

Avaliação da qualidade microbiológica do frango sapecado produzido e comercializado em um município de Minas Gerais

Evaluation of the microbiological quality of singed chicken produced and commercialized in a city of Minas Gerais

BEATRIZ FREIRE GROSSI

Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)

E-mail: bia-grossi@hotmail.com

ELIANE DE SOUSA COSTA

Professora orientadora (UNIPAM)

E-mail: elianesousa@unipam.edu.br

MARIA CLARA GROSSI ANDRADE

Professora coorientadora (UNIPAM)

E-mail: mariacga@unipam.edu.br

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica do frango de granja sapecado produzido e comercializado em um município do interior de Minas Gerais. Foram coletadas 5 amostras de frango sapecado comercializado em um varejo do município e realizada a pesquisa de *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positivo. Das 5 amostras analisadas, duas (40%) foram positivas para *E. coli*. Todas as amostras apresentaram ausência para *Salmonella* sp. e contagem para *Staphylococcus* coagulase positivo $<1,0 \times 10^1$ UFC/g. Concluiu-se que o frango sapecado de granja produzidos no município segue valores microbiológicos satisfatórios para os microrganismos estudados, exceto para *E. coli*, mas se evidencia a necessidade de mais estudos sobre a qualidade sanitária de frangos de granja sapecados de acordo com os novos padrões legais.

Palavras-chave: Carne de frango. Contaminação. Sapecagem.

Abstract: The aim of this work was to evaluate the microbiological quality of singed chicken produced and commercialized in a country city of Minas Gerais. Five (5) samples of singed chicken sold in a retail in the city were collected and a microbiological research of *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus* coagulase positive was carried out. Of the 5 samples analyzed, two (40%) were positive for *E. coli*. All samples showed absence for *Salmonella* sp. and count for coagulase positive *Staphylococcus* $<1.0 \times 10^1$ CFU/g. It was concluded that singed chicken obtained in the municipality follows satisfactory microbiological values for the studied microorganisms, except for *E. coli*, but it highlights the need for further studies on the health quality of poultry singed meat according to the new legal standards.

Keywords: Poultry meat. Contamination. Singe.

1 INTRODUÇÃO

A carne de frango vem sendo consumida cada vez mais pela sociedade, principalmente por ser um produto saudável e de baixo custo. O Brasil está em segundo lugar dentre os países de maior produção de frangos no mundo, perdendo somente para os Estados Unidos e é o país que mais exporta carne de frango (ABPA, 2018).

O fluxograma do abate de aves é dividido em várias etapas: insensibilização, sangria, escalda, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, resfriamento, gotejamento, classificação, embalagem, tempo de armazenamento (BRASIL, 1998).

O processo de sapecagem é uma etapa além daquelas convencionais do fluxograma de abate de aves e consiste em aplicar chamas de fogo sobre a pele da carcaça já depenada, normalmente utilizando um maçarico, para queimar as penugens e a pele (MOURA, 2009). É uma etapa que deve ser realizada após a depenagem das aves e é importante que o processo seja feito de forma contínua conforme as exigências legais para o abate de aves.

No processo histórico de matança de frango caipira nas propriedades, a sapecagem da pele com fogo era feita para a retirada de penugens que ficavam aderidas à pele, já que não eram possíveis de ser retiradas pela depenagem manual. Com isso, devido ao fator cultural e apreço dos consumidores da região pelo sabor do frango sapecado, algumas indústrias municipais que abatem frangos de granja fazem sapecagem dos frangos e vendem como um produto diferenciado e de alto valor agregado.

A sapecagem também pode ser uma alternativa à diminuição da carga microbiana de carcaças submetidas a esse processo, visto que já existem estudos que mostram a eficácia do processo de chamuscagem/sapecagem na diminuição de Enterobacteriaceas na superfície das carcaças de suínos (MOURA, 2015).

A carne tem um papel muito importante na alimentação humana devido ao alto teor de proteínas. Porém, além de ter vários benefícios, a carne e seus derivados estão sujeitos a sofrer reações químicas, físicas e microbiológicas, que podem comprometer suas características organolépticas (sabor, textura, cor). Por isso, existem fatores relacionados ao abrigo e à proliferação de micro-organismos patogênicos que podem instalar-se na carne de aves desde a sua criação, abate até o manejo das carcaças no comércio (VELHO *et al.*, 2015).

Portanto, essa carne é predisponente de contaminações por microrganismos deteriorantes e por patógenos, que podem causar Doenças Transmissíveis por Alimentos (DTAs) no consumidor. A contaminação e o crescimento microbiano podem ocorrer desde o abate até a manipulação final da carne, podendo estar relacionados também aos equipamentos, aos utensílios e ao ambiente em estado precário e mal higienizado (SOARES; SILVA; GÓIS, 2017).

Alguns dos principais microrganismos patogênicos relacionados à contaminação de carne de frango são a *Salmonella* sp., os coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* coagulase positivo (JAY, 2005).

Alguns microrganismos são de caráter alarmante quando encontrados em alimentos, das diversas classes envolvidas em diarreia, é *E. coli* O157:H7, um sorotipo classificado como entero-hemorrágico, também conhecido por *E. coli* verotoxigênica, que

causa colite hemorrágica e síndrome urêmica hemolítica, cujos surtos têm sido relacionados à água e a alimentos contaminados (PENTEADO; ESMERINO, 2016).

Staphylococcus aureus é uma bactéria comumente encontrada nas mucosas e mãos dos humanos produtora de toxina também envolvida em intoxicações alimentares. Não são termorresistentes, sendo facilmente destruídos na pasteurização ou na cocção de alimentos; entretanto, são capazes de produzir enterotoxinas altamente estáveis ao calor e que resistem ao tratamento com enzimas proteolíticas que provocam “intoxicação alimentar estafilocócica”, doença de perigo moderado, mas que causa grandes desconfortos. (JAY, 2005)

As *Salmonellas* estão amplamente distribuídas no ambiente e são habitantes do trato gastrointestinal de animais de sangue quente. Existem mais de 2500 sorotipos já descritos, e *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* são aqueles de maior importância para qualidade sanitária da carne de aves e para saúde pública. São bactérias sensíveis às temperaturas acima de 70°C e podem ser destruídas em temperaturas de pasteurização (ANDRADE, 2014).

Estratégias de intervenção que reduzam a contagem ou eliminem os microrganismos indicadores de qualidade e patogênicos são fundamentais para a indústria de alimentos. Garantir a qualidade e ainda atender às exigências sanitárias e novas técnicas que assegurem a qualidade dos alimentos fornecidos ao consumidor gera valor econômico às indústrias (BUNCIC; SOFOS, 2012).

A atenção ao valor nutricional dos alimentos vem acompanhada com qualidade microbiológica; o consumidor se preocupa cada vez mais com os possíveis microrganismos que possam estar presentes e com as doenças que estes podem causar. Por isso, há necessidade de maior atenção na produção, criação de animais, manipulação, transporte, armazenamento e preparação do alimento – realizados de forma adequada, podem diminuir a contaminação microbiana e conseqüentemente oferecer um alimento com qualidade microbiológica (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade microbiológica da carne de frango sapecado produzido e comercializado no município de Patos de Minas (MG), através da análise de *Salmonella spp.*, *Staphylococcus coagulase positivo* e *Escherichia coli*.

2 METODOLOGIA

As amostras foram obtidas em um ponto de venda que comercializa frangos de granja sapecados produzidos e inspecionados pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM), localizado em um município do interior de Minas Gerais. Foram adquiridas 5 amostras, todas do mesmo lote de fabricação. Logo após a coleta, as amostras foram armazenadas em caixa térmica com placas de gelo para conservação da temperatura e levadas para o Laboratório de Microbiologia do Bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) para realização das análises. Todas as análises foram realizadas de acordo com métodos previstos na Instrução Normativa nº 62 de 2003 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Inicialmente, foram pesadas 25 gramas de cada amostra acrescentados a 225ml de água peptonada estéril e homogeneizadas por aproximadamente um minuto e feitas as respectivas diluições até 10^3 .

Para pesquisa de *Staphylococcus* Coagulase Positivo, foi colocada 0,1 ml de cada diluição em placas de petri contendo Ágar Baird Parker (BP) e incubadas na estufa de 36°C por 48 horas. Depois foram selecionadas de 3 a 5 colônias típicas e semeadas em tubos contendo caldo Infusão Cérebro e Coração (BHI) e incubadas a 36°C por 24 horas. Após, foi colocado 0,3 ml de plasma de coelho nos tubos e incubados a 36°C por 6 horas e foi realizada a leitura de coágulos nos tubos. Também foram realizados os testes confirmativos da catalase e coloração de gram.

Para a pesquisa de *Escherichia coli*, foi inoculado 1 ml das diluições realizadas em placas de petri contendo ágar Violet Red Bile (VRBA). Em seguida, as placas foram incubadas invertidas a 35°C por 18 a 24 horas para o crescimento das colônias. Após esse período, as que apresentaram crescimento entre 15 e 150 colônias com características típicas foram transferidas para tubos caldo *Escherichia Coli* (EC) e colocados em banho-maria a 44°C por 24 horas.

Após a incubação, os tubos que apresentaram formação de gás no tubo de Durham foram plaqueados em placas de petri contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), em seguida, incubadas por 24 horas para a pesquisa de *Escherichia coli* e, após esse tempo, foi feita a leitura de crescimento. Para confirmação, foram feitos os testes de Gram e catalase.

Para detecção de *Salmonella sp*, foram usadas 25 gramas da amostra para pré-enriquecimento e colocada em um frasco de erlenmeyer com 225 ml de água peptonada (APT) e homogeneizada. O frasco com a amostra foi incubado a 36°C por 24 horas. Logo após, foi feito o enriquecimento com caldo Rappaport Vallisadis e caldo Tetrionato. Foi inoculado 0,1 ml da amostra pré-enriquecida e depois se fez a incubação a 44°C por 24 horas e a 36°C por 24 horas, respectivamente.

Após esse período, foram replicadas alíquotas dos caldos de enriquecimento em placas de petri já preparadas com Ágar *Salmonella-Shigella* (SS) e Ágar Hektoen Enteric (HE), para a replicação, e colocadas na estufa a 36°C por 24 horas. As colônias típicas que cresceram no SS e HE foram replicadas em Ágar Rugai e incubadas a 36°C por 24 horas para a realização das provas bioquímicas; após isso foi feita a leitura para presença ou ausência.

As contagens encontradas foram analisadas descritivamente e colocadas em tabelas para a determinação dos resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos para os parâmetros microbiológicos e corresponde à média de cinco amostras em diluições de 10^1 , 10^2 e 10^3 .

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas de *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulase positivo* em carcaças de frango sapecado

Análise	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Unidade de medida
<i>Staphylococcus coagulase positivo</i>	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	UFC/g
<i>Escherichia coli</i> .	Ausência	Ausência	Presença	Presença	Ausência	Ausência/presença em 25g
<i>Salmonella spp.</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência/presença em 25g

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Na pesquisa de *Staphylococcus coagulase positivo*, todas as 5 amostras analisadas apresentaram o resultado de <1,0x10¹UFC/g. Apesar da legislação brasileira não prever valores para a pesquisa em carcaças de frango e não haver padrão determinado para esse microrganismo, os valores encontrados são considerados satisfatórios, visto que, em um estudo por Murray (2004) para desencadear o quadro de intoxicação, em geral as contagens no alimento devem ser > 10⁵ UFC/g para que haja a produção da toxina em quantidades nocivas.

Brito *et al.* (2010), ao avaliarem as condições higiênico-sanitárias de carcaças de frango “in natura”, encontraram 45% das amostras contaminadas com *Staphylococcus coagulase positivo* (SPC). Menezes (2013), em um estudo de caracterização microbiológica de carcaças de frango produzidas no estado de Minas Gerais, avaliou 240 amostras e encontrou 23,8% positivas para *Staphylococcus coagulase positivo*. Rossa *et al.* (2013) compararam contaminações em carcaças de frango orgânico e convencional e encontraram uma maior incidência de contagem de *Staphylococcus coagulase positivo* em frangos orgânicos. Esses resultados evidenciam a importância do controle desse microrganismo em carne de aves.

A enumeração de *Staphylococcus coagulase positivo* é reconhecida internacionalmente como um padrão microbiológico de segurança de alimentos e importante indicador das condições higiênico-sanitárias da sua produção e conservação. A sua relação com as condições higiênico sanitárias dos alimentos está ligada ao fato de que o principal reservatório natural de *Staphylococcus aureus* é o ser humano, na pele, mucosas e, principalmente, no trato nasofaríngeo de portadores assintomáticos, sendo os manipuladores de alimentos a fonte mais frequente. Sua presença nos alimentos é interpretada como indicativo de falhas em boas práticas de fabricação como higiene pessoal dos manipuladores, bem como da limpeza e da higienização incorreta dos materiais e dos equipamentos (TONDO; BARTZ, 2012).

Para a pesquisa de *E. coli*, foram encontradas duas amostras (40%) com presença desse microrganismo. De acordo com a nova legislação para padrões microbiológicos em alimentos, Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019, o parâmetro estabelecido para *E. coli* em carne de ave resfriada é de duas amostras com valores de contagem entre 5x10² UFC/g e 5x10³ UFC/g em um plano de três classes. No presente estudo, não foi realizada a contagem desse microrganismo, evidenciando a necessidade de estudos mais completos de acordo com as novas exigências legais.

Corroborando os resultados encontrados neste trabalho, Pacheco (2013), ao avaliar a qualidade microbiológica de carne de aves comercializadas em três estabelecimentos Pelotas (RS), encontrou 16,7% de amostras contaminadas com *Escherichia coli*. Em contrapartida, Colmegna *et al.* (2009) coletaram 251 amostras dentre cortes e carcaças de frango, peru e codornas em mercados da cidade de Milão, Itália. Os autores encontraram 90% do total de amostras analisadas para *E. coli*, com contagens inferiores a 30 UFC/g.

Segundo Franco e Landgraf (2005), a *E. coli* é uma representante do grupo de coliformes termotolerantes encontradas no trato gastrintestinal de animais de sangue quente. Por isso, a presença *Escherichia coli* em uma amostra indica contaminação de origem fecal nesses alimentos e pode representar risco à saúde coletiva, visto que algumas linhagens possuem potencial patogênico e são consideradas agentes causadores de gastroenterites em humanos. Apesar de o presente trabalho não ter realizada a contagem, a identificação de duas amostras com a presença desse patógeno mostra que se trata de um microrganismo de importância na garantia da qualidade sanitária da carne de aves.

Contudo algumas linhagens de *E. coli* adquiriram atributos de virulência específicos que conferem a essas bactérias maior capacidade de adaptação e, dessa maneira, podem causar um amplo espectro de doenças, dentre elas as diarreias, as infecções do trato urinário e as meningites (JAY, 2005).

Em relação à pesquisa de *Salmonella spp.*, todas as amostras apresentaram resultado de ausência em 25 g das amostras, assim todos os lotes analisados foram considerados aceitáveis de acordo a IN nº 60 de 2019. A *Salmonella* está entre os patógenos mais prevalentes da atualidade, sendo uma das principais causas de gastroenterites de origem alimentar, ocorrendo em todo mundo com grande prevalência, e está associada a prejuízos econômicos (BARROS, 2002). De acordo com Von Ruckert (2006), a *Salmonella spp.* representa o mais importante microrganismo envolvido em contaminações de alimentos que contém a carne de frango.

Massoli (2010) avaliaram a qualidade microbiológica de peito, coxa e coração de frango em 54 amostras comercializadas na cidade de Jaboticabal (SP) e não encontraram a presença de *Salmonella spp.* nas amostras analisadas. O trabalho enfatiza a importância das boas práticas de manipulação, conservação e armazenamento da carne de frango, pois a presença dos microrganismos pode ser responsável pela deterioração do alimento e por intoxicações alimentares.

Pacheco (2013), ao analisar carne de frango “in natura” adquirida no varejo em Rio Grande do Sul, não encontrou incidência de *Salmonella ssp.* Relatou que a utilização de temperatura adequada durante o processo de refrigeração pode corroborar a não proliferação desse microrganismo. Hipótese que pode se estender ao presente trabalho, pois se observou que, no armazenamento no local de comercialização dos frangos sapecados, as amostras eram mantidas sob refrigeração.

Diante do risco da presença de *Salmonella*, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) instituiu, por meio da IN nº 20, de 2016, o controle e o monitoramento de *Salmonella spp.* nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos de corte e perus, com o objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um

nível adequado de proteção ao consumidor, o que pode explicar o resultado encontrado no presente trabalho (BRASIL, 2016).

Os novos parâmetros microbiológicos exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para *Salmonella* em produtos de carnes de aves especificam a presença ou ausência de *S. enteritidis* e *S. typhimurium*, que são os sorovares de maior importância em saúde pública. O presente trabalho não pesquisou por sorovares específicos, mas a ausência de *Salmonella* sp. nas amostras pesquisadas mostram que os produtos apresentavam qualidade sanitária aceitável.

Alguns sorotipos de *Salmonella* podem causar complicações como septicemia, febre tifoide ou paratifoide e síndrome de Reiter. Geralmente relacionada com surtos envolvendo um grande número de pessoas, possui ampla distribuição na natureza, e as aves constituem o reservatório de maior importância (FDA/CFSAN, 1992; LOPES *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2007).

A sapecagem, por ser um procedimento que aplica um calor intenso sobre a pele da carcaça, pode apresentar também um fator de controle da *Salmonella spp*, visto que a bactéria é sensível às temperaturas acima de 70°C, contribuindo assim para eliminação da bactéria (BRASIL, 2011).

A aplicação e a supervisão constante das boas práticas de fabricação são imprescindíveis para garantir o cumprimento adequado das etapas do processamento, assegurando assim a qualidade dos alimentos, conforme a literatura da área. A *Salmonella* geralmente está relacionada a surtos envolvendo um grande número de pessoas e pode causar graves doenças no consumidor; é uma bactéria sensível a altas temperaturas (FORSYTHE, 2013; LOPES *et al.*, 2007; OLIVEIRA, 2007)

A higienização e a sanitização são fatores fundamentais para o controle da contaminação das carcaças por microrganismos patogênicos. Na produção avícola, o abate e a comercialização ilegal de aves sapecadas constituem um sério risco para a saúde do consumidor. Nenhum procedimento pode ser considerado por si só uma forma de controle de microrganismos no alimento. É necessário que haja esse controle de contaminação durante todo o abate, fundamentado em processos de higiene e sanitização adequada de equipamentos, instalações e higiene pessoal dos manipuladores, com objetivo de minimizar a carga microbiana na carcaça (BARCO *et al.*, 2015).

Os resultados encontrados neste trabalho evidenciam a necessidade de mais estudos sobre o processo de sapecagem e a qualidade sanitária final do produto.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o frango sapecado de granja produzido e comercializado num município de Minas Gerais segue valores microbiológicos satisfatórios para os microrganismos estudados, exceto *E. coli*. No entanto, evidencia-se a necessidade de mais estudos sobre a qualidade sanitária de frangos de granja sapecados de acordo com os novos padrões legais.

REFERÊNCIAS

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório**. Anual 2018. 2018. Disponível em: http://abpabr.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2017_portugues_web_reduzido.pdf
- ANDRADE, M. C. G. **Avaliação da qualidade microbiológica de carnes de peito de frangos de corte submetidas a diferentes temperaturas do ambiente de processamento**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Belo Horizonte, 2014.
- BARCO, L. *et al.* A systematic review of studies on Escherichia coli and Enterobacteriaceae on beef carcasses at the slaughterhouse. **International Journal of Food Microbiology**, v. 207, p. 30-39, 2015.
- BARROS, V. R. M. Salmonella spp.: sua transmissão através dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 15-19, 2002.
- BOULOS, M. E. M. S.; BUNHO, R. M. **Guia de leis e normas para profissionais e empresas da área de alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 1999.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), ed. 248, seção 1, p. 133, 26 dez. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016. Estabelece o controle e o 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. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), p. 13, 25 out. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.**: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. (Série A. Normas e manuais técnicos).
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 210, 10 de novembro de 1998**. Brasília (DF), 1998. Disponível em: <file:///C:/Users/Geovane/AppData/Local/Temp/portaria2101998-2.pdf>

BRITO, D. A. P. *et al.* Detecção de *Salmonella* Albany, *Staphylococcus* Coagulase Positivos e micro-organismos mesófilos em carcaças de frango in natura. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 77, n. 1, p. 149-152, jan./mar., 2010.

BUNCIC, S.; SOFOS, J. Interventions to control Salmonella contamination during poultry, cattle and pig slaughter. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p.641-655, 2012.

COLMEGNA, S. *et al.* Microbiological characteristics of poultry meats – results of inspections carried out in the province of Milano, Italy. **Ital. J. Anim. Sci.**, Italy, v. 8, p. 765- 770, 2009.

EFSA. European Food Safety Authority. Quantitative Microbiological Risk Assessment on Salmonella in slaughter and Breeder pigs: Final Report. **EFSA Journal**, 12 abril 2010.

FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION/CENTER FOR FOOD SAFETY AND APPLIED NUTRITION (FDA/CFSAN). **Bad Bug Book**, 1992. Disponível em: 21 <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html>.

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

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LOPES, M. *et al.* 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.

MASSOLI, Mariana Casteleti Beraldo. **Avaliação da qualidade microbiológica de peito, coxa e coração de frango comercializados em diferentes estabelecimentos da cidade de Jaboticabal, SP**. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agropecuária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, 2010.

MENEZES, L. D. M. **Caracterização microbiológica de carcaças de frangos de corte produzidas no estado de Minas Gerais**. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2013.

MOURA, E. S. R. *et al.* Perfil higiênico-sanitário e perigos microbiológicos em abatedouros públicos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 3 p. 203-208, julho/set. 2015.

MOURA, L. A. **A vigilância sanitária de produtos alimentícios de origem animal no Brasil**. Tese (Doutorado em Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, 2009.

MURRAY, P. R. *et al.* **Microbiologia médica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

OLIVEIRA, M. F. M. *et al.* Aspectos da contaminação alimentar por *Salmonella*. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 148, p. 47-53, jan./fev. 2007.

PACHECO, Denise Oliveira. **Qualidade microbiológica da cadeia de carne de aves da região Sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas (RS), 2013.

PENTEADO, F. R.; ESMERINO, L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa – Paraná. **Revista Publicatio UEPG - Ciências Biológicas**, Ponta Grossa, v. 17, n. 1, p. 37-45, jan./jun. 2011.

ROSSA, Luciane Silva *et al.* Resistência antimicrobiana e ocorrência de micro-organismos patogênicos e indicadores em frangos orgânicos e convencionais. Estudo comparativo, **Biotemas**, ano 2013, v. 26, ed. 3, p. 211-220, setembro 2013.

SOARES, K. M. de P. *et al.* Parâmetros de qualidade de carnes e produtos cárneos: uma revisão. **Higiene Alimentar**, vol. 31, n. 268/269, p. 87-94, maio/junho de 2017.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2012.

VELHO A. L. M. C. S. *et al.* Avaliação qualitativa da carne bovina in natura comercializado em Mossoró - RN. **Rev Acta Veterinaria Brasília**, v. 9, n. 3, p. 212-217, 2015.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, Luis Cesar. Características da carne de frango. **Boletim Técnico**, Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

VON RUCKERT, D. A. S. **Comparação dos métodos microbiológico convencional, imunoanálise e reação em cadeia da polimerase (PCR) no monitoramento de *Salmonella sp.* em frangos durante abate**. Dissertação (“Magister Scientiae”) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, 2006.