

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n07a1173.1-6>

Ocorrência, quantificação e perfil de adesão de *Listeria* sp. isoladas de presuntos fatiados

Ananiza Gonçalves Pires Teles¹, Leonardo Ereno Tadielo², Thiago Henrique Bellé¹,
Emanoelli Aparecida Rodrigues dos Santos², Jhennifer Arruda Schmiedt¹, Carolina Dias
Rodrigues¹, Juliano Gonçalves Pereira³, Luciano dos Santos Bersot^{4*}

¹Discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Palotina, PR, Brasil.

²Discentes do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, SP, Brasil.

³Docente da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Botucatu, SP, Brasil.

⁴Docente da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Departamento de Ciências Veterinárias, Palotina, PR, Brasil.

*Autor para correspondência, E-mail: lucianobersot@ufpr.br

Resumo. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do local de fatiamento de presuntos, indústria (IND) versus varejo (VAR) sobre a presença e quantificação de *Listeria monocytogenes* e bactérias ácido-láticas ao longo do tempo de prateleira. Foram coletadas 240 amostras, provenientes do fatiamento pela IND (n = 120) e VAR (n = 120) oriundas de três marcas comerciais, provenientes de quatro estabelecimentos localizados no estado do Paraná, Brasil. Nestas amostras, foram realizadas pesquisa e quantificação de *L. monocytogenes* e Bactérias Ácido-láticas (BAL), onde metade das amostras foi analisada no primeiro dia de validade (T1) e a outra, estocada a 7° C e analisadas no último dia de validade (T2). Também foi determinado a capacidade de adesão dos isolados de *Listeria* sp. Não foi identificado a presença de *Listeria* sp. e *L. monocytogenes* em amostras oriundas da IND, tanto em T1 quanto em T2. Contudo, 11,67% das amostras (n = 14) provenientes do VAR apresentaram *Listeria* sp. (T1 + T2). A contagem de BAL apresentou aumento em T2 quando comparado ao T1, tanto em produtos da IND como do VAR. Com relação à capacidade de adesão, 83,2% (n = 119) dos isolados de *Listeria* sp. foram não aderentes e 16,8% (n = 24) demonstraram fraca capacidade de adesão em superfície de poliestireno. Desta forma, o fatiamento realizado pelo comércio varejista mostrou-se ineficiente para o controle da ocorrência e da multiplicação de *Listeria* sp., onde esta contaminação pode ser oriunda da capacidade de formação de biofilmes.

Palavras-chave: Contaminação, comércio varejista, fatiamento, *ready-to-eat*

Occurrence, quantification and adhesion profile of Listeria sp. isolated from sliced ham

Abstract. The aim of this study was to evaluate the effect of the local slicing of hams, industry (IND) versus retail (VAR) on presence and quantification of *Listeria monocytogenes* and lactic acid bacteria during the shelf life. 240 samples were collected, from slicing by IND (n = 120) and VAR (n = 120) from three commercial brands from four establishments located in the state of Paraná, Brazil. In these samples, the research and quantification of *L. monocytogenes* and Lactic Acid Bacteria (BAL) were carried out, where half of the samples were analyzed on the first day of validity (T1) and the other, stored at 7° C and analyzed on the last day of validity (T2). The adhesion capacity of *Listeria* sp. isolates was also determined. The presence of *Listeria* sp. and *L. monocytogenes* in samples from IND, both in T1 and T2. However, 11.67% of the samples

(n = 14) from the VAR presented *Listeria* sp. (T1 + T2). The BAL count increased at T2 when compared to T1, both in IND and VAR products. Regarding the adhesion capacity, 83.2% (n = 119) of the isolates of *Listeria* sp. were non-adherent and 16.8% (n = 24) showed poor adhesion capacity on polystyrene surface. Thus, the slicing carried out by the retail trade proved to be inefficient for controlling the occurrence and multiplication of *Listeria* sp., Where this contamination may come from the ability to form biofilms.

Keywords: Lactic acid bacteria, contamination, retail business, slicing ready-to-eat

Introdução

Produtos cárneos prontos para consumo (*Ready-to-Eat* – RTE) apresentam como característica a possibilidade do consumo sem qualquer tipo de cozimento ou tratamento térmico, podendo ser retirados de sua embalagem original e serem consumidos de forma imediata (Siqueira et al., 2017). *Listeria* sp. e *Listeria monocytogenes* têm importância nestes alimentos, pois apresentam natureza ubíqua e adaptações às condições adversas, além disso, *L. monocytogenes* possui importância epidemiológica associada a grupos de riscos (CDC, 2019; Gibbons et al., 2006; Goh et al., 2014). A presença desses patógenos já foi descrita em carnes cozidas e curadas, salmão defumado, mortadela e outros RTE (Bersot et al., 2008; Lee et al., 2017; Morganti et al., 2016; Siqueira et al., 2017; Vallim et al., 2015). A Instrução Normativa nº 60 (BRASIL, 2019), estabelece tolerância zero para *L. monocytogenes* em RTE.

O aumento do consumo de alimentos RTE intensifica a exposição humana à *L. monocytogenes*. Havendo também uma crescente demanda das indústrias por produtos com prazo de validade mais longos, que pode influenciar sua multiplicação, fato que torna o assunto preocupante (Gálvez et al., 2007; Gálvez et al., 2010). Alguns produtos RTE podem sofrer manipulação pós-processamento como fatiamento ou nova embalagem, problemas nos programas de boas práticas de fabricação e de higienização podem favorecer a contaminação por microrganismos patogênicos (Martins & Germano, 2011). Desse modo, as indústrias responsáveis pela elaboração e os estabelecimentos que realizam a manipulação de produtos RTE, devem estabelecer protocolos adequados para garantir o controle microbiológico. Nos estabelecimentos comerciais deve haver uma avaliação periódica de produtos e superfícies, muitas vezes não é observado nos comércios varejistas.

Este estudo teve por objetivos comparar a contaminação de presuntos fatiados pela indústria e daqueles fatiados pelo varejo, em relação à presença e quantificação de *Listeria monocytogenes* e bactérias ácido-láticas ao longo do tempo de prateleira.

Material e métodos

Amostragem

No período de maio de 2016 a março de 2017 foram coletadas 240 amostras de presuntos, sendo 120 amostras de presuntos produzidos, fatiados e embalados a vácuo pela indústria (IND) e 120 amostras de presuntos do tipo peça inteira, adquiridos, fatiados e embalados em bandeja de polipropileno envolto por filme plástico de PVC pelo comércio varejista (VAR). As amostras foram adquiridas de três marcas comerciais que apresentavam Serviço de Inspeção Federal (SIF) provenientes de quatro estabelecimentos comerciais localizados no estado do Paraná, Brasil. Após a aquisição, as amostras eram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e remetidas ao Laboratório de Inspeção e Controle de Qualidade de Alimentos e Água (LACOMA) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) para serem submetidas à pesquisa, quantificação de *L. monocytogenes* e bactérias ácido-láticas (BAL).

Do total das amostras coletadas, metade foi analisada no primeiro dia de validade (T1) e a outra metade, estocada a 7° C e avaliadas no último dia de validade (T2), sendo este tempo referente à data indicada pela indústria fabricante ou declarada pelo comércio varejista, o que correspondeu a 30 dias nas amostras da IND e 7 dias nas amostras do VAR.

Pesquisa e quantificação de *L. monocytogenes*

A pesquisa e quantificação de *L. monocytogenes* seguiram a metodologia ISO 11290-1 e ISO 11290-2, respectivamente (ISO 2004ab). Uma unidade analítica de 25 g da amostra foi diluída em 225 mL do *Half-Fraser Broth* (BD Difco™), homogeneizado e pré-incubado a 20°C por 1 h. Após incubação, um

volume total de 1,0 mL foi semeado na superfície de três placas de *Chromogenic Listeria Agar* (ALOA, Oxoid) e incubadas a 37° C por 48 h para a quantificação de *L. monocytogenes*. Para a pesquisa de *L. monocytogenes*, após a pré-incubação, o caldo *Half-Fraser* (BD Difco™) foi suplementado e reincubado a 30° C por 24 h. Após incubação, uma alíquota de 0,1 mL foi transferida para um tubo contendo 10 mL de *Fraser Broth* (BD Difco™), incubado a 37° C por 24 – 48 h. A partir dos tubos que apresentaram hidrólise da esculina, foi realizada semeadura em placas de *Chromogenic Listeria Agar* (ALOA, Oxoid) e *Oxford Listeria Agar* (OXA, Oxoid), seguido de incubação a 37° C por 48 h.

Tanto na pesquisa quanto na quantificação de *L. monocytogenes*, colônias características foram selecionadas, purificadas em *Tryptic Soy Agar* suplementadas com 0,6% *Yeast Extract* (TSA-YE, BD Difco™) e submetidas à confirmação e identificação bioquímica (provas de produção de catalase, coloração de Gram, β -hemólise, motilidade e fermentação de carboidratos). O resultado foi expresso em presença/ausência de *L. monocytogenes* em 25 g ou unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g) do produto.

Quantificação de bactérias ácido-láticas (BAL)

A quantificação de BAL seguiu metodologia descrita por Lewus et al. (1991) e Martinis et al. (2001) com modificações. A unidade analítica de 25 g de cada amostra foi homogeneizada com 225 mL de solução salina 0,85%. Após diluições seriadas apropriadas, um volume de 0,1 mL foi semeado na superfície de placas contendo *Man, Rogosa & Sharpe Agar* (MRSA) (Oxoid) com posterior adição de sobrecamada de ágar-ágar (Oxoid) a 1,5%, e incubada a 30° C por 48 h. Placas com intervalo de contagem entre 25 a 250 colônias foram selecionadas para enumeração de BAL. Os cálculos foram realizados de acordo metodologia oficial (BRASIL, 2003) e os resultados expressos em unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g).

Capacidade de adesão

Os ensaios para determinação da capacidade de adesão dos 143 isolados de *Listeria sp.* obtidos foram realizados de acordo metodologia descrita por Stepanović et al. (2000). Imediatamente antes do uso, 10 μ L de cada isolado foram cultivados individualmente em tubos contendo 5 mL de TSB-YE (BD Difco™), incubados a 37° C por 24 h. Após este período, os isolados foram ajustados a 0,5 na escala de McFarland em TSB-YE. Alíquotas em triplicata de 200 μ L de cada suspensão bacteriana foram transferidas para microplaca de poliestireno de 96 poços com fundo chato (Nest®) e incubados a 37°C por 24h. Em cada placa, para controle negativo foi utilizado TSB-YE (BD Difco™) não inoculado, e como controle positivo foi utilizado uma cepa padrão de *L. monocytogenes* ATCC 7644. A classificação dos isolados foi realizada de acordo Stepanović et al. (2000). O ensaio foi realizado em duplicata e os resultados expressos em média.

Análise estatística

Os resultados da contagem de *Listeria sp.* e BAL foram expressos em média. As análises estatísticas foram realizadas através do software XLSTAT 19.01 (Addinsoft Inc., Nova York, NY, EUA). Para avaliar a associação da pesquisa de *Listeria sp.* de acordo ao local de fatiamento (IND e VAR) com o tempo de prateleira (T1 e T2) foi aplicado o teste de Qui-quadrado ($P < 0,05$). A avaliação da diferença nas contagens de *Listeria sp.* e BAL comparando o local de fatiamento (IND e VAR) e tempo de prateleira (T1 e T2) foi realizado através do teste Shapiro-Wilk ($P < 0,05$).

Resultados e discussão

Nas amostras da indústria (IND) não foi identificada a presença de *Listeria sp.* e *L. monocytogenes* em nenhuma delas, tanto em T1 quanto em T2, demonstrando que os produtos estavam sob controle do patógeno estudado (Tabela 1). Nas amostras do varejo também não foi evidenciada a presença de *L. monocytogenes*. Contudo, *Listeria sp.* foi detectada tanto em T1 (10 amostras) quanto em T2 (11 amostras) (Tabela 1), sem diferença estatística destes achados ($P < 0,05$). Cabe destacar que das 10 amostras positivas em T1, em três *Listeria sp.* não foi recuperada em T2, assim, das 11 amostras positivas em T2, quatro foram novas.

Houve um incremento significativo ($P < 0,05$) de 0,85 log UFC/g de *Listeria sp.* nas amostras do varejo entre T1 e T2, demonstrando a capacidade de multiplicação em sete dias a 7° C (Tabela 1). A

presença de *Listeria* sp. em presuntos fatiados no comércio varejista, também foi verificado em outros estudos ([Gombas et al., 2003](#); [Luber et al., 2011](#)), podendo estar relacionada com a possível contaminação cruzada entre produtos, falta de conhecimento dos manipuladores e higienização inadequada de instalações, equipamentos e utensílios ([Nguyen & Burrows, 2014](#); [Siqueira et al., 2017](#)).

Tabela 1. Presença, quantificação de *Listeria* sp. (log UFC/g) e Bactérias ácido-láticas (log UFC/g) em amostras de presuntos provenientes da indústria (IND) e comércio varejista (VAR) no primeiro (T1) e último dia de validade (T2).

Análises	Indústria		Varejo	
	Primeiro dia	Último dia de validade	Primeiro dia	Último dia de validade
Pesquisa de <i>Listeria</i> sp	0a	0a	10a	11a
Quantificação de <i>Listeria</i> sp.	0,0a	0,0 a	0,3 a	1,1 b
Quantificação de Bactérias ácido-láticas	4,7 a	7,1 b	5,1 a	7,6 b

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

A ausência de *L. monocytogenes* em presuntos fatiados pela IND e VAR no presente estudo difere dos resultados encontrados em outros trabalhos que identificaram a presença do patógeno em produtos cárneos RTE ([Andrade et al., 2014](#); [Bersot et al., 2008](#); [Morganti et al., 2016](#); [Vallim et al., 2015](#); [Vitas & Garcia-Jalon, 2004](#)). Contudo, deve ser considerado o isolamento de qualquer espécie do gênero *Listeria* sp., pois acredita-se que *L. monocytogenes* habite os mesmos nichos ecológicos que as demais espécies ([D'Amico & Donnelly, 2009](#); [Kells & Gilmour, 2004](#)).

A contagem de bactérias ácido-láticas apresentou diferença ($P < 0,05$) em relação ao tempo (T1 e T2) nos produtos avaliados, com aumento nas contagens em T2 comparado com T1, tanto em produtos fatiados provenientes da IND como do VAR ([Tabela 1](#)). As Bactérias ácido-láticas são microrganismos utilizados para bioconservação de alimentos, pois são considerados seguros para o consumo, além disso, algumas destas bactérias podem produzir alguns compostos, como bacteriocinas, que tem a capacidade de inibir bactérias deteriorantes e patogênicas ([Dal Bello et al., 2012](#); [Ghanbari et al., 2013](#); [Necidová et al., 2019](#)). Desse modo, o aumento das suas contagens nos produtos RTE pode ser considerado benéfica, sugerindo que a presença destas bactérias pode ter uma contribuição na inibição da *Listeria* sp. em algumas amostras deste estudo, e ainda contribuir para aumento da vida útil do produto, fato que pode ser observado no presente estudo devido a ausência de amostras positivas para *L. monocytogenes*.

Com relação à capacidade de adesão, 83,2% ($n = 119$) dos isolados de *Listeria* sp. testados foram considerados não aderentes e 16,8% ($n = 24$) demonstraram uma capacidade fraca de adesão em superfície de poliestireno, conforme proposta de [Stepanović et al. \(2000\)](#). Este resultado indica o potencial destes isolados em formar biofilmes nos ambientes de manipulação de produtos RTE fatiados ([Nguyen & Burrows, 2014](#)). Contudo, o processo de formação do biofilme é complexo e depende de uma interação entre as células bacterianas, a superfície de fixação e as condições ambientais. Tais estruturas conferem proteção, adaptabilidade e resistência aos processos tecnológicos, sendo fontes de contaminação entre ambientes e produtos ([Ferreira et al., 2014](#); [Lee et al., 2017](#)).

Conclusão

O fatiamento realizado pelo comércio varejista mostrou-se ineficiente para o controle da ocorrência e da multiplicação de *Listeria* sp., sendo que esta contaminação pode ser originária da capacidade de alguns isolados em aderir em superfície abiótica. As bactérias ácido-láticas demonstraram que são potencialmente importantes neste tipo de produto, pois podem ter uma ação antimicrobiana natural, inibindo *L. monocytogenes* em presuntos fatiados.

Referências bibliográficas

- Andrade, R. R., Silva, P. H. C., Souza, N. R., Murata, L. S., Gonçalves, V. S. P., & Santana, A. P. (2014). Occurrence and differentiation of *Listeria* spp. in "hot dog" sausages sold in bulk and ground beef samples marketed in the Federal District, Brazil. *Ciência Rural*, 44(1), 147–153. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782014000100024>.
- Bersot, L. dSantos, Gillio, C., Tavolaro, P., Landgraf, M., Franco, B. D. G. M., & Destro, M. T. (2008). Behaviour of *L. monocytogenes* in sliced, vacuum-packed mortadella. *Brazilian Journal of Microbiology*, 39, 514–516. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822008000300020>.

- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de Agosto de 2003. Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. (2019). Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. (Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.
- CDC, Centers for Disease Control and Prevention, 2019. *Foodborne Outbreak Tracking and Reporting (FOOD Tool)*. Disponível em: <https://wwwn.cdc.gov/norsdashboard/>.
- D'Amico, D. J., & Donnelly, C. W. (2009). Detection, isolation, and incidence of *Listeria* spp. in small-scale artisan cheese processing facilities: a methods comparison. *Journal of Food Protection*, 72(12), 2499–2507. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-72.12.2499>.
- Dal Bello, B., Cocolin, L., Zeppa, G., Field, D., Cotter, P. D., & Hill, C. (2012). Technological characterization of bacteriocin producing *Lactococcus lactis* strains employed to control *Listeria monocytogenes* in Cottage cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 153(1–2), 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.10.016>.
- Ferreira, V., Wiedmann, M., Teixeira, P., & Stasiewicz, M. J. (2014). *Listeria monocytogenes* persistence in food-associated environments: epidemiology, strain characteristics, and implications for public health. *Journal of Food Protection*, 77(1), 150–170. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-13-150>.
- Gálvez, A., Abriouel, H., Benomar, N., & Lucas, R. (2010). Microbial antagonists to food-borne pathogens and biocontrol. *International Journal of Food Microbiology*, 120(1–2), 51–70. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.06.001>.
- Gálvez, A., Abriouel, H., López, R. L., & Omar, N. Ben. (2007). Bacteriocin-based strategies for food biopreservation. *International Journal of Food Microbiology*, 120(1–2), 51–70. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.06.001>.
- Ghanbari, M., Jami, M., Domig, K. J., & Kneifel, W. (2013). Seafood biopreservation by lactic acid bacteria—a review. *LWT-Food Science and Technology*, 54(2), 315–324. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.05.039>.
- Gibbons, I. sanna, Adesiyun, A., Seepersadsingh, N., & Rahaman, S. (2006). Investigation for possible source(s) of contamination of ready-to-eat meat products with *Listeria* spp. and other pathogens in a meat processing plant in Trinidad. *Food Microbiology*, 23(4), 359–366. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2005.05.008>
- Goh, S. G., Leili, A.-H., Kuan, C. H., Loo, Y. Y., Lye, Y. L., Chang, W. S., Soopna, P., Najwa, M. S., Tang, J. Y. H., Yaya, R., Nishibuchi, M., Nakaguchi, Y., & Son, R. (2014). Transmission of *Listeria monocytogenes* from raw chicken meat to cooked chicken meat through cutting boards. *Food Control*, 37(0), 51–55. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.08.030>
- Gombas, D. E., Chen, Y., Clavero, R. S., & Scott, V. N. (2003). Survey of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. *Journal of Food Protection*, 66(4), 559–569. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-66.4.559>.
- ISO, 2004a. Microbiology of food and animal feeding stuffs—horizontal method for detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - part 1: Detection Method, Amendment 1:2004. Modification of the Isolation Media and Haemolysis Test (ISO 11290-1:2004)
- ISO, 2004b. Microbiology of food and animal feeding stuff horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - part 2: Enumeration method (ISO 11290-2:2004)
- Kells, J., & Gilmour, A. (2004). Incidence of *Listeria monocytogenes* in two milk processing environments, and assessment of *Listeria monocytogenes* blood agar for isolation. *International Journal of Food Microbiology*, 91(2), 167–174.
- Lee, B.-H., Hébraud, M., & Bernardi, T. (2017). Increased adhesion of *Listeria monocytogenes* strains to abiotic surfaces under cold stress. *Frontiers in Microbiology*, 8, 2221. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.02221>.

- Lewus, C. B., Kaiser, A., & Montville, T. J. (1991). Inhibition of food-borne bacterial pathogens by bacteriocins from lactic acid bacteria isolated from meat. *Applied and Environmental Microbiology*, 57(6), 1683–1688. <https://doi.org/10.1128/aem.57.6.1683-1688.1991>.
- Luber, P., Crerar, S., Dufour, C., Farber, J., Datta, A., & Todd, E. C. D. (2011). Controlling *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods: working towards global scientific consensus and harmonization—recommendations for improved prevention and control. *Food Control*, 22(9), 1535–1549. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.01.008>.
- Martinis, E. C. P., Públio, M. R. P., Santarosa, P. R., & Freitas, F. Z. (2001). Antilisterial activity of lactic acid bacteria isolated from vacuum-packaged Brazilian meat and meat products. *Brazilian Journal of Microbiology*, 32, 32–37. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822001000100008>.
- Martins, E. A., & Germano, P. M. L. (2011). *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat, sliced, cooked ham and salami products, marketed in the city of São Paulo, Brazil: Occurrence, quantification, and serotyping. *Food Control*, 22(2), 297–302. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.07.026>.
- Morganti, M., Scaltriti, E., Cozzolino, P., Bolzoni, L., Casadei, G., Pierantoni, M., Foni, E., & Pongolini, S. (2016). Processing-dependent and clonal contamination patterns of *Listeria monocytogenes* in the cured ham food chain revealed by genetic analysis. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(3), 822–831. <https://doi.org/10.1128/AEM.03103-15>.
- Necidová, L., Mrňousová, B., Haruštiaková, D., Bursová, Š., Janštová, B., & Golian, J. (2019). The effect of selected preservatives on the growth of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. *LWT - Food Science and Technology*, 116, 108459. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108459>.
- Nguyen, U. T., & Burrows, L. L. (2014). DNase I and proteinase K impair *Listeria monocytogenes* biofilm formation and induce dispersal of pre-existing biofilms. *International Journal of Food Microbiology*, 187, 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.025>
- Siqueira, M. G. F. M., Silva, J. C. R., Lúcio, É. C., Kim, P. de C. P., Lins, L. F., Pinheiro, J. W., Mota, R. A., & Moura, A. P. B. L. (2017). Detection of *Listeria* spp. in food handling areas of retail food stores in the state of Pernambuco, Brazil. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20, 1–10. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.13816>.
- Stepanović, S., Vuković, D., Dakić, I., Savić, B., & Švabić-Vlahović, M. (2000). A modified microtiter-plate test for quantification of staphylococcal biofilm formation. *Journal of Microbiological Methods*, 40(2), 175–179. [https://doi.org/10.1016/S0167-7012\(00\)00122-6](https://doi.org/10.1016/S0167-7012(00)00122-6).
- Vallim, D. C., Barroso Hofer, C., Lisbôa, R. de C., Barbosa, A. V., Rusak, L. A., Reis, C. M. F., & Hofer, E. (2015). Twenty years of *Listeria* in Brazil: Occurrence of *Listeria* species and *Listeria monocytogenes* serovars in food samples in Brazil between 1990 and 2012. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/540204>.
- Vitas, A. I., & Garcia-Jalon, V. A. E. I. (2004). Occurrence of *Listeria monocytogenes* in fresh and processed foods in Navarra (Spain). *International Journal of Food Microbiology*, 90(3), 349–356. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(03\)00314-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(03)00314-3).

Histórico do artigo:**Recebido:** 8 de abril de 2022**Aprovado:** 7 de maio de 2022**Disponível online:** 13 de julho de 2022**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.