

EFICÁCIA DO RESFRIAMENTO EM CHILLERS NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR *SALMONELLA SPP.* EM CARCAÇAS DE FRANGO

BLEM, Debora Marcelli¹
LARSEN, Sarah Felicitas²

RESUMO

A contaminação por *Salmonella spp.* em carcaças de frango é um desafio para a segurança alimentar. A análise dos resultados de amostras de carcaças após o uso do chiller revela uma tendência crescente de contaminação, com 7 dos 45 testes em janeiro de 2024 sendo insatisfatórios. Apesar de fevereiro não apresentar contaminações, os meses subsequentes mostraram um aumento, com 11 amostras insatisfatórias em maio. Fatores críticos incluem a manipulação inadequada durante o processamento e a eficácia das práticas de higienização. O uso de aditivos antimicrobianos na água do chiller e a manutenção rigorosa da temperatura são essenciais. A implementação de um sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e a capacitação contínua dos trabalhadores são fundamentais para mitigar riscos e garantir a segurança alimentar no processamento de frangos.

PALAVRAS-CHAVE: avícola, análise de perigos e pontos críticos de controle, resfriamento

1. INTRODUÇÃO

A segurança alimentar, é uma preocupação crucial na indústria avícola global, e no Brasil, a produção de frango desempenha um papel fundamental tanto na economia quanto no abastecimento de alimentos. O país é um dos maiores produtores e exportadores de carne de frango do mundo, destacando-se por sua capacidade de atender a mercados internacionais e demandas internas (ABPA, 2024). No entanto, essa vasta produção também implica desafios significativos em termos de segurança alimentar, especialmente com relação à presença de patógenos como *Salmonella spp.*

A contaminação por *Salmonella spp.* em carcaças de frango é uma preocupação constante, uma vez que, este patógeno é conhecido por causar uma série de doenças gastrointestinais em seres humanos, com potencial para epidemias significativas (GERMINI, 2022). Estudos têm demonstrado que a presença de *Salmonella* nas carcaças de frango pode ocorrer em várias etapas da cadeia de produção, incluindo o manejo, o processamento e o resfriamento das carcaças (CLEVELAND *et al.*, 2021).

O processo de resfriamento das carcaças de frango, realizado em chillers, é uma etapa crítica destinada a reduzir a temperatura das carcaças e, assim, inibir o crescimento de micro-organismos patogênicos e prolongar a vida útil do produto (OLIVEIRA *et al.*, 2021). No Brasil, a eficiência desse processo é particularmente relevante, dado o volume expressivo de frango produzido e a necessidade de atender a rigorosos padrões de segurança alimentar, tanto nacionais quanto internacionais (MAPA, 2023).

¹ Aluna do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: dmbsilva1@minha.fag.edu.br

² Professora do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: sarahlarsen@fag.edu.br

Apesar da importância desse processo, a eficácia do resfriamento na redução da carga de *Salmonella* nas carcaças de frango ainda é um tema de debate e investigação. Estudos prévios indicam que o resfriamento pode não eliminar completamente a presença do patógeno e que outros fatores, como o tempo de resfriamento e as condições operacionais dos chillers, podem influenciar os resultados (KIM *et al.*, 2022).

Este estudo tem como objetivo avaliar a contaminação por *Salmonella spp.* em carcaças de frango antes e após o processo de resfriamento em chillers, com o intuito de fornecer insights sobre a eficiência dessa etapa crítica. A análise proposta é fundamental para identificar pontos críticos e possíveis lacunas no processo de resfriamento, contribuindo assim para a otimização dos protocolos de segurança e a garantia da qualidade do produto final.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As atividades avícolas brasileiras continuam a se destacar no mercado mundial de carnes. Em 2023, o Brasil produziu cerca de 14,5 milhões de toneladas de carne de frango, consolidando-se como o maior exportador global. As exportações somaram 4,79 milhões de toneladas, e para 2024, as projeções indicam um novo recorde, com o volume esperado de 5,25 milhões de toneladas exportadas, um crescimento de aproximadamente 2,2% em relação ao ano anterior. A produção total deve alcançar 15,1 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 1,8% (ABPA, 2024).

Em 2024, o Brasil continua a destacar-se no mercado de carnes, mantendo um crescimento constante no abate de frangos. No primeiro trimestre de 2024, foram abatidas 1,56 bilhão de cabeças de frango, representando um aumento de 4,7% em comparação ao mesmo período de 2023. O estado do Paraná lidera esse setor, com cerca de 34,2% da participação nacional (IBGE, 2024).

Esse aumento no abate reflete tanto a alta demanda interna pela carne de frango, devido ao preço acessível, quanto a demanda externa, impulsionada por problemas na oferta global de carne de frango, agravados pela gripe aviária. O sistema de abate no setor avícola teve que passar por intensificação e automação para atender à crescente demanda, o que resultou em um aumento dos problemas sanitários e nas condenações das aves nos abatedouros (MENDES, 2013).

No Brasil, o abate de aves deve ocorrer conforme o estabelecido nos regulamentos técnicos de inspeção, como o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico Sanitária de Carne de Aves e o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Esses regulamentos visam garantir o controle desde a captura até o transporte dos animais, passando pelo processo de abate, que inclui insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, resfriamento, gotejamento, embalagem e tempo de armazenamento (BRASIL,

2016).

A regulamentação técnica referente à inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, é estabelecida pelo Decreto nº 9013, de 2017, que é complementado pela Portaria 210, de 1998, a qual regulamenta a inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves (BRASIL, 2016). Além disso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA), tem estabelecido diversos programas de controle para garantir a qualidade higiênico-sanitária dos produtos de origem animal, sendo um dos principais o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), implantado gradualmente nos estabelecimentos sob o Serviço de Inspeção Federal (SIF) (BRASIL, 2016).

Entre as etapas de abate, algumas contribuem para a redução da contagem bacteriana a níveis seguros para o consumo humano, como as lavagens e o pré-resfriamento. Este último consiste no rebaixamento da temperatura das carcaças de aves por imersão em tanques contendo água potável em fluxa contracorrente, incluindo tanques pré-chiller e chiller, o que reduz satisfatoriamente os micro-organismos contaminantes (BACKES; STEFANI, 2013).

No entanto, a água dos tanques chiller pode ficar contaminada com bactérias presentes na superfície da carcaça e na cavidade, levando à contaminação cruzada e potencialmente comprometendo a segurança do produto (FAO/WHO, 2009). A temperatura da água nos tanques, deve ser monitorada nos pontos de entrada e saída das carcaças, na etapa de pré-resfriamento por imersão, não ultrapassando 16°C e 4°C, respectivamente, com concentração de cloro residual não superior a 5 mg/L. A renovação constante da água é essencial, utilizando resfriadores contínuos tipo rosca sem fim, em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente), com volumes específicos para cada estágio (BRASIL, 2019).

Além disso, é importante destacar que o sistema de inspeção deve ser complementado por outras ferramentas de qualidade, como Boas Práticas de Fabricação (BPF), Análise de Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO). Medidas preventivas são fundamentais para garantir a proteção da saúde pública (BRASIL, 2019).

Uma alternativa mais eficiente ao refile manual no processo de redução de frangos de corte é a prática de lavagem para remover a contaminação por conteúdo gastrointestinal. Esse método consiste em aplicar um sistema de lavagem nas aves durante o abate, visando eliminar a contaminação visível nas superfícies internas e externas, antes da etapa de pré-resfriamento. Essa abordagem já é adotada em outros países (BRASIL, 2022).

A contaminação de carcaças de frango, representa uma preocupação significativa no que diz respeito à segurança alimentar, e à vida útil do produto. Entre os diversos patógenos que precisam ser controlados, a *Salmonella* se destaca como um dos mais importantes (CARVALHO; SANTOS;

PEREIRA, 2021).

A contaminação cruzada, durante o processamento das aves, pode resultar em um aumento do isolamento de *Salmonella* em estágios subsequentes do processamento (RASSCHAERT *et al.*, 2008). O sistema de produção e abate de frangos, por sua própria natureza, favorece a presença no produto final. Estudos epidemiológicos, identificaram diversas rotas pelas quais pode se disseminar dentro das empresas integradoras de aves (NAMATA *et al.*, 2009).

Falhas no processo de abate e processamento das carcaças, como o contato com superfícies contaminadas e as mãos dos manipuladores, durante a preparação dos alimentos, representam riscos significativos de contaminação. Mesmo um pequeno número de animais, inicialmente infectados, pode resultar na disseminação da contaminação ao longo de toda a linha de abate, representando uma ameaça à saúde pública se as carcaças não forem processadas adequadamente (CORY *et al.*, 2002).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação da presença de *Salmonella spp.* em carcaças de frango, foi realizada por meio de experimentação, seguindo o plano estabelecido pela Instrução Normativa nº 20 de 2016 (BRASIL, 2016). O experimento foi conduzido em um frigorífico sob Inspeção Federal localizado na cidade de Cascavel, no estado do Paraná, que possui sistemas de evisceração automatizados.

O procedimento consistiu, na coleta de amostras de carcaças de frango em duas etapas distintas: antes da entrada das carcaças no sistema de pré-resfriamento (chiller) e após a saída do sistema de resfriamento de carcaças (chiller 2). O experimento, teve a duração aproximada de sete meses, sendo que, em cada mês foram coletadas de 42 a 45 amostras carcaças antes do pré-chiller e após a etapa de pré-resfriamento de carcaças.

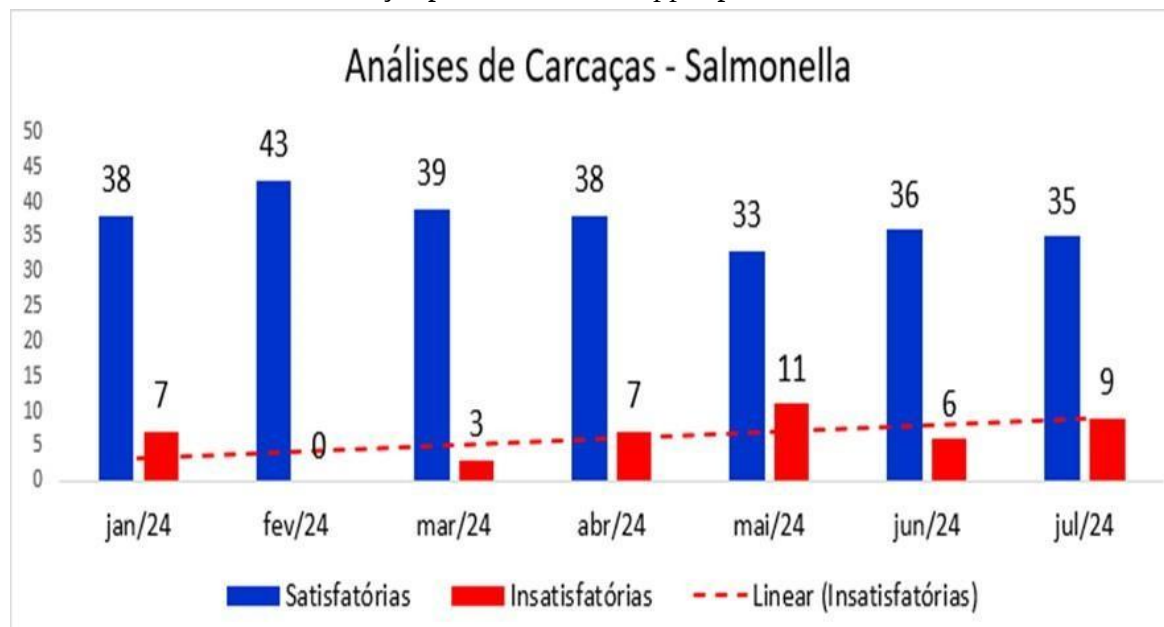
As coletas das carcaças, foram realizadas de acordo com um protocolo padrão. Inicialmente, foi feita a medição da temperatura das carcaças. Em seguida, as carcaças foram devidamente identificadas e encaminhadas para um laboratório terceirizado, para a realização de coleta de carcaças antes após o sistema de chiller, para detectar a presença de *Salmonella spp.*

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O Gráfico 1 apresentado, intitulado "Análises de Carcaças – *Salmonella*", mostra a quantidade de amostras de carcaças de frango classificadas como "satisfatórias" e "insatisfatórias" com relação à presença de *Salmonella* no período de janeiro a julho de 2024. Ele apresenta um conjunto de dados dividido entre as análises positivas (insatisfatórias) e negativas (satisfatórias) para *Salmonella*, e a

tendência linear das análises insatisfatórias ao longo do tempo, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Análise de Carcaças para *Salmonella* spp. após o chiller



Fonte: Da pesquisa, 2024

A análise das carcaças de frango após o chiller demonstra uma variação na quantidade de resultados insatisfatórios (em vermelho), indicando a presença de *Salmonella*. A linha de tendência das análises insatisfatórias mostra um leve aumento ao longo dos meses, o que sugere uma tendência de crescimento na contaminação por *Salmonella* nas carcaças. Apesar de o número de amostras satisfatórias (em azul) permanecer predominantemente maior, o crescimento nas amostras insatisfatórias é motivo de preocupação e precisa ser abordado com medidas mais eficazes de controle. No mês de janeiro de 2024, foram realizadas 45 análises, das quais 7 resultaram insatisfatórias.

O mês de fevereiro destaca-se como o único período sem detecções de *Salmonella* nas análises, com 43 amostras satisfatórias e nenhuma insatisfatória, possivelmente indicando uma melhora temporária nas condições de controle do chiller ou um rigor maior nas práticas de higienização durante esse mês.

Contudo, a partir de março, observa-se o retorno de resultados insatisfatórios, com 3 casos de carcaças contaminadas de 42 amostras coletadas e um aumento gradual nos meses subsequentes.

Em abril e maio de 2024, o número de análises insatisfatórias sobe para 7 e 11, respectivamente, sugerindo possíveis falhas no controle microbiológico do chiller ou aumento da pressão de contaminação na planta industrial. Esse aumento pode estar associado a fatores como falhas na manutenção da temperatura adequada no chiller, ineficácia de produtos antimicrobianos na água de

resfriamento ou aumento da carga bacteriana nas carcaças.

Os meses de junho e julho mostram uma leve redução nas análises insatisfatórias, com 6 e 9 casos, respectivamente, mas ainda assim a linha de tendência permanece em ascensão. Este cenário reforça a necessidade de revisar os protocolos de controle e de intensificar as medidas de mitigação de riscos no chiller, como a melhoria na aplicação de aditivos antimicrobianos, a substituição mais frequente da água de resfriamento e o monitoramento constante da temperatura.

Os dados sugerem que, embora o controle da *Salmonella* no chiller tenha momentos de sucesso (como visto em fevereiro), o controle a longo prazo enfrenta desafios, evidenciados pelo aumento progressivo dos casos insatisfatórios. O chiller, sendo uma etapa crítica do processo, pode atuar tanto como uma barreira quanto como um ponto de disseminação da contaminação. A tendência de crescimento nas análises insatisfatórias indica a necessidade de revisão das práticas operacionais e da eficácia dos procedimentos de higienização.

É fundamental que a planta de processamento implemente uma rotina rigorosa de verificação dos parâmetros críticos, como concentração de antimicrobianos na água e o tempo de imersão das carcaças. Além disso, o monitoramento microbiológico contínuo e a rápida resposta às falhas detectadas podem ajudar a reduzir a presença no produto final.

A contaminação por *Salmonella* em carcaças de frango em frigoríficos é uma questão de grande relevância para a saúde pública e a segurança alimentar. É uma das principais causas de doenças transmitidas por alimentos em todo o mundo, e a carne de frango é um dos produtos mais frequentemente associados a surtos dessa bactéria (SOUZA; COSTA; BARROS, 2022). A presença nas carcaças de frango pode ocorrer em diferentes etapas do processamento, desde o abate até o manuseio pós-processamento, e o controle da contaminação é desafiador devido à natureza complexa do processo industrial (CARVALHO; SANTOS; PEREIRA, 2021).

Um dos principais fatores que contribuem para a contaminação é a manipulação inadequada das aves durante o processamento em frigoríficos. Estudo realizado por Carvalho; Santos; Pereira. (2021) demonstrou que a etapa de depenagem e evisceração são fases críticas para a disseminação da bactéria. Durante essas etapas, há uma maior chance de ruptura do trato gastrointestinal das aves, o que pode liberar conteúdo intestinal contaminado e espalhar *Salmonella* para outras carcaças.

Além disso, a eficiência das práticas de higienização dos equipamentos e instalações também é um fator determinante na proliferação da *Salmonella*. Conforme relatado por Souza; Costa; Barros. (2022), o ambiente industrial de abate de aves, caso não seja rigorosamente higienizado, pode servir como reservatório para microrganismos patogênicos, o que aumenta o risco de contaminação cruzada.

A necessidade de implementar programas rigorosos de monitoramento microbiológico nas plantas frigoríficas. Conforme destaca Oliveira *et al.* (2020), a adoção de práticas de controle

baseadas no sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) tem se mostrado eficaz na redução da incidência de *Salmonella* em carcaças de frango. Esse sistema permite a identificação das etapas do processo de abate mais suscetíveis à contaminação e a implementação de medidas preventivas específicas para cada ponto crítico.

Ainda assim, a erradicação completa da nas linhas de processamento é um desafio. De acordo com Silva; Moraes; Alves. (2019), uma das principais dificuldades é a variabilidade das cepas e a sua capacidade de adaptação aos ambientes de processamento. Isso implica que, mesmo com medidas de controle, novas cepas podem surgir, tornando o controle contínuo necessário.

Nesse contexto, a contaminação por *Salmonella* em carcaças de frango de corte em frigoríficos é uma preocupação contínua que exige a adoção de medidas preventivas eficazes, como o controle microbiológico rigoroso, a aplicação de boas práticas de fabricação e a capacitação constante dos trabalhadores do setor.

O chiller, uma das etapas críticas no processamento de frangos em frigoríficos, desempenha um papel fundamental na redução da temperatura das carcaças logo após o abate. No entanto, essa etapa também é considerada um ponto de risco para a disseminação de microrganismos patogênicos, como a *Salmonella*, devido à possibilidade de contaminação cruzada entre carcaças imersas na mesma água de resfriamento (SOUZA; COSTA; BARROS, 2022). Reduzir a contaminação no chiller exige a implementação de medidas eficazes de controle e monitoramento contínuo, a fim de garantir a segurança alimentar.

Uma das estratégias mais eficientes para minimizar a contaminação por *Salmonella* no chiller é o uso de aditivos antimicrobianos na água de resfriamento. Segundo estudo realizado por Oliveira *et al.* (2020), a adição de cloro, ácidos orgânicos, ou compostos como o ácido peracético, tem demonstrado reduzir significativamente a carga microbiana nas carcaças. Esses agentes atuam inativando microrganismos na água do chiller, o que diminui a probabilidade de contaminação cruzada entre carcaças que, de outra forma, poderiam ser expostas a patógenos através da água contaminada.

Outra abordagem importante é o monitoramento contínuo da qualidade microbiológica da água utilizada no chiller. Conforme destacado por Carvalho *et al.* (2021), a troca periódica da água e o controle rigoroso dos níveis de temperatura são fatores essenciais para evitar o crescimento e a disseminação de *Salmonella* e outros patógenos. Mantendo a temperatura da água do chiller em torno de 0 a 4°C, é possível inibir a proliferação bacteriana, garantindo que as carcaças não sejam recontaminadas durante o resfriamento.

O controle do tempo de imersão também desempenha um papel significativo. Souza *et al.* (2022) apontam que tempos excessivos de permanência no chiller podem aumentar o risco de

contaminação cruzada. Por isso, a determinação do tempo ideal de imersão é fundamental para assegurar o resfriamento adequado das carcaças sem comprometer a segurança microbiológica.

Além dessas medidas, a segregação das carcaças com sinais visíveis de defeitos ou contaminação antes da imersão no chiller é uma prática recomendada. Segundo estudo de Silva *et al.* (2019), carcaças que apresentam perfurações intestinais ou outros sinais de contaminação devem ser processadas separadamente para evitar a introdução de patógenos no chiller. Isso minimiza o risco de que carcaças contaminadas disseminem *Salmonella* para outras durante a fase de resfriamento.

A manutenção adequada dos equipamentos utilizados no chiller também é crucial para evitar o acúmulo de biofilmes, que podem abrigar bactérias patogênicas e comprometer a qualidade microbiológica das carcaças. Conforme descrito por Oliveira *et al.* (2020), a higienização frequente dos tanques e componentes do chiller, aliada à aplicação de produtos de limpeza apropriados para eliminar biofilmes, é uma prática indispensável para garantir a segurança do processo.

Por fim, a capacitação dos trabalhadores e a implementação de boas práticas de fabricação (BPF) desempenham um papel fundamental no controle da contaminação no chiller. De acordo com Silva *et al.* (2019), a conscientização dos operadores quanto à importância de evitar a introdução de carcaças defeituosas no chiller e de manter as condições de higiene pessoal adequadas pode impactar diretamente na redução da contaminação microbiológica.

Portanto, a redução da contaminação por *Salmonella* no chiller depende de uma combinação de medidas, como o uso de antimicrobianos, controle da qualidade da água, segregação de carcaças contaminadas, manutenção adequada dos equipamentos e capacitação dos trabalhadores. Com a aplicação dessas estratégias, é possível minimizar significativamente o risco de contaminação cruzada e melhorar a segurança alimentar no processamento de frangos de corte.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eficácia do controle da contaminação por *Salmonella spp.* em carcaças de frango, especialmente durante a fase de resfriamento no chiller, é fundamental para a segurança alimentar. As evidências indicam que, embora haja momentos de sucesso na redução da contaminação, como observado em fevereiro de 2024, o aumento das amostras insatisfatórias em meses subsequentes demonstra que os desafios persistem. A implementação de práticas rigorosas, como o uso de aditivos antimicrobianos, a manutenção adequada da temperatura e a capacitação dos trabalhadores, é essencial para mitigar os riscos associados. Além disso, a adoção do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) pode melhorar significativamente as condições de segurança nas plantas de processamento. A vigilância contínua e a resposta proativa a falhas são cruciais para

garantir a qualidade microbiológica das carcaças e, conseqüentemente, proteger a saúde pública.

REFERÊNCIAS

(ABPA) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Projeções para a produção e exportação de carne de frango**, 2024.

BACKES, A.; STEFANI, L. Eficiência do Pré-Resfriamento na Redução de Microorganismos em Carcaças de Aves. **Simpósium de Tecnologia de Alimentos**, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa INI Nº 161 de 1 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**: seção: 1, Brasília, p. 235, 06 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. 2019.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelece o controle e monitoramento de Salmonella spp nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução registrados no SIF. **Instrução Normativa nº. 20**, de 21 de outubro de 2016.

CARVALHO, A. C. F. B.; SANTOS, T. S.; PEREIRA, M. A. O. Controle da contaminação por Salmonella em carcaças de frango: desafios e soluções. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 23, n. 2, p. 321-333, 2021.

CLEVELAND, T. F. Salmonella in poultry: Assessment of risk and control strategies. **Journal of Food Protection**, v. 84, n. 5, p. 784-790, 2021.

CORRY, J. E. L.; HINTON, M. H.; HOLDER, J. S. Microbial contamination of poultry during processing. **Journal of Applied Microbiology**, v. 93, n. 1, p. 1-11, 2002

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization). Microbiological hazards in fresh leafy vegetables and herbs: **Meeting report**. 2009.

GERMINI, A. Prevalence of Salmonella in poultry: A global review. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 19, n. 2, p. 90-100, 2022.

(IBGE) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção pecuária do Brasil**, 2024.

KIM, H. J. Impact of chilling processes on Salmonella reduction in poultry carcasses. **Poultry Science**, v. 101, n. 3, p. 349-356, 2022.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Normas e regulamentações para a produção de carne de frango**. Brasília, 2023.

MENDES, A. Aspectos tecnológicos e sanitários no abate de aves de corte. **Revista Avicultura Brasil**, 2013.

NAMATA, H.; KUNDU, J.; KIM, M.; CHO, W. Epidemiological investigation of Salmonella in poultry production systems. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 6, n. 5, p. 661-670, 2009

OLIVEIRA, D. M. Effectiveness of poultry carcass chilling methods in Salmonella control. **Meat Science**, v. 175, p. 108439, 2021.

OLIVEIRA, R. C. D.; SILVA, M. P.; FIGUEIREDO, E. F. Monitoramento de Salmonella em frigoríficos avícolas: uma abordagem APPCC. **Higiene Alimentar**, v. 34, n. 6, p. 45-52, 2020.

RASSCHAERT, Geertrui et al. Contamination of carcasses with Salmonella during poultry slaughter. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 1, p. 146-152, 2008.

SILVA, R. A.; MORAES, L. T.; ALVES, A. S. Adaptação de cepas de Salmonella a ambientes de processamento de aves. **Journal of Food Safety**, v. 39, n. 4, p. e12761, 2019.

SOUZA, J. F.; COSTA, J. V.; BARROS, R. C. A higienização de frigoríficos e a prevalência de Salmonella em carcaças de frango: um estudo de caso. **Food Research International**, v. 148, p. 110584, 2022.