

ORIGINAL ARTICLE

PESQUISA DE *Listeria* spp. EM UTENSÍLIOS DE DIFERENTES AÇOUQUES LOCALIZADOS EM UM MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA MINEIRA

Danielle Carvalho Coelho¹, Caique Celofe Francisco Silveira Melo¹, Sabrina Paiva de Souza¹, Marcos Augusto Azevedo Junior¹, Camilla Taveira Ducas Duarte³, Letícia Ferreira da Silva^{3*}

RESUMO

A listeriose é uma zoonose de grande importância para a saúde pública, uma vez que pode causar aborto, septicemia e meningite em pessoas suscetíveis. Trata-se de uma severa infecção, adquirida pela ingestão de alimentos contaminados pela bactéria *Listeria monocytogenes*. Em virtude da natureza ubíqua desse micro-organismo, o ambiente de processamento de produtos cárneos se torna uma potencial fonte de contaminação, principalmente nos utensílios de difícil higienização, em razão de sua capacidade de formação de biofilme. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a presença de *Listeria* spp. em utensílios de diferentes açougues localizados em um município da Zona da Mata mineira. Foram realizadas quatro coletas em quatro açougues, onde foram amostrados os seguintes utensílios: amaciador (n=16), faca (n=25), gôndola (n=16), mesa (n=16) e moedor (n=14). As amostras foram coletadas por swabs de superfície, acondicionados e enviados ao Laboratório de Microbiologia do Hospital-Escola Gardingo, da Faculdade Vértice, para análise segundo o protocolo ISO 11.290-1. Constatou-se a presença de *Listeria* spp. em todos os açougues e utensílios amostrados, o que demonstra a deficiência nos processos de higienização adotados pelos estabelecimentos, necessitando-se da implementação de medidas corretivas eficazes para sua eliminação e, conseqüentemente, para a garantia da saúde do consumidor.

Palavras-chave: Contaminação, infecção alimentar, listeriose, saúde pública.

INTRODUÇÃO

A qualidade dos alimentos consumidos é de grande importância para a saúde humana e animal, uma vez que se esses estiverem contaminados com micro-organismos patogênicos, poderão gerar doenças de origem alimentar graves, culminando, inclusive, em óbito (FERREIRA, 2008).

Dentre os patógenos estudados, a *Listeria monocytogenes* se destaca como de grande preocupação para as agências de saúde pública. Muitos países, incluindo o Brasil, não toleram a presença desse micro-organismo em produtos alimentícios (BRASIL, 2009; CAMARGO; NERO; TODOROV, 2014).

As bactérias do gênero *Listeria* são compostas por dez diferentes espécies, sendo a *L. monocytogenes* a de maior importância para seres humanos, podendo ser encontrada frequentemente em produtos cárneos (VÁSQUEZ-BOLAND et al., 2001; ANDRADE et al., 2014). Esse patógeno é o agente da listeriose, uma infecção alimentar atípica, e a sua transmissão por alimentos afeta, principalmente, pacientes imunocomprometidos, gestantes, idosos e neonatos, levando a uma alta taxa de mortalidade, que varia entre 20 e 30% (SILVA et al., 2004; FERREIRA, 2008; MUHTEREM-UYAR et al., 2015).

Por causa da sua natureza ubíqua e a sua capacidade de adesão, o ambiente das indústrias alimentícias é considerado uma importante fonte de contaminação por esse patógeno de origem alimentar (CARPENTIER; CERF, 2011). Diversos estudos já demonstraram a presença de *L. monocytogenes* em diferentes equipamentos e utensílios em estabelecimentos processadores de alimentos (CAMARGO; NERO; TODOROV, 2014; MUHTEREM-UYAR et al., 2015).

*Artigo recebido em: 11/03/2016

Aceito para publicação em: 22/07/2016

¹ Faculdade Vértice – Univértix., Matipó, Minas Gerais.

³ Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa.

*Corresponding author: Departamento de Veterinária, 36570-900, Viçosa, Minas Gerais. (31)992081136, leticiaafs@gmail.com.

Em açougues, falhas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) resultam no acúmulo de resíduos orgânicos, o que propicia a multiplicação dessas bactérias e a consequente formação de biofilmes, principalmente em equipamentos de difícil higienização (FERRONATTO, 2008; HENRIQUES; GAMA; FRAQUEZA, 2014). Essa capacidade de formar biofilmes tem sido associada com a sua persistência em ambientes industriais, sendo considerada a principal causa de contaminação cruzada em produtos acabados (CARPENTIER; CERF, 2011).

Atualmente, com o aumento do consumo de carne pelo mundo, cresceram também as preocupações e desafios com a higiene e a segurança desse alimento (SOFOS; GEORNARAS, 2010). Sendo assim, é de grande importância que sejam realizadas investigações científicas adicionais para que se possa entender a dinâmica da contaminação por *L. monocytogenes*, e, com isso, desenvolver e aplicar estratégias de controle para esse patógeno em estabelecimentos processadores de carne. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a presença de *Listeria* spp. em utensílios de diferentes açougues localizados em um município situado na Zona da Mata mineira.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em quatro açougues da região central de uma cidade localizada na Zona da Mata mineira, sendo esses estabelecimentos selecionados em virtude do grande movimento de consumidores.

Nesses estabelecimentos é realizado o comércio de carnes e produtos cárneos. Todos possuíam paredes revestidas com azulejos, as instalações e os equipamentos aparentaram estar em boas condições higiênico-sanitárias. Os cortes de carnes bovina e suína estavam armazenados na mesma gôndola de refrigeração.

Foram realizadas quatro coletas, em cada um dos quatro açougues (1, 2, 3 e 4), sendo duas realizadas pela manhã – no início do processamento – e as outras duas no período da tarde, ao final do período de trabalho. Em cada visita realizada, foram

amostrados 100 cm² (molde plástico esterilizado) das superfícies dos seguintes utensílios: amaciador (n=16), faca (n=25), gôndola de refrigeração (n=16), mesa (n=16) e moedor (n=14). As coletas foram realizadas sem nenhum tipo de higienização prévia.

Para a obtenção das amostras, foram efetuados *swabs* superficiais de áreas limitadas (100 cm²), com o auxílio de esponjas estéreis, previamente umedecidas em 10 mL de salina peptonada a 0,1% e mantidas em caixas isotérmicas a 4°C até o momento da análise. Em condições assépticas, os *swabs* foram adicionados em bolsas plásticas estéreis contendo 20 mL de solução salina peptonada a 0,1%. No laboratório, foram adicionados 80 mL de salina peptonada a 0,1% em cada bolsa plástica, seguido de homogeneização por 1 minuto. Alíquotas de 40 mL de cada amostra foram retiradas e submetidas à análise microbiológica para detecção de *Listeria* spp.

As análises microbiológicas para pesquisa de *Listeria* spp. foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Hospital-Escola Gardingo, da Faculdade Vértice. Foi adotado, nesse estudo, parte do Protocolo ISO 11.290-1 (ISO, 1996). As alíquotas de 40 mL de cada amostra foram centrifugadas a 4°C por 15 minutos (1000 x g) e, após o descarte do sobrenadante, o pellet foi suspenso em 10 mL do caldo Half-Fraser (Oxoid) e incubado a 30°C por 24 horas.

Após o período de incubação, alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para o caldo Fraser (Oxoid) e incubadas a 37°C por 24 e 48 horas. As culturas obtidas foram estriadas em ágar Cromogênico *Listeria* (Oxoid) e em ágar Oxford (Oxoid), ambos incubados a 37°C por 24 e 48 horas.

Ao final do período de incubação, colônias típicas de *Listeria* spp. foram identificadas em ambos os ágar: colônias verdes (ágar Cromogênico *Listeria*) e colônias pretas (ágar Oxford). Os resultados encontrados foram dispostos na forma de frequência de resultados positivos por utensílio e por açougues amostrados. Posteriormente, foi realizado o teste de qui quadrado para verificar a dependência entre a presença ou não de *Listeria* spp. nos diferentes utensílios avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta e o processamento das amostras, foram observadas diversas colônias típicas de *Listeria* spp. tanto no ágar Oxford quanto no ágar Cromogênico *Listeria* (Figura

1). Todos os açougues e utensílios pesquisados obtiveram resultados positivos, com a frequência variando de 0,0 a 100,0% (Tabela 1).

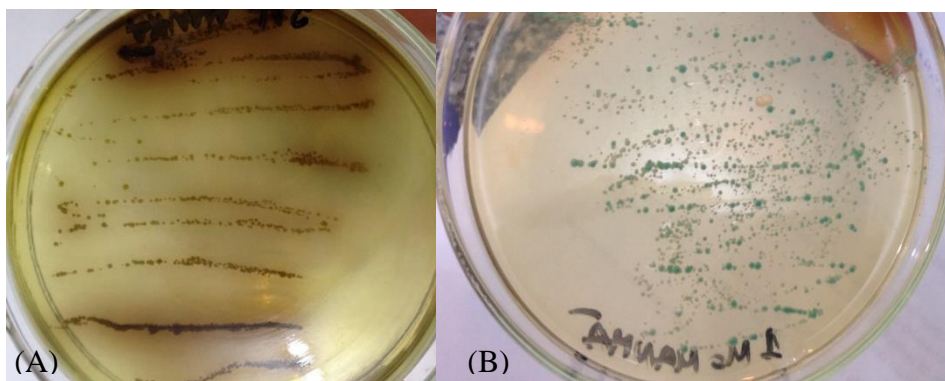


Figura 1. Colônias típicas de *Listeria* spp.: (A) colônias pretas em ágar Oxford; (B) colônias verdes em ágar Cromogênico *Listeria*.

Tabela 1. Frequência dos resultados positivos para a presença de *Listeria* spp. segundo o momento da coleta, açougue e utensílio amostrados.

Utensílios	Momento da coleta (Fase do processamento)	Açougue 1		Açougue 2		Açougue 3		Açougue 4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Amaciador	Início	2	0 (0,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)
	Final	2	2 (100,0)	2	1 (50,0)	2	0 (0,0)	2	1 (50,0)
Faca	Início	3	2 (66,7)	3	1 (33,3)	2	1 (50,0)	4	0 (0,0)
	Final	3	1 (33,3)	4	3 (75,0)	3	1 (33,3)	3	1 (33,3)
Gôndola	Início	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)	2	0 (0,0)
	Final	2	0 (0,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)
Mesa	Início	2	2 (100,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)
	Final	2	0 (0,0)	2	1 (50,0)	2	1 (50,0)	2	0 (0,0)
Moedor	Início	-(¹)	-(¹)	2	2 (100,0)	2	2 (100,0)	2	1 (50,0)
	Final	2	0 (0,0)	2	2 (100,0)	2	0 (0,0)	2	0 (0,0)

* não foram coletadas amostras nesta etapa.

Já a detecção de *Listeria* spp., mesmo no início do processamento, ou seja, antes da manipulação dos produtos cárneos nos diferentes utensílios amostrados (Tabela 1), indicou falhas na sanitização e a ocorrência prévia desse agente no ambiente (CAMARGO et al., 2015).

A ausência desse micro-organismo na coleta ao final do processamento, em alguns utensílios positivos no período anterior (fase inicial), pode ser justificada pelo fato de os estabelecimentos terem realizado a higienização dos utensílios nesse intervalo, uma vez que eles já tinham o conhecimento dessa segunda coleta diária (PINTO, 2006).

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, a presença de *L. monocytogenes* foi demonstrada em diversos equipamentos e utensílios de ambientes processadores de alimentos, como em pisos, mesas, ralos, caixas, carrinhos para transporte, entre outros (CAMARGO; NERO; TODOROV, 2014).

Camargo e colaboradores (2015) encontraram em um estabelecimento processador de carne, também localizado em Minas Gerais, frequências de resultados positivos para *Listeria* spp. de 15,4% nas facas, e de 5,1% e 33,3% nas mesas, ambos resultados obtidos antes e durante o processamento, respectivamente.

Para Franco e Landgraf (2005), a presença de tal micro-organismo é um indicador de grande contaminação ambiental, pois esse é um micro-organismo saprófita, sendo o ambiente o seu habitat natural. Ainda, segundo esses mesmos autores, sua positividade em utensílios de açougues é alarmante, uma vez que pode acarretar vários casos de doenças veiculadas pela carne e produtos cárneos contaminados (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Embora a carne possa ser contaminada antes de entrar em contato com o utensílio, segundo Ferreira e Simm (2012), tanto os moedores quanto os demais utensílios e equipamentos de açougues são considerados potenciais fontes de contaminação, pois, na maioria das vezes, não passam por higienização na frequência e na maneira adequadas.

Moura e colaboradores (2015), ao avaliarem as condições de higiene de moedores

de carne, verificaram altas contagens de micro-organismos e, comparando resultados das análises das carnes antes e após a moagem e manipulação, constataram um aumento significativo na contagem microbiana da maioria das amostras, ocasionada principalmente pela higienização inadequada dessas máquinas.

Pelo teste do qui quadrado, verificou-se que a presença de *Listeria* spp. é dependente do utensílio avaliado (valor calculado (13,52) maior que o valor tabelado (9,488), com $p < 0,05$), sendo que o amaciador e o moedor apresentaram as maiores frequências, 62,5% e 50,0% respectivamente (Figura 2). Esse resultado pode ser justificado pelo fato de a bactéria ser frequentemente encontrada em áreas de difícil higienização, que contenham partículas de alimentos, contribuindo com o seu crescimento e, conseqüentemente, com a formação de biofilmes (CARPENTIER; CERF, 2011).

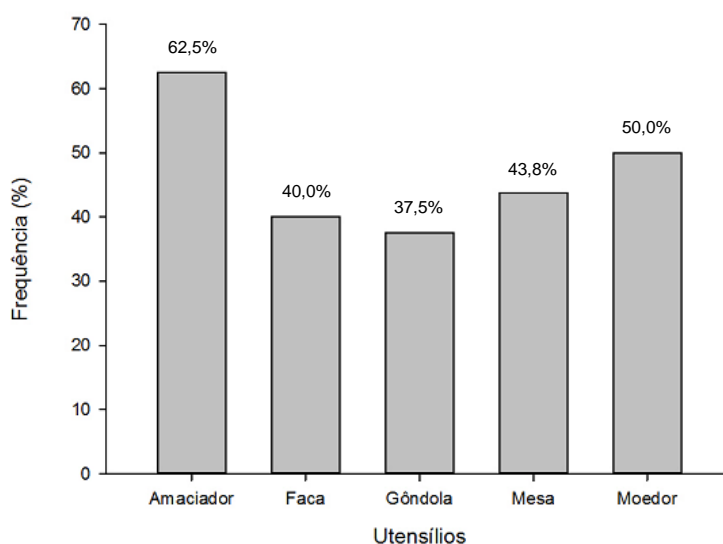


Figura 2. Frequência total de *Listeria* spp. por utensílio amostrado.

A capacidade de formar biofilme em superfícies é considerada o principal fator responsável pela contaminação cruzada dos produtos finais, pois uma vez contaminado, o utensílio contaminará, por consequência, todos os alimentos com os quais entrar em contato (OLIVEIRA et al., 2006; CAMARGO; NERO; TODOROV, 2014).

Outro fator que também contribui para a formação de biofilmes é a aplicação incorreta de detergentes e sanitizantes, que pode ser responsável pela aquisição da resistência por parte do micro-organismo (OLIVEIRA et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2015).

Segundo Oliveira e colaboradores (2006), a higienização dos utensílios deve ser

sempre dividida em duas etapas para alcançar o seu objetivo: a primeira consiste na limpeza, na qual é realizada a remoção de resíduos, que deve ser seguida da sanitização, em que ocorre a eliminação dos micro-organismos presentes. Já de acordo com Teixeira e colaboradores (2015), os micro-organismos se aderem a superfícies de utensílios de uma maneira muito rápida e apenas a limpeza e a desinfecção de tais superfícies não são suficientes para impedir que essa adesão ocorra. A disponibilidade de nutrientes no meio, o pH, a temperatura, a concentração iônica do meio, entre outros fatores, influenciam o processo de adesão (KASNOWSKI et al., 2010).

Com relação aos procedimentos de limpeza, os proprietários de cada um dos quatro açougues afirmaram, ao serem questionados, que realizam a higienização diária ao término do expediente. Porém, mesmo sendo frequentes, a lavagem e a higienização não garantem a eliminação completa dos micro-organismos, uma vez que muitas das superfícies que entram em contato com os alimentos, assim como os equipamentos e utensílios, apresentam cantos, sulcos, rugosidades e/ou rachaduras, nas quais ocorre a adesão de bactérias (CARPENTIER; CERF, 2011).

Além disso, deve-se levar em consideração que as condições do ambiente nas indústrias processadoras de alimentos são mais propícias para o crescimento microbiano, por isso são consideradas importantes reservatórios para *L. monocytogenes* e outros agentes patogênicos de origem alimentar (MOURA et al., 2015).

Assim, segundo Kasnowski e colaboradores (2010), uma das medidas adequadas para a eliminação desses micro-organismos é a higienização com agentes antimicrobianos adicionados diretamente ou pulverizados nas superfícies, com o objetivo de controlar o crescimento da microbiota presente, podendo eliminar ou inibir a sua multiplicação e adesão. Entre essas substâncias, estão incluídos o nitrato, o lactato, a nisina, a natamicina, o benzoato, o propionato e o composto triclosan (KASNOWSKI et al., 2010). Porém, esse método não é adotado pelos açougues pesquisados, nos quais a limpeza é realizada somente com água e detergente, não havendo, portanto, a sanitização.

Com isso, a melhor estratégia para controlar a segurança alimentar consiste em prevenir ou minimizar a contaminação cruzada e inibir o crescimento de patógenos nos utensílios (SOFOS; GEORNARAS, 2010). Sofos e Geornaras (2010) ainda mostraram que a maior resistência das células do biofilme ocorre, porque elas geralmente estão localizadas em uma área de superfície menos exposta aos sanitizantes e outros meios e formas de higienização. Porém, ainda é difícil desenvolver um procedimento de controle eficaz para a eliminação bacteriana. Portanto, existe uma necessidade de se desenvolver, nesses estabelecimentos, os princípios das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padronizados de Higiene

Operacional (PPHO), visando diminuir a taxa de contaminação bacteriana e, conseqüentemente, a formação de biofilmes nas indústrias alimentícias (KASNOWSKI et al., 2010).

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados indicando a presença de *Listeria* spp. em utensílios de diferentes açougues são de grande preocupação para a saúde pública, sendo necessária, portanto, uma fiscalização mais rigorosa nesses estabelecimentos. É fundamental a criação de medidas de caráter preventivo, além da implementação de programas de controle de qualidade (como as BPF e os PPHO), que garantam a oferta de alimentos seguros à saúde do consumidor, evitando assim, possíveis casos de infecção alimentar pelo consumo de carnes contaminadas por *Listeria monocytogenes*.

SEARCH OF *Listeria* spp. ON UTENSILS OF DIFFERENTS BUTCHER SHOPS LOCATED IN A MUNICIPALITY OF ZONA DA MATA MINEIRA

ABSTRACT

Listeriosis is a severe disease caused by the ingestion of food contaminated with the bacterium *Listeria monocytogenes*. This zoonosis is of significance to public health because it can cause miscarriage, sepsis, and meningitis in susceptible humans. *L. monocytogenes* is a ubiquitous microorganism and can exist in the processing environment of meat products. Owing to the microorganism's ability to form biofilms, hard to clean utensils are particularly prone to harboring the disease-causing microbes. This study aimed to evaluate the presence of *Listeria* spp. in the utensils of butcher shops located in a municipality of Zona da Mata mineira. Four collections were conducted in four different butcheries, where the following tools were sampled: tenderizers (n = 16), knives (n = 25), gondolas (n = 16), tables (n = 16), and grinders (n = 14). The samples were collected using surface swabs, packaged, and sent to the Microbiology Laboratory of the Hospital-Escola Gardingo Faculdade Vértice for analysis according to the ISO 11.290-1 protocol. *Listeria* spp. were found in all butcheries and sampled utensils,

showing an insufficiency in the cleaning processes adopted by these establishments, as well as the need to implement effective corrective measures for the elimination of this bacterium in order to assure consumer health.

Keywords: Contamination, foodborne disease, listeriosis, public health.

REFERÊNCIAS

- Andrade, R. R.; Silva, P. H. C.; Souza, N. R.; Murata, L. S.; Gonçalves, V. S. P.; Santana, A. P. Ocorrência e diferenciação de espécies de *Listeria* spp. em salsichas tipo hot dog a granel e em amostras de carne moída bovina comercializadas no Distrito Federal. *Revista Ciência Rural*, v. 44, n. 1, p. 147-152, 2014.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782014000100024>
- BRASIL. Ministério Da Agricultura Pecuária E Abastecimento. Instrução Normativa nº 9, de 8 de abril de 2009. Procedimentos de controle para *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo. Brasília, 2009. 3p.
- Camargo, A. C.; Dias, M. R.; Cossi, M. V.; Lanna, F. G.; Cavicchioli, V. Q.; Vallim, D. C.; Pinto, P. S.; Hofer, E.; Nero, L. A. Serotypes and pulsotypes diversity of *Listeria monocytogenes* in a beef-processing environment. *Foodborne Pathogens and Disease*, v. 12, n. 4, p. 323-326, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1089/fpd.2014.1875>
- Camargo, A. C.; Nero, L. A.; Todorov, S. D. Where the problem is with *Listeria monocytogenes*? *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*, v. 1, n. 6, 2014.
- Carpentier, B.; Cerf, O. Review – Persistence of *Listeria monocytogenes* in food industry equipment and premisses. *International Journal of Food Microbiology*, v. 145, p. 1-8, 2011.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.01.005>
- Ferreira, I. M. Riscos relacionados à contaminação microbiana de carne moída bovina. 2008. 62 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2008.
- Ferreira, R. S.; Simm, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. *Revista Digital FAPAM*, v. 3, n. 3, p. 37-61, 2012.
- Ferronato, A. I. Contaminação de carcaças e ambiente por *Listeria* sp. em diferentes etapas do abate de suínos. 2010. 64f. Dissertação (Pós-graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.
- Franco, B. D. G.; Landgraf, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005. 196p.
- Henriques, A. R.; Gama, L. T.; Fraqueza, M. J. Assessing *Listeria monocytogenes* presence in Portuguese ready-to-eat meat processing industries based on hygienic and safety audit. *Food Research International*, v. 63, p. 81-88, 2014.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2014.03.035>
- ISO. International Organization for Standardization. ISO 11290-1 – Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs – Horizontal Method for the Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes* – Part 1: Detection Method. Geneva: ISO, 1996.
- KASNOWSKI, M. C.; MANTILLA, S. P. S.; OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, n. 15, 2010.
- Moura, E. S. R.; Abrantes, M. R.; Mendes, C. G.; Oliveira, A. R. M.; Sousa, E. S.; Silva, J. B. A. Perfil higiênico-sanitário e perigos microbiológicos em abatedouros públicos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 37, n. 3, p. 203-208, 2015.
- Muhterem-Uyar, M.; Dalmaso, M.; Bolocan, A. S.; Hernandez, M.; Kapetanokou, A. E.; Kuchta, T.; Manios, S. G.; Melero, B.; Mínavovicová, J.; Nicolau, A. I.; Rovira, J.; Skandamis, P. N.; Jordan, K.; Rodríguez-Lázaro, D.; Stessl, B.; Wagner, M. Environmental sampling for *Listeria monocytogenes* control in food processing

facilities reveals three contamination scenarios. *Food Control*, v. 51, p. 94-107, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.10.042>

Oliveira, L. A. T.; Franco, R. M.; Carvalho, J. C. A. P.; Almeida Filho, E. S.; Gonçalves, P. M. R. Biofilme na indústria de alimentos. *Revista Higiene Alimentar*, v. 20, p. 33-35, 2006.

Pinto, M. P. Avaliação da eficácia de dois protocolos de higienização em áreas de produção de alimentos de um supermercado. 2006. 141f. Dissertação (Programa de pós graduação em microbiologia agrícola e do ambiente) – Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2006.

Silva, W. P.; Lima, A. S.; Gandra, E. A.; Araújo, M. R.; Macedo, M. R. P.; Duval, E. H. *Listeria* spp. no processamento de linguiça fresca em frigoríficos de Pelotas, RS, Brasil. *Ciência Rural*, v. 34, n. 3, p. 911-916, 2004.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000300039>

Sofos, J. N.; Geornaras, I. Overview of current meat hygiene and safety risks and summary of recent studies on biofilms, and control of *Escherichia coli* O157:H7 in nonintact, and *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat, meat products. *Meat Science*, v. 86, p. 2-14, 2010.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.015>

Teixeira, P.; Rodrigues, D.; Romeu, M. J.; Azeredo, J. O impacto de biofilmes microbianos na higiene e segurança alimentar. *Boletim de Biotecnologia*, p. 31-34, 2015.

Vásquez-Boland, J. A.; Kuhn, M.; Berche, P.; Chakraborty, T.; Domínguez-Bernal, G.; Goebel, W.; GONZÁLEZ-ZORN; WEHLAND, J.; KREFT, J. *Listeria* pathogenesis and molecular virulence determinants. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 14, n. 3, p. 584-640, 2001.
<http://dx.doi.org/10.1128/CMR.14.3.584-640.2001>