

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE *Salmonella* spp. EM CARCAÇAS E PRODUTOS AVÍCOLAS EM UM ABATEDOURO DE AVES DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

LIBERATO, Lana Karina Oliveira¹
WEBER, Laís Dayane²

RESUMO

A qualidade microbiológica da carne de frango é fundamental para garantir a saúde pública, entretanto a contaminação por *Salmonella* spp. é constatada com frequência nos produtos, sendo o principal agente responsável por causar surtos de toxinfecções alimentares. O trabalho teve como objetivo analisar a presença de *Salmonella* spp. em carcaças e produtos avícolas em um abatedouro de aves no oeste do Paraná. No laboratório de microbiologia foi realizada a coleta de dados da presença de *Salmonella* spp. nas amostras avaliadas. A porcentagem de contaminação foi, asa: 24,1%, coxas e sobrecoxas: 22,6%, carcaças: 20,6%, carne mecanicamente separada (CMS): 18%, cartilagem: 1%, pé: 3,8%, peito: 10,8%, cortes de frango 7,1%, fígado: 2,8% e pele: 3,6%. Das 980 amostras de alimentos analisadas, 136 (13,8%) apresentaram contaminação por *Salmonella* spp., sendo a asa o produto com o maior percentual de contaminação. Todas as amostras avaliadas indicaram presença de *Salmonella*, sendo necessário empregar melhorias das condições de higiene para diminuir os problemas de contaminação pela bactéria, e também submeter o alimento a altas temperaturas para eliminar a bactéria e evitar a toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp.

PALAVRAS-CHAVE: Carne de Frango. Contaminação. Microbiologia. Salmoneloses.

1. INTRODUÇÃO

A segurança alimentar tem sido motivo de discussão em muitos estudos, cuja preocupação é ofertar produtos livres de agentes contaminantes, visto que vários são os microrganismos que podem pôr em risco a saúde do consumidor. Nesse contexto, a *Salmonella* spp. é caracterizada como um dos mais importantes agentes envolvidos em toxinfecções alimentares, sendo a salmonelose, uma enfermidade causada por essa bactéria (TRESSELER et al., 2009).

Sabe-se que a *Salmonella* spp. está amplamente distribuída no ambiente, sendo encontrada em alimentos de origem animal, como ovos, carnes de aves e seus derivados (MOREIRA et al., 2008), condição esta que dificulta o seu controle. Segundo Perin (2017), os produtos de origem animal, em especial os avícolas, estão passíveis de contaminação por *Salmonella* spp., pois são um dos patógenos que mais causam infecções em carne de frango, sendo, portanto, um dos principais reservatórios deste microrganismo. Diante disso, a implantação de programas de controle, desde a criação até o processamento industrial, é indispensável para garantir a sanidade e qualidade do produto final.

Devido ao grande consumo desse tipo de carne e ao fato deste produto possuir grande valor proteico, é necessário que a qualidade seja garantida e o controle microbiológico seja realizado de

¹ Bióloga (UNIPAR). Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. Cascavel/PR. E-mail: lanakoliveira@hotmail.com

² Médica Veterinária. Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (UNIOESTE). Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. Cascavel/PR. E-mail: laisweber@fag.edu.br

forma criteriosa. Dessa maneira, para minimizar este problema, é necessário se atentar as práticas de manejo durante a criação e os cuidados higiênicos nas operações de abate e manipulação, para diminuir as causas que favorecem a contaminação microbiana (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

O controle da *Salmonella* spp. na avicultura envolve intervenções não só na indústria, mas também no campo, onde se busca reduzir o nível da bactéria no conteúdo intestinal das aves, mas além disso as boas práticas de preparo da carne de frango pelos consumidores são fundamentais para a prevenção da salmonelose. Cabe mencionar que as práticas de sanidade foram melhoradas com a adoção de políticas de controle e prevenção da *Salmonella* spp. em toda a cadeia avícola (CARDOSO; TESSARI, 2008).

Por conta disso, o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), determinou a RDC nº 12/2001 sobre padrões microbiológicos para alimentos, que estabelece o padrão de ausência para *Salmonella* spp. em 25g da amostra analisada, compreendendo carne de aves e ovos (BRASIL, 2001). Programas de prevenção e controle de infecções causadas por essa bactéria tem por objetivo proteger a saúde das aves, garantir a segurança dos consumidores, e reforçar a confiabilidade da cadeia de produção de aves (CARDOSO; CARVALHO, 2006).

Nesse sentido, justifica-se a importância do controle sanitário de *Salmonella* spp. em toda a cadeia produtiva avícola, desde a criação até o produto final, visando garantir a segurança alimentar do consumidor. Diante disso, o presente trabalho, tem como objetivo determinar a presença de *Salmonella* spp. em carcaças e produtos avícolas produzidos por um abatedouro de aves no oeste do Paraná.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AVICULTURA BRASILEIRA

A avicultura chegou ao Brasil como uma prática familiar, onde se produzia galinha caipira, para consumo próprio (HEIZEIN, 2006). Entretanto esse sistema se intensificou, e a indústria nacional de aves cresceu dentro da economia brasileira, visto que o Brasil é considerado como um dos maiores produtores e exportadores mundiais de carne de frango (OLIVEIRA, 2012). Segundo Vieira e Dias (2005), a produção de frangos se enquadra dentro das atividades que contribuem para o aumento da geração de empregos, além de ser uma fonte de renda no campo. Arruda (2010)

complementa que o alto valor nutritivo da carne de frango é outro fator que contribuiu para o aumento da demanda do produto.

Dentro do cenário de produção brasileira de carne de frango, a USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (2018) estima um aumento de 2,6% para 2018, alcançando 13,5 milhões de toneladas, visto que o aumento da demanda por esse alimento passa a incentivar a maior produção no Brasil. Em 2017 a produção brasileira de frango cresceu 5% ao ano, atingindo 14 milhões de toneladas, tornando o Brasil o segundo maior produtor mundial, sendo superado apenas pelos Estados Unidos (MDIC, 2017).

O Paraná é considerado como o principal estado avícola do país, e as estimativas apontam um crescimento para 2018 em 6%, enquanto que em 2017, o abate de frango no estado correspondeu a 1,79 bilhão de cabeças. Em relação à exportação de frango, as estatísticas apontaram que durante o mês de setembro de 2018 o Brasil alcançou 353.216.478 kg, ao passo que o Paraná contribuiu com 135.541.469 kg. Para os dados sobre abate de frangos no Brasil, esse valor foi de 144.891.051 cabeças/mês, para setembro (PARANÁ, 2018).

Segundo a Cepea (2018), o desempenho e sucesso da avicultura brasileira está vinculada as exportações da carne de frango, o que reforça a necessidade de cumprir com as normas preconizadas para garantir a qualidade sanitária que é exigida pelas empresas internacionais. Os dados apontam que esse crescimento pode atingir 3,34%, e a demanda deve aumentar entre 1,32% e 1,57%, dependendo do ritmo de reestabelecimento da economia. Além disso, a tendência dos custos de produção de 2018 é aumentar, devido ao preço elevado do milho, que culmina em aumento nos custos da ração.

Cabe mencionar que o consumo brasileiro de carne e ovos de frango corresponde a 45 kg/habitante/ano, quantidade acima das outras fontes de proteína disponíveis no mercado como carne bovina (37 kg/habitante/ano) e carne suína (14 kg/habitante/ano) (EMBRAPA, 2017). De acordo com a ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal (2018) existem mais de 150 mercados que importam carne de frango do Brasil, sendo que cerca de 4 milhões de toneladas de carne são embarcadas anualmente, ou seja, quase um terço de tudo que se produz no país.

Segundo Ribeiro (2014), o frango pode ser considerado como uma *commodity*, e de acordo com o mercado e as exigências do consumidor as partes do produto como pés, asas, peito, coxa e sobrecoxa, e os miúdos tais como o coração, moela e fígado também podem ser comercializados.

De maneira complementar, a avicultura brasileira é caracterizada como uma das mais desenvolvidas do mundo, cujo índice de produtividade é alto e isso se deve as medidas que são inseridas ao longo da cadeia de produção, tais como os aspectos relacionados à genética,

biossegurança, nutrição, manejo, boas práticas de produção, rastreabilidade, além de programas de bem-estar animal e de preservação do meio ambiente (BRASIL, 2008).

O sistema de produção de frango está presente em todas as regiões do país, e geralmente esse setor busca se estabelecer em regiões produtoras de grãos, em função da fácil oferta de alimento para as aves. Nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, 95% da produção de aves é pelo sistema de integração vertical, a qual a empresa responsável controla a cadeia de produção, abate, processamento e distribuição (UBA, 2018).

2.2 COMPOSIÇÃO E VALOR NUTRICIONAL

Devido às mudanças no hábito alimentar da população o consumo de carne de frango se elevou, e esse fator contribuiu para o crescimento da oferta e demanda do produto, aliado também as qualidades nutricionais do mesmo (ARRUDA, 2010).

A carne de aves é uma fonte de proteínas, rica em aminoácidos e ferro, vitaminas B2 e B12 (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007). Ainda, a mesma apresenta entre 73 a 75% de água, entre 20 a 24% de proteínas, 2 a 5% de gordura e 1% de cinzas, além de substâncias nitrogenadas, não proteicas, carboidratos, ácido lático e vitaminas, cujas quantidades destes são pequenas. Vale mencionar que a composição química da carne pode variar em função da idade, sexo, alimentação e região do corpo (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007; ORDONEZ, 2005), pois a exemplo do peito esse corte corresponde à parte mais magra, com teores de lipídios de 2% (ORDONEZ, 2005).

Silva (2010) complementa que a carne de frango é rica em nutrientes, tem elevada atividade de água e pH próximo a neutralidade, características favorecem o desenvolvimento de microrganismos, e por este motivo Galhardo et al. (2006) ressaltam a importância de manter o produto refrigerado ou congelado, para evitar a deterioração microbiológica.

2.3 BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE CARCAÇAS E PRODUTOS AVÍCOLAS

Quando se trata de garantir qualidade das carcaças e dos produtos avícolas, essa questão está atrelada as atividades desenvolvidas desde o início do sistema de produção, ou seja, procedimentos adotados ao longo de toda a cadeia de produção (MACHADO et al., 2014). Por isso, é importante desenvolver conhecimentos, competências e se qualificar sobre as atividades avícolas, sendo uma

oportunidade para conquistar espaço no mercado, além de agregar valor ao produto e atender à demanda e preferência do consumidor (CARLETTI FILHO, 2005).

Para Machado et al. (2014) um ambiente higienizado e agradável às necessidades térmicas, seja temperatura, umidade, radiação e vento, proporciona o bem-estar da ave, contribuindo significativamente para os ganhos de produtividade animal.

Para a produção de aves de corte, várias são as práticas empregadas nesse sistema e estas estão baseadas em tecnologias e legislações vigentes que buscam garantir uma produção de qualidade. A biossegurança e manejo das aves são fatores indispensáveis para a saúde do lote dos animais, sendo necessário implantar estratégias rigorosas nesse sistema para evitar a introdução de agentes patogênicos. Portanto, medidas como escolhas do terreno devem ser levadas em consideração, a fim de assegurar que o ambiente seja ventilado, com radiação solar apropriada, ser de fácil acesso, ter um bom fluxo dos animais e alimentos, e oferecer condições de higienização durante toda fase de alojamento e no intervalo entre lotes (AVILA et al., 2007).

O aviário deve estar localizado em uma área de pouca movimentação de pessoas, animais e veículos, ser construída com materiais de fácil limpeza e desinfecção e com superfícies lisas para evitar acúmulo de matérias, e sempre seguir as normas preconizadas pelo PNSA - Programa Nacional de Sanidade Avícola (AVILA et al., 2007). Segundo Perin, Borga e Bersot (2016), no Brasil, o monitoramento de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos congeladas é realizado pelo programa nacional de monitoramento da prevalência e da resistência bacteriana em frango.

Outro aspecto importante é respeitar o tempo de preparo do aviário para receber um novo lote, e durante essa preparação a cama deve ser nova e bem distribuída, utilizar equipamentos desinfetados, se atentar a abertura e fechamento das cortinas, bem como a temperatura do ambiente (AVILA et al., 2007). Nääs et al. (2007) complementam que garantir qualidade a cama do aviário é indispensável, pois ela pode comprometer a qualidade do ambiente, e logo, expor as aves a doenças. Por isso, a cama deve ser removida periodicamente, a fim de garantir um ambiente propício e saudável.

Segundo Embrapa (1998) e Jaenisch (2000) a produção de frangos deve respeitar os princípios de biossegurança, pois para que uma granja possa controlar as doenças, é necessário adotar o sistema *all-in all-out* (todos dentro, todos fora), onde as aves da mesma idade devem ser alojadas no mesmo abrigo até o abate. Dessa maneira, é possível garantir a higienização do aviário, cujo processo corresponde à limpeza e desinfecção do sistema de produção e controle de vetores, de tal maneira que isso deve ser feito antes da entrada do próximo lote. Outro exemplo para garantir saúde às aves é fornecer água de qualidade, ou seja, limpa e livre de microrganismos.

Para complementar, a biossegurança pode ser definida como sendo os procedimentos que buscam prevenir a entrada e a disseminação de doenças no sistema de produção de aves, sendo

composto por oito componentes que interagem entre si. Essa cadeia que compõe o programa de biosseguridade é formada pelo isolamento, controle de tráfico/fluxo, auditoria, educação continuada, erradicação de doenças, monitoramento, quarentena, vacinação, medicação e higienização. Diante disso, a biosseguridade somente será eficiente se os componentes da cadeia estiverem trabalhando juntos (EMBRAPA, 1998).

Para Buijs et al. (2011) as instalações devem ser adequadas e ao tamanho do lote, pois altas densidades durante o período de alojamento favorecem a ocorrência de bactérias e fungos, e para Avila et al. (2007) a densidade recomendada é de 10 a 18 aves por m², para um ambiente equipado com sistema de climatização, dependendo da época do ano e peso das aves durante o ciclo.

Em relação ao transporte das aves, esse processo deve ser feito cuidadosamente, pois além do estresse gerado as mesmas em função da variação de temperatura, umidade do ar, vibração, e os ferimentos que ocorrem principalmente nas regiões do peito, asas e perdas podem ocorrer durante sua captura. Outro ponto importante é que muitas carcaças podem ser condenadas no abatedouro, devido às lesões acometidas nas aves, perda de peso, mas também por problemas sanitários (MACHADO et al., 2014).

Segundo Ribeiro (2014) o setor avícola desenvolve métodos que buscam garantir os padrões de sanidade e qualidade dos produtos derivados do frango, e são decisões e medidas adotadas da criação até o abate e processamento. Vale mencionar que as normas de inspeção industrial e sanitária (*ante e post-mortem*), bem como os procedimentos a serem realizados no recebimento, manipulação, transformação, elaboração e preparo são prescritas pelo regulamento de inspeção industrial e sanitário dos produtos de origem animal (Decreto nº 30.691/1952 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA). Atrelado as essas normas, o MAPA estabelece o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carnes de aves, buscando garantir segurança aos procedimentos realizados (RIBEIRO, 2014).

Contreras et al. (2003) comentam sobre a necessidade e importância de realizar a inspeção *ante e post-mortem* das carcaças e vísceras dos animais abatidos, para assegurar a qualidade do produto, pela confirmação da ausência de infecções causadas por microrganismos (vírus e bactérias). De acordo com Brasil (2005) o MAPA realiza inspeções sanitárias, denominadas de Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), referente a todos os fatores que podem interferir na qualidade do produto que é destinado a população. Essa inspeção segue os critérios estabelecidos pela legislação de controle sanitário dos alimentos, sendo um requisito básico para a avaliação dos produtos.

Visto a importância dos cuidados a serem realizados durante todo o sistema de produção, Pires et al. (2009) afirmam que a falta de higiene sanitária durante a produção do produto favorece o

surgimento de doenças alimentares. A literatura ressalta que um dos principais reservatórios naturais de microrganismos patogênicos, como no caso da *Salmonella*, é o trato intestinal das aves, mas, além disso, a ração, água dos bebedouros, o ar do ambiente, a cama em que as aves vivem também são fontes de contaminação. As penas, pele e fezes também contêm uma microbiota natural de bactérias, como as dos gêneros *Salmonella*, *Bacillus*, *Clostridium* e *Escherichia*, o que torna a carne passível de contaminação durante o abate e o processamento da carcaça (COELHO et al., 2011).

Para Avila et al. (2007) durante todo o período de criação das aves medidas e cuidados com a limpeza e organização do aviário são necessárias, principalmente na fase inicial em que a limpeza dos bebedouros e das bandejas de ração, deve ser feita, para evitar ocorrência de doenças e para Toledo (2001) a gestão da qualidade dos abatedouros também deve garantir segurança alimentar.

De acordo com Bueno et al. (2007) as etapas realizadas no abatedouro, deve se atentar as ferramentas e metodologias de gestão de qualidade antes da recepção e durante as fases de atordoamento, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, lavagem, pré-resfriamento, gotejamento, pré-resfriamento de miúdos e processamento de pés. Essa gestão também deve dar continuidade após nas etapas de classificação/cortes, embalagem, congelamento e expedição. Tais informações corroboram com Coelho et al. (2011), cuja contaminação do produto pode ocorrer durante as etapas de processamento, e isso demonstra a importância das boas práticas de fabricação e procedimentos sanitários operacionais, na segurança alimentar.

Segundo Brasil (2003) é essencial o monitoramento sanitário para doenças, como exemplo as salmoneloses, pois para Moreira et al. (2008) estes agentes patogênicos estão amplamente distribuídos na natureza, trazendo riscos à saúde quando ingerido, podendo ser isolado em diversos lugares, assim sendo, em vários alimentos, de origem vegetal, com índice menor, e de origem animal, mais elevado como produtos lácteos, ovos e carnes.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA *Salmonella* spp.

A bactéria, do gênero *Salmonella* pertence à família Enterobacteriaceae, ordem *Bacteriales*, classe *Gammaproteobacteria*, filo *Proteobacteria*, domínio *Bactéria* (NCBI, 2016), e é caracterizada como bacilos, Gram negativo, não esporulante, intracelulares e geralmente móveis, apresentando flagelos peritríquios (EKPERIGIN; NAGARAJA, 1998), podendo medir de 2 µm de comprimento e 0,5 µm de diâmetro (FORSYTHE, 2013).

A *Salmonella* spp. amplamente distribuída na natureza, podendo ser encontrada no solo, água, trato intestinal de humanos e animais de várias espécies, principalmente nas aves e suínos (HENSEL,

2004; BRASIL, 2011), além de ser caracterizada como agente patogênico para humanos e animais (HENSEL, 2004).

O gênero *Salmonella* é dividido em espécies, apresentando alto grau de similaridade e características independentes (MADIGAN et al., 2010), sendo elas a *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*, e que por sua vez são classificadas em subespécies. Para *S. enterica* destacam-se as subespécies *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e a *indica*, que apresentam características diferentes. Por sua vez, as subespécies podem apresentar sorovares, cujos nomes se diferenciam em função da bioquímica, patogenicidade ou *habitat*. O gênero *Salmonella* possui 2.579 sorovares, 22 sorovares de *S. bongori* e 2.557 sorovares de *S. enterica*, (GRIMONT; WEILL, 2007).

O ambiente favorável ao crescimento da bactéria corresponde ao pH entre 4 e 9, sendo 7 considerado ótimo, e temperatura ótima para a multiplicação entre 35 e 37°C, embora a faixa de crescimento possa variar de 7 a 47°C, e podem ser consideradas como bactérias mesófilas (SILVA et al., 2007). A atividade de água (Aw) mínima para crescimento da bactéria é de 0,94 (BERGEY, 1984), e são caracterizadas como anaeróbias facultativas e podem crescer em condições aeróbias e anaeróbias (FORSYTHE, 2013).

A *Salmonella* spp. é capaz de crescer em temperatura de refrigeração e pode se manter viáveis em produtos congelados por longos períodos (GAMA, 2001), mas seu crescimento é retardado a baixas temperaturas, sendo essa uma forma de controlar a população bacteriana (GAST; HOLT, 2001). Além disso, por não formarem endósporos, essas bactérias são termossensíveis e podem ser destruídas sob temperatura de 60°C (FORSYTHE, 2013), ao passo que baixos níveis de atividade de água e alimentos que contém elevado teor de gordura proporcionam maior resistência da bactéria ao calor (SCVPH, 2000).

A partir da fermentação da glicose e ácido sulfídrico, a bactéria consegue produzir gás, e a ação da enzima cisteína desulfidrase culmina na redução do enxofre, que por sua vez produz o gás sulfídrico. Ainda, as salmonelas também podem fermentar arabinose, maltose, manitol, manose, ramnose, sorbitol, trealose, xilose e dulcitol (BRASIL, 2011) e segundo Campos (2002) é um microrganismo não produtor de uréase, indol e fenilalanina e não fermentam lactose e sacarose. Como características metabólicas, a mesma é capaz de descarboxilar aminoácidos como a lisina e a ornitina, reduzir o nitrato a nitritos e utilizar citratos como fonte de carbono (BERGEY, 1984; BRASIL 2011).

2.5 OCORRÊNCIAS DA *Salmonella* spp. EM CARCAÇAS E NOS PRODUTOS AVÍCOLAS PRODUZIDOS NO ABATEDOURO DE AVES

A ocorrência da *Salmonella* spp. exibe grande importância para saúde humana e também é um fator capaz de gerar perdas econômicas em todos os sistemas de produção de carne, pois a infecção por esse patógeno aumenta os custos de produção, devido à redução no ganho de peso e conversão alimentar, uso de antibióticos e aumento na mortalidade de animais (OLIVEIRA et al., 2011).

A contaminação das carcaças de aves pode ser verificada pela presença de um filme líquido sobre a pele, que corresponde a proliferação de bactérias (LOPES et al., 2007), e embora nem todos os microrganismos sejam considerados patogênicos, a presença de *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* e *Escherichia coli*, são prejudiciais à saúde humana (SILVA, 1998). Algumas espécies de *Salmonella*, podem se aderir às fibras do tecido da parte externa, cuja ocorrência se dá pelo simples contato com a célula bactéria na presença de água (LOPES et al., 2007).

Segundo Perin, Borga e Bersot (2016) os produtos avícolas estão mais predispostos a sofrer contaminação cruzada durante o processamento industrial devido os procedimentos de manipulação, apresentando maior porcentagem de presença de *Salmonella* spp., ao serem comparados com as carcaças.

Jay (2000) comenta que a segurança e qualidade dos alimentos podem ser avaliadas por meio da contagem de microrganismos indicadores, cujos dados estimam a população microbiana presente na carne. Lopes et al. (2007) estudaram a presença de *Salmonella* spp. em carcaças de frango e na água de tanques de pré-resfriamento, e verificaram que das 120 carcaças avaliadas, duas foram positivas para *Salmonella* spp., quando coletada antes do *pré-chiller* e a outra após o *chiller*, e cinco foram positivas para as amostras de água do *pré-chiller*. Para a legislação brasileira (BRASIL, 1998) a temperatura máxima da água do *pré-chiller* deve ser 16°C e do *chiller* até 4°C, com nível de cloro livre na água no máximo 5 ppm, sob um fluxo de água por carcaça, pesando entre 2,5 e 5,0 Kg, de 1,5L no *pré-chiller* e 1,0L no *chiller*.

Lopes et al. (2007) comentam que o sistema automatizado, temperaturas inapropriadas e quantidade de cloro incorreta podem culminar em contaminação cruzada. Portanto, a carga microbiana encontrada nas amostras representa riscos à saúde humana, e a proposta levantada é sobre a necessidade de implantar programas de análise de risco e controle da qualidade desde a criação até o preparo do produto, visto que as etapas de pré-resfriamento não foram capazes de reduzir a carga microbiana das carcaças, quando comparada com as médias dos microrganismos indicadores.

Silva (1998) ressalta que a carne de frango é um transmissor de salmonelose e a contaminação da ração animal tem sido considerada como principal via de transmissão do patógeno para os animais, resultando em um grande número de portadores de *Salmonella* spp.

Em trabalho realizado por Oliveira et al. (2012), a ocorrência de *Salmonella* spp. tem sido uma preocupação para a indústria de produtos avícolas, e os autores afirmam que para garantir qualidade é necessário que os procedimentos de inspeção sejam realizados juntamente com as outras ferramentas da qualidade, ou seja, as boas práticas de fabricação, o procedimento padrão de higiene operacional e a análise de perigos e pontos críticos de controle. Nesse sentido, foi instituído o programa de redução de patógenos, monitoramento microbiológico e controle de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos e perus, pela Instrução Normativa nº 70, de 10 de outubro de 2003 (BRASIL, 2003).

Vale mencionar que entre os parâmetros que determinam a qualidade de um alimento, os mais importantes são aqueles relacionados com as características microbiológicas. A avaliação da qualidade microbiológica de um determinado produto fornece informações que permitem avaliá-lo quanto às condições higiênicas e sanitárias de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, sua vida útil e quanto ao risco à saúde da população (CARRER et al., 2004).

Segundo a Portaria nº 210 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1998) e Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2008), o abate de frangos no Brasil deve seguir as normas preconizadas por estes órgãos, em razão de que durante o abate das aves, as etapas contribuem para a contaminação das carcaças por *Salmonella* spp.

No Brasil, a análise laboratorial padrão para verificação de *Salmonella* spp. nos produtos avícolas é realizada qualitativamente, ou seja, através da presença/ausência desse patógeno em 25 gramas da amostra analisada. Entretanto, sabe-se que o potencial de um microrganismo patogênico em causar doença, quando um produto contaminado é consumido, depende do microrganismo, da quantidade de alimento ingerido e da imunidade (BRASIL, 2001).

A *Codex Alimentarius* recomenda que nas amostras de 25 gramas de carne de aves não sejam encontradas presença de *Salmonella* (CARDOSO; TESSARI, 2008), porém, na maioria dos alimentos níveis elevados de microrganismos são verificados, onde doenças são transmitidas pelos alimentos (CARVALHO; COSTA; CARVALHO, 2002), devido ao tratamento inadequado ou problemas com contaminação pela falta de higiene durante a manipulação (RASZL et al., 2001).

A literatura reporta vários outros trabalhos sobre a qualidade sanitária da carne de aves, como no estudo realizado por Coelho et al. (2011) sobre a qualidade microbiológica em carcaças de frango de abatedouros, em que não foi detectado a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras avaliadas, mas em compensação constatarem coliformes fecais em 40% das amostras.

Cardoso et al. (2015) estudando a ocorrência de *Salmonella* em carcaças de frango resfriadas e provenientes de abatedouros verificaram a presença da bactéria *S. Enteritidis*, sendo esse o sorovar

de maior predominância e com alto potencial de risco para a saúde. Em uma pesquisa realizada por Rezende et al. (2005) foram identificados cinco sorovares: *S. Enteritidis*, *S. Livingstone*, *S. Muenster*, *S. Typhimurium* e *S. Heidelberg* nas carcaças de frangos, além da ocorrência de resistência múltipla e cruzada, demonstrando que apesar das práticas de higienização empregadas nas agroindústrias durante o abate das aves, o percentual de isolamento de *Salmonella* é baixo.

Baseados nos padrões de qualidade, tal como proposto pela legislação brasileira (BRASIL, 2001) as normas estabelece que a *Salmonella* spp. deve estar ausente nas amostras, porém Carvalho e Cortez (2005) ao analisarem amostras de cortes de frango como peito, coxa e sobrecoxa, a porcentagem de bactéria encontrada foi 30% e 13,3%, respectivamente, ou seja, 20% das amostras analisadas encontravam-se impróprias para o consumo humano.

2.6 *Salmonella* spp. UM RISCO A SAÚDE HUMANA

A busca por produzir alimentos de origem animal e que garantam qualidade do mesmo ao consumidor é um desafio para os programas que visam a segurança alimentar, sendo necessário um controle efetivo em todo o sistema. As medidas que devem ser tomadas ao longo da cadeia de produção correspondem a práticas que empregadas durante a produção, armazenamento e distribuição do produto (CARDOSO; TESSARI, 2008).

A *Salmonella* spp. é um dos microrganismos que se destaca entre as doenças de origem alimentar, cuja presença em carcaças, cortes e nos produtos de frangos reflete em problemas à saúde pública. Outro aspecto importante é que por ser uma fonte proteica, ela é de fácil deterioração, e por ser uma importante fonte de renda para o país, é necessário conhecer as causas da contaminação do produto (DANTAS, 2018), e logo, adotar medidas que sejam eficazes no controle da *Salmonella* spp., para a redução da mesma (BRASIL, 2003). Brasil (2016) complementa com a importância do monitoramento dos lotes de aves abatidos e das carcaças obtidas após o abate.

A ocorrência de salmonelose em humanos está atrelada ao consumo de carne e ovos malcozidos, e os tipos de enfermidades verificadas são febres entéricas ou tifóides, pepticêmica e enterocolites (BORSOI; FRANÇA; GONSALVES, 2011). Fonseca et al. (2006) comentam que a dose infectante do patógeno varia entre 10^5 a 10^8 células, no entanto esse valor é menor (10^3) em pacientes imunossuprimidos.

Ao se alimentar de alimentos contaminados por microrganismos, por via oral, estes penetram e invadem a mucosa do intestino, logo se disseminam para a submucosa, ocasionando a enterocolite

aguda. Geralmente o quadro clínico para esse tipo de infecção é diarreia moderada, porém em alguns casos, pode ocorrer perda de pequeno volume de fezes associado a sangue (BRASIL, 2011).

Em casos de infecções gastrintestinais, os sintomas podem ser do tipo fezes diarreicas do tipo aquosas, semelhante à diarreia colérica, a fezes consistentes com sangue oculto, ou visível, e muco, e esse quadro pode perdurar de três a quatro dias, cujos sintomas podem ser acompanhados de febre (39°C) com duração de dois dias, além de cólicas abdominais leves a intensas (BRASIL, 2011).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi baseado em um estudo exploratório de coleta de dados em um laboratório de microbiologia anexo ao abatedouro, quanto a presença de *Salmonella* spp. em carcaças e produtos avícolas abatido. O trabalho foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2017 em um abatedouro localizado no oeste do Paraná, inspecionado pelo serviço de fiscalização federal.

As análises foram realizadas em 980 amostras provenientes de aves, sendo elas: 174 amostras de carcaça, 231 de peito, 54 de asa, 52 de pé, 53 de coxa e sobrecoxa, 70 de cortes de frango, 11 de cartilagem, 55 de pele, 211 de CMS e 69 de fígado. Os procedimentos foram realizados no laboratório que seguiram a metodologia descrita no AFNOR Validation BIO 1216 – 0905 VIDAS *Salmonella* (SLM).

Para o preparo das amostras, foram pesadas assepticamente $25\text{g} \pm 5\%$ ($\pm 1,25\text{ g}$) da amostra, em seguida, as mesmas foram pré-enriquecidas em caldo não seletivo, sendo adicionado 225mL de água peptonada tamponada (BPW 1%) em temperatura ambiente. Posteriormente, a amostra foi homogeneizada em aparelho “stomacher” e incubado a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por um período de 16 a 22 horas.

Após o tempo de incubação foi realizado a detecção presuntiva de *Salmonella* spp. com auxílio do aparelho mini-VIDAS® (BIOMÉRIEUX), a qual foi transferido 0,1mL da amostra pré-enriquecida para um tubo contendo 10 ml de caldo SX2, e logo, incubadas a $41,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 22 a 26 horas.

Em sequência foram pipetados uma alíquota de 0,5mL das amostras presentes nos tubos de SX2, e transferidas para os poços-amostra das barretes VIDAS®, que logo foram aquecidas a 131°C por 15 ± 1 minutos no Vidas Heat and go, e em seguida resfriadas por 10 minutos. Posteriormente, com auxílio do equipamento mini-VIDAS®, pelo Kit VIDAS®-SLM, realizou-se as análises quanto à presença ou ausência de *Salmonella* spp., cujos resultados foram obtidos em aproximadamente 45 minutos.

Para as amostras em que foram detectadas a presença da *Salmonella* spp., as mesmas foram submetidas a confirmação. Primeiramente, para o enriquecimento seletivo foi transferido uma alíquota de 1mL para 10mL de Caldo Tetracionato (MKTTn) $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$, e 0,1mL para 10mL de Caldo Rappaport-Vassiliadis (RVS), sendo incubado a $41,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$, dando sequência ao isolamento convencional bacteriano. Posteriormente, uma alíquota de cada caldo foi transferida para placa de Petri contendo ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e ágar Entérico de Hectoen (HE), onde foi realizado a semeadura em superfície por esgotamento, com auxílio de uma alça.

As placas incubadas invertidas foram submetidas a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 3 horas, e após esse período foi verificado o desenvolvimento de colônias típicas de *Salmonella* spp. nos meios de plaqueamento diferencial. O crescimento das colônias típicas no ágar XLD apresentaram colônias de coloração rosa escura, centro preto e um halo avermelhado levemente transparente ao redor, enquanto aqueles presentes no ágar HE mostraram-se de cor verde azulada, com ou sem centro negro.

Para a confirmação bioquímica, cinco colônias típicas foram selecionadas. Com o auxílio de uma agulha de inoculação, a colônia selecionada foi repicada em meios de ágar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI), ágar Lisina Descarboxilase (LIA), meio SIM e em caldo ureia (UA), onde foram incubados a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 3 horas. Após este período, foram realizadas as leituras dos tubos de ensaio, e os que apresentaram comportamento bioquímico característico do gênero *Salmonella* foram submetidas à prova de soroaglutinação rápida em lâmina.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo realizou um levantamento de dados de amostras de carcaças e produtos avícolas que foram analisadas no laboratório de microbiologia procedentes de um abatedouro de aves localizado na região oeste do Estado do Paraná, durante o período de janeiro a dezembro de 2017, cujos dados são apresentados na Tabela 1. As amostras foram representadas em: 174 amostras de carcaça, 231 de peito, 54 de asa, 52 de pé, 53 de coxa e sobrecoxa, 70 de cortes de frango, 11 de cartilagem, 55 de pele, 211 de CMS e 69 de fígado.

De maneira complementar, o número de abate diário, no abatedouro analisado, corresponde em aproximadamente 280 mil frangos. Em relação ao número total de amostras de carne de frango analisadas, estas representaram 980 amostras, ao passo que, em 136 foram relatadas a presença de *Salmonella* spp., ou seja, uma positividade de 13,8% (Tabela 1).

Tabela 1 – Tipo de amostra, número e percentagem de isolamento de *Salmonella* spp. nos produtos procedentes de um abatedouro de aves da região oeste do Paraná, no período de janeiro a dezembro de 2017

Tipo de Amostra	Número de amostras	Número de amostras	%
	analisadas	positivas	
Carcaça	174	36	20,6
Peito	231	25	10,8
Asa	54	13	24,1
Pé	52	2	3,8
Coxa e sobrecoxa	53	12	22,6
Cortes de Frango	70	5	7,1
Cartilagem	11	1	9,1
Pele	55	2	3,6
CMS*	211	38	18,0
Fígado	69	2	2,8
Total	980	136	13,8

*CMS – Carne Mecanicamente Separada

Fonte: Próprio autor (2018)

O resultado do presente trabalho apresentou níveis elevados de contaminação, dados que discordam da Resolução nº 12/2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária, que estabelece como padrão ausência de *Salmonella* spp. em 25g de produto (BRASIL, 2001).

No presente estudo foi encontrada *Salmonella* spp. em 13 (24,1 %) das 54 amostras de asa analisadas (Tabela 1), sendo que entre os produtos analisados, as asas foram as que apresentaram a maior porcentagem de contaminação, corroborando com Oscar et al. (2010) que também verificaram que as asas foram as partes mais contaminadas por *Salmonella* spp., sendo representada por 25,7%, enquanto que para peito, coxa e sobrecoxa foram 17,5% e 16%, respectivamente.

Vale mencionar que a maior porcentagem de contaminação da asa, está atrelado com a prática de remoção e colocação dos intestinos sobre o lado esquerdo da carcaça, a qual é realizada a inspeção, e também com a posição das aves durante o processo de evisceração, visto que essa região é mais propensa a entrar em contato com o material gastrointestinal. Além disso, existe uma maior dificuldade de inspeção e avaliação de contaminação nas asas, em função da morfologia da mesma e da sua proximidade do peito das aves (PERIN, 2017).

Resultados semelhantes foram encontrados por Bortoluzzi, Braga e Pavanelli (2017), em que descrevem a presença de *Salmonella* spp. em 11 (22,9%) das 48 amostras de asas submetidas a análise. Perin, Borga e Bersot (2016) observaram um maior percentual de amostras positivas de *Salmonella* para asas (36,6%).

A positividade de *Salmonella* spp. em coxas e sobrecoxas, no presente trabalho, foi de 22,6% (12/53 amostras) (Tabela 1). Ao comparar os resultados, Bortoluzzi, Braga e Pavanelli (2017) isolaram *Salmonella* spp. de 9 (39,1%) das 23 amostras de coxas e sobrecoxas, ao passo que Carvalho e Cortez (2005) encontraram 2 (13,3 %) amostras positivas das 15 amostras de coxas e sobrecoxas analisadas. Em outro trabalho, Carvalho e Cortez (2003) também constataram 28,8% contaminação de amostras por *Salmonella*.

Em relação ao número de amostras de carcaças verificadas com presença de *Salmonella* spp. foram 36 (20,6%) das 174 analisadas (Tabela 1), e o mesmo aconteceu com Bortoluzzi, Braga e Pavanelli (2017), ao verificarem positividade de 16,6% (5/30 amostras). Já em estudo realizado por Coelho et al. (2011), sobre a qualidade microbiológica em carcaças de frango de abatedouros, não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma das amostras avaliadas, assim como para Monção et al. (2012) que ao avaliar 20 amostras de carcaças de frango de um abatedouro, nenhuma (0%) apresentou ocorrência da bactéria.

Dickel et al. (2005) avaliaram a ocorrência de *Salmonella* em 60 carcaças de abatedouros de aves, e verificaram que para a tecnologia totalmente automatizada foi detectada a presença de *Salmonella* spp., assim como para a tecnologia semi automatizada, porém com uma porcentagem maior de contaminação.

Em relação a amostras de CMS, cartilagem e pé foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em 38 (18%), 2 (3,8%) e 8 (12,3%) amostras, respectivamente (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontradas para amostras de CMS no estudo de Carvalho e Cortez (2003) com 46,6 %, por Yamaguchi et al. (2013) com 11,02% e Garcia (2007) com 26,2% de contaminação por *Salmonella*. Em trabalho realizado por Rossi Júnior e Garcia (2007) avaliaram a obtenção de carne de aves por meio de dois processos mecânicos. Para o processo 1, amostras pré-resfriadas entre 7 e 10°C, foram encontradas 11 amostras positivas, ou seja, um total de 27,5%, enquanto que no processo 2, amostras resfriadas entre 0 e 2°C, 10 apresentaram positividade, isto é 25% das amostras avaliadas.

Archile et al. (2000) afirmam que os processos mecânicos facilitam a disseminação e multiplicação de microrganismos, principalmente quando a ave já se encontra infectada no processo de abate, visto que as tecnologias não garantem a ausência da *Salmonella* nos produtos. Bortoluzzi, Braga e Pavanelli (2017) complementam que a carne mecanicamente separada é uma matéria-prima

utilizada na composição de outros produtos, o que ressalta a importância de garantir a qualidade microbiológica do mesmo.

Em relação amostras de pés de frango, resultados diferentes daqueles visualizados no presente estudo foram descritos por Brizio, Salles e Prentice (2013), cujas amostras apresentaram ausência da bactéria. No entanto, outros trabalhos têm apresentado dados com alta incidência de *Salmonella* spp., como visto por Santos et al. (2011), em que 5,3% das amostras de pés de frango congeladas foram positivas. Brizio, Salles e Prentice (2013) ressaltam que, embora os pés de frango são destinados a alimentação humana, poucas são as informações descritas sobre a qualidade higiênico-sanitária, sendo necessário instituir padrões de qualidade específicos para tais amostras.

De acordo com Santos et al. (2013) mesmo com o avanço e a modernização das tecnologias empregadas nas indústrias, a carne de frango estar suscetível a contaminação bacteriana, pois estas podem estar alojados no trato intestinal das aves. Nesse contexto, vale mencionar que os padrões de higiene, biossegurança, o manejo da criação, a qualidade do alimento e o ambiente, são fatores que predisõem os animais a contaminações por patógenos.

Em relação aos 231 peitos de frango analisados no presente trabalho, 25 (10,8%) (Tabela 1) estavam contaminados por *Salmonella*, dados que concordam com os encontrados por Rosa e Neves (2015), cuja amostras de peito de frango apresentaram 6,7% e 11,7% de contaminação por *Salmonella* spp., para o primeiro e último dia de validade após embalagem em atmosfera protetora, respectivamente. Os autores comentam que as contaminações cruzadas entre os procedimentos de abate, embalamento e a ineficiência da atmosfera protetora foram as causas responsáveis pela infecção.

Para os dados sobre a detecção de *Salmonella* spp. nos cortes de frango foram encontradas 5 amostras contaminadas (7,1%) das 70 amostras analisadas (Tabela 1), resultados que discordam dos obtidos por Trainotti et al. (2013), pois ao analisarem 50 amostras de cortes de frango no noroeste paranaense, não encontraram nenhuma amostra positiva para *Salmonella*, o que demonstra a eficiência das práticas e técnicas de sanidade empregadas nos procedimentos do abate, diferente do que foi encontrado para o presente trabalho.

A prevalência de *Salmonella* spp. em miúdo de frango (fígado) foi de 2 (2,8%) das 69 amostras estudadas (Tabela 1). Em trabalho realizado por Rezende et al., (2011) os resultados para miúdos de frango (moela, coração e fígado) foi o que mais apresentou contaminação por *Salmonella* spp., com um percentual de 11,36% amostras contaminadas, já para os dados obtidos por Bortoluzzi, Braga e Pavanelli (2017) 7,1% das amostras foram positivas (3/42).

Em relação as amostras de pele analisadas, de 55 amostras foram encontradas 2 (3,6%) contaminadas com *Salmonella* spp. (Tabela 1). Para o trabalho realizado por Bortoluzzi, Braga e Pavanelli (2017) foram detectadas 35 (13,4%) positivas, de um total 261 amostras analisadas.

A presença de *Salmonella* spp. em carne de aves e derivados foi relatada em várias pesquisas, assim como reportado por Carvalho e Cortez (2005) em que 13,3% das amostras analisadas não se enquadraram dentro do padrão preconizado pela Resolução n° 12/2001. Ainda, para a carne mecanicamente separada, cortes de peito e coxa e sobre coxa analisadas, foram constados 25%, 30% e 13,3% de amostras contaminadas, respectivamente.

Em trabalho realizado por Tirolli e Costa (2006) de 60 amostras de carcaças de frango, 30 estavam contaminadas por *Salmonella* spp, consideradas impróprias para consumo humano. Valores positivos também foram encontrados em trabalhos realizados por Capita et al. (2003) em 55% de amostras de carcaça de frango, por Menezes et al. (2018) que ao estudarem a caracterização microbiológica de carcaças de frangos de corte produzidas no estado de Minas Gerais, verificaram que 9,1% das amostras encontravam-se contaminadas.

A literatura relata outros dados encontrados no estado do Paraná, tais como o de Lopes et al. (2007) ao verificaram que em 120 amostras analisadas em um abatedouro do norte do estado, foram detectadas a presença de *Salmonella* spp. em seis amostras de carcaça de frango coletadas da água do pré-chiller. Na região oeste, Bortoluzzi, Braga e Pavanelli (2017) observaram que das 1338 amostras avaliadas 185 estavam contaminadas, enquanto que Perin, Borga e Bersot (2016) observaram 30% (90/300) de amostras contaminadas por *Salmonella* em cortes de frangos produzidos em várias regiões do estado do Paraná. O isolamento e a identificação de *Salmonella* em carcaças de frango congelada foi estudada por Almeida et al. (2000) que relataram uma positividade de 86,7%, enquanto Silva, Ramalho e Figueiredo (2004) verificaram contaminação de 43% nas carcaças analisadas.

A ocorrência de amostras positivas para *Salmonella* spp. foi analisada por Boni, Carrijo e Fascina (2011) em aviários e abatedouro de frangos de corte para a região do Mato Grosso do Sul, cujas amostras demonstram 11,28% de presença, sendo que 1,95% foram positivas para amostras provenientes do campo e 9,33% do abatedouro. Nicolau (2016) observou que as amostras submetidas ao pré-resfriamento sem adição de hipoclorito de sódio no primeiro estágio do “chiller” apresentaram 48,1% de positividade para *Salmonella* spp. tais resultados demonstram a importância do produto na eliminação da população da bactéria, ou seja, as práticas de higiene pessoal, dos equipamentos e superfícies de contato com os alimentos, quando empregadas corretamente, são eficazes no controle dos agentes patogênicos (MADIGAN et al., 2010; NICOLAU, 2016).

Resultados diferentes foram reportados por Trainotti et al. (2013) ao afirmarem a ausência de *Salmonella* nas 50 amostras de frango analisadas no noroeste do estado, e por Penteado e Esmerino (2011), ao avaliar a qualidade microbiológica da carne de frango comercializada em Ponta Grossa.

A variação nos resultados de amostras submetidas a análise de presença e/ou ausência de *Salmonella* podem ocorrer em função da procedência do lote, condições higiênico-sanitárias dos abatedouros, contaminação cruzada ocorrida nas áreas de depenagem, lavagem, resfriamento e embalagem (OLSEN et al., 2003). Para Carvalho e Cortez (2005), a presença de *Salmonella* spp. em amostras estão relacionadas com a introdução de aves já contaminadas, deficiências em instalações e más condições de higiene no processo de abate, tais como água e manipulação das carcaças, práticas que oportunizam a proliferação de microrganismos.

Tirolli e Costa (2006) afirmam que a contaminação também pode ocorrer na fase de transporte das aves que são confinadas e aglomeradas em caixas, sob condições sanitárias inadequadas, fato este que aumenta o risco de contaminação.

De acordo com Carvalho e Cortez (2005) é fundamental a fiscalização da vigilância sanitária seja realizada de maneira criteriosa, para assim diminuir a presença de *Salmonella* em aves, uma vez que a presença desta culmina em riscos à saúde da população, e que segundo Tirolli e Costa (2006) causam toxinfecções alimentar. Os níveis elevados de *Salmonella* spp. são responsáveis por causar sérios problemas a saúde humana e avícola no Brasil, sendo, portanto, necessário a adoção de medidas preventivas empregadas no laboratório, que objetivam minimizar a contaminação dos alimentos, bem como a transmissão do agente contaminante (REZENDE et al., 2011). De acordo com a portaria nº 1428/93, as boas práticas de produção (BPP) e análise dos perigos e pontos críticos de controle (APPCC) são ferramentas de inspeção indispensáveis na indústria de alimentos.

Vale mencionar sobre a importância do controle da *Salmonella* spp., visto que a tolerância do mercado nacional e internacional quanto sua presença é zero em carcaças e víscera comestíveis (OLIVEIRA et al., 2012). Santos et al. (2013) também reforçam a necessidade de práticas que reduzam a contaminação de carcaças de frango por *Salmonella* spp., medidas que exigem planejamento, investimento e dedicação da indústria ao implantar programas eficazes e rígidos de análise de risco e controle de pontos críticos que envolvem a fase de criação, preparo do alimento até o processado final do produto.

Os resultados obtidos neste estudo, vão ao encontro de outros estudos que evidenciaram percentuais de positividade para *Salmonella* spp., e sugerem a necessidade do preparo doméstico da carne de aves, e assim, assumam uma grande importância para garantir a sua inocuidade. Pois a eliminação da bactéria só poderá ser possível por meio de um processamento adequado, atendendo ao binômio tempo-temperatura necessário para destruição do patógeno.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram presença de *Salmonella* spp. para todas as amostras avaliadas, e, portanto, não se encontra de acordo as normas estabelecidas pela legislação, que é de ausência.

As condições de higiene durante todo o processo devem ser melhoradas, a fim de diminuir os problemas de contaminação por *Salmonella* spp.

REFERÊNCIAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Resumo do setor de aves: O Brasil avícola.** Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/resumo>. Acesso em: 4 de jun. 2018.

AFNOR Validation BIO 12/16 – 09/05 **VIDAS *Salmonella* (SLM)** Easy in a variety of foods.

ALMEIDA, I. C.; GONÇALVES, P. M. R.; FRANCO, R. M.; CARVALHO, J. C. A. P. Isolamento e identificação de *Salmonella* em carcaças de frango congelados e frescos, através de método rápido. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 70, p. 59-62. 2000.

ARCHILE, A. C.; MARQUEZ, E.; BENITEZ, B.; RANGEL, M. Calidad nutricional de la carne de pollo deshuesada en forma mecánica. **Anales Venezolanos de Nutrición**, v. 13, n. 2, p. 88-93, 2000.

ARRUDA, A. de S. **Integração ensino e pesquisa no processo de aprendizagem: produção de frangos de corte.** 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

AVILA, V. S. de.; KUNZ, A.; BELLAVER, C.; PAIVA, D. P. de.; JAENISCH, F. R. F.; MAZZUCO, H.; TREVISOL, I. M.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G. de.; ROSA, P. S. **Boas Práticas de Produção de Frangos de Corte.** Circular técnica, 51. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 1-26, set. 2007.

BERGEY, D. H. **Bergey's manual of systematic bacteriology.** 2.ed., USA: Baltimore, v. 4, 1984. 976 p.

BONI, H. F. K.; CARRIJO, A. S.; FASCINA, V. B. Ocorrência de *Salmonella* spp. em aviários e abatedouro de frangos de corte na região central de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira Saúde Produção animal**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 84-95, jan./mar., 2011.

BORSOI, A.; FRANÇA, J. M.; GONSALVES, C. C. *Salmonella* na avicultura e sua importância na saúde pública. **Revista Biociências, Biotecnologia e Saúde**, n. 1, p. 1-12. 2011.

BORTOLUZZI, D. S.; BRAGA, L. S. de.; PAVANELLI, M. F. Avaliação microbiológica de *Salmonella* spp. nos alimentos produzidos em um abatedouro de aves. 2017. Tese (Pós-graduação em análises clínicas) – Faculdade Integrado de Campo Mourão, **Revista Iniciare**, Campo Mourão, v. 2, n. 1, p. 10-20, jan./jun., 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.º 12 de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.** 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/Regis/resol/12-oirac.num>. Acesso em: 5 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.º 30691 de 29.03.52, alterado pelo decreto n.º 6385, de 27.02. 2008. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (R.I.I.S.P.O.A. 2008). **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 fev. 2008 Seção 1, p. 10785, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Divisão de Produtos de Origem Animal. Portaria n.º 210 de 10 de novembro de 1998. **Regulamento técnico de inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves.** Brasília: M. A. A., 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 70, de 06 outubro de 2003. **Programa de Redução de Patógenos - Monitoramento Microbiológico e Controle de Salmonella sp. em Carcaças de Frangos e Perus.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 9, 10 out. 2003, Seção 1, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 78 de 03 de nov. 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 de nov. 2003. Seção 1. p. 3. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.º 20, de 21 de outubro de 2016. 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 serviço de inspeção federal (SIF). **Diário Oficial da União**, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde – Secretaria de vigilância em saúde – Departamento de Apoio à gestão de vigilância em saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial da Salmonella spp.** 1 ed. Brasília: Ministério da Saúde, p. 60, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n.º 357 de 18 de mar. de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Portaria n.º 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 nov. 1998. Seção 1, p. 226. 1998.

BRIZIO, A. P. D. R.; SALLES, B. P. de.; PRENTICE, C. Avaliação microbiológica de pés de frango destinados ao consumo humano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2847-2852, nov./dez., 2013.

BUENO, M. P.; ARAÚJO, G. C.; FRATA, A. M.; SPROESSER, R. L.; SAUER, L. Gestão da qualidade nos frigoríficos de abate e processamento de frangos em Mato Grosso do Sul. In: **Anais XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 45. 2007, Londrina: SOBER, p. 1-18, jul. 2007.

BUIJS, S.; KEELING, L. J.; VANGESTEL, C.; BAERT, J.; TUYTTENS, F. A. M. Neighbourhood analysis as an indicator of spatial requirement of broiler chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 129, n. 2-4, p. 111-120, 2011.

CAMPOS, L. C. *Salmonella*. In. TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; GOMPERTZ, O. F.; CANDEIAS, J. A. N. **Microbiologia**. 3.ed., São Paulo: Atheneu, 2002. p. 229-234.

CAPITA, R.; ALVAREZ-ASTORGA, M.; ALONSO-CALLEJA, C.; MORENO, B.; GARCIA-FERNÁNDEZ, M. C. Occurrence of *Salmonellae* in retail carcasses and their products in Spain. **International Journal of Food Microbiology**, v. 81, n. 2, p. 169-173, 2003.

CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; CASTRO, A. G. M. de.; LUCIANO, R. L.; TESSARI, E. N. C. Ocorrência de *Salmonella* spp. Em carcaças de frango provenientes de abatedouros do estado de São Paulo, Brasil, no período de 2000 a 2010. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, n. 24, p. 1-12, 2015.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. *Salmonella* na segurança de alimentos. **Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 11-13, jan./jun., 2008.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 24, n. 2, p. 95-101, 2006.

CARLETTI FILHO, P. de T. **Divisão de custos e alinhamento estratégico de uma cadeia de suprimentos integrada verticalmente: o caso do frango brasileiro**. 2005, 156 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CARRER, C. C.; ELMÔR, R. A.; KORNFELD, M. E.; CARVALHO, M. C. A criação do avestruz: **Guia completa de A a Z**. 1.ed., Pirassununga: Grupo ostrich do Brasil, 2004, 255p.

CARVALHO, A. C. de F. B. de.; CORTEZ, A. L. L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanizada separada, linguças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1465-1468, 2005.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. L. Contaminação de produtos avícolas industrializados e seus derivados por *Campylobacter jejuni* e *Salmonella* sp. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 057-062, 2003.

CARVALHO, L. T.; COSTA, P. S.; CARVALHO, A. L. T. Análise de perigos e pontos críticos de controle na linha de produção de frango inteiro congelado. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 95, p. 34-42, 2002.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Análise Conjuntural: Análise CEPEA- Frango. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0538058001517836758.pdf>. Acesso em: 2 de jun. 2018.

COELHO, L. R.; MOREIRA, M. D.; MELO, R. T. de.; MENDONÇA, E. P.; FREITAS, E. A.; MONTEIRO, G. P.; NALEVAIKO, P. C.; ROSSI, D. A. Qualidade microbiológica em carcaças de frango de abatedouros no Município de Uberlândia. **PUBVET**, v. 5, n. 10, p. 1058-1064, 2011.

CONTRERAS, C.; BROMBERG, R.; CIPOLLI, K. M. V. A. B.; MIYAGUSKU, L. **Higiene e Sanitização na Indústria de Carnes e Derivados**. 1.ed., Livraria Varela, 2003. p. 1-6.

DANTAS, S. T. A. C. **Caracterização molecular e da virulência de cepas de *Salmonella* spp. isoladas em uma planta de abate de aves.** 2018. 64 f. Tese (Doutorado em Biologia Geral e Aplicada) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2018.

DICKEL, E. L.; SANTOS, L. R.; RODRIGUES, L. B.; VALLE, S. F.; CECATTI, D. Ocorrência de *Salmonella* em abatedouros de aves com tecnologia totalmente automatizada (grande porte), semi-automatizada (médio porte) e semi-automatizada (pequeno porte). **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 131, p. 62-67, 2005.

EKPERIGIN, H. E.; NAGARAJA, K. V. *Salmonella*. In: VASSALO, V. **The veterinary clinics of north America: food and animal practice.** Philadelphia: Saunders, 1998, p. 17-29.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Consumo brasileiro de carne e ovos per capita – 2017.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/9156138/Consumo+per+capita+do+Brasil.jpg>. Acesso em: 4 de junho. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Suinocultura Intensiva.** Brasília: Sesti. p. 317-333, 1998.

FONSECA, E. L.; MYKYTCZUK, O. L.; ASENSI, M. D.; REIS, E. M. F.; FERRAZ, L. R.; PAULA, F. L. N. G. L. K.; RODRIGUES, D. P. Clonality and antimicrobial Resistance gene profiles of multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovar Infantis from four public hospitals in Rio de Janeiro, Brazil. **Journal Clinical Microbiology**, v. 44, n. 8, p. 2767-2772, 2006.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 607 p.

GALHARDO, J. A.; LOPES, M.; OLIVEIRA, J. T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; FREITAS, J. C.; MÜLLER, E. E. Eficácia dos tanques de pré-resfriamento na redução de contaminação bacteriana em carcaças de frango. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 4, p. 647-656, 2006.

GAMA, N. M. S. Q. ***Salmonella* spp. em aves de postura comercial.** 2001. 59 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

GARCIA, T. C. L. F. Avaliação da qualidade microbiológica de carnes mecanicamente separada de origem avícola obtidas por dois processos de produção. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 133-138, 2007.

GAST, R. K.; HOLT, P. S. Assessing the frequency and Consequences os *Salmonella* enteritidis deposition on the egg yolk membrane. **Poultry Science**, v. 80, n. 7, p. 997-1002, 2001.

GRIMONT, P. A. D; WEILL, F. X. **Antigenic formulae of the *Salmonella* serovars.** 9. ed. Paris: World Health Organization, Institut Pasteur, 2007. 166 p.

HEIZEIN, L. F. **A realidade em uma pequena empresa da avicultura catarinense.** 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

HENSEL, M. Evolution of pathogenicity islands of *Salmonella enterica*. **International Journal of Medical Microbiology**, v. 294, n. 2-3, p. 95-102, 2004.

JAENISCH, F. R. F. Procedimentos de biossegurança na criação de frangos no sistema agroecológico. **Comunicado Técnico**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, p. 1-5, 2000.

JAY, J. M. Indicators of food microbiological quality and safety. In: **Modern food microbiology**. 6. ed. Maryland: Aspen Publication, 2000. p. 387-407.

LOPES, M.; GALHARDO, J. A.; OLIVEIRA, J. T. de.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; MULLER, E. E. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 465-476, jul./set., 2007.

MACHADO, S. T.; REIS, J. G. M. dos.; VENDRAMETTO, O.; NÄÄS, I. de A. Logística aplicada à produção de aves de corte: desafios no manejo pré-abate. **Centro Científico Conhecer**, v. 10, n. 18, p. 2108-2122, 2014.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; VENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1160 p.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Perspectivas 2017: Oferta e exportação em crescimento e queda dos custos de produção**.

Disponível

em:

http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/15_avicultura.pdf.

Acesso em: 5 jun. 2018.

MENEZES, L. D. M.; LIMA, A. L.; PENA, E. C.; SILVA, G. R.; KLEIN, R. W. T.; SILVA, C. A.; ASSIS, D. C. S.; FIGUEIREDO, T. C.; CANÇADO, S. V. Caracterização microbiológica de carcaças de frangos de corte produzidas no estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 2, p. 623-627, 2018.

MONÇÃO, E. da C.; RAMOS, L. de S. N.; SILVA, F. W. de S. da.; SOUSA, P. B. de.; SILVA, E. F. da.; LIMA, M. A. de. Determinação de *Salmonella* spp. em carcaças de frango de um abatedouro de aves de Teresina-Piauí. **VII CONNEPI – Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação**, 2012. Disponível em: <http://propi.iftto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/757/2642>. Acesso em: 22 de out. 2018.

MOREIRA, G. N.; REZENDE, C. S. M.; CARVALHO, R. N.; MESQUITA, S. Q. P.; OLIVEIRA, A. N.; ARRUDA, M. L. T. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás, 2008. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 67, n. 2, 2008.

NÄÄS, I. A.; MIRAGLIOTTA, M. Y.; BARACHO, M. dos S.; MOURA, D. J. Ambiência aérea em alojamento de frangos de corte: poeira e gases. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 2, p. 326-335, 2007.

NCBI. National Center for Biotechnology Information. **Taxonomy Browser**. 2016. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Undef&id=2&lvl=3&srchmode=1&keep=1&unlock>. Acesso em: 5 jun. 2018.

NICOLAU, J. P. **Controle de *Salmonella* sp. em carcaças de frango pelo uso de descontaminantes químicos durante o processo de abate e as consequências na qualidade da carne.** 68 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2016.

OLIVEIRA, A. P. de. ***Salmonella* sp. em frango e ambiente de abate.** 2012. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás - Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia, 2012.

OLIVEIRA, A. P. de.; SOLA, M. C.; FEISTEL, J. C.; REZENDE, C. S. M. e.; FAYAD, A. R. *Salmonella* sp. e o abate de frangos: pontos críticos de controle. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 865-875, 2012.

OLIVEIRA, F. H. de.; SANTANA, E. S.; SOBESTIANSKY, J.; ANDRADE, M. A.; CURADO, E. A. F. Salmonelose em sistema intensivo de criação de suínos: epidemiologia, patogenia, diagnóstica e controle. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-25, 2011.

OLSEN, J. E. BROWN, D. J.; MADSEN, M.; BISGAARD, M. Crosscontamination with *Salmonella* on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markets. **Journal of Applied Microbiology**, v. 95, n. 5, p. 826-835, 2003

ORDONEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos – Origem Animal.** 1. ed. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2005. 280 p.

OSCAR, T. P.; RUTTO, G. K.; LUDWIG, J. B.; PARVEEN, S. Qualitative map of *Salmonella* contamination on young chicken carcasses. **Journal of Food Protection**, v. 73, n. 9, p. 1596-603, 2010.

PARANÁ. SINDIAVIPAR – Sindicato das Indústrias de Produtos Avícolas do Estado do Paraná. 2018. Disponível em: <https://www.sindiavipar.com.br/index.php?modulo=8&acao=frango>. Acesso em: 4 de out. 2018.

PENTEADO, F. R.; ESMERINO, L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa-Paraná. Publicação. **Ciência, Biologia e Saúde**, v. 17, n. 1, p. 37-35, 2011.

PERIN, A. P. **Ocorrência e quantificação de *Salmonella* spp. em cortes de frango congelados: levantamento epidemiológico no estado do Paraná e perfil de suscetibilidade a antimicrobianos.** 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2017.

PERIN, A. P.; BORGA, A. P. B.; BERSOT, L. S. Ocorrência de *Salmonella* sp. e contagem de coliformes termotolerantes em cortes de frango congelados produzidos no estado do Paraná. In: **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado, 2016. p. 1-6.

PIRES, D. S. L.; PACHECO, M. S.; ROLIM, M. B. Q.; SANTANA, A. L.; MOURA, A. P. B. L. Pesquisa de *Salmonella* spp. e coliformes termotolerantes em carcaças de frangos *in natura* comercializados no Distrito Sanitário V da Cidade do Recife – PE. **Medicina Veterinária**, v. 3, n. 1, p. 31-36, 2009.

RASZL, S. M.; ORE, N. D. B.; CUELLAR, J. A.; ALMEIDA, C. R. **HACCP: Instrumento essencial para a inocuidade de alimentos**. Buenos Aires: Instituto Pan-Americano de Proteção de Alimentos, 2001. 333 p.

REZENDE, C. S. M.; MESQUITA, A. J. de.; ANDRADE, M. A.; LINHARES, G. F. C.; MESQUITA, A. Q. de.; MINAFRA, C. S. Sorovares de *Salmonella* isolados de carcaças de frangos de corte abatidos no Estado de Goiás, Brasil, e perfil de resistência a antimicrobianos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 100, n. 555-556, p. 199-203, 2005.

REZENDE, C.; PARACATU, L. C.; TRASSI, P. M.; MATTAR, M.; MATIAS, A. N.; LUZ, C. B. C. Pesquisa de *Salmonella* ssp. em carnes de frango comercializadas no município no noroeste paulista e correlação com metodologias laboratoriais. In: V Congresso Latino Americano e XI Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, Salvador. **Revista de Higiene Alimentar**, 2011.

RIBEIRO, J. G. N. **Ocorrência de *Salmonella* sp. em frangos in natura provenientes de estabelecimentos comerciais do município de feira de Santana – BA**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

ROSA, L.; NEVES, A. Avaliação da contaminação por *Salmonella* spp. em peitos de frango embalados em atmosfera protetora. **Revista da UIIPS**, v. 3, n. 4, p. 111-117, 2015.

ROSSI JÚNIOR, O. D.; GARCIA, T. C. L. F. Avaliação da qualidade microbiológica de carnes mecanicamente separadas de origem avícola obtidas por dois processos de produção. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 133-138, 2007.

SANTOS, F. F.; AQUINO, M. H. C.; NASCIMENTO, E. R.; ABREU, D. L. C.; GOUVEA, R.; RODRIGUES, D. P.; REIS, E. M. F.; ARAUJO, M. S.; PEREIRA, V. L. A. Chicken feet bacteriological quality at 4 steps of technological processing. **Poultry Science**, v. 90, n. 12, p. 2864-2868, 2011.

SANTOS, J. R. dos.; MEZA, S. K. L.; MARTINI, K. C.; NUNES, R. V. A importância do controle da *Salmonella* na cadeia produtiva de frango de corte. **Scientia Agraria Paranaensis**, Malrechal Candido Rondon, v. 12, n. 3, jul/set., p. 167-174, 2013.

SCVPH, Scientific committee on veterinary measures relating to public health. **Opinion of the scientific committee on veterinary measures relating to public health on food-borne zoonoses**. Genebra: European Commission. Health & Consumer Protection Directorate-General. Unit B3 - Management of scientific committees II. 2000.

SILVA, A. C. M. **A influência do tempo de refrigeração na virulência inicial de *Listeria monocytogenes***. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar – Qualidade e Segurança Alimentar) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

SILVA, J. A. Microrganismos patogênicos em carne de frangos. **Higiene Alimentar**, v. 12, n. 58, p. 9-14, 1998.

SILVA, M. C. D.; RAMALHO, L. S.; FIGUEIREDO, E. T. *Salmonella* sp. em ovos e carcaças de frango in natura comercializadas em Maceió, AL. **Higiene Alimentar**, v. 18, n.121, p. 80-84, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed., São Paulo: Varela, 2007. 624 p.

TIROLI, I. C. C.; COSTA, C. A. da. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 2, p. 205-208, 2006.

TOLEDO, J. C. **Gestão da qualidade na agroindústria**. In: BATALHA, M. O. Gestão Agroindustrial. 2.ed., São Paulo: Atlas, 2001. 690 p.

TRAINOTTI, A. C.; MORAES, F. F.; BEGOTTI, I. L.; MERLINI, L. S. **Ocorrência de *Salmonella* sp. em cortes de frangos industrialmente processados procedentes de explorações industriais da região noroeste do estado do Paraná – Brasil**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 1964, 2013.

TRESSELER, J. F. M.; FIGUEIREDO, E. A. T. de.; FIGUEIREDO, R. W.; MACHADO, T. F.; DELFINO, C. M.; SOUZA, P. H. M. de. **Avaliação da Qualidade Microbiológica de Hortaliças Minimamente Processadas**. Ciência Agrotecnologia, v. 33, p. 1722 -1727, 2009.

UBA – União Brasileira de Avicultura. **Protocolo de Boas Práticas de Produção de Frangos**. 2018. Disponível em: https://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_boas_praticas_de_producao_de_frango_s.pdf. Acesso em: 4 de junho. 2018.

USDA – United States Department of Agricultura. 2018. Disponível em: <https://avicultura.info/pt-br/producao-brasileira-de-carne-de-frango-2018-usda/>. Acesso em 4 de junho. 2018.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características da carne de frango. **Boletim Técnico**. 2007.

VIEIRA, N. M.; DIAS, R. S. Uma abordagem sistêmica da avicultura de corte na economia brasileira. In: **XLIII Anais Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociedade Rural**, 43, 2005, Ribeirão Preto: SOBER, 2005.

YAMAGUCHI, M. U.; ZANQUETA, E. B.; MOARAI, J. F.; FRAUSTO, H. S. el. C.; SILVÉRIO, K. I. Qualidade microbiológica de alimentos de ambientes de trabalho: Pesquisa de *Salmonella* e *Listeria*. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 6, n. 3, p. 417-434, 2013.