

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

AMANDA OLIVEIRA MOURA

OCORRÊNCIA E RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE *Salmonella* spp EM
CARÇAÇAS DE FRANGOS CAIPIRA, SEMI CAIPIRA E INDUSTRIAL NA REGIÃO
DO TRIÂNGULO MINEIRO

UBERLÂNDIA

2018

AMANDA OLIVEIRA MOURA

OCORRÊNCIA E RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE *Salmonella* spp EM
CARÇAÇAS DE FRANGOS CAIPIRA, SEMI CAIPIRA E INDUSTRIAL NA REGIÃO
DO TRIÂNGULO MINEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito parcial à
obtenção do título de Médica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi

UBERLÂNDIA

2018

AMANDA OLIVEIRA MOURA

OCORRÊNCIA E RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE *Salmonella* spp EM
CARÇAÇAS DE FRANGOS CAIPIRA, SEMI CAIPIRA E INDUSTRIAL NA
REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia, como
requisito parcial à obtenção de título de Médica
Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius
Coutinho Cossi

Uberlândia, 05 de dezembro de 2018.

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Marcus Vinícius Coutinho Cossi
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a. Dra. Kênia de Fátima Carrijo
Universidade Federal de Uberlândia

M.V Mestranda Débora Tamanaha Garcia
Universidade Federal de Uberlândia

UBERLÂNDIA

2018

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a minha mãe, Alda, que em todos os momentos esteve junto comigo, que sempre me deu total apoio em qualquer decisão que eu tomei nesses últimos anos, além de fazer de tudo para que eu conseguisse concluir qualquer projeto.

Também agradeço ao professor Marcus, meu orientador, que também é meu tutor e me auxiliou em todo processo de conclusão do presente trabalho, e me deu a oportunidade de realiza-lo, serei eternamente grata pelos ensinamentos e correções feitas ao longo desses dois anos de orientação.

Agradeço ao Programa de Educação Tutorial e por todos que passaram pelo grupo durante o tempo em que fui petiana, pelo apoio incondicional de cada um de vocês.

A equipe do laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal – FAMEV/UFU, que me auxiliaram nessa e em outras pesquisas e foram importantes para a conclusão do meu trabalho, em especial Sthéfany e Yago, meus colegas de pesquisa que me auxiliaram nesse e em outros trabalhos, fazendo meus finais de semana no laboratório mais felizes, e ao Alexandre, que facilitou muito a realização do projeto.

Aos meus amigos que sempre estiveram comigo em momentos bons e ruins, e contribuíram para que eu tivesse o período mais especial da minha vida.

Agradeço a todos que tiveram contribuição direta ou indireta na realização desse projeto, sem vocês isso não seria possível.

Resumo

O consumo de carne de frango tem aumentado nos últimos anos, sendo a avicultura a responsável por boa parte da produção mundial de proteína animal. Com aumento da demanda de produtos desta natureza, também cresceram o número de casos de doenças transmitidas por esses alimentos (DTAs). Dentre essas DTAs está a salmonelose, doença transmitida por bactérias do gênero *Salmonella* spp, que estão naturalmente presentes no intestino de animais domésticos e possuem relação com seu tipo de criação. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a ocorrência de *Salmonella* spp em carcaças de frangos de diferentes sistemas de criação (caipira, semi caipira e industrial) e caracterizar a resistência antimicrobiana dos isolados. Foram coletadas amostras por enxágue superficial de carcaças de frango de cada origem de criação (n = 14 de criação industrial; 10 = semi caipira; 15 = caipira) em duas etapas do abate (A = após a sangria e imediatamente antes da escaldagem; B = imediatamente após a saída do taque de pré-resfriamento). A confirmação de isolados suspeitos para *Salmonella* spp foi feita por PCR (gene *ompC*). Os isolados positivos foram testados para resistência aos seguintes agentes antimicrobianos: Ampicilina, Azitromicina, Cefalexina, Cefotaxima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Eritromicina, Meropenem, Neomicina e Tobramicina. A criação Semi caipira foi aquela com maior número positividade para o patógeno com (3 na etapa A e 2 na etapa B dentre as 10 carcaças avaliadas) estando as criações caipira e industrial com valores próximos de ocorrência. O antimicrobiano Ampicilina foi o que apresentou maior percentual de ineficiência contra os isolados (8/13) e os antimicrobianos Meropenem, Cefotaxima, Neomicina e Ceftriaxona foram os que apresentaram maior eficiência com apenas um isolado resistente. Conclui-se que todos os sistemas de criação podem ser fonte de contaminação por *Salmonella* spp e que muitos isolados obtidos possuem resistência aos antimicrobianos testados, sendo importante o monitoramento e melhorias no processo de abate para redução do risco aos consumidores deste produto.

Palavras-chave: Aves. Salmoneloses. Saúde pública. Doenças Transmitidas por Alimentos.

Abstract

Consumption of poultry meat has increased in recent years, with poultry farming accounting for most of the world's animal protein production. With increasing demand for products of this nature, the number of cases of foodborne diseases has also increased. Among these is salmonellosis, a disease transmitted by bacteria of the genus *Salmonella* spp, which are naturally present in the intestines of domestic animals and are related to their type of breeding. Thus, the objective of the present study was to verify the prevalence of *Salmonella* spp in broiler carcasses of different breeding systems and to characterize the antimicrobial resistance of the isolates. Samples were collected by superficial rinsing of chicken carcasses of each breeding origin (an intensive (n=14), semi-intensive (n=10) and hickory system (n=15)) in two stages of slaughter (A = after bleeding and immediately before scalding; = immediately after the exit from the pre-cooling stage). Confirmation of suspected isolates for *Salmonella* spp was done by PCR (*ompC* gene). Positive isolates were tested for resistance to the following antimicrobial agents: Ampicillin, Azithromycin, Cephalexin, Cefotaxime, Ceftriaxone, Ciprofloxacin, Erythromycin, Meropenem, Neomycin and Tobramycin. A less intensive system of creation was the one with the highest positivity for the pathogen (3 carcasses at step A and 2 at step B). The antimicrobial Ampicillin was the one that presented the highest percentage of inefficiency against the isolates (8/13) and the antimicrobials Meropenem, Cefotaxime, Neomycin and Ceftriaxone were the ones that presented greater efficiency with only one resistant isolate. It is concluded that all breeding systems can be a source of contamination by *Salmonella* spp and that many isolates obtained have resistance to the antimicrobials tested, being important the monitoring and improvement in the slaughter process to reduce the risk to the consumers of this product..

Keywords: Poultry. Salmonellosis. Public health. Foodborne pathogens.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. Importância econômica da avicultura	10
2.2. Sistema de criação dos frangos:	11
2.3. <i>Salmonella</i> spp e sua relação com a Saúde Pública	12
2.4. Resistência a antimicrobianos	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Local de realização da coleta	15
3.2. Coleta das amostras	16
3.3. Identificação de <i>Salmonella</i> spp	16
3.4. Resistência a antimicrobianos	18
3.5. Análise de dados	18
4 RESULTADOS	18
5 DISCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O consumo de carne de frango no mundo tende a aumentar devido ao crescimento da população mundial e melhor poder econômico, que interfere diretamente no consumo de carne. O Brasil é um grande produtor e exportador de carne avícola, sendo assim, participa ativamente do mercado mundial de proteína animal (ABPA, 2018). Além do aumento da produção nos últimos tempos, as projeções indicam um crescimento ainda maior para os próximos anos (MAPA, 2017).

Esta grande produção brasileira está baseada em dois principais sistemas de produção de frangos de corte onde as diferenças giram em torno de onde os animais ficam alojados e em que se baseia sua alimentação, além das linhagens de animais utilizadas em cada sistema ser diferente. Os sistemas são, portanto, classificados como intensivos ou menos intensivos, como é o caso da produção caipira onde o sistema é menos intensivo e o animal vive e se alimenta de uma forma que mais se assemelha ao natural (SILVA et al., 2003). A qualidade da carne também se altera de acordo com o sistema adotado, em relação à aspectos como coloração e quantidade de gordura, além de existirem consumidores que são adeptos da alimentação advinda de determinado tipo de produção (TAKASHI et al., 2006). Estas variações podem ter efeito direto sobre a microbiota do animal e conseqüentemente sobre a carga microbiana final do produto gerado através de seu processamento, podendo representar um aumento ou redução no risco à saúde do consumidor.

Muitos alimentos de origem animal, como a carne de aves, estão relacionados às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), que são de extrema importância na atualidade, visto que a incidência das mesmas tem aumentado nos últimos anos (MS, 2017). Dentre os patógenos envolvidos com estes casos, estão as bactérias do gênero *Salmonella* spp. As salmoneloses são doenças de extrema importância na saúde pública, pois podem levar à morte pela infecção entérica que pode até mesmo acometer outros órgãos ou causar septicemia, conforme informações disponibilizadas pelo Ministério da Saúde (MS, 2011). A transmissão ocorre pela ingestão de alimentos contaminados e em sua maioria são produtos de origem animal, principalmente frangos e seus derivados.

Além da presença do patógeno que representa um grande problema para a saúde pública, estudos realizados indicam que vários sorotipos de *Salmonella* spp. são resistentes a um ou mais antimicrobianos comerciais, devido ao uso indiscriminado pela população em diversos tratamentos (MS, 2011; ALMEIDA, et al., 2016), além do uso também como promotores de

crescimento na produção avícola, levando assim à disseminação de cepas resistentes e de difícil tratamento com antimicrobianos disponíveis no mercado atualmente (PANDINI et al., 2014).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência e caracterizar o perfil de resistência antimicrobiana de *Salmonella* spp em carcaças de frangos caipira, semi-caipira e industrial abatidas em abatedouro frigorífico no Triângulo Mineiro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Importância econômica da avicultura

A avicultura é uma área de produção muito importante no mundo inteiro e continua sendo uma área em constante crescimento e desenvolvimento. O Brasil é o segundo maior produtor e primeiro maior exportador do mundo de carne avícola, sendo que no ano de 2017 foram produzidas 13.150 milhões de toneladas de carne de frango no país, e destas, 66,9% ficaram no mercado interno, enquanto 33,1% foram para exportação (ABPA, 2018). A quantidade de galináceos no país aumentou significativamente de 2005 até 2015, diminuiu apenas no ano de 2012 devido a condições climáticas que não favoreceram a produção (IBGE, 2015).

Os estados brasileiros que mais abatem frangos estão situados na região Sul do país (IBGE, 2015). A média de consumo de carne de frango por habitante no Brasil no ano de 2016 foi de 41,1 quilos por habitante, aumento evidenciado nas últimas décadas, mas que nos últimos quatro anos foi estabilizado (ABPA, 2017). Os países que mais consomem carne avícola no mundo são os Estados Unidos, seguido por China, União Europeia e Brasil (USDA, 2017).

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (2017), as exportações brasileiras de carne de frango são 63% em forma de cortes, 29% frango inteiro, 3% salgados, 3% industrializados e 2% embutidos. O número de exportações brasileiras aumentou bastante nos últimos 10 anos, em 2006 se exportou 2.470 milhões de toneladas, o que rendeu US\$ 2.595 milhões, e em 2016, foram exportados 4.384 milhões de toneladas, rendendo US\$ 6.848 milhões (ABPA, 2017).

Quando se trata de mercado mundial, em 2016 o maior produtor de carne de frango foi os Estados Unidos, seguido por Brasil e China. O maior importador foi o Japão, o segundo maior a Arábia Saudita e depois o México. Quanto à exportação, o país que mais se destacou foi o Brasil, seguido por Estados Unidos e União Europeia (ABPA, 2017).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2017), as projeções futuras no país indicam que a produção de carnes de bovinos, suínos e aves devem aumentar 28% em até 10 anos, e especificamente a carne de aves deverá aumentar 33,4% na sua produção, tendo em vista que em 2016/17 foram produzidas 13.440 milhões de toneladas e é estimada a produção de 17.930 milhões de toneladas em 2026/27.

2.2. Sistema de criação dos frangos:

Os consumidores em geral, procuram alimentos de boa qualidade, bom preço, e principalmente com o avanço da tecnologia e do maior acesso à informação, os consumidores conseguem entender cada vez mais como aquele produto que está sendo ingerido é produzido. Conseqüentemente tem havido nos últimos anos uma maior busca por produtos de sistemas de produção que praticam o bem-estar animal (SILVA et al., 2003).

Os tipos de sistema de criação de frango se diferem quanto à forma de se alimentar, ambiente que esses animais são criados e as linhagens utilizadas em cada sistema. Na produção caipira, os animais têm consumo aberto de pastagens, o que pode incluir até mesmo insetos, deixando sua criação o mais próximo do que seria o natural, tendo assim um mercado consumidor mais tradicional (SILVA et al., 2003). O crescimento do frango caipira é mais lento, e conseqüentemente a quantidade de carne na carcaça é maior do que em animais de crescimento rápido, conhecida como ave comercial, porém a quantidade de pele também é maior no frango caipira (SANTOS et al., 2005). Encontram-se diferenças também sensoriais na carne desses animais, que geralmente é de coloração mais escura, firme e com menor percentual de gordura (TAKAHASHI et al., 2006).

Na criação de aves caipiras, os animais devem ficar em galpões sem acesso às pastagens até os 30 dias de vida, e após esse tempo as mesmas têm acesso aos piquetes durante o dia e são recolhidas a noite. A idade de abate é de no mínimo 70 dias e a suplementação na alimentação com macro e micro minerais deve ser apenas o necessário. A utilização de antimicrobianos, quimioterápicos e anticoccidianos é permitida apenas em tratamentos e não para uso profilático, de acordo com a norma brasileira 16389 (ABNT, 2015)

Segundo Savino et al., (2007), o custo da alimentação dos animais em sistemas não intensivos ou semi-caipiras é bem menor, visto que alguns produtores até substituem a ração por milho em grão, porém a desvantagem é que os animais dependem da suplementação nutricional que virá da pastagem, que nem sempre é satisfatória, e além do mais a comparação do frango caipira com o industrial não está relacionado com o custo de produção, mas sim com a qualidade da carne advinda dos dois sistemas de criação dos animais.

Quando se cria um animal em regime semi-caipira, esse animal tende a ter as condições de bem-estar mais respeitadas, pois permanece em um ambiente menos

estressante e mais parecido com o que seria o natural, o que interfere diretamente na qualidade da carne em relação ao frango em completo confinamento (NAZARENO et al., 2008).

Apesar das vantagens relacionadas à qualidade da carcaça na produção menos intensiva, devido à crescente procura pelo consumo e produção do mercado avícola, houve a necessidade da mudança do processo, que levasse uma maior otimização da produção com o auxílio de tecnologias, e assim a produção industrial se tornou a grande responsável pelos dados expressivos que o Brasil tem no mundo (BELUSSO E HESPANHOL, 2010).

A produção de frangos de corte no Brasil atinge níveis tecnológicos muito avançados, até mesmo quando comparados com os países mais modernos do mundo, auxiliando assim, no abastecimento de proteína com menor valor para a população e contribuindo para a economia do país. A criação industrial investe em melhoramento genético dos animais, o que leva a criação de animais que comem menos e engordam mais, que possuem um abate mais precoce, uma melhor produção e maior sobrevida, de acordo com Richetti e Santos (2000) e Grieser (2015).

2.3. *Salmonella* spp e sua relação com a Saúde Pública

Nos últimos tempos, as chamadas DTAs (Doenças Transmitidas por Alimentos) estão cada vez mais em evidência devido à necessidade de controles cada vez mais rígidos para que os alimentos que consumimos sejam inócuos. Um dos microrganismos que mais causam surtos pela ingestão de alimentos contaminados são as bactérias do gênero *Salmonella* spp., que tem nos humanos e nos animais seu reservatório natural (SHINOHARA et al., 2008). Mas o local onde elas habitam podem variar em três categorias, com base no hospedeiro: muito adaptadas ao homem, incluindo *S. Typhi* e *S. Paratyphi* A, B e C, que causam febre entérica (febres tifoide e paratifoide); muito adaptadas aos animais, que são *S. Dublin* em bovinos, *S. Choleraesuis* e *S. Typhisuis* em suínos, *S. Abortusequi* em equinos, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* em aves; e a categoria que mais possui espécies, que acometem tanto humanos quanto animais, as chamadas salmonelas zoonóticas, que causam enterocolite (MS, 2011).

Os animais que mais contribuem para a distribuição do agente são as aves e os bovinos, mas outros animais também podem contribuir para isso, já que existem portadores que não apresentam sintomatologia. Sua presença no meio ambiente e em

alimentos auxiliam a ampla distribuição deste microrganismo e justificam sua grande importância na saúde da população mundial, exigindo medidas de controle (SHINOHARA et al., 2008). Mesmo com números que impressionam, há a probabilidade dos reais índices de Salmoneloses na população serem desconhecidos, já que quadros de problemas gastrointestinais em sua maioria não exigem atendimento médico e portanto, não entram nas estatísticas oficiais de registro dos agravos associados à ingestão de alimentos (SANTOS et al., 2002). Entre 2007 e 2014 foram notificados 450 surtos de Salmoneloses no Brasil, mas estima-se que este número seja bem maior (MS, 2011).

A alta prevalência de *Salmonella* spp. em alimentos é algo que tem que ser combatido principalmente em países em desenvolvimento, já que seus sintomas são inespecíficos, acarretando em diagnósticos equivocados e levando à problemas no sistema de saúde do país em questão. É uma bactéria de trato digestivo, que causa severas infecções pela ingestão de alimentos contaminados, pois a maioria das variações do gênero do agente apresentam patogenicidade ao ser humano, porém com diferentes sinais e sintomas dependendo do mecanismo do sorotipo capaz de causar doença e o sistema imune do paciente infectado (SHINOHARA et al., 2008; PINTO et al., 2004).

A doença é uma zoonose que possui alta porcentagem de morbidade e difícil controle, além de ter um alto custo de tratamento, sendo assim, os países se interessam pela prevenção desta infecção. Além dessas preocupações, o Brasil deve ter um controle cada vez mais eficiente de *Salmonella* spp., já que exporta grande quantidade de carne de aves e bovinos, evitando assim os embargos econômicos impostos pelos países importadores de produtos brasileiros (SHINOHARA et al., 2008). Mas o problema não é só no Brasil, estima-se que ocorrem um milhão de casos de Salmonelose todos os anos nos Estados Unidos, em sua minoria com hospitalizações e mortes. A doença dura em média 4 a 7 dias e na maioria dos casos o paciente se recupera sem a necessidade de hospitalização, porém em casos mais raros o paciente necessita de tratamento (CDC, 2017).

A manifestação clínica das salmoneloses inclui problemas entéricos que podem ser crônicos ou agudos, podendo causar osteomielite, artrite, septicemias e hepatite. O agente entra no corpo do hospedeiro por via oral, penetra a mucosa do intestino e causa enterocolite aguda, levando a um quadro de diarreia não sanguinolenta, mas em casos mais raros, com a presença de sangue. *Salmonella* possui ainda a capacidade de multiplicação em macrófagos, o que permite uma maior permanência e dispersão no organismo do hospedeiro (MS, 2011).

Segundo o Ministério da Saúde (2011), não só alimentos de origem animal são veículos de transmissão do patógeno, mas também frutas e hortaliças. Nestes casos a contaminação dos alimentos que não são de origem animal ocorre de forma indireta por meio da água contaminada. Nos alimentos de origem animal a contaminação ocorre de forma direta ou indireta durante a produção, processamento, armazenamento e manipulação dos mesmos. Essa disseminação ocorre principalmente pelas bactérias do gênero *Salmonella* spp colonizarem o intestino e conseguirem ser eliminadas por via fecal, se tornando uma das principais fontes de contaminação. No caso das aves, a colonização pode ocorrer nas primeiras semanas de vida, se tornando uma possível fonte de contaminação até o término do processamento do produto (ANDRADE et al., 2007).

2.4. Resistência a antimicrobianos

Na epidemiologia das doenças entéricas causadas por *Salmonella* spp., os animais ocupam lugar de destaque, sendo uma fonte de infecção de complexo controle, excepcionalmente os sorotipos que são adaptados aos humanos, com manifestação gastrentérica. A este enredo, é somado a resistência antimicrobiana das bactérias do gênero *Salmonella* spp., que aumentou 14% entre 1970 e 1980, o que inclui resistência a antimicrobianos do grupo fluoquinolona, conforme dados do Ministério da Saúde (2011). Em estudos realizados no Brasil, México, Colômbia, Argentina e Venezuela, as cepas analisadas eram resistentes a diversos antimicrobianos e por esta razão o assunto tem ocupado cada vez mais os espaços de debates entre academia, indústria e governo (QUESADA et al., 2016).

A instauração desta resistência é um perigo para a saúde tanto animal quanto humana, o que é objeto importante de estudos da OMS – Organização Mundial de Saúde nos últimos tempos, tentando encontrar alternativas para a situação. Foi encontrado no sudeste da Ásia, de 50% de *Salmonella* Typhi resistente ao cloranfenicol, tetraciclina e ampicilina, e o uso de fluoroquinolonas é muito grande, excetuando-se no tratamento de crianças, para as quais esta é substituída pela ceftriaxone. A terapêutica antimicrobiana exige o conhecimento ou desconfiância de qual é o agente da infecção e sua sensibilidade ao mecanismo de ação do antimicrobiano, sendo necessária a prescrição da devida posologia, dose duração que auxilie no controle da infecção, diminuindo assim, os perigos do aumento da resistência da bactéria aos antimicrobianos (MS, 2011).

Na avicultura, os agentes antimicrobianos são utilizados como promotores de crescimento para os animais na alimentação, na forma terapêutica e profilática, que juntamente com as bactérias comensais do intestino dos animais pode controlar *Salmonella* spp., porém essas medidas vêm provocando uma pressão seletiva e causando o aumento na resistência dos microrganismos aos medicamentos antimicrobianos, principalmente tetraciclina e estreptomicina, segundo Ribeiro et al., (2008). Mas a resistência a tetraciclina já era esperada, visto que o mesmo foi utilizado na ração dos animais até o fim da década de 1990, quando foi proibido (RIBEIRO et al., 2006).

Segundo Rezende et al. (2005), a resistência antimicrobiana varia de acordo com a de origem das bactérias, seja humana ou animal, onde geralmente as de origem humana são resistentes à penicilina, enquanto as de origem animal são geralmente resistentes a β -lactâmicos e tetraciclina. O problema ocorre devido à resistência cruzada e múltipla pelo uso indiscriminado de antimicrobianos na medicina humana e veterinária, visto que ocorrem tratamentos inadequados de humanos sem a devida posologia e tempo de duração, além do uso de promotores de crescimento na produção animal.

Estudos indicam que 51% dos sorotipos de *Salmonella* spp. apresentam resistência a pelo menos um princípio ativo comercial, e gentamicina e cloranfenicol foi o menor percentual de resistência. Os níveis medidos indicam que o uso de antimicrobianos em granjas e outros tipos de produção deve ser feito com cautela, diminuindo assim, a quantidade de cepas resistentes aos medicamentos utilizados (PANDINI et al., 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de realização da coleta

A coleta das amostras foi realizada em um Abatedouro Frigorífico de aves localizado na região do triângulo mineiro, que trabalha sob fiscalização do serviço de inspeção municipal. Neste estabelecimento são abatidas aves oriundas dos sistemas de produção caipira, semi caipira e industrial, sendo abatidos 1.200 animais por dia, e o abate ocorre em média duas vezes por semana. As carcaças são comercializadas pelo estabelecimento na forma de cortes ou inteiras. Eram abatidos animais dos diferentes tipos de produção, sem seguir uma ordem. A água do chiller e do tanque de escaldagem não era trocada a cada sistema de criação que passava a ser abatido.

3.2. Coleta das amostras

Durante os meses de janeiro à outubro de 2018 foram feitas oito (8) visitas para coleta de 39 amostras de carcaças em dois pontos da linha: 15 oriundas de produção caipira, 10 de produção semi-caipira e 14 sistema industrial. Os pontos do abate selecionados para coleta foram: Após 3 minutos de sangria e antes da escaldagem (Ponto A) e na saída do tanque de pré-resfriamento (Ponto B), na mesma carcaça, a qual era marcada com o uso de um lacre para identificação logo após a coleta no ponto A, para uma segunda coleta da mesma carcaça no ponto B. A coleta foi feita através do enxágue superficial da carcaça (CASON et al., 2005, adaptado) com 500 ml de salina (0,75%) esterilizada. O enxágue foi realizado com o animal na própria linha de abate sendo necessário apenas colocá-lo dentro de saco esterilizado e em seguida massageado o conjunto (carcaça e salina) por 30 segundos.

Após a coleta, as amostras permaneceram resfriadas em isopor com gelo até a chegada ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal da FAMEV-UFU, onde foram processadas.

3.3. Identificação de *Salmonella* spp

No Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal da FAMEV – UFU, foram seguidos os padrões internacionais para o isolamento de *Salmonella* (ISO 6579). Para tanto, 30 ml de cada homogenato foram transferidos para um frasco de vidro contendo 30 ml de solução salina (0,75%) peptonada 2%, resultando assim em um volume final de 60 ml de salina peptonada à 1% (Cason et al., 2005, adaptado). Seguindo as recomendações da ISO 6579, o frasco contendo o homogenato foi então incubado em estufa a 37°C/24 horas (ISO, 2002). Após este período, uma alíquota de 1 mL foi transferida para tubo contendo 10 mL de caldo de enriquecimento seletivo Mueller Kauffman Tetracionato (Oxoid) e 0,1 ml para tubo contendo 10 ml de caldo Rappaport Vassiliadis (Oxoid) e os caldos foram incubados a 37°C e 41,5°C por 24 horas respectivamente. Posteriormente, foi realizada a semeadura em placas de Ágar SS (Ágar *Salmonella* Shigella, Micromed) e Ágar XLD (Ágar de Desoxicolato-lisina-xilose, Oxoid), incubando-as a 37°C/24 horas.

As colônias típicas de *Salmonella* spp, (vermelho-amareladas, isoladas e com centros pretos) foram submetidas a provas bioquímicas utilizando-se os ágaros LIA (Lisina Iron Agar, Oxoid) e TSI (Triple Sugar Iron - Oxoid), ambos incubados a 37°C/24 horas. As reações típicas segundo o Ministério da Saúde (2011) de LIA (coloração púrpura da base e, quando esta não ocorre, a cor amarela, vermelho-cobreado no ápice e negro da base até a porção central do tubo) e/ou TSI (ápice e base amarelados com ou sem a formação de gás, com precipitado negro) foram transferidas para tubos com 10 mL de água peptonada 1% (Oxoid) e incubadas em estufa a 37°C por 24h. A etapa final consistiu em retirar os tubos da estufa, transferir 0,7 mL do caldo para eppendorfs (duplicatas) e adicionar 0,3 mL de Glicerol em cada eppendorf, sendo realizado o congelamento da amostra para posterior confirmação por metodologia molecular.

A confirmação dos isolados suspeitos foi feita através de PCR, tendo como alvo o gene *ompC*, responsável pela codificação de oligoproteínas externas da membrana da *Salmonella* e é considerado um dos genes mais específicos para identificação e confirmação deste micro-organismo (ALMEIDA et al., 2014). A reação PCR para detecção de *Salmonella* spp foi feita no Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Para a realização do PCR, colônias suspeitas isoladas na etapa anterior dessa metodologia, foram submetidas a extração e purificação de DNA, utilizando o Kit de purificação Wizard Genomic DNA (Promega Corp., Madison, WI). O DNA extraído será então utilizado para a reação de PCR. serão preparadas reações com volume de 25µL sendo formados por 2µL de DNA da amostra, 12,5µL de GoTaq Green Master Mix (Promega), 8,5µL de água livre de nuclease (Promega) e 1µL de cada primer (gene *ompC*: ompC-F 5'-ATCGCTGACTTATGCAATCG-3' e ompC-R 5'-CGGGTTGCGTTATAGGTCTG-3') com concentração de 10pmol/µL. As condições utilizadas para a reação foram: 95°C por 2 minutos para desnaturação inicial, 30 ciclos de 95°C por 30 segundos para desnaturação, 57°C por 1 minuto para anelamento, 72°C por 1 minuto para extensão, e após o término destes 30 ciclos, 72°C por 5 minutos para extensão final. Os produtos do PCR foram submetidos à eletroforese horizontal em gel de agarose 1% e posteriormente corados com GelRed (Biotium, Inc., Hayward, CA) e observados em transiluminador. As amostras consideradas positivas para *Salmonella* deveriam alcançar a altura de banda respectiva a 204 pares de base.

3.4. Resistência a antimicrobianos

Os isolados confirmados como *Salmonella*, foram avaliados quanto à resistência a antimicrobianos. Cada isolado foi reativado em TSB a 37°C até que atingiu a turbidez de aproximadamente 0.5 na escala MacFarland. Cada cultura foi espalhada na superfície de uma placa contendo Agar Müller Hinton. Os antimicrobianos testados foram: Ampicilina (AMP), Azitromicina (AZI), Cefalexina (CFE), Cefotaxima (CTX), Ceftriaxona (CRO), Ciprofloxacina (CIP), Meropenem (MER), Neomicina (NEO) e Tobramicina (TOB). As placas foram incubadas a 37°C por 24 horas e o resultado foi dado após análise do tamanho do halo de inibição formado ao redor do disco de antimicrobiano, que foi medido em centímetros utilizando uma régua. Baseados nesses resultados e seguindo o CLSI (2003), os isolados foram classificados como resistentes (total ou parcial) ou sensíveis ao antimicrobiano..

3.5. Análise de dados

Os resultados de presença de *Salmonella* spp e resistência à antimicrobianos foram planilhados (Excel®) para avaliação da frequência de positividade em cada etapa do abate e também do perfil de resistência de cada isolado. A comparação entre ocorrência de *Salmonella* spp e tipo de criação foi feita pelo Teste Exato de Fisher utilizando o programa GraphPad InStat ($P < 0,05$).

4 RESULTADOS

Após o isolamento das colônias suspeitas e confirmação por PCR (gene *ompC*) foi possível identificar carcaças positivas para *Salmonella* spp oriundas de todos os sistemas de criação e a frequência de positividade está apresentada na tabela 1. Nota-se que o sistema de produção semi caipira apresentou a frequência aparentemente superior de carcaças positivas para o patógeno (25% das carcaças amostradas) quando comparadas aos sistemas semi caipira (14%) e caipira (10%), porém, sem diferença estatística.

Tabela 1. Frequência de resultados positivos para *Salmonella* spp obtidos de 39 carcaças de frango (14 de sistema de produção industrial, 10 semi caipira, e 15 caipira) em duas

etapas do abate (A: imediatamente após a sangria; B: imediatamente após a saída do chiller).

Etapa do abate	Sistema de Criação			Total
	Industrial	Semi caipira	Caipira	
Etapa A	1/14	3/10	1/15	5/39
Etapa B	3/14	2/10	2/15	7/39
Total	4/28	5/20	3/30	

*P>0,05 para as comparações feitas entre etapas do abate e entre tipos de criação

Conforme observa-se na tabela 1, a etapa B do abate apresentou frequência de positividade ligeiramente superior à etapa A. Dentre as 39 carcaças avaliadas, três carcaças, sendo uma de cada sistema de produção, apresentaram positividade para *Salmonella* spp em ambas as etapas do abate.

A partir das carcaças positivas foi possível obter 13 isolados confirmados para *Salmonella* spp que foram testados para resistência à antimicrobianos (tabela 2).

Tabela 3. Padrão de resistência de *Salmonella* spp isoladas de carcaças de frango oriundas de três sistemas de criação (industrial, semi caipira e caipira) em duas etapas do abate (A: após a sangria; B: após a saída do chiller).

Amostra*	Sistema de criação	Antimicrobianos**									
		AMP	CIP	AZI	CFL	TOB	CFE	CTX	NEO	MER	CRO
S4 ^A	Caipira	SENS.	SENS.	RESIST.	SENS.	RESIST.	SENS.	SENS.	SENS.	INTERM.	SENS.
S5 ^A	Caipira	SENS.	SENS.	RESIST.	RESIST.	INTERM.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S6	Caipira	SENS.	INTERM.	RESIST.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S1 ^B	Industrial	SENS.	INTERM.	RESIST.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S2 ^B	Industrial	RESIST.	INTERM.	SENS.	RESIST.	INTERM.	RESIST.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S3	Industrial	RESIST.	RESIST.	RESIST.	SENS.	INTERM.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S9 ^C	Industrial	RESIST.	RESIST.	SENS.	SENS.	INTERM.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S10 ^C	Industrial	RESIST.	RESIST.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S7	Semi caipira	RESIST.	INTERM.	SENS.	RESIST.	SENS.	RESIST.	INTERM.	INTERM.	SENS.	SENS.
S8	Semi caipira	INTERM.	INTERM.	SENS.	RESIST.	RESIST.	SENS.	RESIST.	RESIST.	RESIST.	RESIST.
S11	Semi caipira	RESIST.	RESIST.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S12 ^D	Semi caipira	RESIST.	RESIST.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.
S13 ^D	Semi caipira	RESIST.	INTERM.	SENS.	INTERM.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.	SENS.

*A: dois isolados obtidos na mesma carcaça na etapa A; B: isolados obtidos em uma mesma carcaça na etapa A e B, respectivamente; C: isolados obtidos em uma mesma carcaça na etapa A e B, respectivamente; D: isolados obtidos em uma mesma carcaça na etapa A e B, respectivamente.

**MER (Meropenem), CFE (Cefalexina), CTX (Cefotaxima), CIP (Ciprofloxacina), NEO (Neomicina), CFL (Cefalotina), AZI (Azitromicina), CRO (Ceftriaxona), TOB (Tobramicina) e AMP (Ampicilina).

Dentre os antimicrobianos testados o que mais apresentou resistência pelas cepas foi Ampicilina (AMP) com 8 isolados resistentes, e o que menos apresentou resistência foi Ceftriaxona (CRO) com apenas 1 isolado resistente. O sistema de produção com maior resistência foi o sistema industrial e semi caipira (tabela 2).

5 DISCUSSÃO

A baixa ocorrência de positividade de *Salmonella* spp em carcaças de frango do tipo de criação caipira (10%), também foi encontrado em um estudo com aves caipiras no Distrito Federal obtido por Guimarães (2006). No referido trabalho, houve o resultado de nenhuma amostra positiva para *Salmonella* spp neste tipo de criação, justificado possivelmente por animais oriundos deste sistema de produção não serem tão expostos à patógenos quanto os animais criados em granjas. Segundo o autor, além de haver menor presença de *Salmonella* spp no meio, pelos animais estarem em sistema de criação livre podem adquirir resistência a este e outros patógenos. Das três amostras desse tipo de criação, duas foram encontradas no ponto B de coleta, e uma no ponto A, indicando que a carcaça pode ter se contaminado durante o abate possivelmente de maneira cruzada. Segundo Ruckert et al (2009), os pontos críticos do abate possuem uma alta contaminação do microrganismo, principalmente durante escaldagem, evisceração e pré-resfriamento.

A existência de mais de uma fonte de contaminação e não apenas aquela originalmente presente no animal pôde ser demonstrada também pelo resultado de resistência aos antimicrobianos das cepas avaliadas. Carcaças foram confirmadas como positivas para *Salmonella* spp em ambos os pontos de abate, porém os isolados apresentaram perfis distintos de resistência antimicrobiana (tabela 2), podendo indicar que o animal estava contaminado com duas cepas distintas, ou que houve troca de plasmídeos entre os microrganismos ou ainda que ocorreu contaminação cruzada durante o abate (VAZ, 2009).

As carcaças originárias do sistema industrial apresentaram prevalência de *Salmonella* spp bem próxima aos resultados obtidos para o sistema caipira (14%). O valor ligeiramente superior pode ser resultado do sistema de produção, equipamentos e intensificação que podem favorecer a disseminação de *Salmonella* spp e outros microrganismos (BERCHIERI e MACARI, 2000; GOMES FILHO et al., 2014). No sistema de produção industrial, das quatro carcaças positivas para *Salmonella* spp, três foram encontradas no ponto B de coleta, enquanto apenas uma das amostras foi coletada no ponto A, também podendo indicar que a carcaça pode estar se contaminando durante o processo de abate. Colla et al (2012), demonstraram, por exemplo, presença de *Salmonella* spp na água utilizada no chiller, o que pode contaminar a carcaça durante o processamento, e visto que no local de coleta a água do

chiller não ser trocada entre o abate de aves de diferentes sistemas de produção, sendo uma possível fonte de contaminação.

Já no sistema de produção semi caipira (prevalência de 25% das carcaças avaliadas), das cinco amostras confirmadas, duas foram no ponto de coleta B e três no ponto de coleta A. Para este sistema a dinâmica de contaminação é ligeiramente diferente, indicando que além da contaminação existente na linha de processamento, o animal já chega contaminado no frigorífico pelo seu sistema de criação, que é mais intensivo que o sistema caipira (GUIMARÃES et al., 2006), e além do mais a coleta no ponto A era com o animal ainda com penas, que pode explicar a contaminação, onde ele poderia estar sujo de fezes dele mesmo e de outros animais que compartilharam da mesma gaiola no transporte até o estabelecimento de abate.

Houve uma maior quantidade de isolados encontrados no ponto B de abate, podendo indicar um maior risco de contaminação durante o processamento no frigorífico, o que ocorre devido ao maior uso de equipamentos segundo Vaz (2009). Além do mais, o risco de contaminação cruzada é muito alto quando um animal chega ao frigorífico, um resultado encontrado por Neitzke (2017) mostra que mesmo que um abatedouro tenha boas práticas de fabricação e controle dos pontos críticos, há um risco muito grande de contaminação durante o abate devido a existência de animais assintomáticos que chegam ao estabelecimento, além da contaminação pelos próprios manipuladores mesmo com higienização correta.

Das amostras confirmadas que foram testadas com antibióticos, do sistema de produção industrial, 2/5 amostras foram resistentes a pelo menos 3 antibióticos citados no presente trabalho, enquanto 2/5 foram resistentes a 2 antibióticos de amplo espectro, o que é possível ser explicado pelo uso de promotores de crescimento na ração destes animais, conforme afirmado por Cortez et al (2006), além do uso incorreto nas doses de medicamentos tanto na medicina humana quanto animal..

No sistema de produção caipira, das 3 amostras confirmadas, 2/3 são resistentes a pelo menos 2 antibióticos, enquanto 1/3 é apenas para um antimicrobiano. A resistência em comum entre os isolados encontrados neste sistema de criação foi do antibiótico Azitromicina, que é um dos antibióticos mais comuns e ao longo do tempo vem apresentando uma maior resistência de patógenos, o que é demonstrado desde de trabalho publicado por Reis e colaboradores (1995). A baixa resistência encontrada neste tipo de produção pode ser explicada pelo não uso de promotores de crescimento, além do manejo menos estressante, o que pode diminuir os riscos da contaminação destes animais (RIBEIRO et al.; 2008).

Em frangos criados em sistemas semi caipira, as amostras coletadas foram mais resistentes ao antibiótico Ampicilina, e um dos isolados apresentou resistência a 6 dos 10 antibióticos testados, e 3 amostras resistentes a pelo menos 2 dos antibióticos, resultado parecido com o que foi encontrado

por Pandini et al. (2015). As resistências das bactérias a esse antibiótico vêm aumentando ao longo dos anos pelo uso comum em enterites em humanos (OLIVEIRA, 2006).

Dos antibióticos testados, os que tiveram menor índice de resistência foram Meropenem que é utilizado em casos que a bactéria já apresentou resistência a outros antimicrobianos (SOUZA, et al. 2018); Cefotaxina; Neomicina e Ceftriaxona tiveram uma baixa incidência de resistência, resultado que já foi encontrado em trabalhos realizados anteriormente (MEDALLA et al., 2017). Já os que apresentaram maior índice de amostras resistentes foram Azitromicina, Ciprofloxacina e Ampicilina, que pode ser explicado pelo seu maior uso inclusive na medicina humana, além do uso não ser tão controlado na medicina veterinária, sendo muitas vezes utilizado de forma incorreta, resultando em aumento da resistência (BORGES et al., 2017).

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho indicou a ocorrência de *Salmonella* spp em diferentes sistemas de produção e em diferentes fases de abate. A etapa após o chiller foi aquela com maior número absoluto de carcaças positivas, indicando necessidade de maior controle por parte do estabelecimento. Uma menor resistência antimicrobiana encontrada em alguns isolados foi justificada pela ausência da utilização de promotores de crescimento e antibioticoterapias indiscriminadas. Além disso, muitos isolados foram multirresistentes, o que significa um grande risco para a saúde humana, pois a enterite e outros problemas causados por *Salmonella* spp são muito comuns, e com antibióticos cada vez menos efetivos, há o risco da doença se agravar ainda mais.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 16389. Avicultura - Produção, abate, processamento e identificação do frango caipira, colonial ou capoeira. P. 9. 2015.
- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2018. 2018. Acesso em 18/12/18. Disponível em: http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2017_portugues_web_reduzido.pdf
- ALMEIDA, A.M.S.; MORAES, D.M.C.; VERDI, S.A.; LEONÍDIO, A.R.A.; JÚNIOR, V.P.; ANDRADE, M.A. Aspectos clínico patológicos e resistência a antimicrobianos de *Salmonella gallinarum* isoladas de galinhas caipiras melhoradas no Estado de Goiás. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 0, p.75-76, 2016.
- ALMEIDA, F., PITONDO-SILVA, A., OLIVEIRA, M.A., FALCÃO, J.P. Molecular epidemiology and virulence markers of *Salmonella* Infantis isolated over 25 years in São Paulo State, Brazil. **Infection, Genetics and Evolution**, v.19, p.145-151, 2014.
- ANDRADE, M. A.; MESQUITA, A. J.; STRINGHINI, J. H., CHAVES, L. S.; MATTOS, M. S.; OLIVEIRA, A. S. C.; MORAES, D. M. C. Excreção fecal de *Salmonella* Enteridis em duas linhagens de frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 757-765, 2007.
- BELUSSO, D.; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso**, v.2, n.1, p.25-51, 2010.
- BERCHIERI JUNIOR, A.; MACARI, M. **Salmoneloses aviárias**. In: FACTA. Doença das aves. Campinas: cap. 4.1, p. 185-194, 2000.
- BORGES, K. A. et al. Phenotypic and Molecular Characterization of *Salmonella* enteritidis SE86 Isolated from Poultry and Salmonellosis Outbreaks. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 14, n. 12, p. 2017.2327, 2017.
- CASON, J. A.; BERRANG, M. E.; SMITH, D. P. Recovery of bacteria from broiler carcasses rinsed zero and twenty-four hours after immersion chilling. **Poultry Science**, v.85, p.333-336, 2006
- CDC. Center for Disease Control. Pathogens causing US foodborne illnesses, hospitalizations, and deaths 2017. Acesso em: 21/11/2017. Disponível em: <https://www.cdc.gov/salmonella/index.html>
- COLLA, L. B.; RODRIGUES, A.; BORSOI, E. L.; DICKELL, V. P.; DO NASCIMENTO, L. R. Isolamento de *Salmonella* Heidelberg em diferentes pontos da tecnologia de abate de frangos de corte. **Inst. Biol., São Paulo**, v.79, n.4, p.603-606, out./dez., 2012
- CORTEZ, A. L. L.; CARVALHO, A. C.; IKUNO, A. A.; BURGER, K. P.; VIDAL MARTINS, A. M. C. Resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* spp isoladas de abatedouros de aves. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.73, n.2, p.157-163, abr./jun., 2006.
- (NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—Eighth Edition. NCCLS document M2-A8 [ISBN 1-56238-485-6]. NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.)

- GOMES FILHO, R.; JUVAL, V., TEIXEIRA, S. C.; LOPES, R. S.; HOLANDA, A. A.; GIRÃO, S. V.; HORN, V. V.; ROCHA E SILVA, R. Pesquisa de Salmonella spp. em galinhas criadas em fundo de quintal (*Gallus gallus domesticus*) e ovos comercializados nas feiras livres na cidade de Fortaleza, Ceará. **Ciências Agrárias**, 35, 2014.
- GRIESER, D. O.; MARCATO, S. M.; FURLAN, A. C.; ZANCANELA, V.; DEL VESCO, A. P.; BATISTA, E.; PASQUETTI, T. J.; EUZÉBIO, T. C. Estudo do crescimento e composição corporal de linhagens de codornas de corte e postura. **Acta tecnológica**, v. 10, n. 2, 2015.
- GUIMARÃES, H. K. Análise de prevalência de salmonelose em criações não tecnificadas de *Gallus gallus* no Distrito Federal. **Dissertação (Mestrado em Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal 2015. 2015. Acesso em: 13/10/2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf
- ISO. ISO 6579 - **Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp.**. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, p.27, 2002.
- MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Projeções do Agronegócio, Brasil 2015/16 a 2025/26, Projeções de Longo Prazo. Acesso em: 12/10/2017. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/proj_agronegocio2016.pdf/view
- MEDALLA, F. et al. Estimated Incidence of Antimicrobial Drug – Resistant Nontyphoidal Salmonella. **Emerging Infectious Diseases**, v. 23, n. 1, p. 2004–2012, 2017
- MS. Ministério da Saúde. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. 2017. Acesso em: 20/11/18. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017>
- MS. Ministério da Saúde. Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da *Salmonella* spp. 2011. Acesso em: 15/10/2017. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/15/manual-diagnostico-salmonella-spp-web.pdf>
- NAZARENO, A. C.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; GIONGO, P. R.; PEDROSA, E. R. M.; GUISELINI, C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frango de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n.6, p.802-808, 2008.
- NEITZKE, D. C.; ROZA, C. R.; WEBER, F. H. Segurança dos alimentos: contaminação por *Salmonella* sp. no abate de suínos. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 20, e2015063, 2017.
- OLIVEIRA, V.G.S. **Epidemiologia molecular e resistência a antimicrobianos de cepas de *Salmonella* isoladas de amostras clínicas em hospitais de São Paulo**. Universidade Federal de São Paulo, 2016.

- PANDINI, J. A.; PINTO, F. G. S.; MULLER, J. M.; WEBER, L. D.; MOURA, A. C. Ocorrência e perfil de resistência antimicrobiana dos sorotipos de *Salmonella* spp. isolados de aviários do Paraná, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo**, v.XX, n.XX, p.1-6, 2014.
- PINTO, U.M.; CARDOSO, R.R.; VANETTI, M.C.D. Detecção de Listeria, Salmonella e Klebsiella em serviço de alimentação hospitalar. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 319-326, 2004.
- QUESADA, A.; REGINATTO, G. A.; ESPANOL, A. R.; COLANTONIO, L. D.; BURRONE, M. S. Resistencia antimicrobiana de *Salmonella* spp aislada de alimentos de origen animal para consumo humano. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica**, v. 33, n. 1, 2016.
- REIS, R.B.; KRUGER, C.S.; MACIEL, M.S. Salmonella spp. em produtos cárneos comercializados no município de Cuiabá-MT. Avaliação da metodologia de pesquisa. Modelos de resistência a drogas antimicrobianas. **Ciência e Tecnologia**, v.15, n.1, p.74-78, 1995.
- REZENDE, C. S. M.; MESQUITA, A. J.; ANDRADE, M. A.; LINHARES, G. F. C.; MESQUITA, A. Q.; 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, p. 199-203, 2005.
- RIBEIRO, A. R.; KELLERMAN, A.; SANTOS, L. R.; NASCIMENTO, V. P. Resistência antimicrobiana em *Salmonella* Enteridis isoladas de amostras clínicas e ambientais de frangos de corte e matrizes pesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 5, p. 1259-1262, 2008.
- RIBEIRO, A. R.; KELLERMANN, A.; SANTOS, L. R.; FITTEL, A. P.; NASCIMENTO, V. P. Resistência antimicrobiana em *Salmonella* entérica subespécie entérica, Sorovar Hadar isoladas de carcaças de frango. **Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo**, v. 73, n. 3, p. 357-360, 2006.
- RIBEIRO, A. R.; KELLERMANN, A.; SANTOS, L.; NASCIMENTO, V. P. Resistência antimicrobiana em Salmonella enteritidis isoladas de amostras clínicas e ambientais de frangos de corte e matrizes pesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte. vol. 60, n.5 p.1259-1262. 2008.
- RICHETTI, A.; SANTOS, A. C. O sistema integrado de produção de frango de corte em Minas Gerais: uma análise sob a ótica da ECT. **Revista de Administração da UFLA**, v.2, n.2, p.34-43, 2000.
- SANTOS, A. L.; SAKOMURA, N. K.; FREITAS, E. R.; FORTES, C. M. L. S.; CARRILHO, E. N. V. M.; FERNANDES, J. B. K. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.
- SANTOS, L. R.; NASCIMENTO, V. P.; FLORES, M.L. *Salmonella* enteritidis isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridas entre 1995 e 1996, no estado do Rio Grande do Sul. **Higiene Alimentar**, v. 16, p. 93-99, 2002.

- SAVINO, V. J. M.; COELHO, A. A. D.; ROSÁRIO, M. F.; SILVA, M. A. N. Avaliação de materiais genéticos visando à produção de frango caipira em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.578-583, 2007.
- SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; FILHO, J. L. L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 5, p. 1669-1674, 2008.
- SILVA, M. A. N.; FILHO, P. H.; ROSÁRIO, M. F.; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. M. J.; GARCIA, A. A. F.; SILVA, I. J. O.; MENTEN, J. F. M. Influência do sistema de criação sobre o desempenho, a condição fisiológica e o comportamento para linhagens de frangos para corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.208-213, 2003.
- SOUZA, FC.; BARONI, M.M.F.; ROESE, F.M. Perfil de utilização de antimicrobianos na unidade de terapia intensiva de um hospital público. **Rev. Bras. Farm. Hosp. Serv. Saúde**, 8(4): 37-44, 2018.
- TAKAHASHI, S. E.; MENDES, A. A.; SALDANHA, E. S. P. B.; PIZZOLANTE, C. C.; PELÍCIA, K.; GARCIA, R. G.; PAZ, I. C. L. A.; QUINTEIRO, R. R. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, p.624-632, 2006.
- USDA. United States Department of Agriculture. USDA Agricultural Projections to 2026. 2017. Acesso em: 13/10/2017. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=82538>
- VAZ, E.K. Resistência antimicrobiana: como surge e o que representa para a suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**. 37 (Supl 1): s147-s150, 2009.