

# *Listeria* spp. em carpaccio de carne bovina e perfil de resistência aos agentes antimicrobianos

## *Listeria* spp. in beef carpaccio and resistance profile to antimicrobial agents

Stefani Faro de Novaes<sup>1\*</sup>, Vinicius de Oliveira Alves<sup>1</sup>, Marilu Lanzarin<sup>1</sup>, Daniel Oster Ritter<sup>1</sup>, Robson Maia Franco<sup>1</sup>

**RESUMO:** O presente estudo foi conduzido com o objetivo de verificar a ocorrência de *Listeria* spp. em 50 amostras de carpaccio de carne bovina comercializados em bares e restaurantes do município de Niterói, Rio de Janeiro, e avaliar o perfil de resistência dos isolados aos agentes antimicrobianos utilizados no tratamento de infecções. Constataram-se que 20% das amostras obtidas de restaurantes e 35% de bares estavam contaminadas com *Listeria* spp. Dentre as espécies, *L. welshimeri* foi isolada com maior frequência (81,82%), seguida de *L. grayi*, (13,66%) e *L. monocytogenes* (4,55%), sendo o ágar Oxford o meio de plaqueamento mais eficiente para isolamento. Foi verificada a ocorrência de resistência dos isolados frente a todos os agentes antimicrobianos testados, exceto à tetraciclina, diante da qual 95,5% dos isolados apresentaram sensibilidade. A multirresistência foi verificada em 68,75% das estirpes analisadas. Desta forma, concluiu-se que o consumo de carpaccio de carne bovina representa risco potencial, constituindo um grave problema de saúde coletiva, especialmente devido à confirmação de estirpes patogênicas e resistentes aos principais agentes antimicrobianos utilizados no tratamento de listeriose.

**PALAVRAS-CHAVE:** antimicrobianos; bares; higiene; *Listeria monocytogenes*; restaurantes; segurança alimentar.

**ABSTRACT:** The present study was conducted to verify the occurrence of *Listeria* spp. in 50 samples of beef carpaccio sold in bars and restaurants; and to evaluate the resistance profile to antimicrobial agents used in the routine treatment of infections. It was found that 20% of samples from restaurants and 35% from bars were contaminated with *Listeria* spp. Among the species, *L. welshimeri* was most frequently isolated (81.82%), followed by *L. grayi*, (13.66%) and *L. monocytogenes* (4.55%). The Oxford agar plating medium was the most efficient. The resistant behavior occurred to all antimicrobial agents tested, except tetracycline, to which 95.5% of the strains were sensitive. Multidrug resistance was observed in 68.75% of the strains analyzed. Thus, it is concluded that the consumption of beef carpaccio represents a potential risk, and a serious public health problem, especially due to the confirmation of pathogenic strains that are resistant to major antimicrobial agents used in the treatment of listeriosis.

**KEYWORDS:** antibiotics; bars; hygiene; *Listeria monocytogenes*; restaurants; food security.

<sup>1</sup>Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

\*Autor correspondente: stefanifaro@outlook.com

Recebido em: 07/01/2013. Aceito em: 24/09/2014

## INTRODUÇÃO

A carne bovina é uma excelente fonte de proteínas de alto valor biológico, de vitaminas do complexo B e minerais essenciais, como ferro e zinco. O elevado valor nutritivo associado às características sensoriais excepcionais faz com que a carne seja considerada um dos alimentos mais valorizados pelo consumidor. Nos últimos anos, o carpaccio de carne bovina se tornou um produto muito popular, facilmente encontrado em bares e restaurantes, o qual consiste em finas fatias de carne crua, preparadas a partir do músculo semitendinoso dos bovinos, tradicionalmente ingerido cru, com azeite, queijo parmesão e especiarias diversas (LUCQUIN *et al.*, 2012). Apesar do amplo consumo, os produtos cárneos, particularmente aqueles que passam por maior manipulação, constituem um excelente meio de cultura devido à elevada umidade, ao pH próximo da neutralidade e à composição rica em nutrientes, favorecendo a instalação, a sobrevivência e a multiplicação de microrganismos capazes de provocar doenças, como *Listeria* spp., que se desenvolvem na carne estocada sob temperatura de refrigeração (ORDÓÑEZ, 2005; MANTILLA *et al.*, 2007).

O gênero *Listeria* spp. é composto por bastonetes gram positivos, não produtores de esporos e anaeróbios facultativos, cuja transmissão pode ocorrer tanto por contato direto quanto indireto com fontes contaminadas, por via oral, ocular, cutânea, respiratória e urogenital (HOLT *et al.*, 1994). Entretanto, a transmissão por ingestão de alimentos contaminados parece ser a forma mais importante, visto que espécies de *Listeria* têm sido isoladas de diferentes produtos, tais como leite cru e pasteurizado, queijos, carne bovina, carne moída de diferentes animais, produtos cárneos crus e também de equipamentos e utensílios em plantas de processamento de carne bovina (BARROS *et al.*, 2004; FRANCO; LANDGRAF, 2007; KOVACEVIC *et al.*, 2012; MANTILLA *et al.*, 2007; SORIANO *et al.*, 2001; YÜCEL *et al.*, 2005). Essas bactérias estão envolvidas em um grande número de surtos de origem alimentar por todo o mundo; e os alimentos mais incriminados são aqueles prontos para consumo, que são armazenados por longos períodos em refrigeração, principalmente os produtos cárneos (INGHAM *et al.*, 2004).

Dentre as espécies, *Listeria monocytogenes* é considerada a mais patogênica para os humanos e determina doença cujos sintomas incluem septicemia, meningite, encefalite e infecção cervical ou intrauterina em gestantes, que pode provocar abortamento. Outros danos podem ocorrer, como endocardite, abscessos, lesões cutâneas, além de sintomas gastrointestinais e outros semelhantes aos da gripe (SILVA *et al.*, 2010). Essa espécie é considerada um patógeno emergente capaz de ocasionar doenças por meio da ingestão de alimentos contaminados, principalmente aqueles que não foram submetidos a tratamento térmico antes do consumo, como o carpaccio. Esse alimento, além de possuir maior área de superfície e de ser altamente manipulado, possibilitando o crescimento

bacteriano, permite o desenvolvimento de bactérias psicrotróficas patogênicas como *Listeria* spp., pois permanecem estocados sob temperatura de refrigeração até o consumo (MANTILLA *et al.*, 2007).

A preocupação é ainda maior quando se trata de estirpes resistentes aos principais agentes antimicrobianos utilizados no tratamento da listeriose, configurando um problema adicional que dificulta o combate às infecções alimentares, gerando um risco considerável para saúde coletiva (MANTILLA *et al.*, 2008a).

Sendo assim, objetivou-se com o presente estudo pesquisar a ocorrência de estirpes de *Listeria* spp. em carpaccios de carne bovina comercializados em bares e restaurantes locais, comparar a eficiência de isolamento em diferentes meios de cultivo e avaliar o perfil de resistência das estirpes isoladas aos agentes antimicrobianos utilizados na rotina do tratamento de infecções alimentares.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas aleatoriamente 50 amostras de carpaccio de carne bovina, em 20 bares e 30 restaurantes do município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro, nas condições oferecidas ao pronto consumo, no período de 2011 a março de 2012. O estudo observacional foi delineado de modo transversal onde cada amostra correspondeu a um estabelecimento. Para o cálculo amostral foi utilizado o método de amostragem descrito por DI GIACOMO; KOEPEL (1986) e MANTILLA *et al.* (1987), baseando-se na prevalência previamente estimada de 15% com probabilidade de erro de 10%, encontrada em trabalhos semelhantes anteriormente revisados.

Para a colheita foram utilizados utensílios sanitizados com álcool a 70% e as amostras de carpaccio, sem molhos e temperos, foram acondicionadas em embalagens plásticas estéreis (Bag Light® 001574) devidamente fechadas e identificadas. As embalagens contendo as amostras foram acondicionadas em recipiente isotérmico contendo sachês de gelo em gel reutilizáveis, e encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, onde permaneceram estocadas a 4°C até a realização das análises bacteriológicas em no máximo 24 horas após a colheita, respeitando os limites propostos pelo *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (MIDURA; BRYANT, 2001).

## Preparo e diluição das amostras

No interior da câmara asséptica, as amostras foram abertas com assepsia na zona de segurança da chama do bico de Bunsen. Com auxílio de instrumentos flambados ao rubro e esfriados, foram retirados e pesados em balança (Martec® LC1) 25 gramas da amostra e adicionados em 225 mL de caldo Universidade

de Vermont modificado (UVM) (Difco® 222330), em embalagem estéril para homogeneização em *stomacher* (Seward® 80) em velocidade de 265 rpm ( $\pm 5\%$ ), durante 2 minutos.

## Identificação e isolamento de *Listeria* spp.

O método analítico utilizado é descrito pela Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), sendo que foram empregados dois meios alternativos para plaqueamento seletivo de *Listeria* spp.

A amostra previamente preparada, adicionada do caldo UVM e cominuída, foi incubada em estufa a 30°C por 24 horas, para posteriormente ser transferido 0,1 mL da cultura para tubos contendo 10 mL de caldo Fraser (Acumedia® 7502A) adicionado de 0,1 mL do suplemento SR156 (Oxoid® X4196B) e incubado a 30°C por 48 horas. Após período de incubação foi verificada a ocorrência do escurecimento do meio, sendo que nos casos positivos os tubos inoculados seguiram para o plaqueamento diferencial.

O inóculo de 10 mL proveniente de cada tubo de caldo Fraser positivo foi estriado em placas contendo 3 diferentes meios, o ágar Triptose (Himedia® M177) suplementado com ácido nalidíxico (ATN), o ágar Oxford (Himedia® M1145) adicionado do suplemento SR140E (Oxoid® X3813B) e o ágar Mc Bride *Listeria* (MMA) (Bacto® 0922176) suplementado com cicloheximida seguindo-se de incubação a 30°C por 48 horas. A confirmação bioquímica foi realizada por meio da verificação da produção de catalase, observação das características morfológicas, verificação do crescimento típico em meio semissólido, verificação da incapacidade de redução de nitrato e verificação da positividade nas reações de vermelho de metila e Voges Proskauer (VM-VP), conforme preconizado em legislação (BRASIL, 2003).

## Diferenciação entre espécies

As culturas que tinham confirmado as características do gênero *Listeria* foram submetidas a testes para identificação das espécies por meio das seguintes provas bioquímicas: produção de alfa-hemólise, CAMP teste e fermentação dos carboidratos manitol, ramnose e xilose (BRASIL, 2003).

## Teste de resistência aos antimicrobianos

Após identificação, as culturas foram testadas quanto à sua resistência aos agentes antimicrobianos, conforme descrito por BAUER *et al.* (1966), com utilização de discos comerciais (Polisensidisc® 4x6 DME) impregnados com os compostos clindamicina (2 µg), eritromicina (15 µg), oxacilina (1 µg), penicilina G (10 µg), teicoplanina (30 µg), vancomicina (30 µg), aztreonam (30 µg), cefoxitina (30 µg),

ceftriaxona (30 µg), gentamicina (10 µg), cloranfenicol (30 µg) e tetraciclina (30 µg). A leitura dos resultados foi realizada medindo o tamanho das zonas de inibição de crescimento bacteriano com um halômetro, sendo a estirpe bacteriana classificada como resistente, intermediária e sensível, de acordo com o diâmetro da zona padrão estabelecida na tabela fornecida pelo laboratório fabricante dos antimicrobianos.

## Avaliação estatística

Os dados e resultados foram avaliados por meio do programa SPSS Statistics 17 (Windows & Mac), utilizando o teste exato de Fisher para avaliação das análises de proporção de amostras contaminadas, nos grupos bar e restaurante. Para a comparação da eficiência dos meios utilizados na determinação da positividade para *Listeria* spp. utilizou-se o teste de McNemar. Em todas as análises foi adotado um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

De acordo com os resultados das análises, 20 e 35% das amostras obtidas, respectivamente, em restaurantes e bares, estavam contaminadas com *Listeria* spp. Não houve diferença estatística significativa ( $p=1,000$ ) quanto à proporção de amostras contaminadas entre bares e restaurantes.

Com relação à incidência de espécies de *Listeria*, foram isoladas 22 estirpes, sendo: *L. welshimeri* isolada com maior frequência, representada por 81,82% (18/22 estirpes), seguida por *L. grayi*, com 13,66% (3/22 estirpes) e *L. monocytogenes* com 4,55% (1/22). Não foram encontradas as espécies *L. ivanovii*, *L. innocua* e *L. seeligeri*.

É necessário ressaltar que das 22 estirpes identificadas, 19 foram isoladas por plaqueamento em meio seletivo Oxford, representando 86,4%, sendo esse o meio mais eficiente para o isolamento de *Listeria* spp. em carpaccio de carne, neste estudo. O ágar MMA apresentou uma frequência de isolamento reduzida, apenas 3 estirpes, correspondendo a 13,6%. O ágar ATN, apesar de ser o meio recomendado pelo método oficial para realização da análise de *L. monocytogenes* em produtos cárneos (BRASIL, 2003), não se mostrou eficiente neste trabalho. Estatisticamente, houve diferença significativa entre os isolamentos realizados com o ágar Oxford e o ágar MMA ( $p=0,039$ ), sendo o ágar Oxford considerado o mais eficiente.

As estirpes isoladas e identificadas foram submetidas ao teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos, cujos resultados constam na Tabela 1.

As estirpes de *Listeria* spp. foram resistentes, com variações de percentuais, a todos os agentes antimicrobianos testados, exceto à tetraciclina, sendo que na presença desse composto os isolados apresentaram sensibilidade em graus variados.

**Tabela 1.** Comportamento das espécies de *Listeria* isoladas de carpaccio, frente aos agentes antimicrobianos.

Antimicrobiano	Comportamento		
	Resistente n (%)	Intermediário n (%)	Sensível n (%)
Clindamicina	5 (22,7)	10 (45,5)	7 (31,8)
Eritromicina	4 (18,2)	2 (9,1)	16 (72,7)
Oxaciclina	4 (18,2)	1 (4,5)	17 (77,3)
Penicilina G	4 (18,2)	–	18 (81,8)
Teicopamina	2 (9,1)	–	20 (90,9)
Vancomicina	2 (9,1)	–	20 (90,9)
Aztreonam	14 (63,6)	3 (13,6)	5 (22,7)
Cefoxitina	2 (9,1)	1 (4,5)	19 (86,4)
Gentamicina	1 (4,5)	–	21 (95,5)
Tetraciclina	–	1 (4,5)	21 (95,5)
Cloranfenicol	3 (13,6)	–	19 (86,4)
Ceftriaxona	12 (54,5)	2 (9,1)	8 (36,4)

Nota-se que a maior resistência ocorreu frente aos antimicrobianos aztreonam e ceftriaxona, e que 68,75% das estirpes apresentaram comportamento multirresistente, ou seja, apresentaram resistência a dois ou mais agentes antimicrobianos.

## DISCUSSÃO

Tendo em vista que, no Brasil, não há padrão estabelecido em legislação para *Listeria* spp. em produtos de origem animal, a simples presença do micro-organismo no alimento pode ser considerada de alto risco aos consumidores. Corroborando os resultados encontrados, muitos autores comprovam a presença frequente de *Listeria* spp. em produtos de origem animal, como SORIANO *et al.* (2001), que avaliaram alimentos crus e prontos para o consumo provenientes de restaurantes e verificaram a presença de *Listeria* spp. em 30% das amostras. MANTILLA *et al.* (2007), analisando amostras de carne bovina moída resfriada, obtiveram uma frequência de 50% das amostras contaminadas com *Listeria* spp. De forma semelhante, KOVACEVIC *et al.* (2012) encontraram 20% das amostras de alimentos prontos para consumo contaminados com esse micro-organismo.

Em plantas de processamento de carne bovina, a contaminação por *Listeria* spp. e a presença de *L. monocytogenes* em equipamentos e/ou utensílios também podem representar alto risco pela possibilidade de incorporação do patógeno ao produto final. Tal fato pode servir como subsídio para órgãos oficiais de saúde na adoção de medidas necessárias para eliminação ou redução de riscos associados a esse patógeno, além de conscientização do pessoal envolvido no processamento da carne, incentivando as boas práticas na manipulação (BARROS *et al.*, 2004).

Assim como verificado no presente estudo, KOVACEVIC *et al.* (2012) também comprovaram que a *L. welshimeri* foi a espécie isolada com maior frequência, com 50% do total de listérias. Em contra partida, SORIANO *et al.* (2001) encontraram apenas 1,9% de *L. welshimeri*, tendo como a espécie mais frequente a *L. grayi*, com 13,6% em alimentos crus e prontos para o consumo. A baixa ocorrência de *L. monocytogenes* também foi reportada no trabalho de YÜCEL *et al.* (2005), que relataram uma frequência reduzida dessa espécie em carnes bovinas, moídas e inteiras, e carne de frango, sendo que somente 6,16% das amostras estavam contaminadas. SAMADPOUR *et al.* (2006) e MANTILLA *et al.* (2007) também observaram uma quantidade pequena de carnes moídas contaminadas com *L. monocytogenes*, 3,5 e 6,7% respectivamente. Apesar das baixas ocorrências, verifica-se que esses alimentos ainda representam risco para saúde dos consumidores.

Com relação aos ágar de isolamento para *Listeria* spp., MANTILLA *et al.* (2008b) compararam três meios de placaamento: o ágar *lithium chloride phenylethanol moxalactam* (LPM), o ágar MMA e o ágar Oxford. E, de acordo com os resultados apresentados, o ágar Oxford, assim como neste trabalho, foi caracterizado como mais eficiente para o isolamento de *L. innocua* e *L. monocytogenes*, sendo que no ágar LPM não ocorreu o isolamento de nenhuma colônia de *L. innocua* e no ágar MMA nenhuma de *L. monocytogenes*.

Considerando o perfil de resistência antimicrobiana, YÜCEL *et al.* (2005) também isolaram espécies de *Listeria*, oriundas de carne bovina e produtos cárneos, evidenciando a multirresistência a mais de um agente antimicrobiano, principalmente frente à ampicilina, cefalotina e ácido nalidíxico. MANTILLA *et al.* (2008a) estudaram a resistência de *Listeria* spp. isoladas de carne moída e verificaram que todas as estirpes de *L. monocytogenes* apresentaram resistência aos antimicrobianos clindamicina, oxaciclina, gentamicina, sulfazotrim, cefoxitina e ampicilina. Também foram encontradas estirpes dessa mesma espécie resistentes a outros antimicrobianos indicados no tratamento da listeriose humana como, por exemplo, a tetraciclina e a eritromicina. Dos isolados testados, 100% foram resistentes a dois ou mais antimicrobianos. RUIZ-BOLIVAR *et al.* (2011), analisando alimentos provenientes de diferentes cidades da Colômbia, verificaram alta resistência das estirpes de *Listeria* frente à clindamicina, rifampicina, ciprofloxacino e a antimicrobianos de primeira escolha contra listeriose.

A existência de estirpes de *Listeria* spp. resistentes aos antimicrobianos utilizados rotineiramente no tratamento da listeriose humana representa um sério problema para a saúde coletiva, principalmente para os indivíduos que fazem parte do grupo de risco da listeriose, que incluem os idosos, crianças, mulheres grávidas e imunodeprimidos (MANTILLA *et al.*, 2008a).

## CONCLUSÕES

Os resultados aqui apresentados contribuem como dados sobre a exposição e a incidência de *Listeria* spp. em carpaccios de carne bovina comercializados em bares e restaurantes. Tendo em vista as avaliações de riscos recentes de *L. monocytogenes* em alimentos, pode-se inferir que há um risco considerável para os consumidores desse produto em adquirir a listeriose. O consumo de carpaccios, que não são produtos submetidos a tratamento térmico, pode representar um risco particular se não forem manipulados corretamente e armazenados adequadamente sobre refrigeração.

A espécie isolada com maior frequência foi *L. welshimeri*, seguida da *L. grayi* e *L. monocytogenes*, sendo o ágar Oxford o meio de plaqueamento mais eficiente para isolamento de *Listeria* spp. Pelo exposto, sugere-se a inclusão do ágar Oxford como meio indicado para o isolamento de *Listeria* spp. de produtos cárneos, como o carpaccio.

A confirmação de estirpes resistentes aos principais agentes antimicrobianos utilizados no tratamento de listeriose e a alta taxa de multirresistência constituem um grave problema de saúde coletiva, especialmente para indivíduos que fazem parte do grupo de risco. A possibilidade do aparecimento de bactérias com potencial patogênico, selecionadas quanto ao caráter de resistência aos antimicrobianos, reforça a importância das pesquisas envolvendo micro-organismos emergentes associados a perfis de resistência.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, M.A.F.; BELOTI, V.; HAGA, M.M.; CAVALETTI, L.; D'OVÍDIO, L.; MONTEIRO, F.A.; NERO, L.A. *Listeria* spp. ocorrência em equipamentos e ambientes de processamento de carne bovina. *Semina: Ciências Agrárias*, v.25, n.4, p.341-348, 2004.
- BAUER, A.W.; KIRBY, W.M.; SHERRIS, J.C.; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*, v.45, n.4, p.493-496, 1966.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial da União. Brasília, 18 de setembro de 2003.
- DI GIACOMO, R.F.; KOEPESELL, T.D. Sampling for detection of infection or disease in populations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.189, n.1, p.22-23, 1986.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2007. 182p.
- HOLT, J.P.; KRIEG, N.R.; SNEATH, P.H.A.; STALEY, J.T.; WILLIAMS, S.T. Regular, nonsporing Gram positive rods. In: \_\_\_\_\_. *Bergey's manual of determinative bacteriology*. 9th. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. 787p. Group 19, p.566-567.
- INGHAM, S.C.; BEUGE, D.R.; DROPP, B.K.; LOSINSKI, J.A. Survival of *Listeria monocytogenes* during storage of ready-to-eat meat products processed by drying, fermentation, and/or smoking. *Journal of Food Protection*, v.67, n.12, p.2698-2702, 2004.
- KOVACEVIC, J.; MESAK, L.R.; ALLEN, K.J. Occurrence and characterization of *Listeria* spp. in ready-to-eat retail foods from Vancouver, British Columbia. *Food Microbiology*, v.30, n.2, p.372-378, 2012.
- LUCQUIN, I.; ZAGOREC, M.; CHAMPOMIER-VERGÈS, M.; CHAILLOU, S. Fingerprint of lactic acid bacteria population in beef carpaccio is influenced by storage process and seasonal changes. *Food Microbiology*, v.29, n.2, p.187-196, 2012.
- MANTILLA, S.P.S.; FRANCO, R.M.; OLIVEIRA, L.A.T.; SANTOS, E.B.; GOUVÊA, R. Ocorrência de *Listeria* spp. em amostras de carne bovina moída comercializadas no município de Niterói, RJ, Brasil. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.4, p.1225-1230, 2007.
- MANTILLA, S.P.S.; FRANCO, R.M.; OLIVEIRA, L.A.T.; SANTOS, E.B.; GOUVÊA, R. Resistência antimicrobiana de bactérias do gênero *Listeria* spp. isoladas de carne moída bovina. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.45, n.2, p.116-121, 2008a.
- MANTILLA, S.P.S.; FRANCO, R.M.; OLIVEIRA, L.A.T.; GOUVÊA, R.; SANTOS, E.B.S. Comparação entre a eficiência de três meios de plaqueamento no isolamento de *Listeria* spp., a partir de carne moída. *Higiene Alimentar*, v.22, n.166/167, p.166-171, 2008b.
- MARTIN, S.W.; MEEK, A.H.; WILLEBERG, P. *Veterinary epidemiology: principles and methods*. Ames: Iowa State University Press, 1987. 343p.
- MIDURA, T.F.; BRYANT, R.G. Sampling Plans, sample collection, shipment, and preparation for analysis. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4th.ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001. Chap. 2, p.13-23.

ORDÓÑEZ, J.A. *Tecnología de alimentos volume II: alimentos de origem animal*. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279p.

RUIZ-BOLIVAR, Z.; NEUQUE-RICO, M.C.; POUTOU-PIÑALES, R.A.; CARRASCAL-CAMACHO, A.K.; MATTAR, S. Antimicrobial susceptibility of *Listeria monocytogenes* food isolates from different cities in Colombia. *Foodborne Pathogens and Disease*, v.8, n.8, p.913-919, 2011.

SAMADPOUR, M.; BARBOUR, M.W.; NGUYEN, T.; CAO, T.M.; BUCK, F.; DEPAVIA, G.A.; MAZENGIA, E.; YANG, P.; ALFI, D.; LOPES, M.; STOPFORTH, J.D. Incidence of enterohemorrhagic *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in retail fresh ground beef, sprouts, and

mushrooms. *Journal of Food Protection*, v.69, n.2, p.441-443, 2006.

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 análises microbiológica de alimentos e água*. 4a.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 632p.

SORIANO, J.M.; RICO, H.; MOLTO, J.C.; MAÑES, J. *Listeria* species in raw and ready-to-eat foods from restaurants. *Journal of Food Protection*, v.64, n.4, p.551-553, 2001.

YÜCEL, N.; ÇITAK, S.; ÖNDER, M. Prevalence and antibiotic resistance of *Listeria* species in meat products in Ankara, Turkey. *Food Microbiology*, v.22, n.2-3, p.241-245, 2005.