

OCORRÊNCIA DE *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DE EMBALAGENS DE CARNE DE FRANGO REFRIGERADO

MARIA GIRÃO BERWALDT¹; LUIZ GUSTAVO BACH²; GIOVANA WINK FALEIRO³; PALOMA PEREIRA DE AVILA⁴; GRACIELA VÖLZ LOPES⁵; WLADIMIR PADILHA DA SILVA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – mariagber@icloud.com

²Universidade Federal de Pelotas – lugubach@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – giovanawink@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – palomaavila92@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gracielaavlopes@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – silvawp@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A carne de frango é uma das proteínas animais mais consumidas no mundo e, a cada ano, observa-se o crescimento da produção avícola, tanto no mercado nacional quanto internacional (ABPA, 2024). Esse avanço exige o desenvolvimento e a aplicação de técnicas eficazes para o controle e o combate de desafios sanitários, tais como micro-organismos patogênicos, como *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. Esses patógenos são de relevância para a saúde pública, uma vez que estão entre os principais patógenos relacionados a surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) (BRASIL, 2024).

A consequente contaminação de produtos alimentícios por *E. coli* e *Salmonella* spp. constitui risco significativo à saúde pública, podendo ocasionar infecções e/ou intoxicações alimentares em humanos, caracterizadas principalmente por sintomas gastrointestinais, como náusea, vômito, diarreia, cólicas abdominais, entre outros (ABEBE, 2020). A presença desses micro-organismos não se restringe apenas ao produto ou ao ambiente de processamento, podendo contaminar também a parte externa das embalagens utilizadas para acondicionar alimentos. Estudos têm reportado o isolamento de *E. coli* e *Salmonella* spp. em embalagens de carnes e de outros produtos de origem animal, indicando que essas superfícies podem atuar como importante veículo de contaminação microbiana, além de representar risco de contaminação cruzada e disseminação de bactérias patogênicas (CHEN et al., 2018).

Entre os fatores que favorecem esse cenário, destaca-se a presença de exsudato de carne na superfície externa das embalagens, o qual fornece nutrientes e condições ideais à sobrevivência e multiplicação bacteriana, aumentando a probabilidade da presença de patógenos bacterianos (BURGESS et al., 2005). Assim, torna-se imprescindível que o monitoramento não se limite ao alimento, mas contemple também as embalagens que o acondicionam, uma vez que podem atuar como reservatórios microbianos e comprometer a segurança do consumidor.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de *E. coli* e *Salmonella* spp. na superfície externa de embalagens de carne de frango refrigerado comercializado na região sul do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

Para a realização do estudo foram obtidas 10 amostras de cortes comerciais de carne de frango refrigerado, adquiridas em supermercados da região. Os produtos foram coletados com auxílio de um saco plástico limpo, retirado dos rolos disponibilizados nos estabelecimentos, e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo para transporte até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos (DCTA/ FAEM/ UFPEl).

A amostragem das embalagens foi realizada assepticamente, com o uso de esponjas esterilizadas embebidas em 10 mL de Água Peptonada Tamponada (Merck KGaA, Darmstadt, Alemanha), friccionando-as sobre a superfície externa das embalagens e armazenando-as, posteriormente, em sacos para coleta de amostra 3M™. As amostras foram submetidas a metodologias de isolamento baseadas nas normas MLG/USDA: 2023 para *Salmonella* spp. e ISO 16649-2:2001 para *E. coli*, com modificações.

Para *Salmonella* spp., as esponjas foram pré-enriquecidas com 50 mL de Água Peptonada Tamponada e incubadas a 37 ± 1 °C durante 18 ± 2 horas. Em seguida, uma alíquota de 0,1 mL foi transferida para caldo Rappaport – Vassiliadis Soja (Oxoid Ltd., Basingstoke, Inglaterra) e 1 mL para caldo Muller-Kauffmann Tetrationato Novobiocina (Oxoid Ltd., Basingstoke, Inglaterra), os quais foram incubados a $41,5 \pm 1$ °C durante 24 ± 3 horas e 37 ± 1 °C durante 24 ± 3 horas, respectivamente. Após, uma alçada de cada caldo foi inoculada nos ágar Xilose Lisina Desoxicolato (Kasvi®, Pinhais, Brasil) e Bismuto Sulfito (Neogen®, Lansing, Michigan, EUA), que foram incubados a 37 ± 1 °C durante 24 ± 3 horas. As colônias características foram submetidas a triagem bioquímica (fermentação de carboidratos, descarboxilação da lisina, hidrólise de ureia), confirmação sorológica e, por fim, à confirmação molecular pela técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), tendo como alvo o gene *invA* (SWAMY et al., 1996).

Para análise de *E. coli*, as esponjas foram homogeneizadas em 50 mL de Água Peptonada Tamponada, e 1 mL do caldo foi retirado e semeado em ágar Tryptone Bile X-Glucuronide (Biokar, Allonne, França), sendo incubado a 44 ± 1 °C durante 18 a 24 horas. Após a incubação, colônias com coloração azul foram consideradas características de *E. coli*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 10 amostras de embalagens de carne de frango refrigerado analisadas, em duas (20%) detectou-se *E. coli*, enquanto nenhuma apresentou *Salmonella* spp.. Um estudo conduzido por KURUWITA et al. (2020) demonstrou que, uma vez contaminadas, as embalagens de alimentos podem atuar como veículo de contaminação cruzada por períodos prolongados, tendo em vista que *E. coli* O157:H7, por exemplo, foi capaz de sobreviver por até 15 dias em embalagens de alimentos.

Escherichia coli é amplamente utilizada como micro-organismo indicador de higiene e sua detecção reflete possíveis falhas no processamento e manipulação dos alimentos (TADIELO et al., 2023). Embora nem todas *E. coli* sejam patogênicas e não exista um padrão microbiológico específico para superfícies externas de embalagens, sua detecção é relevante pela possibilidade de ocorrência de estirpes patogênicas capazes de causar surtos de DTHA. BURGESS et al. (2005) relataram a detecção de *E. coli* em 5,7% das superfícies externas de embalagens, enquanto CHEN et al. (2018) descreveram prevalência equivalente, porém, de cepas produtoras de toxina Shiga (STEC), as quais são importantes pelo potencial de causar sintomatologias mais graves, tais como a síndrome hemolítica urêmica.

As taxas de contaminação por *Salmonella* spp. em superfícies externas de embalagens variam na literatura. Embora neste estudo não tenha sido detectada outros estudos relataram presença desse patógeno em taxas variáveis, desde 0,3% (WONG et al., 2004) até 6% das amostras (JØRGENSEN et al., 2002). Considerando esses resultados, o monitoramento e a adoção de práticas de higiene e sanitização adequadas podem ser importantes para reduzir riscos de contaminação cruzada, especialmente para as mãos de consumidores, ambientes domésticos e industriais, e para alimentos prontos para o consumo.

A presença de exsudato de carne na superfície externa das embalagens pode favorecer a multiplicação e sobrevivência de micro-organismos, aumentando a probabilidade de contaminação bacteriana. Estudos indicam que embalagens em que havia exsudato na sua superfície apresentaram maior risco de contaminação por micro-organismos patogênicos em comparação com aquelas não tinham exsudato em sua parte externa (BURGESS et al., 2005). Dessa forma, verifica-se que a utilização de embalagens adequadas e sua integridade são essenciais para reduzir o risco de contaminação cruzada. Como estratégia de prevenção, a utilização de sacos plásticos fornecidos nos estabelecimentos pode diminuir a chance de que os micro-organismos presentes na superfície externa de embalagem contaminadas sejam transferidos para as mãos de consumidores, superfícies ou outros alimentos, até que a higienização e sanitização adequadas sejam realizadas no ambiente doméstico ou industrial.

4. CONCLUSÕES

Embalagens de carne de frango refrigerado comercializadas na região sul do Rio Grande do Sul, embora não tenham apresentado contaminação de sua superfície externa por *Salmonella* spp., revelaram contaminação por *E. coli*, reforçando a importância da higiene e sanitização adequadas das embalagens, especialmente considerando o seu potencial para contaminação cruzada para alimentos prontos para o consumo, mãos de manipuladores e superfícies que entram em contato com alimentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEBE E, GUGSA G, AHMED M. Review on major food-borne zoonotic bacterial pathogens. **Journal of Tropical Medicine**, v. 2020, n. 1, p. 4674235, 2020.

ABPA. Relatório Anual 2024. **Associação Brasileira de Proteína Animal**, Brasil, 2024. 77p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil- Informe 2024. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 26 ago. 2025.

BURGESS, F.; LITTLE, C. L.; ALLEN, G.; WILLIAMSON, K.; MITCHELL, R. T. Prevalence of *Campylobacter*, *Salmonella*, and *Escherichia coli* on the external packaging of raw meat. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 3, p. 469-475, 2005.

CHEN, F. C.; GODWIN, S.; GREEN, A.; CHOWDHURY, S.; STONE, R. Prevalence of *Salmonella*, *Campylobacter*, and Shiga Toxin–Producing *Escherichia coli* on the

surfaces of raw poultry packages. **Journal of Food Protection**, v. 81, n. 10, p. 1707-1712, 2018.

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION), 2001. **Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli*** - Part 2: Colony-count technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide. 8p., 2001.

JØRGENSEN, F.; BAILEY, R.; WILLIAMS, S.; HENDERSON, P.; WAREING, D. R. A.; BOLTON, F. J.; FROST, J. A.; WARD, L.; HUMPHREY, T. J. Prevalence and numbers of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. on raw, whole chickens in relation to sampling methods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 76, n. 1-2, p. 151-164, 2002.

KURUWITA, D. P.; JIANG, X.; DARBY, D.; SHARP, J. L.; FRASER, A. M. Persistence of *Escherichia coli* O157: H7 and *Listeria monocytogenes* on the exterior of three common food packaging materials. **Food Control**, v. 112, p. 107153, 2020.

SWAMY, S. C.; BARNHART, H. M.; LEE, M. D.; DREESEN, D. W. Virulence determinants *invA* and *spvC* in salmonellae isolated from poultry products, wastewater, and human sources. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 62, n. 10, p. 3768-3771, 1996.

TADIELO, L. E.; DOS SANTOS, E. A. R.; POSSEBON, F. S.; SCHMIEDT, J. A.; JULIANO, L. C. B.; CERQUEIRA-CÉZAR, C. K.; DE OLIVEIRA, J. P.; SAMPAIO, A. N. C. E.; MELO, P. R. L.; CARON, E. F. F.; PINTO, J. P. A. N.; BERSOT, L. S.; PEREIRA, J. G. Characterization of microbial ecology, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* sp. on equipment and utensil surfaces in Brazilian poultry, pork, and dairy industries. **Food Research International**, v. 173, p. 113422, 2023.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Food Safety and Inspection Service (FSIS). *Microbiology Laboratory Guidebook: Isolation and Identification of Salmonella from Environmental Surfaces and Other Samples*. Version 4.13, 2023. Disponível em: https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/documents/MLG-4.13.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.

WONG, T.; JANET WHYTE, R.; JOYCE CORNELIUS, A.; HUDSON, J. A. Enumeration of *Campylobacter* and *Salmonella* on chicken packs. **British Food Journal**, v. 106, n. 9, p. 651-662, 2004.