROCOURT, J. Listeriosis from consumption of raw-milk cheese. *The Lancet*, v.345, n.8964, p.1581-1582, 1995.
- HEISICK, J.E.; ROSAS-MARTY, L.; TATINI, S.R. Enumeration of viable *Listeria* species and *Listeria monocytogenes* in foods. *Journal of Food Protection*, v.58, n.7, p.733-736, 1995.
- HOF, H. Therapeutic options. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, v.35, n.3, p.203-205, 2003a.
- HOF, H. History and epidemiology of listeriosis. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, v.35, n.3, p.199-202, 2003b.
- HOFER, E, MENEZES, D.M.F. de Isolamento de *Listeria monocytogenes* em secreção vaginal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 1., 1969, Rio de Janeiro. *Resumos*. Rio de Janeiro: SBM, 1969. p.158.
- HOFER, E.; PESSÔA, G.V.A.; MELLES, C.E.A. Listeriose humana. Prevalência de sorotipos de *Listeria monocytogenes* isolados no Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.44, n.2, p.125-131, 1984.
- HOFER, E.; NASCIMENTO, R.S.; OLIVEIRA, M.A. Meningite por *Listeria monocytogenes*. Relato de casos em pacientes do Distrito Federal. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.31, n.2, p.173-177, 1998.
- HOFER, C.B.; MELLE, C.E.A.; HOFER, E. *Listeria monocytogenes* in renal transplant recipients. *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, v.41, n.6, p.375-377, 1999.
- HOFER, E.; RIBEIRO, R.; FEITOSA, D.P. Species and serovars of the genus *Listeria* isolated from different sources in Brazil from 1971 to 1997. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.95, n.5, p.615-620, 2000.
- HOFER, E.; REIS, C.M.F.; HOFER, C.B. Sorovares de *Listeria monocytogenes* e espécies relacionadas isoladas de material clínico humano. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.39, n.1, p.32-37, 2006.
- ILSI. Research foundation/risk science institute, expert panel on *Listeria monocytogenes* in foods. Achieving continuous improvement in reduction in foodborne listeriosis – a risk based approach. *Journal of Food Protection*, v.68, n.9, p.1932-1994, 2005.
- IVANEK, R.; GRÖHN, Y.T.; WIEDMANN, M. *Listeria monocytogenes* in multiple habitats and host populations: review of available data for mathematical modeling. *Foodborne Pathogens and Disease*, v.3, n.4, p.319-336, 2006.
- JAY, J.M. *Modern food microbiology*. 6.ed. Gaithersburg: Aspen Publishers, 2000. 679p.
- JACQUET, C.; CATIMEL, B.; BROSCHE, R.; BUCHRIESER, C.; DEHAUMONT, P.; GOULET, V.; LEPOUTRE, A.; VEIT, P.; ROCOURT, J. Investigations related to the epidemic strain involved in the French listeriosis outbreak in 1992. *Applied and Environmental Microbiology*, v.61, n.6, p.2242-2246, 1995.
- JEFFERS, G.T.; BRUCE, J.L.; McDONOUGH, J.S.; BOOR, K.J.; WIEDMANN, M. Comparative genetic characterization of *Listeria monocytogenes* isolates from human and animal listeriosis case. *Microbiology*, v.147, n.5, p.1095-1104, 2001.
- KABUKI, D.Y.; KUAYE, A.Y.; WIEDMANN, M.; BOOR, K.J. Molecular subtyping and tracking of *Listeria monocytogenes* in latin-style fresh-cheese processing plants. *Journal of Dairy Science*, v.87, n.9, p.2803-2812, 2004.
- KATHARIOU, S. *Listeria monocytogenes* virulence and pathogenicity, a food safety perspective. *Journal of Food Protection*, v.65, n.11, p.1811-1829, 2002.

- KOZAK, J.; BALMER, R.; BYRNE, R.; FISHER, K. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in foods: incidence in dairy products. *Food Control*, v.7, n.4/5, p.215-221, 1996.
- LAKE, R.; HUDSON, A.; CRESSEY, P.; GILBERT, S. Risk Profile: *Listeria monocytogenes* in processed ready-to-eat salads/Institute of Environmental Science & Research Limited. New Zeland. 2005. 68p. (Technical Report) Disponível em: <http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/FW0446_L_mono_in_RTE_salads_2005.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2008.
- LANDGRAF, I.M.; KOBATA, A.M.M.; JAKABI, M.; KIRSCHBAUM, C.R.A.; MARCHI, C.R. Surto de meningite neonatal por *Listeria monocytogenes*. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.58, n.1, p.63-67, 1999.
- LEMES-MARQUES, E.G.; CRUZ, C.D.; DESTRO, M.T. Pheno and genotypic characterization of *Listeria monocytogenes* clinical isolates from the southwestern region of the State of São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.38, n.2, p.287-292, 2007.
- LIANOU, A.; SOFOS, J.N. A review of the incidence and transmission of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat products in retails and food service environments. *Journal of Food Protection*, v.70, n.9, p.2172-2198, 2007.
- LINNAN, M.J.; MASCOLA, L.; LOU, X.D.; GOULET, V.; MAY, S.; SALMINEN, C.; HIRD, D.W.; YONEKURA, L.; HAYES, P.; WEAVER, R.; AUDURIER, A.; PLIKAYTIS, B.D.; FANNIN, S.L.; KLEKS, A.; BROOME, C.V. Epidemic listeriosis associated with Mexican-style cheese. *New England Journal of Medicine*, v.319, n.13, p.823-828, 1988.
- LYYTIKÄINEN, O.; AUTIO, T.; MAIJALA, R.; RUUTU, P.; HOKANEN-BUZALSKI, T.H.; MIETTINE, M.; HATAKKA, M.; MIKKOLA, J.; ANTILA, V.; JOHANSSON, T.; RANTALA, I.; AALTO, T.; KORKEALA, H.; SIITONEN, A. An outbreak of *Listeria monocytogenes* serotype 3a infections from butter in Finlandia. *Journal of Infectious Diseases*, v.181, n.5, p.1838-1841, 2000.
- MAKINO, S.I.; KAWAMOTO, K.; TAKESHI, K.; OKADA, Y.; YAMASAKI, M.; YAMAMOTO, S. An outbreak of food-borne listeriosis due to cheese in Japan, during 2001. *International Journal of Food Microbiology*, v.104, n.2, p.189-196, 2005.
- MARTINS, I.M.; KABUKI, D.Y.; KUAYE, A.Y. Determination and characterization of pathogens found in dairy products. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.68, n.3, p.359-365, 2009.
- MARTH, E.H. Disease characteristics of *Listeria monocytogenes*. *Food Technology*, v.42, n.4, p.165-169, 1988.
- MASSA, S.; CESARONI, D.; PODA, G.; TROVATELLI, L.D. The incidence of *Listeria* spp. in soft cheeses, butter and raw milk in the province of Bologna. *Journal of Applied Bacteriology*, v.68, n.2, p.153-156, 1990.
- MCDONALD, P.D.M.; WHITWAM, R.E.; BOGGS, J.D.; MACCORMACK, J.N.; ANDERSON, K.L. REARDON J.W.; SAAH, J.R. GRAVES, L.M.; HUNTER, S.B.; SOBEL, J. Outbreak of listeriosis among Mexican immigrants as a result of consumption of illicitly produced Mexican-style cheese. *Clinical Infectious Disease*, v.40, n.5, p.677-682, 2005.
- McLAUCHLIN J. The relationship between *Listeria* and listeriosis. *Food Control*, v.7, n.4/5, p.187-193, 1996.
- MEAD, P.S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; M; McCAIG, L.F.; BRESSEL, J.S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P.M.; TAUXE, R.V. Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, v.5, n.5, p.607-625, 1999.
- MEYER-BROSETA, S.; DIOT, A.; BASTIAN, S.; RIVIÈRE, J.; CERF, O. Estimation of low bacterial concentration: *Listeria monocytogenes* in raw milk. *International Journal of Food Microbiology*, v.80, n.1, p.1-15, 2003.
- MIETTINEN, M.K.; BJÖRKROTH, K.J.; KORKEALA, H.J. Characterization of *L. monocytogenes* from an ice cream plant by serotyping and pulsed-field gel electrophoresis. *International Journal of Food Microbiology*, v.46, n.3, p.187-192, 1999.
- MOURA, S.M.; DESTRO, M.T.; FRANCO, B.D.G.M. Incidence of *Listeria* species in raw and pasteurized milk produced in São Paulo, Brasil. *International Journal of Food Microbiology*, v.9, n.3, p.229-237, 1993.
- MURAOKA, W.; GAY, C.; KNOWLES, D.; BORUCKI, M. Prevalence of *Listeria monocytogenes* subtypes in bulk milk of the pacific northwest. *Journal of Food Protection*, v.66, n.8, p.1413-1419, 2003.
- NACIONAL AGRICULTURAL LIBRARY (US). National Agricultural Library. A Focus on *Listeria monocytogenes*. 2009. Disponível em: <http://fsrio.nal.usda.gov/document_fsheetsheet.php?product_id=221>. Acesso em: 30 nov. 2009.
- NERO, L.A. *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. em leite cru produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e fatores que interferem na sua detecção. 2005. 141f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- PINTADO, C.M.B.S.; OLIVEIRA, A.; PAMPULHA, M.E.; FERREIRA, M.A.S.S. Prevalence and characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from soft cheese. *Food Microbiology*, v.22, n.1, p.79-85, 2005.
- RADOSTITS, O.M.; BLOOD, D.C.; GAY, C.C. *Veterinary medicine*. London: Baillière Tindall, 1994. 1763p.
- ROCHA, J.A.K. *Estudo da presença de Listeria monocytogenes e Bacillus cereus em indústria processadora de queijo minas frescal*. 2004. 77f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade

de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

ROCOURT, J.; COSSART, O. *Listeria monocytogenes* In: DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R.; MONTVILLE, T.J. Ed). *Food Microbiology: fundamentals and frontiers*. Washington: ASM Press, 1997. p.337-352.

ROCOURT, J.; BEN EMBAREK, P.; TOYOUFUKU, H.; SCHLUNDT, J. Quantitative risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat: the FAO/WHO approach. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, v.35, n. 3, p.263-267, 2003.

ROCOURT, J.; BUCHRIESER, C. The genus *Listeria* and *Listeria monocytogenes*: phylogenetic position, taxonomy, and identification. In: RYSER, E.T.; MARTH, E.H. (Ed.). 3.ed. *Listeria, listeriosis and food safety*. Boca Raton: CRC Press, 2007. Chap. 1, p.1-20.

RUDOLF, M.; SCHERER, S. High incidence of *L. monocytogenes* in European red smear cheese. *International Journal of Food Microbiology*, v.63, n.1/2, p.91-98, 2001.

RYSER, E.T.; MARTH, E.H. (Ed). *Listeria, listeriosis, and food safety*. New York: Marcel Dekker, 1991. 632p.

RYSER, E.T.; DONNELLY, C.W. *Listeria*. In: DOWNES, F.P.; ITO, K.(Ed.). *Compendium of methods for the microbiological examination on foods*. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. p.343-356. Chap. 36.

SCHLECH, W.F. Virulence characteristics of *Listeria monocytogenes*. *Food Technology*. v.42, n.4, p.176-178, 1988.

SCHWAB, J.P.; EDELWEISS, M.I.A. Identificação imunohistoquímica de *Listeria monocytogenes* em placentas fixadas em formol e embebidas em parafina. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v.25, n.7, p.501-505, 2003.

SEELIGER, H.P.R. *Listeriosis*. New York: Hafner Publ., 1961. 308p.

SILVA, M.C.D.; HOFER, E.; TIBANA, A. Incidence of *Listeria monocytogenes* in cheese produced in Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Food Protection*, v.61, n.3, p.354-356, 1998.

SILVA, I.M.M.; ALMEIDA, R.C.C.; ALVES, M.A.O.; ALMEIDA, P.F. Occurrence of *Listeria* spp. in critical control points and the environment of minas frescal cheese processing. *International Journal of Food Microbiology*, v.81, n.3, p.241-248, 2003.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3.ed. São Paulo: Varela, 2007. 536p.

SLUTSKER, L.; SCHUCHAT, A. *Listeriosis in humans*. In: RYSER, E.T.; MARTH, E.H. *Listeria, listeriosis and food safety*. 2.ed. New York: Marcel Dekker, 1999. p.75-95.

SOUZA, R.A.; FIGUEIREDO, E.A.T.; MAIA, G.A.; FRIZ-ZO, S.E. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo de coalho artesanal, comercializado à temperatura ambiente em Fortaleza, CE. *Higiene Alimentar*, v.20, p.66-69, 2006.

STEPHENS, J.C.; ROBERTS, I.S.; JONES, D.; ANDREW, P.W. Effect of growth temperature on virulence of strains of *Listeria monocytogenes* in the mouse: evidence for a dose dependence. *Journal of Applied Microbiology*, v.70, n.3, p.239-244, 1991.

SUASSUNA, I.; SANTOS, L.C.; SUASSUNA, I.R.; PINHEIRO, J. Listeriose do sistema nervoso no Estado da Guanabara. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 1., 1969, Rio de Janeiro. *Resumos*. Rio de Janeiro: SBM, 1969. p.161.

SWAMINATHAN, B.; GERNER-SMIDT, P. The epidemiology of human listeriosis. *Microbes and Infection*, v.9, n.10, p.1236-1243, 2007.

TRANT, T.; HITCHINS, A.D. Evaluation of a selective enrichment most probable number method for viable *Listeria* spp. in dairy products. *Journal of Food Protection*, v.59, n.9, p.928-931, 1996.

TOMA, B.; DUFOUR, B.; SANAA, M.; BENET, J.J.; MOUTOU, F.; LOUZA, A.; ELLIS, P. Applied veterinary epidemiology and the control of disease in populations. Maisons-Alfort, France: AEEMA, 1999. 536p.

TOMPKIN, R.B. Control of *Listeria monocytogenes* in the food-processing environment. *Journal of Food Protection*, v.65, n.4, p.709-725, 2002.

TOYOSHIMA, M.T.K. APANAVICIUS, A.; SOEIRO, A.M.A.; ALMEIDA, G.M.D. de, ARAI, M.H. *Listeria monocytogenes* peritonitis in cirrhotic patients: first description in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, v.48, n.5, p.291-293, 2006.

UNITED STATES. Department of Health and Human Services. Quantitative assessment of the relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat foods. 2003. Disponível em: <<http://www.foodsafety.gov/~dms/lmr2-toc.html>>. Acesso em: 20 fev. 2005.

UNITED STATES. Food and Drug Administration. Bad bug book: foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook. chapt.6. *Listeria monocytogenes*. 2007. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap6.html>>. Acesso em: 30 nov. 2009.

UNITED STATES. Food and Drug Administration. Quantitative assessment of relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat foods. 2003. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/lmr2-toc.html>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

VAN KESSEL, J.S.; KARNIS, J.S.; GORSK, L.; McCLUSKEY, B.J.; PERDUE, M.L. Prevalence of *Salmonellae*, *Listeria monocytogenes* and fecal coliforms in bulk tank milk on US dairies. *Journal of Dairy Science*, v.87, n.9, p.2822-2830, 2004.

VIEIRA, M.A.S.; MASSAGUER, P.R. Incidência de *Listeria* spp. em queijos minas frescal comercializados em Campinas/SP. *Revista Indústria de Laticínios*, v.23, n.4, p.62-65, 1999.

WAAK, E.; THAM, W.; DANIELSSON-THAM, M. Prevalence and Fingerprinting of *Listeria monocytogenes* strains isolated from raw whole milk in farm bulk tanks and in dairy plant receiving tanks. *Applied and Environmental Microbiology*, v.68, n.7, p.3366-3370, 2002.

WALKER, R.L.; JENSEN, L.; KINDE, H.; ALEXANDER, A.V.; OWENS, L. Environmental survey for *Listeria* species in frozen milk product plants in California. *Journal of Food Protection*, v.54, n.3, p.178-182, 1991.

WIEDMANN, M. Molecular subtyping methods for *Listeria monocytogenes*. *Journal of Association of Official Analytical Chemists*, v.85, n.2, p.524-531, 2002.

ZAFFARI, C.B.; MELLO, J.F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, v.37, n.3, p.862-867, 2007.

Recebido em 18/12/09

Aceito em 5/11/10