

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA

CURSO BIOTECNOLOGIA

Contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de frangos resfriados e congelados na cidade de Uberlândia.

Fernanda Carvalho Leal

Monografia apresentada à Coordenação de Biotecnologia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Biotecnologia.

Uberlândia – MG

Junho - 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA

CURSO BIOTECNOLOGIA

Contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de frangos  
resfriados e congelados na cidade de Uberlândia.

Fernanda Carvalho Leal

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Karinne Spirandelli Carvalho Naves

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Lizandra Ferreira de Almeida e Borges

Monografia apresentada à Coordenação  
de Biotecnologia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Bacharel em Biotecnologia.

Uberlândia - MG

Junho – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA

CURSO BIOTECNOLOGIA

Contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de frangos  
resfriados e congelados na cidade de Uberlândia.

Fernanda Carvalho Leal

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Karinne Spirandelli Carvalho Naves

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Lizandra Ferreira de Almeida e Borges

ICBIM – Instituto de Ciências Biomédicas

Homologado pela coordenação do

Curso de Biotecnologia em \_\_/\_\_/\_\_

Prof<sup>º</sup>. Dr<sup>º</sup>. Edgar Silveira Campos

Coordenador do curso de Biotecnologia - UFU

Uberlândia - MG

Junho – 2018

## AGRADECIMENTOS

À Deus por estar ao meu lado em todos os momentos desta jornada, principalmente nos mais difíceis e por permitir que eu tenha saúde e sabedoria, para assim trilhar o meu caminho.

Aos meus pais Jairo Filho e Sandra, por nunca medirem esforços para proporcionarem uma educação de qualidade e pelo seu amor incondicional. Pai e mãe hoje eu sei que a maior herança que vocês poderiam me deixar é sem sombra de dúvidas o meu saber, amo vocês e espero que compreendam todas as minhas faltas para com vocês.

Aos meus irmãos Jefferson e Franco Neto por sempre estarem torcendo por mim, acreditando em minha capacidade e me dando forças e muito amor em todos os momentos nesta jornada.

À minha avó Marta, muito obrigado pelas suas orações, ajudas e conselhos pois sem a senhora todas estas conquistas seriam muito mais difíceis e saiba que te amo do fundo do coração. Ao meu avô Jairo, que mesmo de longe sempre esteve torcendo por mim. Aos meus avós Sonivaldo e Nedy, que de onde estiverem sei que estão olhando e torcendo por mim.

Aos meus tios, Kátia e Cleucio, que mesmo a distância me deram atenção, conselhos, carinho e acima de tudo torceram para que esta história tivesse um final feliz. Aos meus primos (as), Eduardo, Giovana muito obrigado pelos momentos de descontração e felicidades. À minha família paterna que sempre torceram por mim, em especial meu primo Cássio, que passou junto comigo por esta etapa, pela ajuda, pelas dicas, e por estar sempre torcendo por mim.

À minha orientadora, professora Karinne, e à minha co-orientadora, professora Lizandra pela confiança depositada, pela dedicação, pela compreensão e força nesta reta final da conclusão deste trabalho. À Claudete, técnica do laboratório, por toda ajuda.

Aos amigos que fiz durante essa caminhada, que estiveram ao meu lado tanto nas horas de estudo quanto nas de diversão.

## RESUMO

A carne de aves é considerada como o veículo de micro-organismos de intoxicação mais comumente relatado. Entre os patógenos, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* são os mais comuns e frequentemente responsáveis por intoxicação alimentar e infecções relacionadas à alimentos. O objetivo do presente trabalho foi verificar a ocorrência de *S. aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de frango congelados e resfriados em açougues, e a resistência das amostras frente a antimicrobianos de uso comum. A análise foi realizada por meio de placas Rodac<sup>®</sup>, para amostragem por “imprint” dos fragmentos de carne. *Staphylococcus aureus* foi detectado em 19,5% dos isolados enquanto *Salmonella* spp. em 34,6%. O perfil de resistência aos antimicrobianos indicaram a presença de micro-organismos multirresistentes tanto em amostras congeladas quanto resfriadas. Conclui-se que se faz necessário a tomada de medidas que visem melhorar as condições higiênico-sanitárias e diminuir os riscos microbiológicos na carne de frango.

**Palavras-chave:** carne de frango, multirresistência, condições higiênico-sanitárias.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	1
2 OBJETIVO.....	6
2.1 Objetivo Geral .....	6
2.2 Objetivos Específicos .....	6
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	7
3.1 Local de realização.....	7
3.2 Coleta e cultivo das amostras .....	7
3.3 Identificação de <i>S. aureus</i> e <i>Salmonella</i> spp. ....	8
3.4 Teste de susceptibilidade aos antimicrobianos “in vitro”. ....	8
3.5 Teste para detecção de resistência induzível á clindamicina (D-test).....	9
3.6 Análise estatística .....	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
5 CONCLUSÃO .....	24
6 REFERÊNCIAS.....	25

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos ocorreu uma significativa mudança nos hábitos alimentares da população brasileira, com um maior consumo de proteína animal, e, dentro desse item, um aumento considerável no consumo de carne de frango, que em 2002 se aproximou do consumo de carne bovina. Em média, a partir de 1986, o consumo interno de carne de frango cresceu 1,34 kg/hab/ano, chegando a 35 kg/hab/ano em 2004 (MIELE & GIROTTO, 2010). A carne de frango é amplamente utilizada na alimentação no Brasil e no mundo, sendo classificada como um alimento saudável, e com baixo teor de gorduras, desde que seja consumido sem pele (SILVA, 2002; HEINEMANN, 2001).

Contudo, este alimento pode veicular micro-organismos causadores de doenças, o que constitui um grande problema de saúde pública, sendo responsáveis por elevar custos econômicos e sociais (WELKER et al., 2010). A carne de aves é considerada como o veículo de patógenos de intoxicação mais comumente relatado, seguido pela carne vermelha (AKBAR & ANAL, 2013).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são causadas por agentes que penetram no organismo humano por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados. Esses agentes são bactérias, toxinas, vírus, fungos, parasitas, prions, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados (ROSA, 2008), mas a incidência global de doenças causadas por alimentos é de difícil estimativa. No entanto, no ano de 2000, cerca de 2,1 milhões de pessoas morreram por doenças diarreicas, e uma alta proporção desses casos, a causa é atribuída a alimentos e água contaminados (WHO, 2002). Os sintomas destas doenças variam desde gastroenterite leve até sintomas que podem colocar em risco a saúde do usuário, como alterações neurológicas, hepáticas e até síndromes renais (ARCHER & KVENBERG, 1985; BENNETT et al., 1987)

As principais doenças de origem bacteriana transmitidas por alimentos possuem como características comuns um curto período de incubação e quadro clínico gastrointestinal manifestado por diarreia, náuseas, vômitos e dor abdominal, acompanhado ou não por febre. No entanto, indivíduos muito jovens, idosos ou com o sistema imune debilitado apresentam complicações mais graves, que, muitas vezes, podem levá-los à morte (UNGAR et al., 1992).

Verifica-se que alimentos submetidos à uma extensa manipulação e aqueles mantidos à temperatura ambiente por longos períodos estão entre os mais envolvidos na ocorrência de surtos (PERESI et al., 2004).

Entre os patógenos de intoxicação, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* são os patógenos mais comuns e frequentes responsáveis por intoxicação alimentar e infecções relacionadas à alimentos (AKBAR & ANAL, 2013).

Na microbiologia de alimentos, *Staphylococcus aureus* merece destaque pela sua frequência e capacidade em provocar intoxicações alimentares, em virtude do consumo de alimentos contendo enterotoxinas termoestáveis. E a carne de frango tem sido muito implicada em vários desses casos (FREITAS et al., 2004).

*Staphylococcus aureus* é uma bactéria esférica, do grupo dos cocos Gram-positivos, catalase e coagulase positiva, com aproximadamente 0,5 a 1,5 µm de diâmetro, imóveis, não-esporulados. Pode se apresentar como cocos isolados, aos pares, em cadeias curtas, predominando os agrupados irregulares com aspecto semelhante a um cacho de uvas. É frequentemente encontrada na pele e nas fossas nasais de 20 a 40% de indivíduos saudáveis (SANTOS et al., 2007). São micro-organismos amplamente distribuídos na natureza e fazem parte da microbiota da pele e mucosa de uma grande parte de mamíferos (RATTI et al., 2009).

*S. aureus* é encontrado na microbiota transitória, principalmente da pele, podendo tornar-se patogênico em condições como a quebra da barreira cutânea ou diminuição da imunidade. Os



traumas que comprometem a integridade da barreira cutânea constituem-se na principal causa de mudança de comportamento desse micro-organismo para agente etiológico mais comum de infecções cutâneas. É umas das causas mais comuns de infecções nosocomiais, bem como de infecções comunitárias que podem apresentar altos índices de morbidade e mortalidade (GELATTI et al., 2009).

As práticas de higiene inadequadas ou inexistentes durante o preparo de alimentos e a manutenção dos mesmos por longo período de tempo em temperaturas inadequadas possibilitam uma intensa proliferação de micro-organismos com liberação de toxinas, até alcançar níveis capazes de provocar a intoxicação. Entre as doenças transmitidas por alimentos, a intoxicação estafilocócica é uma das mais comuns e é causada pela ingestão de toxinas pré formadas no alimento, a partir de um nível de contaminação por *S. aureus* de  $10^5$  unidades formadoras de colônias por grama de alimento (UFC/g) (PERESI et al., 2004).

A enterotoxina de *S. aureus* é uma exotoxina termoestável e pode permanecer no alimento mesmo após o cozimento, sendo responsáveis por aproximadamente 45% das intoxicações de origem alimentar. As manifestações ocorrem entre 30 minutos e 4 horas após a ingestão do alimento, e se caracterizam por náuseas, vômitos, dores abdominais e diarreia (BRESOLIN et al., 2005), podendo ainda ser fatal para recém-nascidos e idosos (RADDI et al., 1988).

Estafilococose é uma doença frequente nas aves e a maior parte das infecções é causada por *Staphylococcus* coagulase positiva, especialmente *Staphylococcus aureus*, que está relacionada a vários surtos em aves comerciais, associados a problemas de manejo. Como são reservatórios dessa bactéria, as aves podem representar um potencial significativo nos surtos de infecções por este micro-organismo. E associado a isto, o uso de antimicrobianos na alimentação animal pode contribuir para a seleção de cepas resistentes, embora poucos estudos tenham se dedicado à pesquisa do perfil de resistência e a presença de genes de resistência de isolados de aves (BARROS et al., 2011).

As bactérias do gênero *Salmonella* também são patógenos de destacada importância em saúde pública, pertencem à família Enterobacteriaceae, são Gram negativas, anaeróbias facultativas e habitam o trato digestório, especialmente os ductos biliares de seres humanos e outros animais (BRYAN, 1982; VARNAM & EVANS, 1991; HOLT et al., 1994). Bioquimicamente, são em geral lactose e sacarose negativas (KONEMAN et al., 2001). O pH ótimo para multiplicação desses micro-organismos fica próximo de 7,0, sendo que valores superiores a 9,0 e inferiores a 4,0 são bactericidas a elas. (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

As doenças causadas por *Salmonella* spp. dividem-se em dois grupos, segundo a divisão proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS), utilizada em seu sistema de estatísticas sanitárias: o primeiro, composto pela febre tifóide, causada pela *Salmonella typhi*, e as febres entéricas, causadas por *Salmonella paratyphi* (A, B e C), e *Salmonella typhimurium*; o segundo grupo de doenças é composto pelas enterocolites ou salmoneloses, causadas pelas demais *Salmonellas*, que são os agentes mais frequentemente veiculados por alimentos (ICMSF, 2000).

O estabelecimento dos sintomas de salmoneloses depende do sorotipo de *Salmonella* spp. envolvido, da competência dos sistemas de defesa inespecíficos e específicos do indivíduo afetado e das características do alimento envolvido (LANDGRAF & FRANCO, 1996).

O aparecimento de cepas de *Salmonella* spp. resistentes a uma grande variedade de antimicrobianos tem se tornado um problema para a saúde pública (CARRAMIÑANA et al., 2004).

A presença de *Salmonella* spp. na pele, penas, pés, cloaca e trato digestório das aves é um fator agravante para a indústria avícola e de processamento de carne, pois o patógeno pode ser transferido para as carcaças de frango dentro do abatedouro, ainda no processamento, e transformar-se em risco para a saúde pública, comprometendo a segurança alimentar da população (REZENDE et al., 2005).

E as exigências pela qualidade da carne de frango são cada vez maiores, tanto em relação ao mercado interno como o externo, e o consumidor está cada vez mais atento ao que vem a ser atributos de qualidade em relação a essa carne. Tais exigências refletiram em mudanças na gestão de setores envolvidos com o agronegócio da carne de frango e melhoria na cadeia produtiva, principalmente no que se refere ao alto padrão dos processos de congelamento e da logística na comercialização deste produto (VIEIRA, 2007).

O aumento do consumo do produto, a necessidade de se controlar a qualidade da carne consumida pelas populações humanas como mecanismo de prevenção de infecções e intoxicações, bem como, o pequeno número de estudos dedicados a estabelecer o perfil de resistência dos isolados frequentemente carregados por estes animais motivou a execução deste estudo.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a frequência de ocorrência de cepas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. isoladas de amostras de frango resfriados e congelados em açougues na cidade de Uberlândia, MG.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- 1) Verificar a frequência de *S. aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de frango resfriadas e adquiridas a partir de açougues na cidade de Uberlândia.
- 2) Verificar a frequência de *S. aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de frango congeladas e adquiridas a partir de açougues na cidade de Uberlândia.
- 3) Verificar o perfil de resistência aos antimicrobianos dos isolados de *S. aureus* e *Salmonella* spp.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local de realização**

O estudo foi realizado no período de março a julho de 2017, no Laboratório do Departamento de Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia, campus Uberlândia, com a análise de amostras frangos resfriados e congelados a partir de aquisição em açougues localizados na cidade de Uberlândia.

#### **3.2 Coleta e cultivo das amostras**

Foram realizadas 41 coletas, sendo 29 amostras resfriadas de coxa (5), sobrecoxa (5) e peito (19), de 5 estabelecimentos e 12 congelados, todos peito e estes de quatro marcas diferentes. A coleta foi realizada por compra, em embalagem própria do estabelecimento (resfriados) ou do fabricante (congelados), imediatamente encaminhado ao Laboratório e processado em até 1 hora à temperatura ambiente.

A análise foi realizada a partir da carne de frango, por meio de placas Rodac<sup>®</sup> contendo ágar Baird Parker (BP) (microMED, Brasil) e ágar *Salmonella Shigella* (SS) (Acumedia, USA). As placas foram utilizadas para o “imprint” dos fragmentos de carne amostrados para o isolamento e diferenciação de *S. aureus* coagulase positiva que foram identificados presuntivamente pelo desenvolvimento da coloração verde escuro ou preta decorrente da redução do telurito do meio de cultura Bird Parker (BP) e para *Salmonella* spp. no ágar *Salmonella Shigella* (SS) caracterizado pelo aparecimento de colônia transparente ou com centro negro. As placas foram incubadas, a uma temperatura de 37°C, por aproximadamente 24 horas, e posteriormente, determinou-se o número de unidades formadoras de colônias (UFC) por placa, daquelas colônias com características específicas.

O material coletado foi subcultivado em meio Ágar Triptona de Soja (TSA) (TITAN BIOTECH, India) sem adição de antimicrobianos, para posterior identificação e estocagem em BHI (Brain Heart Infusion) com glicerina 10% à - 20°C.

### **3.3 Identificação de *S. aureus* e *Salmonella* spp.**

Após o descongelamento e subcultivo em TSA os isolados de *S. aureus* foram identificados de acordo com as características morfotintoriais, teste de Gram, fermentação de manitol, testes de catalase, coagulase e DNase (KONEMANN et al., 2005).

*Salmonella* spp. foi identificada por meio dos testes de Gram, teste de fermentação da glicose e lactose, produção de H<sub>2</sub>S, indol, reação de Voges-Proskauer e produção de uréase, após cultivo em Ágar MacConkey (microMED, Brasil) (KONEMANN et al., 2005).

### **3.4 Teste de susceptibilidade aos antimicrobianos “in vitro”.**

Todas as amostras foram testadas seguindo-se a técnica de disco-difusão em ágar do Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2015). As amostras foram subcultivadas em TSA e incubadas por 24 horas numa temperatura de 37°C, cerca de 5 a 7 colônias foram colocadas em salina 0,85%, na turvação correspondente ao tubo 0,5 da escala MacFarland (1-2 x 10<sup>8</sup> UFC/mL) e semeadas na superfície do ágar Mueller-Hinton (Sigma, EUA), com auxílio de Swab. Para realização dos testes foram utilizados polisensidisc 15 para Gram positivos e Gram negativos (DME, Brasil).

Os isolados de *Staphylococcus aureus* foram testados para: penicilina (PEN 10 µg), cefoxitina (CFO 30 µg), oxacilina (OXA 01 µg), clindamicina (CLI 02 µg), gentamicina (GEN 10 µg), eritromicina (ERI 15 µg), sulfametoxazol-trimetoprim (SUT 25 µg), cloranfenicol (CLO 30 µg), ciprofloxacina (CIP 05 µg), cefalotina (CFL 30 µg), ampicilina (AMP 10 µg), tetraciclina (TET 30 µg), amoxicilina-clavulanato (AMC 30 µg), vancomicina (VAN 30 µg) e

rifampicina (RIF 05 µg). Os isolados de *Salmonella* spp. foram testados para: amoxicilina-clavulanato (AMC 30 µg), sulfametazol-trimetoprim (SUT 25 µg), ciprofloxacina (CIP 05 µg), cefalotina (CFL 30 µg), gentamicina (GEN 10 µg), ampicilina (AMP 10 µg), amicacina (AMI 30 µg), cefepime (CPM 30 µg), tetraciclina (TET 30 µg), ceftriaxona (CRO 30 µg), cefoxitina (CFO 30 µg), ceftazidima (CAZ 30 µg), cloranfenicol (CLO 30 µg), aztreonam (ATM 30 µg), piperaciclina-tazobactam (PIT 110 µg), e imipenem (IPM 10 µg).

### **3.5 Teste para detecção de resistência induzível á clindamicina (D-test)**

Os isolados resistentes a eritromicina e sensíveis à clindamicina foram submetidos ao teste “D” para detectar resistência induzível aos macrolídeos, lincosamidas e estreptograminas. Colocou-se um disco de 2 µg de clindamicina a uma distância de 20 mm da borda de um disco de 15 µg de eritromicina e incubou-se a 35°C por 18 horas, e o teste foi considerado positivo quando houve um achatamento em forma de D no disco de clindamicina.

### **3.6 Análise estatística**

Para a comparação das médias, foram realizados os testes de ANOVA, com pós teste de Dunnett, para três ou mais comparações e t de Student para duas médias. Foram ainda consideradas as análises uni ou bicaudal, conforme os tipos de distribuição dos dados. Para a comparação das frequências foi utilizado o teste de Qui-quadrado ou Exato de Fisher, quando o n foi menor ou igual a 5. Todas as análises foram utilizadas o intervalo de confiança de 95% e significância estatística quando o  $P \leq 0,05$ , empregando os programas Excell® (Microsoft) e BioEstat 5.0 (Instituto Mamiraua, Belém, Brasil).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período do estudo, de março a julho de 2017, foram coletadas 29 amostras de frango resfriado em 5 diferentes açougues (estabelecimentos), e 12 amostras de frango congelados de 4 marcas diferentes, acondicionadas em bandejas próprias. Os resultados do crescimento presuntivo de *S. aureus* e *Salmonella* spp. são mostrados na Tabela 1, considerando as contagens médias (UFC/placa) e apenas as amostras resfriadas, que eram compostas por peito 19/29 (66,0%), coxa 5/29 (17,0%) e sobrecoxa 5/29 (17,0%). Todas apresentaram algum tipo de contaminação entre os micro-organismos pesquisados.

Na amostras de coxas resfriadas a contaminação média presuntiva por *S. aureus* e *Salmonella* spp. foi de  $1,01 \times 10^2$  UFC/amostra por placa e  $1,39 \times 10^2$  UFC/amostra por placa, respectivamente. Para as sobrecoxas, os resultados de contaminação média encontrados foram de  $9,8 \times 10^1$  UFC/amostra por placa para *S. aureus* e  $1,06 \times 10^2$  UFC/amostra por placa para *Salmonella* spp. Quando comparados as médias totais das amostras de coxa e sobrecoxa, não houve diferença estatística, com  $P=0,37$  e  $P=0,45$ , respectivamente.

Os resultados para a contagem de *S. aureus* estão abaixo dos verificados por Silva et al. (2015) que encontraram contagens de *Staphylococcus* spp. em coxa e sobrecoxa de frango variando entre  $1,0 \times 10^3$  e  $2,0 \times 10^7$  UFC/g, e Oliveira et al. (2011) que obtiveram contagens variando de  $2,3 \times 10^4$  UFC/g e  $9,7 \times 10^2$  UFC/g, respectivamente. Já Freitas et al. (2001) encontraram contagens de *Staphylococcus* spp. variando de  $10^1$  a  $10^4$  UFC/g. Montezani et al. (2017) em pesquisa realizada na cidade de Tupã – SP com 31 amostras de carcaças e 39 de cortes de frango, encontraram contagens estimadas variando entre  $1,88 \times 10^4$  e  $1,6 \times 10^3$  UFC/g, respectivamente.

De acordo com as análises estatísticas realizadas, não foram encontradas diferenças significativas quando comparados o tipo de amostra e a relação *S. aureus* e *Salmonella* spp.,



com  $P=0,96$  e  $P=0,82$ , respectivamente ou quanto ao tipo do micro-organismo pesquisado ( $P=0,86$ ).

Tabela 1 - Avaliação de amostras de carne de frango resfriadas coletadas de açougues na cidade de Uberlândia, MG, quanto ao tipo de amostra, contagem média (UFC) presuntiva de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. por amostra por placa.

Estabelecimento	Nº de amostras analisadas	Tipo de amostra	Contagem média (UFC/placa)	
			BP	SS
1	3	Peito	$1,1 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$
	1	Coxa	$4,6 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$
	1	Sobrecoxa	$4,3 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$
2	3	Peito	$3,7 \times 10^0$	$6,7 \times 10^1$
	1	Coxa	$2,0 \times 10^0$	$9,6 \times 10^1$
	1	Sobrecoxa	$3,0 \times 10^0$	$4,8 \times 10^1$
3	4	Peito	$2,9 \times 10^1$	$2,5 \times 10^2$
	1	Coxa	$4,0 \times 10^0$	$7,2 \times 10^1$
	1	Sobrecoxa	$7,0 \times 10^0$	$8,8 \times 10^1$
4	3	Peito	$3,3 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$
	1	Coxa	$2,8 \times 10^1$	$3,9 \times 10^2$
	1	Sobrecoxa	$2,8 \times 10^1$	$1,8 \times 10^2$
5	6	Peito	$1,3 \times 10^1$	$1,3 \times 10^1$
	1	Coxa	$1,1 \times 10^1$	$1,6 \times 10^1$
	1	Sobrecoxa	$1,9 \times 10^1$	$5,6 \times 10^1$
Média total	29	-	$9,9 \times 10^1$	$1,2 \times 10^2$

UFC = unidades formadora de colônia, BP = Bird Parker, SS = *Salmonella Shigela*.

Todas as amostras de peito resfriado mostraram contaminação presuntiva por *S. aureus* e por *Salmonella* spp. A contaminação média das amostras de peito por *S. aureus* foi de aproximadamente  $8,0 \times 10^1$  UFC/amostra por placa analisada e para *Salmonella* spp. de aproximadamente  $1,1 \times 10^2$  UFC/amostra por placa analisada.

Comparando os achados entre os 5 estabelecimentos, onde as amostras resfriadas foram obtidas, observamos que para *S. aureus*, o estabelecimento 1 apresentou maior contaminação ( $P < 0,05$ ) em relação aos 2, 3 e 5. Para *Salmonella* spp. novamente o estabelecimento 1, apresentou contaminação média superior ao 5 ( $P < 0,05$ ). Portanto, o estabelecimento 1 foi o que se destacou em termos de contaminação e deficiência em procedimento higiênico-sanitário. Os estabelecimentos 2 e 5 mostraram-se como os menos contaminados. Muschinski et al. (2017) encontrou resultados semelhantes quanto a diferenças nas contaminações de *S. aureus* em diferentes estabelecimentos. A falta de hábitos higiênicos adequados pelos manipuladores e condições higiênico-sanitárias insatisfatórias dos estabelecimentos propicia esta contaminação. Oliveira (2009) ao analisar *Salmonella*, constatou que houve diferenças significativas entre as carcaças nas diferentes granjas estudadas.

As contagens médias das amostras de peito de frango congeladas são mostradas na Tabela 2. A marca de número 2 apresentou maior contaminação em relação a marca 1 ( $P = 0,005$ ), porém igual a 3 e 4 ( $P > 0,05$ ). Nossos resultados corroboram com aqueles encontrados por Santos et al. (2000) que encontraram diferença nos valores de contaminação para diferentes marcas comerciais.

Tabela 2 - Avaliação de amostras de carne de frango (peito de frango) congeladas coletadas de açougues na cidade de Uberlândia, MG.

Marca	Nº de amostras analisadas	Contagem média (UFC/placa)	
		BP	SS
1	3	0	0
2	3	$6,6 \times 10^{-1}$	$8,3 \times 10^{-1}$
3	3	$3,3 \times 10^{-1}$	$1,7 \times 10^{-1}$
4	3	$3,3 \times 10^{-1}$	$3,3 \times 10^{-1}$
Total/média	12	$3,3 \times 10^{-1}$	$3,3 \times 10^{-1}$

Ao realizar a comparação da contagem média presuntiva de *S. aureus* e *Salmonella* spp. entre as amostras de peito resfriado e congelado foi observado que, para os dois micro-organismos estudados, houve significância, com contagens mais elevadas para as amostras resfriadas. Para *S. aureus* as médias de isolados foi de  $6,1 \times 10^2$  UFC/placa para os resfriados e  $3,3 \times 10^{-1}$  UFC/placa para os congelados ( $P=0,003$ ). Da mesma forma para a *Salmonella* spp. as contagens foram  $1,5 \times 10^2$  UFC/placa para resfriados e  $2,5 \times 10^{-1}$  UFC/placa para os congelados ( $P<0,0001$ ). Quando comparadas as somas das amostras de peito (resfriado e congelado), quanto à contagem presuntiva de *S. aureus* e *Salmonella* spp., as médias (UFC/placa) são consideradas iguais pela análise estatística ( $P=0,27$ ).

De acordo com a RDC ANVISA n. 12/2001, para carnes resfriadas ou congeladas in natura de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes), apenas o limite máximo para a contagem de Coliformes Termotolerantes de  $10^4$  UFC/g é considerado (BRASIL, 2001). Entretanto a RDC 12 não especifica valores máximos para os micro-organismos estudados deixando uma lacuna para *S. aureus* e *Salmonella* spp. Segundo Capita et al. (2001, apud FREITAS et al., 2004) a

Espanha considera  $2 \times 10^2$  UFC/g de *S. aureus* como o valor máximo aceitável. Já no estado americano de Nebraska preconiza-se a ausência desse micro-organismo nestas amostras.

Todas as amostras coletadas em BP foram avaliadas para caracterização de *Staphylococcus aureus*. Dos 41 isolados, 8 (19,5%) foram identificados como *S. aureus* sendo 5 a partir de amostras resfriadas e 3 de congeladas. A frequência de *S. aureus* entre as amostras de peito congelado e resfriado foi a mesma ( $P=0,56$ ).

Nossos resultados detectaram a presença de *Staphylococcus aureus* em 19,5% das amostras. Este valor está abaixo daqueles descritos por Penteadó et al. (2011), Freitas et al. (2001) e Freitas et al. (2004) que encontraram 40,0%, 39,4% e 65,0%, respectivamente. A literatura também apresenta alguns relatos de níveis de contaminação inferiores aos encontrados nessa pesquisa como em Montezani et al. (2017), que identificaram 4,2% de positividade para *S. aureus*.

A avaliação do perfil de resistência aos antimicrobianos para *S. aureus* mostrou que, entre os isolados, todos exibiram sensibilidade a vários princípios ativos (Tabela 3). Oito isolados de *S. aureus* indicaram 25% resistentes a pelo menos um agente antimicrobiano. Esses dados são menores que os 55,6% demonstrados por Silva et al. (2018). Freitas et al. (2001) observou em seu trabalho que, das 33 cepas de *Staphylococcus* spp., 57,6% (19/33) foram multirresistentes, 15,1% (5/33) sensíveis a todos os antibióticos testados, 15,1% (5/33) apresentaram sensibilidade intermediária para pelo menos um antibiótico testado e 12,2% (4/33) foram resistentes a apenas um antibiótico. Segundo Montezani et al. (2017), descrevem amostras de *S. aureus* sensíveis à oxacilina, e que esta resistência a este antimicrobiano é um importante indicador da expressão do fenótipo de multirresistência por linhagens de *S. aureus*, que podem estar presentes em produtos de origem animal. Nesta pesquisa observou-se uma amostra resistente a esse antimicrobiano que exibiu também resistência à ciprofloxacina. Outro isolado

resistente à clindamicina e eritromicina, em uma amostra resfriada, foi submetida ao teste “D” e apresentou resistência induzível ao grupo iMLSb.

A resistência aos antimicrobianos, em *S. aureus*, pode ocorrer devido a três mecanismos principais: modificações no alvo de ligação no ribossomo; efluxo ativo; ou inativação enzimática da droga. A resistência do grupo MLSb é devido a modificação no alvo de ligação e se deve a metilação do resíduo A2058, localizado no domínio conservado V de 23s do rRNA levando a resistência cruzada a três grupos de antimicrobianos. Este fenótipo é codificado pelo gene *erm* (erythromycin methionine methylase) que tem sido reportado em uma grande variedade de micro-organismos em especial no *S. aureus* (AMORIM et al., 2009).

A expressão do fenótipo MLSb pode ser constitutiva (cMLSb) ou induzível (iMLSb). A resistência induzível é observada quando o mRNA inativo é transcrito, na presença de um indutor, produzindo metilases. Por outro lado, nas amostras com resistência constitutiva o mRNA relativo à metilase é ativo, sendo desnecessária a presença de um agente indutor (LECLERCQ, 2001). A resistência induzida à clindamicina foi observada em 12,5% dos isolados, ou seja, 1 de 8 dos estudados. Não encontramos na literatura pesquisas com carnes de aves que relatassem resistência induzível ao grupo iMLSb.

Tabela 3 – Perfil de resistência antimicrobiana dos isolados de *Staphylococcus aureus* obtidos a partir das coletas de carne de frango resfriados e congelados na cidade de Uberlândia, MG.

Amostra	Antimicrobianos														
	SUT	CIP	CFL	GEN	AMP	OXA	PEN	TET	CLO	CFO	AMC	RIF	VAN	CLI	ERI
A71BP*	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
SC11BP	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
P11BP	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
A93BP*	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
A81BP*	S	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S
P22BP	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R**	R
C11BP	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
P13BP	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
%	0	12,5	0	0	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0	12,5	12,5

SUT: Sulfametoxazol+Trimetoprim, CIP: Ciprofloxacina, CFL: Cefalotina, GEN: Gentamicina, AMP: Ampicilina, OXA: Oxacilina, PEN: Penicilina, TET: Tetraciclina, CLO:

Cloranfenicol, CFO: Cefoxitina, AMC: Amoxicilina+Clavulanato, RIF: Rifampicina, VAN: Vancomicina, CLI: Clindamicina, ERI: Eritromicina, \* Amostras congeladas,

\*\* Resistência intermediária à Clindamicina.

*Salmonella* spp. é considerado um dos principais patógenos mundialmente envolvidos em doenças transmitidas por alimentos. No Brasil, dos 2.974 surtos de toxinfecções alimentares em humanos (nos anos de 1999 a 2008) causados pelos agentes mais frequentemente envolvidos, *Salmonella* spp. foram responsáveis por 42,9% das ocorrências (BORSOI et al., 2010).

A partir do estudo realizado em meio SS foram obtidos 52 isolados identificados como bastonetes Gram negativos e, destes, 18 (34,6%) foram identificados como *Salmonella* spp. A frequência de *Salmonella* spp. entre as amostras de peito congelado e resfriado foi a mesma ( $P=0,38$ ).

Este trabalho portanto, apresentou 34,6% de prevalência, colocando-se este valor entre os diversos dados referentes a *Salmonella* spp. em carnes de frango citados na literatura, com percentuais de até 71% (SOUZA et al., 2014). Os dados encontrados neste trabalho estão próximo aos percentuais encontrados por Santos et al. (2000), de 32% e Yamatogi et al. (2011) que relataram 43% de positividade para *Salmonella* spp. Contudo, a ocorrência encontrada difere de análises feitas por Rezende et al. (2005), que encontraram 19,8% de contaminação, Moreira et al. (2008), 14,32%, Tessari et al. (2008), 2,5%, e Silva et al. (2015), e Penteado et al. (2011) que não detectaram *Salmonella* spp. nas amostras analisadas.

O antibiograma destes isolados está descrito na Tabela 4 em que foi verificado que a ampicilina apresentou o maior percentual de resistência (88,9%), seguido da cefalotina (83,3%) e da cefoxitina (77,8%). Apenas dois isolados, sendo um proveniente de amostra congelada e outro de amostra resfriada exibiram resistência ao imipenem.

Quanto ao perfil de resistência aos antimicrobianos testados, os resultados diferem dos encontrados por Rezende et al. (2005), que observaram 53,2% de seus isolados resistentes a três ou mais antibióticos, enquanto que no presente trabalho foi observado 83,3%. Todas as amostras se mostraram sensíveis a tetraciclina, estes resultados diferem daquele observado por Conceição et al. (2007) onde vinte e cinco isolados (65,8%) foram resistentes à tetraciclina.

Santos et al. (2000), Medeiros et al. (2011), Duarte et al. (2009) e Ellerbroek et al. (2010), identificaram 6,2%, 12,0%, 31,6% e 92,2%, respectivamente, de *Salmonella* spp. resistentes à tetraciclina. Segundo Conceição et al. (2007), a tetraciclina tem sido um dos antimicrobianos mais utilizados na produção de animais, porém, em medicina humana, é considerada uma droga de segunda escolha.

A prevalência da resistência à drogas antimicrobianas entre os patógenos de intoxicação alimentar tem aumentado devido ao seu uso na terapia humana e na agricultura animal para fins terapêuticos e profiláticos, e é uma grande preocupação em saúde pública (AKBAR & ANAL, 2013).



Tabela 4: Perfil de resistência antimicrobiana dos isolados de *Salmonella* spp. obtidos a partir das coletas de carne de frango resfriados e congelados na cidade de Uberlândia, MG.

Amostras	Antimicrobianos															
	AMC	SUT	CIP	CFL	GEN	AMP	AMI	CEF	TET	CRO	IPM	CFO	CAZ	CLO	ATM	PIT
A72SST*	R	R	S	R	S	R	S	S	S	R	R	R	S	R	R	S
P56SST	R	R	S	R	S	R	S	S	S	R	R	R	S	R	R	S
A81SST*	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C51SST	R	R	S	R	S	R	S	S	S	R	S	R	S	R	R	S
P41SST	R	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
P55SST	S	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
A71SST*	S	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
A93SST*	R	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S
P34SSN	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C41SST	R	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
P53SST	S	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
P22SST	R	R	S	R	S	R	S	S	S	R	S	R	S	R	S	S

P54SST	S	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	R	S
P21SST	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
P13SST	S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
SC41SST	S	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
SC31SST	S	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S
P42SSN1	R	R	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S
%	50	72,2	0	83,3	0	88,9	0	0	0	22,2	11,1	77,8	0	77,2	22,2	0

AMC: Amoxicilina+Clavulanato, SUT: Sulfametoxazol+Trimetoprim, CIP: Ciprofloxacina, CFL: Cefalotina, GEN: Gentamicina, AMP: Ampicilina, AMI: Amicacina, CEF: Cefepime, TET: Tetraciclina, CRO: Ceftriaxona, IPM: Imipenem, CFO: Cefoxitina, CAZ: Ceftazidima, CLO: Cloranfenicol, ATM: Aztreonam, PIT: Piperaciclina+Tazobactam, \* Amostras congeladas.

Pesquisadores explicam que as variações nos índices de contaminação da carne de frango estão relacionadas com a procedência do lote (contaminação primária); condições higiênico-sanitária dos abatedouros (físicas e manipuladores), contaminação cruzada ocorrida nas áreas de depenagem, lavagem, resfriamento e embalagem. Após o processamento, durante a etapa de transporte e comercialização, as partes ainda estão sujeitas a contaminação adicional (ALMEIDA, 2011).

Práticas higiênicas eficientes são necessárias em todas as etapas da cadeia produtiva dos alimentos, incluindo as etapas de limpeza e sanitização das superfícies, ambientes de processamento, equipamentos, utensílios, manipuladores e ar de ambientes de processamento (CAMPDEPADRÓS et al. apud CHAVES et al., 2015).

As Boas Práticas de Higiene (BPH) podem ser consideradas como as condições e práticas higiênicas básicas necessárias para a produção de alimentos seguros. A implementação efetiva de BPH é o fator mais importante a interferir na quantidade e o tipo de bactérias na carne de aves. Em especial, é necessário projetar equipamentos que sejam de fácil manutenção e limpeza, que devem ser limpos e desinfetados em intervalos que mantenham baixas as populações de bactérias deteriorantes (ICMSF, 2015).

A RDC 216/2004 classifica como manipulador de alimentos qualquer pessoa do serviço de alimentação que entra em contato direto ou indireto com alimento (BRASIL., 2004). Segundo a OMS (1989), o manipulador é a principal via de contaminação dos alimentos produzidos em larga escala e desempenha papel importante na segurança dos alimentos, na prevenção da higiene dos alimentos durante toda a cadeia produtiva, desde o recebimento, armazenamento, preparação até a distribuição. Uma manipulação incorreta e o descuido em relação as normas higiênicas favorecem a contaminação por micro-organismos patogênicos (CHAVES, 2015).

Devido ao grande índice de contaminação, que acontece no momento da manipulação dos alimentos pela falta de higiene pessoal do manipulador, é necessário que estes adotem BPH, higiene do próprio corpo, bem como ao ambiente de trabalho. A manutenção de boas práticas de higiene nas indústrias de processamento de carne pode reduzir as possibilidades de contaminação (AKBAR & ANAL, 2013).

As superfícies utilizadas para preparação de alimentos, como os equipamentos e utensílios de preparação, podem torna-se focos de contaminação, principalmente se não forem bem higienizados. Portanto, é necessário que todos os locais que vão entrar em contato com o alimento (equipamentos, pias, bancadas, balcões de distribuição) estejam perfeitamente limpos (ABERC, 1998).

A contaminação da carne de frango pode ocorrer também por bactérias presentes no ar, que também representa um fator importante, pois por meio dele são disseminados aerossóis e partículas contendo micro-organismos patogênicos, que ao entrarem em contato com os alimentos os contamina (JAY, 2005).

A refrigeração adequada surge como uma medida eficaz de controle da população de contaminantes da carne, mas previne ou não falhas que possam ter ocorrido no abate e manipulação (OLIVEIRA, 2009).

Na tentativa de reduzir o número e os tipos de micro-organismos em carcaças prontas e em produtos finais alguns métodos tem sido utilizados: limpeza, lavagem, adição de ácidos orgânicos e outros produtos químicos, tratamento a vácuo com CO<sub>2</sub> (JAY, 2005).

A presença de bactérias nos alimentos, além de favorecer a deterioração e/ou redução da vida útil desses produtos, possibilita a veiculação de patógenos, acarretando potenciais riscos à saúde do consumidor. Assim, a higiene correta dos alimentos é necessária para garantir a

segurança e a sua salubridade em todos os estágios de sua elaboração até o produto final, minimizando a preocupação para a saúde pública (CORTEZ, 2003).

Segundo Jay (2005) e Mesquita et al. (2006), a presença de *Staphylococcus* spp. poderia ser atribuída à falta de higienização constante, durante a manipulação no abate e armazenamento dos frangos. Estes micro-organismos são hospedeiros naturais de humanos e outros animais, e as duas fontes mais importantes de contaminação são fossas nasais e mãos, além dos braços de manipuladores de alimentos com lesões.

A contaminação de frangos por *Salmonella* spp pode estar relacionada com a eliminação da bactéria nas fezes de aves infectadas que contaminam a cama aviária, além de ratos de granja como portadores que eliminam o agente por longo período de tempo. O transporte é outra fonte de contaminação considerada importante, visto que, as aves normalmente são confinadas e aglomeradas em caixas por longas distâncias em condições inadequadas no aspecto sanitário, aumentando assim o risco de contrair infecções cruzadas por salmonelas. As operações de abate e processamento das carcaças também contribuem para a disseminação e multiplicação das salmonelas que podem ocorrer por meio da água de escaldagem, no processo de depenagem, na contaminação cruzada de equipamentos e utensílios, no manuseio inadequado durante o corte e evisceração e no acondicionamento que normalmente é realizado à temperatura ambiente até a sua comercialização (OLIVEIRA, 2011).

Em nossa avaliação foi empregada a técnica de “imprint” com placas tipo Rodac® para avaliação da contaminação microbiológica enquanto em outros estudos a avaliação é usualmente realizada considerando o peso dos alimentos que é emulsificado em solução para a extração microbiana. Desta forma, consideramos esta uma limitação do nosso estudo.

## 5 CONCLUSÃO

Nesta avaliação verificou-se a presença de contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. nos 5 estabelecimentos estudados para as amostras de carne de frango refrigeradas e em 3 das 4 marcas de amostras congeladas. Três (10,3%) amostras mostraram contagem presuntiva para *S. aureus* maiores do que o valor máximo aceitável em outros países.

A contaminação das amostras de peito congelado foi significativamente menor que a dos resfriados, possivelmente devido a manipulação que ocorre nos estabelecimentos, que os vendem resfriados. Além disso, foi observado a presença de micro-organismos multirresistentes nestes alimentos.

Percebe-se a necessidade de implementação de medidas que visam melhorar as condições higiênicas-sanitárias para que haja redução nos níveis de contaminação nas carnes de frango resfriadas, bem como o monitoramento por parte da vigilância sanitária. Além disto, há muita dificuldade em comparar os dados obtidos com mecanismos de regulação, quanto a presença de contaminantes nestes alimentos, visto que a RDC 12 não estabelece valores máximos aceitáveis para os micro-organismos estudados.

## 6 REFERÊNCIAS

ABERC, **Manual Aberc de Práticas de Elaboração e Serviços de Refeições para Coletividade**, 5º e 6º Ed., 1998.

ALMEIDA, A. P. **Avaliação higiênico-sanitária da carne de frango de corte de estabelecimentos que abatem e/ou comercializam no município de Patos – PB**. Patos - Paraíba, UFCG. 61p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), 2011.

AKBAR, A.; ANAL, A. K. Prevalence and antibiogram study of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* in poultry meat. **Asian Pacific Journal Of Tropical Biomedicine**. Thailand, p. 163-168, 2013.

AMORIM, D. M. R. et al. Resistência induzível à clindamicina entre isolados clínicos de *Staphylococcus aureus*. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 33, n. 4, p.401-405, 2009.

ARCHER, D. L.; KVENBERG, J. E. Incidence and cost of foodborne diarrhea disease in the United States. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 48, p. 887-94, 1985.

BARROS, M. R. et al. Perfil de resistência a antimicrobianos de *Staphylococcus* spp. isolados de frangos de corte e poedeiras comerciais no estado de Pernambuco. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 8, p. 672-676, Aug. 2011.

BENNETT, J.; HOLMBERG, S.; ROGERS, M.; SOLOMON, S. Infectious and parasitic diseases. In: AMLER R.; DULL H. Closing the gap: the burden of unnecessary illness. New York: Oxford Univ. Press, p. 102-114, 1987.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução – RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, nº 3029, 20 de dezembro, 2001.

BORSOI, A.; MORAES, H. L. S.; SALLE, C. T. P. et al. Número mais provável de *Salmonella* isoladas de carcaças de frango resfriadas. **Ciência Rural**, v. 40, n. 11, p. 2338-2343, 2010.

BRESOLIN, B. M. Z., DALL'STELLA, J. K., FONTOURA-da-SILVA, A. S. Pesquisa sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e mãos de manipuladores de alimentos em Curitiba/ Paraná/ Brasil. **Estud. Biolog.**, v.27, n.59; p. 27-32; 2005.

BRYAN, F. L. Diseases transmitted by foods: a classification and summary. 2nd ed. **Atlanta: Centers for Disease Control**, p. 84-8237, 1982.

CARRAMIÑANA, J. J.; ROTA, C.; AUGUSTÍN, I.; HERRERA, A. High prevalence of multiple resistance to antibiotics in *Salmonella* serovars isolated from a poultry slaughterhouse in Spain. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 104, p. 113-139, 2004.

CHAVES, I. et al. **Contaminação dos alimentos por via de manipuladores**. 2015. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/contaminacao-dos-alimentos-por-via-demanipuladores/132893>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

CONCEIÇÃO, R. C. S.; HENTGES, A.; MOREIRA, A. N. et al. Isolamento de *Salmonella* de produtos de frango e perfil de suscetibilidade dos isolados a antimicrobianos. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 66, p. 31-34, 2007.

CONCEIÇÃO R. C. S., et al. Detection of *Salmonella* sp in chicken cuts using immunomagnetic separation. **Braz J of Microbiol.** v.39, p. 173-177, 2008.

CORTEZ, A. L. L. **Indicadores de qualidade higiênicosanitária em linguiça frescal comercializada no município de Jaboticabal-SP**. 2003. 42p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2003.

DUARTE, D. A. M. et al. Occurrence of *Salmonella* spp. in broiler chicken carcasses and their susceptibility to antimicrobial agents. **Brazilian Journal Of Microbiology**. Recife, p. 569-573, 2009.

ELLERBROEKI L., NARAPATI D., PHU TAI N., POOSARAN N., PINTHONG R., SIRIMALAISUWAN A., et al. Antibiotic resistance in *Salmonella* isolates from Imported chicken carcasses in Bhutan and from pig carcasses in Vietnam. **J Food Prot**; v. 73, n. 2, p. 376-379, 2010.

FRANCO B. D. G. M., LANDGRAF M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu; 2004.

FREITAS, M. F. L. et al. Cepas de *Staphylococcus* spp. isoladas de carcaças de frango comercializadas na cidade do Recife-PE, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**. v. 2, n. 2, p. 139-145, dez., 2001.

FREITAS, M. F. L. de; LEÃO, A. E. D. de S.; STAMFORD, T. L. M.; MOTA, R. A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em carcaças de frango. **B.CEPA**. Curitiba, v. 22, n. 2 p. 271-282, dez. 2004.

GELATTI, L. C. et al. *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. **An. Bras. Dermatol.** Rio de Janeiro, v. 84, n. 5, p. 501-506, Oct. 2009.



HEINEMANN, R. J. B.; PACHECO, J. A. C.; PONSANO, E. H. G.; PINTO, M. F. Análise comparativa de custos de proteína de carne de frango e bovina. **Revista Nacional da Carne**, v.287, p. 26-32, 2001.

HOLT, J. G.; KRIEG, N. R.; SNEATH, P. H. A.; WILLIAMS, S. T. **Bergery's manual of determinative bacteriology**. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, p. 787, 1994.

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

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA. et al. **Diagnóstico microbiológico – texto e atlas colorido**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, 2005. 1465p.

LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. Doenças microbianas de origem alimentar provocadas por enteropatógenos. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 17, p. 77-113, 1996.

LECLERCQ R. Mechanisms of resistance of macrolides and lincosamides: nature of the resistance elements and their clinical implications. **Clin Infect Dis**. v. 34, n. 4, p. 482-492. 2002.

MEDEIROS M. A. N., OLIVEIRA D. C. N., RODRIGUES D. P., FREITAA D. R. C. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* in chicken carcasses at retail in 15 Brazilian cities. **Rev Panam Salud Publica**. v. 30, n. 6, p. 555–60, 2011.

MIELE, M.; GIROTTO, A. F. **Análise da situação atual e perspectivas da avicultura de corte**. 2010. Disponível em: [www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod\\_artigo](http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod_artigo). Consultado em: Maio de 2018.

MONTEZANI, E. et al. Isolamento de *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* em carne de frango e condições dos estabelecimentos comerciais no município de Tupã-SP. **Colloq Vitae**, Presidente Prudente, v. 9, n. 2, p.30-36, 2017.

MOREIRA G. N. et al. Ocorrência de *Salmonella* sp. em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 67, n. 2, p. 126-130, 2008.

MUCHINSKI, M. & DEGENHARDT, R. **Qualidade microbiológica de carne de frango temperada comercializada em açougues**, 2016. Disponível em: <<https://editora.unoesc.edu.br/index.php/jornadaintegradaembologia/article/view/10336>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

OLIVEIRA, A. V. B. de. **Avaliação microbiológica de carnes de frangos de corte comercializadas no município de PB**. Patos, PB: UFCG. 81 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido), 2009.

OLIVEIRA, F. A. de; SALVADOR, F. C. Determinação da contaminação microbiológica da carne de frango comercializada na cidade de Apucarana e Califórnia– PR. **Revista F@pciência**, Apucarana – PR, v. 8, n. 15, p.159-171, jun. 2011.

PENTEADO D. R., ESMERINO L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa, Paraná. UEPG, **Biol. Health Sci.** Ponta Grossa, v.17, n.1, p. 37-45, jun. 2011.

PERESI, J. T. M. et al. Surtos de doenças transmitidas por alimentos contaminados por *Staphylococcus aureus*, ocorridos no período de dezembro de 2001 a abril de 2003, na região de São José do Rio Preto - SP. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 63, n.2, p. 232-237, 2004.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). **Microrganismos em Alimentos 8: Utilização de Dados para Avaliação do Controle de Processo e Aceitação de Produto**. 1ª Ed. São Paulo: Blucher, 2015.

RADDI, M. S. G.; LEITE, C. Q. F.; MENDONÇA, C. P. *Staphylococcus aureus*: portadores entre manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 36-40, Feb. 1988.

REZENDE, C. S. M. et al. 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, p.199-203, 2005.

ROSA, C. M. A. **Vigilância das doenças transmitidas por alimentos**. 2008. Disponível em: [http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=410](http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=410).

SANTOS, D. M. S. et al. *Salmonella* em carcaças de frango congelado. **Pesq. Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 39-42, mar., 2000.

SANTOS, A. L., et al. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. V. 43, n. 6, p. 413 - 423. Dezembro, 2007.

SILVA, J. A.; AZEVEDO, G. A.; BARROS, C. M. R. Incidência de bactérias patogênicas em carne de frango refrigerada. **Higiene Alimentar**; v. 16, n. 100, p. 97-101, 2002.

SILVA K. R. C.; MENÃO M. C. Avaliação microbiológica de cortes de frangos comercializados na cidade de São Paulo. **Atas de Saúde Ambiental - ASA** (São Paulo, Online), Vol.3 N.2, p. 17-23, Ago. 2015.

SILVA, A. C. da et al. Resistência antimicrobiana de *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isolados de carcaças de frangos. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Campinas, v. 8, n. 1, p.95-103, 2018.

SOUZA, G. C. de et al. Característica microbiológica da carne de frango. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 10, n. 2, p.12-17, 2014.

TESSARI, et al. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas procedentes de explorações industriais do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2557-2560, dez., 2008.

UNGAR, M. L.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Riscos e conseqüências da manipulação de alimentos para a saúde pública. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 6, p. 1416, 1992.

VARNAM, A. H.; EVANS M. G. Foodborne pathogens: an illustrated text. **St. Louis: MobyYear Book**, p. 209-34, 1991.

VIEIRA, E. T. T. **Influência no Processo de Congelamento na Qualidade do Peito de Frango**. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. URI. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, 2007.

WELKER C. A. D.; BOTH J. M. C.; LONGARA S. M.; HAAS S.; SOEIRO M. L. T.; RAMOS R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-48, mar. 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. **Food safety and foodborne illness**. 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/print.html>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

WÜRFEL, S. F. R.; CAMACHO, N. N.; ROSA, J. V.; PRATES, D. F.; COLVARA, J. G.; LIMA, A. S.; SILVA, W. P. **Avaliação microbiológica da carcaças de frango comercializadas na região de Pelotas /RS, no período de 2003 a 2008**. Deptº de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM/UFPEL - Campus Universitário, RS – BRASIL, 2008.

YAMATOJI R. S., GALVÃO J. A., BALDINI E. D., SOUZA JUNIOR L. C. T., RODRIGUES M. V., PINTO J. P. A. N. et al. Avaliação da unidade analítica na detecção de *Salmonella* spp. em frangos a varejo. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo; v. 70, n. 4, p. 637-640, 2011.