

Investigação da presença de *Salmonella* spp. em coxas de frango temperadas comercializadas em supermercados: fator de risco para a saúde pública

Investigation of the presence of Salmonella spp. in seasoned chicken thighs sold in supermarkets: a risk factor for public health

Universidade do Contestado (UNC), Concórdia, SC, Brasil

*Correspondência: rubia.mores@professor.unc.br


Recebido: 7 fev 2025 | Aceito: 8 mai 2025

DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/acad.2025.23301>

Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2025;23:e23301

Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar a incidência de contaminação por *Salmonella* spp. em coxas de frango refrigeradas e temperadas no município de Concórdia, SC. Para a realização da pesquisa, foram coletadas 12 amostras de coxas de frango de diferentes lotes em vários supermercados e datas de coleta. As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia

Chaiane Cristina Decezare
Rubia Mores *

da Universidade do Contestado, utilizando a metodologia ABNT NBR ISO 6579-1. Os resultados indicaram diferenças entre os locais de venda quanto aos níveis de contaminação por *Salmonella* spp. O supermercado "A" apresentou o maior índice de presença, enquanto o supermercado "C" apresentou o menor índice. Os resultados desta pesquisa evidenciam a necessidade de uma fiscalização rigorosa como medida de reduzir o risco de transmissão de *Salmonella* spp. e garantir a segurança alimentar da população.

Palavras-chave: Segurança alimentar. Partes de frango. Carne.

Abstract

The objective of this study was to investigate the incidence of contamination by *Salmonella* spp. in refrigerated and seasoned chicken thighs in the city of Concórdia, SC. Twelve samples of chicken thighs from different batches were collected in various supermarkets and on different collection dates to conduct the research. The analyses were performed in the microbiology laboratory of the University of Contestado, using the ABNT NBR ISO 6579-1 methodology. The results indicated differences between the points of sale regarding the levels of contamination by *Salmonella* spp. Supermarket "A" had the highest presence rate, while supermarket "C" had the lowest rate. The results of this research highlight the need for rigorous monitoring to reduce the risk of transmission of *Salmonella* spp. and ensure food safety for the population.

Keywords: Food safety. Chicken parts. Meat.

Introdução

Ao longo do último século, observaram-se mudanças substanciais na forma como a carne e os produtos cárneos são preparados e consumidos. No passado, as pessoas dependiam principalmente da preparação de alimentos em casa. Hoje, comer fora ou comprar alimentos preparados representa uma parcela significativa dos alimentos consumidos. Essa grande mudança resulta de os consumidores possuírem uma maior renda para gastar em alimentos e procurarem produtos alimentícios semi/totalmente preparados (Barbut, 2020).

A carne e os produtos cárneos estão entre os alimentos mais frequentemente associados a doenças transmitidas por alimentos devido à contaminação por patógenos. A presença de microrganismos nesses produtos é inevitável, uma vez que fazem parte da microbiota dos animais e de seu ambiente (Terrell e Hernandez-Jover, 2023). Especificamente, a carne de frango comercializada é amplamente reconhecida como um dos principais vetores de salmonelose (Terrell e Hernandez-Jover, 2023; Wang et al., 2023).

A carne de frango, por ser um produto saudável e de baixo custo, é muito consumida pelo mundo todo, porém o manejo incorreto pode causar a contaminação por *Salmonella* spp. e outros microrganismos. Apesar das inúmeras intervenções antimicrobianas que os processadores de aves incorporam durante o processamento, a prevalência de *Salmonella* em carcaças inteiras, bem como em partes de frango, continua sendo um problema (Wang et al., 2023).

As principais fontes de risco de contaminação desse alimento é o frango vivo infectado, fezes, água, instrumentos e mãos do trabalhador durante o processo de abate, processamento e manuseio da carne. A salmonela pode contaminar carcaças de aves durante diferentes etapas de processamento, ou seja, desossa, corte, moagem, mistura e venda (Rouger et al., 2017).

Salmonella é uma bactéria Gram-negativa em forma de bastonete, que pode sobreviver sem oxigênio. A maioria das infecções é devido à ingestão de alimentos contaminados por fezes de animais ou por poluição ambiental. *Salmonella* é o patógeno bacteriano mais comum que causa infecção gastrointestinal em todo o mundo (Rouger et al., 2017).

Para proteger os consumidores desse patógeno transmitido por alimentos, autoridades internacionais de saúde recomendam o estabelecimento de programas contínuos de vigilância de *Salmonella* na carne; no entanto, esses programas são escassos em muitas regiões do mundo. O objetivo do presente estudo, portanto, foi realizar uma investigação da contaminação de coxas de frango temperadas e comercializadas em diferentes supermercados.

Material e métodos

Amostragem

As amostras de coxas de frango inteiras, com pele, temperadas e embaladas no próprio local de compra, foram coletadas nas próprias embalagens comerciais. No total, foram adquiridas 12 amostras de diferentes lotes e datas, em três estabelecimentos comerciais do município de Concórdia, Santa Catarina, nos meses de agosto e setembro de 2024. No ato da coleta, as amostras foram identificadas com uma etiqueta. As coxas foram transportadas em caixa isotérmica com temperatura controlada, sendo analisadas imediatamente no Laboratório de Microbiologia da Universidade do Contestado, campus Concórdia.

Análise microbiológica

Preparo e diluição das amostras

A semeadura e detecção de *Salmonella* spp. seguiu a metodologia descrita na Norma Brasileira ABNT NBR ISO 6579-1 (ABNT, 2021). A detecção de *Salmonella* spp. foi realizada em quatro etapas sucessivas: pré-enriquecimento em meio líquido não seletivo, enriquecimento no meio seletivo, plaqueamento em meio sólido seletivo e confirmação bioquímica.

A pesagem foi realizada em sacos estéreis tipo nasco (3M), com uma amostra de 25 gramas que incluiu todas as estruturas da coxa como pele, músculo (que foram cortados em pequenos pedaços asepticamente), veias e sangue. Em sequência, adicionou-se 225 ml de água peptonada (Merck) a 0,1% (m/v) e homogeneizou-se usando *stomacher* (Bag Mixer) por 2 minutos. O período de incubação foi de 24 horas em uma temperatura de 36 °C.

Para o enriquecimento em meio seletivo, utilizou-se caldo Vassiliadis com Soja (RVS; BBV - Bio Boa Vista), inoculado com 0,1 ml da amostra obtida da primeira etapa e incubado a 41,5 °C por 24 horas, e caldo Tetrationato-Novobiocina Muller-Kauffmann (MKTTn; BBV - Bio Boa Vista), inoculado com 1 ml da amostra junto a 0,2 ml de lugol incubado em uma variação de temperatura entre 34 e 38 °C, por 24 horas. No plaqueamento em meio sólido seletivo, realizou-se o estriamento por esgotamento dos caldos RVS e MKTTn para os meios sólidos ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD; Merck) e Manitol Lisina Cristal Violeta Verde Brilhante (MLCB; Oxoid/thermo Fischer), que foram incubados a 37 °C e avaliados após 24 horas.

Para o padrão positivo, inoculou-se em um frasco contendo 225 ml de água peptonada uma alçada de uma cultura de trabalho de *Salmonella*. O padrão negativo foi elaborado da mesma forma, porém utilizando cepa de *Escherichia coli*, enquanto a ausência de contaminação na preparação (branco) foi avaliada perante o uso direto do frasco de água peptonada esterilizada.

As colônias típicas de *Salmonella* spp. em ágar XLD apresentaram um centro preto e uma zona levemente transparente de cor avermelhada, devido à mudança de cor do indicado, e o ágar MLCB apresentou colônias características roxo-escuras devido à produção de sulfeto de hidrogênio. O MLCB foi utilizado como meio de cultura secundário para identificar salmonelas não fermentadoras de lactose.

Provas bioquímicas

As amostras que apresentaram colônias características ou suspeitas de *Salmonella* spp. passaram para a etapa de confirmação bioquímica com ágar Triple Sugar Iron (TSI; Oxoid/Thermo Fischer), que foi perfurado até o final, estriado sobre a superfície do bisel e incubado entre 34 e 38 °C por 24 ± 3 horas. Para a avaliação dos testes bioquímicos, observaram-se as seguintes alterações:

Fundo do tubo: amarelo = glicose positiva; vermelho ou inalterado = glicose negativa; preto = formação de sulfeto de hidrogênio; presença de bolhas ou rachaduras = formação de gás oriundo da fermentação da glicose;

Superfície do bisel: coloração amarela = fermentação de lactose ou sacarose positivas; coloração

vermelha ou inalterada = ausência de fermentação de lactose ou sacarose.

Nessa etapa, amostras positivas para *Salmonella* spp. têm como característica a superfície do tubo com uma coloração vermelha e o fundo amarelo com formação de gás, podendo também apresentar escurecimento do meio devido à formação de sulfeto de hidrogênio.

No ágar ureia, a colônia foi estriada na superfície do bisel e incubada entre 34 e 38 °C por até 24 horas; após, o período da incubação foi avaliado. Quando a reação foi positiva, a ureia foi hidrolisada, liberando amônia e gerando alteração na cor do meio de cultura, passando de vermelho para rosa *pink*. Geralmente, amostras com a presença de *Salmonella* spp. não hidrolisam ureia.

A última prova bioquímica foi o meio de descarboxilação L-lisina, que é um meio líquido onde a colônia foi semeada e incubada entre 34 e 38 °C por 24 ± 3 horas, com a coloração roxa, após a incubação, indicando uma possível positividade para *Salmonella* spp., e a coloração amarela indicando reação negativa. Ao final do período de incubação foram avaliadas as mudanças apresentadas no meio pelas características mencionadas, juntamente aos controles positivo e negativo.

Resultados e discussão

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados de colônias suspeitas e confirmadas bioquimicamente para *Salmonella* spp. em coxas de frango temperadas coletadas em diferentes supermercados no município de Concórdia durante os meses de agosto e setembro de 2024.

Todas as amostras analisadas pelo método de investigação em placas com meios de cultura seletivos apresentaram crescimento de colônias características, sendo suspeitas para *Salmonella* spp., e de colônias de *E. coli*, caracterizadas por uma coloração amarela no ágar XLD.

A presença de *Salmonella* spp. e *E. coli* indica uma possível contaminação cruzada por parte dos manipuladores, podendo ser de origem fecal, por má higiene. A *E. coli* é uma bactéria da família das Enterobacteriaceae, que possui características de um bastonete Gram-negativo, flagelado, sem formação de esporos, sendo anaeróbia facultativa (Garcias e

Larsen, 2023). Trata-se de uma bactéria facilmente encontrada no intestino de humanos e animais, em ambientes com altos índices de má higiene ou com falta de saneamento (Brasil, 2011).

Tabela 1 - Ocorrência de colônias com morfologia sugestiva e confirmadas bioquimicamente para *Salmonella* spp. de amostras de frango comercializadas em supermercados durante os meses de agosto e setembro de 2024

Amostra	Resultado da investigação	Resultado bioquímico
A1	Suspeito	Presença
A2	Suspeito	Presença
A3	Suspeito	Presença
A4	Suspeito	Ausência
B1	Suspeito	Presença
B2	Suspeito	Presença
B3	Suspeito	Ausência
B4	Suspeito	Ausência
C1	Suspeito	Ausência
C2	Suspeito	Ausência
C3	Suspeito	Presença
C4	Suspeito	Ausência

O crescimento de colônias negras em meios de cultura XLD, característico de *Salmonella* spp., pode ser confundido com colônias de *Proteus mirabilis*. Essa semelhança pode explicar os resultados das provas bioquímicas que não confirmaram a presença de *Salmonella* spp. (Barbut, 2020).

P. mirabilis é uma bactéria em forma de bastonete, Gram-negativa, pertencente à família Enterobacteriaceae. Trata-se de um microrganismo oportunista, frequentemente associado a infecções em humanos, sendo a infecção do trato urinário a mais comum. Além de estar amplamente distribuído no ambiente, *P. mirabilis* também pode ser isolado de carcaças de frangos de corte (Daum e Spellberg, 2012).

As colônias suspeitas de *Salmonella* spp. foram submetidas a testes de confirmação bioquímica. Todas as amostras que apresentaram resultado negativo para *Salmonella* spp. mostraram reação positiva

para urease, descartando sua presença. O ágar ureia é utilizado para diferenciar microrganismos da família Enterobacteriaceae com base na produção de urease, sendo especialmente útil na distinção entre *Proteus* spp. e algumas espécies de *Salmonella* e *Shigella*. As amostras A4, B3, B4, C1, C2 e C4 apresentaram resultado positivo para urease, levando à sua classificação final como "ausência" de *Salmonella* spp. (Laborclin LTDA, 2019).

O presente estudo analisou doze amostras de diferentes lotes, coletadas em datas diferentes, de vários supermercados do município de Concórdia, apresentando um total de 50% das amostras positivas para *Salmonella* spp. e que não ficaram dentro da Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019 (Brasil, 2019). Os ensaios microbiológicos demonstraram ausência de *Salmonella* spp. em seis das amostras testadas, demonstrando um status sanitário naquela data de produção. No entanto, a detecção de amostras positivas ressalta uma condição preocupante para os estabelecimentos que processam coxas de frango temperadas.

Verificou-se que o supermercado C apresentou a menor taxa de contaminação, enquanto o supermercado A teve a maior taxa de presença de *Salmonella* spp. Além da presença de *Salmonella* spp., algumas amostras também apresentaram alta taxa de contaminação por *E. coli*.

A presença de *Salmonella* spp. na carne de frango temperada pode favorecer a contaminação cruzada durante o preparo das refeições. Bactérias presentes em alimentos crus podem ser transferidas para as mãos durante a preparação dos alimentos e, posteriormente, para outras superfícies; por exemplo, consumidores não lavam as mãos durante o preparo das refeições ou usam os mesmos utensílios/tábuas de corte para o preparo de alimentos crus e prontos para consumo (Alves et al., 2022).

A incidência de doenças transmitidas pelo consumo de alimentos contaminados é um grande problema de saúde pública em todo o mundo. Práticas inadequadas de manuseio de alimentos em casa são responsáveis por uma parcela significativa dos casos de doenças transmitidas por alimentos. O manuseio incorreto de carne crua durante o preparo das refeições é um dos comportamentos perigosos mais frequentes (Alves et al., 2022; Chea et al., 2022).

Conclusão

Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciam a necessidade de uma vigilância mais rigorosa por parte dos órgãos fiscalizadores, especialmente em locais que comercializam coxas de frango temperadas e refrigeradas que apresentaram altas taxas de contaminação. A vigilância microbiológica de produtos cárneos prontos para o consumo é fundamental para gerar dados empíricos que orientem a implementação de melhorias nas práticas de segurança alimentar.

A detecção de *Salmonella* spp. em seis das doze amostras analisadas é preocupante, indicando a possibilidade de falhas no controle de qualidade ao longo de toda a cadeia produtiva, desde a criação das aves até o produto final. Essas falhas podem, consequentemente, resultar em surtos de doenças transmitidas por alimentos por *Salmonella* spp., afetando o consumidor final. Este resultado reforça a importância do preparo adequado de produtos derivados de aves.

Referências

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira ABNT NBR ISO 6579-1. Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal - Método horizontal para detecção, enumeração e sorotipagem de *Salmonella* - Parte 1: Detecção de *Salmonella* spp. Rio de Janeiro: ABNT; 2021.
- Alves A, Santos-Ferreira N, Magalhães R, Ferreira V, Teixeira P. From chicken to salad: Cooking salt as a potential vehicle of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* cross-contamination. Food Control. 2022;137:108959.
- Barbut S. Meat Industry 4.0: A distant future? Anim Front. 2020;10(4):38-47.
- Brasil. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Ministério da Saúde faz alerta sobre surto de infecção por bactéria; 2011 [acesso 7 feve 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/ans/pt-br/assuntos/noticias/qualidade-da-saude/ministerio-da-saude-faz-alerta-sobre-surto-de-infeccao-por-bacteria>
- Brasil. Instrução Normativa nº 60, de 23 e dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Diário Oficial da União; 26 dez 2019.
- Chea R, Nguyen-Viet H, Tum S, Unger F, Lindahl J, Grace D, et al. Experimental cross-contamination of chicken salad with *Salmonella enterica* serovars Typhimurium and London during food preparation in Cambodian households. PLoS One. 2022; 17(8):e0270425.
- Daum RS, Spellberg B. Progress toward a *Staphylococcus aureus* vaccine. Clin Infect Dis. 2012;54(4):560-7.
- Garcias LMS, Larsen SF. O impacto na economia causado pela *Escherichia coli* na produção do frango de corte. Arq Bras Med Vet FAG. 2023;6(2):255-65.
- Rouger A, Tresse O, Zagorec M. Bacterial contaminants of poultry meat: sources, species, and dynamics. Microorganisms. 2017;5(3):50.
- Terrell GC, Hernandez-Jover M. Meat and Meat Products. In: Veslemøy Andersen, Huub Lelieveld, Yasmine Motarjemi, editores. Food Safety Management. 2 ed. Cambridge, MA: Academic Press; 2023; p. 141-84.
- Wang J, Vaddu S, Bhumanapalli S, Mishra A, Applegate T, Singh M, et al. A systematic review and meta-analysis of the sources of *Salmonella* in poultry production (pre-harvest) and their relative contributions to the microbial risk of poultry meat. Poult Sci. 2023;102(5):102566.