UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

FONTE DE INFECÇÃO E DO PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE *Salmonella* sp. ISOLADAS DE GRANJAS DE FRANGO DE CORTE

Dunya Mara Cardoso Moraes

Orientadora: Maria Auxiliadora Andrade

GOIÂNIA
2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

ii

UFG

sibi
sistema de bibliotecas ufg

Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TE-DE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: **DUNYA MARA CARDOSO MORAES** E-mail: **dunyamoraes@hotmail.com**

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não

Vínculo Empregatício do autor: Agência de fomento:

País: **Brasil** UF:**GO** CNPJ: Sigla:

Título: FONTE DE INFECÇÃO E DO PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE Salmonella sp. ISOLADAS DE GRANJAS DE FRANGO DE CORTE Palavras-chave: **cascudinhos, farinhas, quimioterápicos, Salmonella Enteritidis, suabes de arrasto**

Título em outra língua:

Palavras-chave em outra língua:

Área de concentração: **SANIDADE ANIMAL** Data defesa: (dd/mm/aaaa) **26/03/2010**

Programa de Pós-Graduação:**CIÊNCIA ANIMAL**

Orientador(a):**MARIA AUXILIADORA ANDRADE** E-mail: **maa@vet.ufg.br**

Co-orientador(1): **Iolanda Aparecida Nunes** E-mail: inag@terra.com.br

Co-orientador(2): **Valéria de Sá Jayme** E-mail: **valeria.mg@uol.com.br**

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?[1] ☒ total ☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

[ ] Capítulos. Especifique:

[ ] Outras restrições:

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Goiânia 15 de outubro de 2010

Dunya Mara Cardoso Moraes
Assinatura do(a) autor(a)

[1] Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

DUNYA MARA CARDOSO MORAES

FONTE DE INFECÇÃO E DO PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE *Salmonella* sp. ISOLADAS DE GRANJAS DE FRANGO DE CORTE

Dissertação apresentada para a obtenção do grau e Mestre em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Área de Concentração:
Sanidade Animal

Linha de Pesquisa:
Etiologia, epidemiologia e controle das doenças infecciosas e parasitárias dos animais

Orientadora:
Prof Dr Maria Auxiliadora Andrade – UFG

Comitê de Orientação:
Prof. Dr. Iolanda Aparecida Nunes – UFG
Prof. Dr. Valéria de Sá Jayme - UFG

GOIÂNIA
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

M827f

Moraes, Dunya Mara Cardoso.
Fonte de infecção e do perfil de resistência a antimicrobianos de *Salmonella* sp. isoladas de granjas de frango de corte [manuscrito] / Dunya Mara Cardoso Moraes. - 2010.
xv, 66 f.

Orientadora: Profª. Drª. Maria Auxiliadora Andrade; Co-orientadoras: Profª. Drª. Iolanda Aparecida Nunes, Profª. Drª. Valéria de Sá Jayme.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2010.
Bibliografia.

1. Cascudinhos 2. Farinhas 3. Quimioterápicos 4. *Salmonella* Enteritidis I. Título.

CDU: 636.5.033:579.67

DUNYA MARA CARDOSO MORAES

Dissertação defendida e aprovada em **26/03/2010**, pela Banca Examinadora constituida pelos professores:

Profa. Dra. Maria Auxiliadora Andrade
(ORIENTADOR (A))

Prof. Dr. Roberto de Moraes Jardim Filho – Superfrango/GO

Profa. Dra. Cintia Silva Minafra e Rezende

Dedico

"A DEUS pelo dom da vida

e ao meu amado filho

Gabriel Alcântara Coelho

responsável pela concretização de um sonho:

conceber a vida ".

"Tu que eu trouxe dos confins da terra,, e que fiz vir do fim do mundo, e a quem eu disse: "Tu és meu servo, eu te escolhi, e não te rejeitei"; nada temas, porque estou contigo, não lances olhares desesperados, pois eu sou teu Deus; eu te fortaleço e venho em teu socorro, eu te amparo com minha destra vitoriosa".

(Is 41, 9-10)

AGRADECIMENTOS

À Deus por ser mais... por ser mais coragem que os meus medos, por ser mais forte que as minhas fraquezas e por ser mais amor que as minhas mágoas. Deus me completa e me levanta... Não me desampara nunca, Nele sim eu posso sempre confiar.

Agradeço a minha família pelo alicerce no qual sustento minha vida, minha mãe Geralda de Alcântara Cardoso Moraes esta sim é a melhor faculdade que eu poderia cursar e sem dúvida a melhor dissertação que poderia escrever. Minha vó Tereza de Alcântara Cardoso Moraes pela dedicação de uma vida inteira e minhas irmãs Elizângela Cardoso Moraes Moura e Lorena Cardoso Moraes que em muitos momentos no decorrer do desenvolvimento deste trabalho foi mais mãe do meu filho que eu mesma.

Obrigada Leandro Bueno Coelho meu inseparável companheiro. Obrigada pelas horas de alegria, paciência, amor e carinho concedidos!

Obrigada Gabriel Alcântara Coelho meu doce e muito amado filhinho, que nasceu um mês antes do início deste trabalho. Desculpe-me pela ausência em alguns momentos... Muito obrigada!!!

Agradeço, em especial, a minha amada orientadora, Maria Auxiliadora Andrade, por me receber de braços abertos depois de cinco anos afastada do convívio na Universidade. Por me aceitar como sua orientada mesmo com uma gestação de oito meses, que coragem hein? Agradeço pelo respeito, pela confiança e principalmente, pelos ensinamentos diários. Exemplo de pessoa, de mulher que quem conhece sabe exatamente do que estou falando. Se este documento existe o mérito é seu, com sua paciência, dedicação e horas dispensadas na correção. Muito obrigada!!!

À professora Iolanda Aparecida Nunes e à professora Valéria de Sá Jayme meus sinceros agradecimentos por terem contribuído com a realização desse trabalho e principalmente por terem aceitado compor meu comitê de orientação.

Aos professores José Henrique Stringhini, Marcos Barcellos Café e Nadja Susana Mogyca Leandro pelos ensinamentos, muito obrigada.

Agradeço também, aos professores, Francisco Dias de Carvalho, Aires Manoel de Souza, Guido Fontgallad Coelho Linhares, Jurij Sobestiansky em especial à professora Maria Lúcia Gambarini Meirinhos. Obrigada pelas horas de convivência concedidas!

Roberto de Moraes Jardim Filho e Leandro Silva Chaves obrigada pelo companheirismo e amizade.

Agradeço ainda pela oportunidade de conhecer e conviver com pessoas especiais: Tânia Emos, Cícera, Maria Auxiliadora Leão, Ana Caroline Barnabé, Angélica Ribeiro, Dayana Batista, Anna Carolina Costa, Hilari Hidasi, Juliana Bonifácio, Januária, Fernanda Mendes, Anderson Mori, Gracinda Calaça, Maria Luiza Stringhini, Natali, Maria Juliana, Carla Yoko, Mariana, Eliete Silva, Tatiane Martins.

Agradeço a CNPQ pelo apoio financeiro concedido, pois sem ele não seria possível desenvolver este trabalho.

Agradeço a todos vocês pelo carinho, convívio e alegrias compartilhadas, vocês são muito especiais.

Muito obrigada!

RESUMO

Objetivou-se com esta pesquisa investigar a presença de *Salmonella* sp. em matérias primas de origem animal utilizadas na fabricação de rações de frangos de corte, em rações coletadas diretamente dos comedouros das aves, em órgãos e conteúdos de cecos e forros de caixa de transporte de pintos de um dia, em amostras ambientais, em amostras de suabes de mãos de funcionários de granjas e em amostras de abatedouro bem como tipificar e determinar o perfil de resistência das cepas de *Salmonella* sp. encontradas, frente à ação de nove quimioterápicos. Para análise dos dados foi feita freqüência descritiva dos resultados encontrados. Coletou-se 1200 amostras de farinhas e *Salmonella* sp. foi encontrada em 10,5% das amostras com predominância do sorovar Enteritidis. A freqüência da bactéria em farinhas de carne foi de 12%, nas de sangue 6,8%, nas de penas 4,3% e nas de vísceras 14,6%. Foram isoladas também *Salmonella* Cerro, *Salmonella* Montevideo, *Salmonella* Anatum, *Salmonella* Tennessee e *Salmonella* Typhimurium entre outras. Em relação ao perfil de resistência das cepas encontradas nas diversas categorias de farinhas foi observado resistência à sulfonamidas, à neomicina, à tetraciclina, ao trimetopim-sulfametoxasol e ao florfenicol. Das três cepas da bactéria isoladas de rações duas eram de *Salmonella* Enteritidis e uma de *S.* Anatum, apresentando resistência à sulfonamidas e à neomicina. Dos 32 lotes de pintos de um dia 9,4% apresentaram positividade para *Salmonella* e dos 32 lotes de forros de caixa de transporte 9,4%. As amostras ambientais, cama antes do alojamento, suabes de comedouro e de bebedouro e água de bebida das aves apresentaram resultados negativos para *Salmonella* sp.. Suabes de arrasto de cama de aviários, amostras de *Alphitobius diaperinus* e suabes de mãos de funcionários das granjas apresentaram freqüência de 12,5%, 12,5% e 6,5% respectivamente. Nas amostras de suabes de arrasto o sorovar Enteritidis foi o mais freqüente e nas amostras de cascudinhos e suabes de mãos foi o único sorovar isolado. Nas amostras de abatedouro 26,7% dos lotes de inglúvio e 33,3% dos lotes de cecos foram positivos para *Salmonella* sp.. Com relação ao perfil de resistência das cepas isoladas, observou-se resistência à sulfonamidas, à amoxacilina e à enrofloxacina nas amostras de pintos de um dia e à amoxacilina nas amostras de forros de caixa de transporte. Nos suabes de arrasto e amostras de cascudinhos, as bactérias foram resistentes à sulfonamidas. Nas amostras de inglúvios, foi observada resistência à sulfonamidas e à enrofloxacina e nos cecos à sulfonamidas, ao trimetopim-sulfametoxasol, à tetraciclina, à amoxacilina e à ampicilina.

Palavras chave: cascudinhos, farinhas, quimioterápicos, *Salmonella* Enteritidis, suabes de arrasto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS..... 13
1. INTRODUÇÃO 13
2. REVISÃO DA LITERATURA 15
2.1 Salmoneloses..... 15
2.2 *Salmonella* sp. e saúde pública..... 16
2.3 Aspectos epidemiológicos 19
2.4 *Salmonella* sp. na indústria avícola 21
2.5 Fatores determinantes de infecção no ciclo de produção de frangos 21
REFERÊNCIAS..... 24
CAPÍTULO 2 – *Salmonella* sp. EM MATÉRIAS PRIMAS DE ORIGEM ANIMAL UTILIZADAS NA FABRICAÇÃO DE RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE E EM RAÇÕES E DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE RESISTÊNCIA DOS ISOLADOS AOS ANTIMICROBIANOS. 28
RESUMO:..... 28
CHAPTER 2 - *Salmonella* sp. IN THE RAW MATERIALS USED IN ANIMAL FEED MANUFACTURING BROILERS AND FEED, CLASSIFICATION PROFILE AND DETERMINATION OF RESISTANCE OF STRAINS ISOLATED TO ANTIMICROBIAL 29
ABSTRACT: 29
1. INTRODUÇÃO 30
2. MATERIAL E MÉTODOS 32
2.1. Local..... 32
2.2. Pesquisa de *Salmonella* sp. 32
2.3. Determinação do perfil de sensibilidade..... 33
2.4. Análises estatísticas 34
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 35
4. CONCLUSÕES 43
REFERÊNCIAS..... 44
CAPÍTULO 3 – DETERMINAÇÃO DE PROVÁVEIS FONTES DE INTRODUÇÃO DE *Salmonella* sp. NO FLUXO DE PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE..... 46

RESUMO 46
CHAPTER 3 – DETERMINATION OF POSSIBLE SOURCES OF INTRODUCTION OF *Salmonella* sp. IN PRODUCTION FLOW OF BROILER 47
ABSTRACT 47
1. INTRODUÇÃO 48
2. MATERIAL E MÉTODOS 50
2.1 Local 50
2.2 Coleta de amostras 50
2.2.1 Amostras de ambientes e insetos 50
a) Cama nova 50
b) Água de bebida das aves 50
c) Forros de caixas de transporte 51
d) Suabes de comedouro e de bebedouro 51
e) Suabes de arrasto de cama de aviário 51
f) Larvas e besouros adultos de cascudinhos 52
2.2.2 – Amostras de aves 52
a) Pintos de um dia 52
b) Material de abatedouro 52
2.3 Processamento das amostras 52
2.4 Pesquisa de *Salmonella* sp. 53
2.5. Determinação do perfil de sensibilidade 54
2.6. Análises estatísticas 54
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 55
4. CONCLUSÕES 63
REFERÊNCIAS 64
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS 67

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

A estrutura fundiária, a oferta de grãos e a disponibilidade de mão de obra são fatores que favorecem o desenvolvimento da avicultura brasileira por gerarem um baixo custo de produção (DICKEL, 2004). Apesar da crise econômica instalada no mundo em outubro de 2008, a produção de carne de frango, no Brasil, registrou crescimento de 4,5%, pouco abaixo dos 6,2% em 2007. O País se destaca no cenário das exportações desse produto posicionando-se como terceiro produtor no *ranking* mundial e maior exportador, seguido dos Estados Unidos da América e União Européia. De toda a produção nacional, 33% foram destinadas ao mercado externo e o estado de Goiás contribuiu com 4,43% desse montante. Estes dados demonstram a dependência do setor avícola frente as exportações (ABEF, 2009).

O conceito de qualidade de alimento reflete a satisfação de características visualizadas pelo consumidor como aparência, embalagem, preço e disponibilidade. Muitas vezes as condições intrínsecas de segurança alimentar não são conhecidas e o termo “consumo de alimento seguro”, no âmbito da saúde significa a garantia de produtos livres de contaminantes de natureza química, física e biológica ou de qualquer outra substância que coloque a saúde humana em risco (SILVA, 2006).

Com o avanço do comércio internacional de alimentos o controle da segurança alimentar deve ser aplicado tanto em produtos direcionados ao consumo interno quanto para alimentos destinados a exportação. Os critérios desses sistemas de controle constam em requerimentos internacionais em constante discussão no contexto da Organização Mundial do Comércio, *Codex Alimentarius* e nas legislações próprias de cada governo (SILVA, 2007).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), criou o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), que se baseia na vigilância, controle e erradicação das principais doenças aviárias importantes para a saúde animal e humana. A adoção de práticas de controle sanitário e desenvolvimento técnico e cientifico objetiva reduzir a presença de patógenos na carne de frango e

nas criações com intuito de fornecer produtos de excelente qualidade nos mercados nacional e internacional. Contribuindo com esse programa foi implementada também a Instrução Normativa N. 78, que é a responsável pela aprovação das Normas Técnicas para Controle e Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas como livres de *Salmonella* Gallinarum e de *Salmonella* Pullorum e livres ou controlados para *Salmonella* Enteritidis e para *Salmonella* Typhimurium (BRASIL, 2003).

Dentre as dificuldades enfrentadas pela avicultura industrial para produzir um alimento seguro, a presença de agentes patogênicos como, por exemplo, *Salmonella*, na cadeia de produção, é uma questão relevante, pois, este microrganismo é responsável por provocar doenças no homem e nos animais (BRENNER et al., 2000).

Faz-se necessária a implantação de um eficiente programa de prevenção e controle já que, se tornou prioridade como a doença de maior risco para indústrias avícolas brasileiras (TESSARI et al., 2003). Segundo GAMBIRAGI et al., (2003), a presença de *Salmonella* sp. em produtos de origem avícola é uma barreira sanitária capaz de restringir o comércio de aves e seus derivados.

A partir do ano de 2003, BRASIL (2003) passou a realizar um monitoramento contínuo do nível de contaminação por *Salmonella* sp. em abatedouros de aves. A fundamentação deste programa, nos estabelecimentos sob inspeção federal, se deu em razão das exigências em relação à segurança alimentar, aliada à necessidade de que o sistema de inspeção seja realizado com base nos princípios de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e na Análise de Riscos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A construção deste sistema poderá também, ajudar no rastreamento de surtos epidemiológicos causados por *Salmonella* e na construção de um sistema de informações para avaliação da contaminação dos produtos.

Diante do exposto e considerando a importância do Estado de Goiás no cenário brasileiro para produção de aves, objetiva-se com este trabalho a determinação da freqüência de isolamento de *Salmonella* sp. em matérias primas de origem animal utilizadas na fabricação de rações de frangos, averiguação do perfil de resistência frente aos antimicrobianos das cepas isoladas, bem como a

identificação dos fatores determinantes para presença de *Salmonella* sp. em criações de frangos de corte.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Salmoneloses

Salmonellae são enterobactérias distribuídas mundialmente e agrupadas em 2.541 sorovares. O gênero *Salmonella* atualmente é composto por duas espécies *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori* (CDC, 2005). A espécie *Salmonella enterica* é dividida em seis subespécies sendo que os sorovares isolados com maior freqüência em aves e mamíferos pertencem à subespécie *enterica* (KAUFMANN et al., 2001).

São microrganismos pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, usualmente móveis, com flagelos peritríquios, com exceção *S.* Pullorum e *S.* Gallinarum, que são imóveis. São bastonestes Gram-negativos e apresentam como temperatura ótima de crescimento 37ºC. Bioquimicamente são oxidase, indol e urease negativas, porém, catalase, citrato, lisina e vermelho metila positivas (HOLT et al., 1994).

Considera-se que o gênero *Salmonella* é relativamente resistente ao calor e à presença de substâncias químicas, porém não sobrevivem à temperatura de 55ºC em uma hora ou à 60ºC por 15 a 20 minutos (GAMA, 2001). Possuem crescimento bacteriano lento quando expostas a baixa temperatura fazendo com que o controle dessa variável seja significativo no comércio de produtos de origem avícola (GAST & HOLT, 2001). Quanto ao pH, as salmonelas crescem em intervalo de 4,5 a 9,0 com crescimento ótimo na faixa de 6,5 a 7,5 que é o pH da maioria dos alimentos de origem animal (COSTA, 1996).

De acordo com GORZYNKSI (1997), a parede celular das bactérias Gram-negativas possui três componentes externos à camada peptidoglicana: lipoproteína, membrana externa e lipopolissacarídeo (LPS). O polissacarídeo do LPS é o principal antígeno de superfície desses microrganismos, e é designado como “O” (somático). Os antígenos “O” são descritos por números arábicos e

caracterizam os sorogrupos de *Salmonella*, por isso o mesmo antígeno “O” é comum a vários sorotipos. Já os antígenos “H” (flagelar) são de natureza protéica, também espécie-específico, descritos por letras minúsculas do alfabeto e por números arábicos. Esses antígenos podem ocorrer em duas fases: 1 e 2 significando que uma *Salmonella* que contém um determinado antígeno pode dar origem a um clone que expressa outro antígeno flagelar durante a multiplicação da bactéria (CAMPOS, 2002).

A caracterização antigênica desse patógeno é um valioso instrumento de vigilância epidemiológica, pois permite a identificação de sorovares circulantes bem como monitoramento da emergência de novos sorovares em determinada região (SOLARI et al., 1997).

DICKEL (2004) categorizou as salmoneloses aviárias em três grupos de doenças: pulorose, tifo aviário e o paratifo aviário. A pulorose é causada pela *Salmonella* Pulllorum e acomete principalmente aves jovens provocando quadros de diarréia branca, elevada mortalidade sendo a transmissão vertical a principal forma de infecção. Já o tifo aviário tem como agente a *Salmonella* Gallinarum e ocorre mais em aves adultas, a transmissão se dá por diversas vias e cursa com diarréia esverdeada e taxa de mortalidade podendo chegar a 80%. O paratifo aviário é causado por qualquer sorotipo de *Salmonella*, exceto os sorotipos *S.* Pullorum e *S.* Gallinarum, infectando aves e mamíferos jovens ou adultos, por isso são denominadas sorovares inespecíficos constituindo uma zoonose complexa em sua epidemiologia.

Nos últimos anos, as infecções paratíficas têm sido priorizadas como de alto risco para a produção avícola nacional. Esse fato se deve principalmente a importância na saúde pública dos sorovares *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium presentes nas aves (ANDREATTI FILHO, 2009).

2.2 *Salmonella* sp. e saúde pública

TÉO & OLIVEIRA (2005) relataram que a carne de frangos e os ovos desempenham importante papel na transmissão de salmonelose para seres humanos. Anteriormente, ZHAO et al. (2001) afirmaram que estudos epidemiológicos em humanos, apontaram a salmonelose como responsável por significantes índices de morbidade e mortalidade, tanto em países em

desenvolvimento como nos desenvolvidos, a partir principalmente da ingestão de alimentos de origem avícola. Como tais produtos podem representar a principal fonte de infecção alimentar para o homem, ANDRADE (2005) ressaltou que este fato tem contribuído para a intensificação de pesquisas na área.

No ano 1981, o gênero *Salmonella* foi um dos principais patógenos veiculados por alimentos na Inglaterra e País de Gales, 8.829 cepas foram isoladas de humanos, sendo que 45,2% de *S*. Typhimurium, 12,3% de *S*. Enteritidis, 7,5% de *S*. Virchow e 35% de 188 outros sorovares (WARD et al, 1990). Em 1990, das 30.112 cepas isoladas, também de humanos, os sorovares Enteritidis, Typhimurium e Virchow foram os mais comuns representando 63%, 18% e 4%, respectivamente do total. Os 15% restantes foram de outros 193 sorovares, cada um compreendendo menos de 0,1% do montante de cepas isoladas (THRELFALL et al, 1991).

Nos EUA, na década de 80 a *S.* Enteritidis emergiu como causadora de epidemia sendo notado aumento no número de surtos veiculados por alimentos, nas regiões nordeste e meio atlântico. Já no início dos anos 90 essas taxas começaram a declinar no nordeste daquele país expandindo-se pela região do pacífico e no ano 1999 houve um novo declínio o que não ocorreu em 2001. De 1990 a 2000 foram relatados 677 surtos por *S*. Enteritidis em humanos, sendo 23.366 doentes, 1.988 internações hospitalares e 33 óbitos (CDC, 2003).

Dados recentes levantados em estudos realizados nos EUA detectaram 32 casos de salmonelose, ocorridos em outubro de 2008, pela ingestão de carne de frango mal cozida. O Departamento de Agricultura americano alegou que a maioria das pessoas afetadas adoeceu por não seguirem as instruções contidas no rótulo do produto. Nesses pratos de “Cordon Bleu” (frangos recheados com queijo), o frango costuma estar empanado ou pré-cozido parecendo já estar pronto para o consumo. No entanto, o alimento deveria ser cozido no forno para eliminar possíveis contaminantes (ESTADÃO, 2008).

Já, no Brasil, ALCOCER (2004) relatou que entre 1999 a 2002 ocorreram 91 surtos de salmonelose no Paraná e os produtos avícolas contribuíram com a maior porcentagem dos alimentos contaminados sendo os ovos com 52,5% e a carne com 35,3% dos casos.

Um estudo feito pelo Centro de Vigilância Epidemiológica – Secretaria Estadual de Saúde/SP com base em notificações de surtos e levantamento de diagnóstico laboratorial, no período de 1999 a 2007, mostrou que grande parte dos surtos de diarréia causados por bactéria no Estado de São Paulo é devido à *Salmonella* sp., sendo que Enteritidis representa 43,2% desses surtos (CVE, 2008).

Em avaliação realizada pelo Ministério da Saúde no período de 1999-2008, ficou comprovada a ocorrência de 6.062 surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) envolvendo 117.330 pessoas doentes e 64 óbitos. Em 49% dos surtos que tiveram a fonte de infecção identificada, *Salmonella* sp. estava envolvida em 42,9% e dentre os alimentos envolvidos os ovos crus e mal cozidos foram responsáveis por 22,8% (BRASIL, 2010).

Outro ponto de grande importância e que tem levantado muitos questionamentos é a resistência bacteriana. Os antimicrobianos são usados em várias fases do ciclo de produção das principais espécies animais. Além do seu uso na terapia, têm aplicação em medidas de profilaxia e como promotores de crescimento (ABEF, 2009). A utilização incorreta desses princípios ativos na medicina humana, o seu uso na alimentação animal com objetivos terapêuticos, profiláticos e de promoção de crescimento tem sido apontado como os principais responsáveis pela presença da resistência aos antibióticos em bactérias patogênicas para o homem. Além do desenvolvimento de resistência podem acarretar problemas potenciais à saúde do homem, como toxicidade e alergia (McMULLIN, 2004) e isto tem trazido preocupações à saúde pública.

Existe uma preocupação crescente sobre o fato de que a alimentação com antimicrobianos em dietas de animais contribui para a formação de um estoque de bactérias entéricas resistentes às drogas, que são capazes de transferir a resistência para bactérias patogênicas, causando risco à saúde pública. A maior preocupação é com respeito à penicilina e tetraciclinas porque são rotineiramente usadas em humanos (FERNANDES, 2007).

Os mecanismos que produzem resistência a drogas antibacterianas incluem a produção de enzimas pelas bactérias que destroem ou inativam as drogas e a redução da permeabilidade das células bacterianas. As bactérias também podem desenvolver rotas metabólicas alternativas para substituir aquelas

inibidas pelas drogas. Os antibióticos podem ser eliminados da célula, ou o sítio-alvo da droga pode ser estruturalmente alterado. A alteração do sítio-alvo e a destruição enzimática do agente são provavelmente os mecanismos mais comuns pelos quais a resistência pode ocorrer (QUINN et al., 2005).

TAVECHIO (1999) analisou o perfil de resistência frente a 19 antibióticos em 195 amostras de *Salmonella* Enteritidis de origem humana e não humana e observou que em 63,5% das amostras houve resistência a um ou dois antimicrobianos. Algumas cepas avaliadas, neste estudo, se mostraram resistentes para três e até sete antibióticos, principalmente nas amostras de origem humana.

2.3 Aspectos epidemiológicos

Baseando-se na patogênese, BARROW et al. (1994), dividiram o gênero *Salmonella* em dois grandes grupos. O primeiro de bactérias capazes de produzir doenças sistêmicas em aves e raramente estando envolvidas em toxinfecção humana. O segundo grupo de patógenos que podem produzir toxinfecção, mas a doença só se manifesta nas aves em condições especiais. *S.* Typhimurium e *S.* Enteritidis podem produzir doença nas aves sob determinadas condições, porém, a maioria dos sorovares existentes pode colonizar o intestino sem causar doença.

A avicultura industrial necessita de um cuidadoso programa de prevenção e controle de salmonela devido aos problemas que esse patógeno pode trazer a este setor (TESSARI et al., 2003). Em saúde pública, essas bactérias estão em evidência, por possuírem características de endemicidade, morbidade e dificuldade de controle devido aos múltiplos parâmetros epidemiológicos envolvidos (HOFER & REIS, 1997).

TIETJEN & FUNG (1995) descreveram que entre os pontos que caracterizam a epidemiologia da salmonelose, merecem atenção o aumento na resistência aos antibióticos e sua relação com indivíduos imunodeprimidos. De acordo com SILVA & DUARTE (2002), a *Salmonella* Enteritidis entrou no Brasil pela aquisição de material genético avícola, dos EUA e União Européia, contaminado pela bactéria. Na década de 90 a *S.* Enteritidis tornou-se um grande problema da avicultura e de saúde pública brasileira. A taxa de crescimento

avícola nessa época permitiu a proliferação das salmonelas e manutenção de lotes positivos, assim como o uso incorreto de antibióticos em aves que favoreceu o aumento da resistência aos antimicrobianos inclusive em cepas de origem humanas.

HOFER & REIS, (1997) ao analisarem a distribuição de sorovares de salmonela isolados de diversas espécies de aves portadoras e doentes, no intervalo de 1962 a 1991, originadas de algumas áreas avícolas do Brasil, avaliaram antigenicamente 2.123 isolados confirmados da bactéria. As cepas foram encaminhadas ao Laboratório de Enterobactérias do Departamento de Bacteriologia da Fundação Oswaldo Cruz ao longo desse período e 82,7% tiveram como fonte de infecção *Gallus gallus,* com predominância de animais jovens. De acordo com os resultados obtidos a S. Enteritidis passou a integrar, a partir de 1982, a categoria dos sorovares mais freqüentes no Brasil.

No período de 1992 a 1996, SOLARI et al. (1997) mostraram que das 5.686 cepas isoladas de aves em diferentes estados (Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo) foram identificados 58 sorovares. Cinco deles considerados como principais, pois, estavam envolvidos em 79% dos isolamentos: *S.* Enteritidis – 61,7%, *S.*Heidelberg – 8,3%, *S.* Hadar – 4,5%, *S.*Typhimurium – 2,3%, *S.* Infantis – 2,2%.

A salmonela possui duas formas de transmissão, vertical e horizontal. ANDREATTI FILHO (2009) e SHIVAPRASAD (2000) caracterizaram transmissão vertical como sendo aquela em que o ovo se contamina ainda dentro da galinha e transmissão horizontal ocorre após a postura nos ninhos, nos galpões de matrizes, nos caminhões e nos incubatórios quando os ovos para incubação podem ser contaminar por *Salmonella* sp. (ROCHA et al., 2003).

ANDRADE (2005) verificou que em inoculações experimentais de frangos de corte, *Salmonella* Enteritidis causou infecções assintomáticas, ou discreta doença clínica, com considerável colonização intestinal. Estes dados comprovam que o estado de portador é o fator epidemiológico mais relevante e a falta de sintomas, aliada às dificuldades técnicas para sua detecção converte as aves em fonte contínua de contaminação do meio ambiente e, portanto, dos produtos de origem animal (RODRIGUES, 2005).

2.4 *Salmonella* sp. na indústria avícola

Para indústria de alimentos a presença de salmonelas está intimamente ligada à imagem de qualidade da empresa e de seus produtos. Dentre as ações empregadas pelas indústrias brasileiras em razão das exigências de segurança dos alimentos no abate, estão a realização de um sistema de inspeção em conjunto com as práticas de garantia de qualidade, baseado nos princípios de Boas Práticas de Fabricação, no Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (SILVA, 2005).

Ressalta-se ainda que a indústria avícola brasileira tem adotado critérios com relação ao controle de salmonelas que abrangem ações, no ambiente criatório, ou seja, no pré-abate e no abatedouro. Ações no pré-abate têm o intuito de controlar a presença desse agente nos plantéis de frangos com o objetivo de reduzir o número de aves portadoras dentro do matadouro (SILVA, 2005). Estas aves portadoras assintomáticas de salmonelas são a fonte inicial de contaminação no abate, e um conjunto de aplicações realizadas durante o abate como o manuseio inadequado de carcaças e dos equipamentos permitem a disseminação do microrganismo ao produto final, pois, são bactérias que possuem relativa resistência à dessecação, ao congelamento, à salmoura e à defumação (RODRIGUES, 2005).

A qualidade dos programas de higiene das granjas, dos incubatórios e dos abatedouros influencia acentuadamente a presença ou ausência de salmonelas no produto final. É importante salientar que o resfriamento não torna as salmonelas inviáveis enquanto que o congelamento pode reduzir ou até mesmo inviabilizar estas bactérias (SANTOS et al., 2003).

2.5 Fatores determinantes de infecção no ciclo de produção de frangos

De acordo com TESSARI et al. (2003) as três maiores fontes de infecção por salmonela para a cadeia avícola são o alojamento de um lote infectado, o fornecimento de rações contaminadas e o ambiente criatório das aves contaminado.

Para obter uma melhor qualidade sanitária de pintos de corte e de postura, o incubatório necessita de um rigoroso controle microbiológico e adoção de práticas eficazes de desinfecção (TESSARI et al., 2002), já que para COX et al. (2000) as condições de umidade e temperatura desse ambiente favorecem a proliferação de microrganismos, assim como da *Salmonella*.

Com relação à contaminação de pintos de um dia ROCHA et al (2003), afirmaram que a transmissão vertical em frangos pode ocorrer e evitá-la é primordial na prevenção da introdução de salmonelas nas granjas. Além disso, SILVA (2005) relatou que a bactéria pode passar da matriz para o pinto, no entanto, a forma mais comum de transmissão se dá pela contaminação da casca dos ovos na postura, permanecendo na incubação e em seguida nos pintos nascidos. No momento da eclosão de um ovo contaminado ocorre a disseminação do patógeno para pintos que não estavam infectados. Isso pode ser observado na caixa de transporte e nos galpões. Uma vez que em uma infecção por *Salmonella*, alguns animais morrem, no entanto, outros permanecem como hospedeiros da bactéria sem apresentar sintomas (ANDRADE, 2005).

As rações e suas matérias primas de origem animal, principalmente farinha de penas e vísceras, podem ser vias de disseminação horizontal de *Salmonella* sp. Esta contaminação pode acontecer por falha operacional no abatedouro permitindo a contaminação cruzada entre vísceras cruas e vísceras cozidas ou a contaminação entre áreas sujas (recebimento) e limpas (processamento) (SILVA, 2005).

Outro ponto que pode estar relacionado com a contaminação por salmonela é a cama do aviário. Análises positivas para *Salmonella*, principalmente *S.* Enteritidis, em amostras de suabe de arrasto de cama de aviário podem indicar manutenção desse sorovar durante toda a vida dos frangos, desde a chegada até a saída para o abate, podendo deixar inclusive o local contaminado para os próximos lotes, mesmo com o cuidado do vazio sanitário (SILVA, 2005).

Além desses fatores de risco de infecção de *Salmonella* em uma granja deve-se salientar a presença de artrópodes no ambiente criatório. *Alphitobius diaperinus,* popularmente designado “cascudinho”, pode desempenhar o papel de veiculador e de reservatório potencial de bactérias podendo até perpetuar a

infecção em lotes sucessivos, pois são capazes de contaminar o solo e a água, e a sobrevida da *Salmonella* no ambiente principalmente, na presença de matéria orgânica pode ser longa (RODRIGUES, 2005).

REFERÊNCIAS

1. ALCOCER, I. **Sorotipagem, fagotipagem, caracterização molecular de cepas de *Salmonella* spp. e avaliação epidemiológica de surtos ocorridos no Paraná de 1999 a 2004.** 2004. 218f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

2. ANDRADE, M.A. **Inoculação de *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorovar Enteritidis fagotipo 4 em ovos embrionados de duas linhagens de frango de corte**. 2005. 110 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

3. ANDREATTI FILHO, R.L. Paratifo aviário. In: REVOLLEDO, L.; FERREIRA, A.J.P. **Patologia Aviária.** Ed. Monole, Barueri. p.18-33, 2009.

4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS (ABEF). 2009. Disponível em www.abef.com.br, acesso em: 11 de fevereiro de 2010.

5. BARROW, P.A.; HUGGINS, M.B.; LOVELL, M.A. Host specificity of Salmonella infectious in chikens and mice is expressed in vivo primarily at the level of the reticuloendothelial system. **Infection and Immunity,** Estados Unidos, v.62, n.10, p.4602-4610, 1994.

6. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de Análises Microbiológicas para Alimentos.** Brasília: MAPA, 2003, 226p.

7. BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: www.portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos acessado em 14/01/2010.

8. BRENNER, F.W.; VILLAR, R.G.; ANGULO, F.J.; TAUXE, R.; SWAMINATHAN, B. *Salmonella* nomenclature. **Journal of Clinical Microbiology**, v.38, n.7, p.2465-2467, 2000.

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

10. CENTERS FOR DISEASE CONTROL, Update: Technical Information, Salmonelosis, Division of Bacterial and Micotic Diseases States, Morbidity, Mortality Weekly Reporter, USA, v.39 p.909-912, 2003.

11. CENTERS FOR DISEASE CONTROL, Salmonella Surveillance: Annual Summary, 2004. Atlanta, Georgia: United States Department of Health and Human Services, CDC, 2005.

12. CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLOGICA CVE/SES-SP. 2008. Disponível em: www.cve.saude.so.gov.br/htm/salmonella.htm, acesso em: 12 de jeneiro de 2010.

13. COSTA, F.N. **Sorotipos de *Salmonella* em carcaças e cortes de frango obtidos na indústria e no comércio e comportamento das cepas isoladas frente à ação de antimicrobianos**. 1996. 82 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal.

14. COX, N.A.; BERRANG, M.E.; CASON, J.A. *Salmonella* penetration of egg shells and proliferation in broiler Hatching eggs – a review. **Poultry Science.** v.79, p.1571-1574, 2000.

15. DICKEL, E. L. *Salmonella* em produtos avícolas e aspéctos da legislação. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 2004. **Anais...**, Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p.201-210, 2004.

16. ESTADÃO. EUA detectam 32 casos de salmonelose por frango mal cozido. Disponível em: www.estadão.com.br/vidae/not_vid254139,0.htm acessado 06/10/2008.

17. FERNANDES, P. Como produzir carne de aves e suínos sem o uso de antibióticos promotores de crescimento nas dietas. 2007. Disponível em: www.aveworld.la. acesso em: 08 de março de 2010.

18. GAMA, N.M.S.Q. ***Salmonella* spp em aves de postura comercial**. 2001. 58f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal.

19. GAMBIRAGI, A.P.O. M.; SALLES, R.P.R.; AGUIAR FILHO, J.R.; OLIVEIRA W.F.; MACIEL, W.C.; ROMÃO, J.M.; TEIXEIRA, R.S.C.; *Salmonella* sp. em frangos de corte de um dia de idade na região metropolitana de Fortaleza-CE. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 31, p. 149-153, 2003.

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

21. GORZYNSKI, E.A. Enterobacteriaceae e viibrionaceae. In: NISENGARD, R.J.; NEWMAN, M.G. **Microbiologia oral e imunologia.** Guanabara koogan, Rio de Janeiro, 2 ed., p.154-165, 1997.

22. HOFER, E.; REIS, E.M.F. Sorovares de *Salmonella* isolados de matérias primas de rações para aves no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.233-243, 1997.

23. HOLT, J.G.; KRIEG, N.R.; SNEATH, P.H.A.; STALEY, J.T.; WILLIAMS, S.T. Facultatively anaerobic Gram negative. In: **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology.** 787f. 9. ed. Baltimore: Williams e Wilkins, 1994.

24. KAUFMANN, S.H.E.; RAUPACH, B.; FINLAY, B.B. Microbiology and immunology: Lessons learned from *Salmonella*. **Microbes and infection.** v.3, p.1177-1181, 2001.

25. McMULLIN, P. Produção Avícola sem Antibióticos: Riscos Potenciais de Contaminação e Deteccção de Resíduos. **Poultry Health Services**, Dalton, Thirsk, North Yorkshire, U.K., p. 219- 226, 2004.

26. QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W.J.; LEONARD, W.J. Agentes antimicrobianos. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas.** Cap. 6, p. 42-49, 2005.

27. ROCHA, P.T.; MESQUITA, A.J.; ANDRADE, M.A.; LOULY, P.R.; NASCIMENTO, M.N. *Salmonella* spp. Em forros de caixa de transporte e órgãos de pintos de um dia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.55, n.6, p.676-676, 2003.

28. RODRIGUES, D.P. Ecologia e prevalência de *Salmonella* spp. em aves e materiais avícolas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005. **Anais...,** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, v.2, p.223-228, 2005.

29. SANTOS, L.R.; NASCIMENTO, W.P.; OLIVEIRA, S.D.; RODRIGUES, D.P.; REIS, E.M.F.; SEKI, L.M.;RIBEIRO, A.R.; FERNANDES, S.A. Paghe types of Salmonella Enteritidis isolated from clinical and food samples, and from broiler carcasses in southern Brazil. **Revista Instituto Medicina Tropical São Paulo.** v. 45, n.1, p.1-4, 2003.

30. SHIVAPRASAD, H.L. Typhose et pullorose aviaires. **Revue scientifique et technique de l'Office International des Épizooties (OIE).** v.2, n.19, p.405-424, 2000.

31. SILVA, E.N.; DUARTE, A . Salmonella Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.** v.4, n. 2, p.85-100, 2002.

32. SILVA, E.N. Medidas gerais de controle de salmonelas em frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos, **Anais**... Santos: FACTA, p.229-237, 2005.

33. SILVA, P.L. Segurança alimentar e legislação na produção. In: VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura. Chapecó, p.34-40, 2006.

34. SILVA, O.R. **Modelo teórico de estimativa de risco de Salmonella Enteritidis em sistema integrado de produção de frango de corte e tipagem molecular de salmonella spp. oriundas de aves e rações submetidas a diferentes tratamentos com ácidos orgânicos.** São Paulo, 2007. 80f. Tese (Doutorado em Microbiologia) Universidade de São Paulo.

35. SOLARI, C.A.; SÁ, I.V.A.; MATTOS, J.A. Caracterização dos sorovares de *Salmonella* isolados de aves de diferentes estados no qüinqüênio 1992-1996. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1997. **Anais**... Rio de Janeiro. p.126.

36. TAVECHIO, A.T. Resistência antimicrobiana de sorotipos de *Salmonella* isolados no estado de São Paulo no período de 1996 a 1999. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1999. **Anais...** Salvador. p.86.

37. TÉO, C.R.P.A.; OLIVEIRA, T.C.R.M. de. *Salmonella* spp.: o ovo como veículo de transmissão e as implicações da resistência antimicrobiana para a saúde pública. **Semina: Ciências Agrárias.** Londrina. v.26, n.2, p.195-210, 2005.

38. TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO, A.G.M.; KANASHIRO, A.M.I.; ZANATTA, G.F. Avaliação das condições sanitárias de incubatório de pintos de corte. **Instituto Biológico.** São Paulo. v.69, n3, p.1-4. 2002.

39. TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO A.G.M.; ZANATTA, G.F.; KANASHIRO, A.M. Incidência de S*almonella* sp. em pintos de corte recém-nascidos. **Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 279-281, 2003.

40. THRELFALL, E.L.; HALL, M.L.M.; ROWE, B. Salmonella bacteraemia in England and wales, 1981-1990. **Microbiology Digest.** v.8, p.56-59, 1991.

41. TIETJEN, M.; FUNG, D. Y. C;. Salmonella and food safety. **Critical Review Microbiology**, 1995. v.21, n.1, p.53-83.

42. WARD, L.R.; THRELFALL, E.J.; ROWE, B. Multiple drug resistance in salmonellae in England and Wales: a comparison between 1981 and 1988. **Journal Clinical Pathology.** v. 43, p. 563-566, 1990.

43. ZHAO, C.; GE, B..; VILLENA, J.; SUDLER, R.; YEH, E.; ZHAO, S.; WHITE, D. G.; WAGNER, D.; MENG, J. Prevalence of *Campylobacter spp*., *Escherichia coli*, and *Salmonella* Serovars in Retail Chicken, Turkey, Pork, and Beef from the Greater Washington, D. C., Area. **Applied and Environmental Microbiology**, Estados Unidos, v.67, n.12, p.5431-5436, 2001.

CAPÍTULO 2 – *Salmonella* sp. EM MATÉRIAS PRIMAS DE ORIGEM ANIMAL UTILIZADAS NA FABRICAÇÃO DE RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE E EM RAÇÕES E DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE RESISTÊNCIA DOS ISOLADOS AOS ANTIMICROBIANOS.

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho analisar a freqüência de isolamento de *Salmonella* sp. em matérias primas de origem animal utilizadas na fabricação de rações de frangos de corte e em rações coletadas diretamente dos comedouros das aves e determinar o perfil de resistência das cepas isoladas. Para análise dos dados foi feita freqüência descritiva dos resultados encontrados. No total foram coletadas 1200 amostras de farinhas e *Salmonella* sp. foi encontrada em 10,5% das amostras. A freqüência da bactéria em farinhas de carne foi de 12%, nas de sangue 6,8%, nas de penas 4,3% e nas de vísceras 14,6%. *Salmonella* Enteritidis foi o sorovar mais isolado seguido de *Salmonella* Cerro e *Salmonella* Montevideo. Foram isoladas também *Salmonella* Anatum, *Salmonella* Tennessee e *Salmonella* Typhimurium. Em relação ao perfil de resistência das cepas encontradas nas diversas categorias de farinhas foi observado resistência à sulfonamidas, à neomicina, à tetraciclina, ao trimetopim-sulfametoxasol e ao florfenicol. Das três cepas da bactéria isoladas de rações duas eram de *Salmonella* Enteritidis e uma de *S.* Anatum, apresentando resistência à sulfonamidas e à neomicina.

Palavras chave: farinhas, quimioterápicos, *Salmonella* Enteritidis

CHAPTER 2 - *Salmonella* sp. IN THE RAW MATERIALS USED IN ANIMAL FEED MANUFACTURING BROILERS AND FEED, CLASSIFICATION PROFILE AND DETERMINATION OF RESISTANCE OF STRAINS ISOLATED TO ANTIMICROBIAL

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the frequency of isolation of *Salmonella* sp. in raw materials of animal origin used in the manufacture of ration for broiler diets and collected directly from bird feeders, characterize and determined the resistance profile of the strains. Data analysis were done often descriptive of the results. In total, 1200 samples were collected from flour and Salmonella sp. was found in 10.5% of samples. The frequency of bacteria in meat flour was 12%, in blood of 6.8%, 4.3% of feathers and 14.6% in viscera. *Salmonella* enteritidis was the serotype most isolated, followed by *Salmonella* Cerro and *Salmonella* Montevideo. Were also isolated *Salmonella* Anatum, *Salmonella* typhimurium and Salmonella Tennessee. In relation to the resistance profile of the strains found in the various categories of flour, was observed resistance to sulfonamides, neomycin, tetracycline, trimetopim-sulphamethoxazole and florfenicol. Of the three strains of bacteria isolated from ration, two were *Salmonella* enteritidis and *S*. Anatum, showing resistance to sulfonamides and neomycin.

Keywords: flour, chemotherapics, *Salmonella* Enteritidis

1. INTRODUÇÃO

Rações avícolas integram o sistema de produção de aves e devem apresentar padrões higiênico-sanitários que não permitam a veiculação de agentes patogênicos para a cadeia alimentar do animal e do homem. Para REIS et al. (1995) estes produtos podem constituir-se em um elo importante no ciclo epidemiológico das salmoneloses aviárias e na disseminação de cepas de *Salmonella* sp. resistentes à quimioterápicos colocando portanto, em situação de risco a saúde humana.

As rações e suas matérias-primas, principalmente as de origem animal, são consideradas potencialmente perigosas e estão entre as principais fontes de contaminação de diferentes sorovares de *Salmonella* para a cadeia de produção avícola. Destacam-se nesse grupo as farinhas de penas/vísceras que constituem um processo denominado “reciclagem de salmonelas”. A contaminação de matérias-primas por sorovares não adaptados às aves pode ocorrer devido à falhas operacionais que permitem contaminação cruzada entre materiais crus e cozidos dentro dos abatedouros de aves ou contato direto entre áreas sujas e limpas dos estabelecimentos (SILVA, 2005).

A emergência de patógenos possuidores de genes de resistência a antibióticos tem sido uma das principais preocupações em saúde pública. FUKAYAMA et al., (2005) mostraram que o desenvolvimento acentuado do setor avícola proporcionou também o uso em larga escala de antibióticos como promotores de crescimento em frangos de corte, melhorando o desempenho e reduzindo a mortalidade das aves. Após anos de uso destes produtos em rações uma série de questionamentos tem ocorrido, como por exemplo, que esses não devem possuir os mesmos princípios ativos de antibióticos utilizados na linha humana. Ou ainda, não devem conter em sua composição moléculas cuja estrutura tivesse a capacidade de provocar resistência cruzada a antibióticos recomendados para a terapêutica humana.

Outro aspecto a ser considerado é o uso indiscriminado de antimicrobianos, na terapêutica humana e animal, por profissionais da área, vendedores e criadores. Estas condutas têm contribuído para o surgimento de *Salmonella* resistentes a diferentes drogas causando grande preocupação em

saúde pública. A disseminação de fenótipos resistentes de pessoa a pessoa, entre pessoas e animais é risco potencial. Por isso o monitoramento da susceptibilidade aos antimicrobianos é de fundamental importância para avaliar os riscos de transferência de *Salmonella* resistentes a populações humanas e animais.

Tendo em vista a importância da utilização de insumos de origem animal, como fonte de proteína em rações de frangos de corte, aliada à qualidade microbiológica desse alimento desenvolveu-se este estudo para avaliar a freqüência de contaminação da matéria-prima e de rações por *Salmonella* sp., bem como determinar o perfil de resistência das cepas isoladas e tipificadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local

O experimento foi realizado no Laboratório de Bacteriologia do Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária (EV) da Universidade Federal de Goiás (UFG) durante os meses de janeiro de 2008 e janeiro de 2009.

2.2. Pesquisa de *Salmonella* sp.

Foram coletadas de forma aleatória 1200 frações de matéria prima de origem animal (farinha de carne, sangue, penas e vísceras) utilizadas na preparação de rações para a alimentação de frangos de corte. Porções de matérias primas foram coletadas em diferentes pontos dentro do caminhão para composição de uma amostra. Em seguida homogeneizada, colocada em saco plástico, identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportada ao laboratório, onde foram processadas de acordo com BRASIL (2003).

Paralelamente, coletaram-se de forma aleatória, 32 amostras de ração de comedouro em 32 galpões de aves com 24 dias de idade. Cada amostra foi composta de porções de ração coletadas em três pontos diferentes dentro do galpão. Em seguida homogeneizada, colocada em saco plástico, identificada e acondicionada em caixas isotérmicas contendo gelo e transportada ao laboratório, onde foram processadas de acordo com BRASIL (2003).

Foram pesados 25g de cada amostra, colocadas em 225 mL de água peptonada a 1%, homogeneizadas e incubadas a 37ºC por 18-20h. Após esse período as amostras foram homogeneizadas e 1 mL dessa solução foi transferido para 9 mL de caldo selenito cistina (CS) e 0,1 mL para 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis e incubadas a 37ºC por 24h. Após esse período, com auxílio de uma alça de níquel-cromo, alíquotas foram plaqueadas por esgotamento em estrias

para meios seletivos: ágar XLT4, ágar Hektoen e ágar verde brilhante, e novamente incubados a 37ºC por 24h.

A leitura foi realizada através da seleção de unidades formadoras de colônias (UFC) com características morfológicas de *Salmonella*. De três a cinco UFC por placa foram transferidas para tubos contendo tríplice açúcar ferro (TSI) e incubados a 37ºC por 24h.

Isolados dos tubos contendo TSI com crescimento sugestivo de *Salmonella* foram submetidos ao teste de urease, produção de indol, vermelho metila, motilidade, lisina descarbozilase, teste do malonato e citrato de Simnons. Assim, quando as reações bioquímicas eram compatíveis com *Salmonella*, as amostras foram submetidas ao teste sorológico com soro polivalente anti-O e as que apresentaram resultados positivos foram remetidas à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) em ágar nutriente para tipificação do sorovar isolado.

2.3. Determinação do perfil de sensibilidade

O perfil de sensibilidade antimicrobiana de 126 amostras de *Salmonella* sp. foi determinado pelo método de Difusão em Disco de acordo com NATIONAL COMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS (2002), com algumas modificações.

Os antibióticos testados foram amoxacilina (10 mcg), ampicilina (10 mcg), ciprofloxacina (5 mcg), enrofloxacina (5 mcg), florfenicol (30 mcg), neomicina (30 mcg), sulfonamida (300 mcg), tetraciclina (30 mcg) e trimetopim-sulfametoxazol (25 mcg).

Com uma agulha de níquel-cromo transferiram-se cinco unidades formadoras de colônia com características morfológicas semelhantes para 5 mL de caldo Casoy. Incubou-se o caldo inoculado até atingir a turvação de 0.5 na escala de Macfarland. Então um suabe foi umedecido no caldo, pressionando contra as paredes do tubo para remover o excesso e esfregado em várias direções sobre a superfície de uma placa de petri contendo o ágar Mueller-Hinton, até obter uma camada uniforme e homogênea do inóculo. Aguardava-se em torno de 15 minutos para ocorrer a difusão do caldo com inóculo no ágar e então

depositavam-se os discos de antibióticos sobre a superfície inoculada com o auxílio de uma pinça.

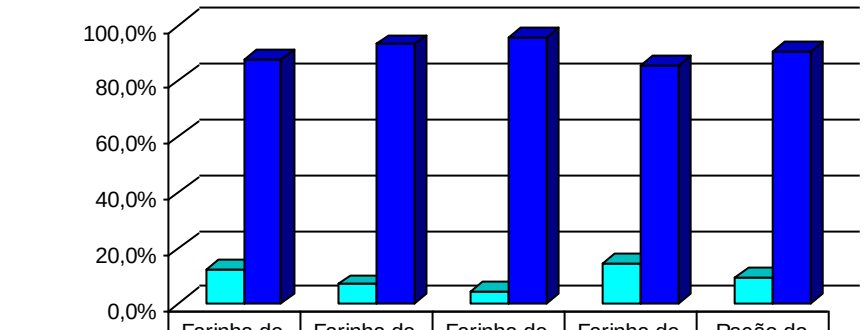
Os discos eram pressionados para uma melhor aderência ao meio, e mantidos a uma distancia de aproximadamente 3 cm um do outro. Depois de serem colocados os discos, as placas eram incubadas na posição invertida por 18-24 horas à temperatura de 35-37°C. Após esse período, procedia-se a leitura dos halos de inibição com o auxílio de uma régua e os resultados eram interpretados de acordo com uma tabela considerando a concentração do disco.

2.4. Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de freqüência para avaliação dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 1200 farinhas analisadas, 58,5% (702/1200) foram de carne, 12,2% (147/1200) de sangue, 17,3% (208/1200) de penas e 11,9% (143/1200) de vísceras. Como pode ser verificado dentre as diferentes categorias analisadas, predominou-se a farinha de carne com 58,5% (702/1200) das analises realizadas. *Salmonella* sp. foi detectada em 10,5% (126/1200) das amostras de diferentes categorias de farinha e em 9,3% (3/32) das rações coletadas nos comedouros. Observa-se na Figura 1 que 12% (86/702) foram provenientes de farinha de carne, 6,8% (10/147) de farinha de sangue, 4,3% (9/208) de farinha de penas, 14,6% (21/143) de farinhas de vísceras.



	Farinha de Carne	Farinha de Sangue	Farinha de Penas	Farinha de Vísceras	Ração do Comedouro
% Positivas	12,0%	6,8%	4,3%	14,6%	9,30%
% Negativas	88,00%	93,20%	95,70%	85,40%	90,70%

FIGURA 1 – Freqüência (%) de *Salmonella* sp. isoladas de farinhas de origem animal e rações de comedouros no período de janeiro 2008 - dezembro 2009.

A importância da qualidade microbiológica de matérias primas de origem animal como principal veículo ou fonte de infecção de salmonelas paratíficas para galpões de frango de corte foi apontado por BERCHIERI JUNIOR et al. (1989). No entanto, pesquisas nesse sentido continuam sendo importantes pois, ao analisar os achados deste estudo (Figura 1), verifica-se positividade para *Salmonella* sp.. Estes resultados são diferentes dos resultados de BOSQUIROLI (1996) que ao investigar a presença deste patógeno em 99 amostras em farinhas de carne, de penas e de vísceras, obteve freqüências mais altas de isolamento,

ou seja, de 55%, 48,5% e 46,2%, respectivamente. Diferem também dos resultados de CALIXTO et al. (2002) que avaliaram 60 amostras de farinha de carne e ossos e 60 de farinha de sangue e obtiveram 20,8% positivas para o mesmo agente.

Por outro lado, os resultados desta pesquisa (10,5%) se aproximam dos resultados encontrados por SOUZA et al. (2005) que ao investigarem a presença da bactéria em 363 amostras de farinhas de origem animal obtiveram positividade em 8,6% das amostras. Estes pesquisadores encontraram 10,3%, 6,5% e 8,6% das amostras de farinhas de carne, penas e vísceras, respectivamente, positivas para *Salmonella* sp. e neste trabalho registrou-se 12,0%, 4,3% e 14,6% para as mesmas categorias, portanto somente as farinhas de penas tiveram freqüência menor (4,3%) e a maior freqüência coube as farinhas de vísceras (14,6%).

Considerando o disposto na Instrução Normativa nº15, (BRASIL, 2003) que estipula a temperatura de 133ºC durante 20 minutos no processamento de resíduos e que a *Salmonella* é inativada a 60ºC por 15-20 minutos (GAMA, 2001) pode-se afirmar que ocorreu contaminação por este patógeno, nas farinhas, durante a manipulação, armazenamento e transporte em ambientes contaminados e precariedade na adoção de Boas Práticas de Fabricação. A variabilidade obtida nos valores de freqüência neste estudo, e na literatura pesquisada pode ser atribuída a diferentes fatores como origem e categoria das matérias primas, metodologia empregada na coleta e mesmo nos procedimentos bacteriológicos nos quais as amostras foram submetidas.

Observa-se ainda, ao avaliar os resultados da pesquisa de Salmonella nas rações (Figura 1) que 9,3% de amostras foram positivas. Estes resultados são próximos dos 8,8% verificados por ROCHA (2001) também de amostras de rações colhidas em comedouros de galpões de frangos da mesma integração. Isto sugere que a freqüência de isolamentos desse patógeno se manteve nesses oito anos apesar de aplicações de estratégias e programas de monitoramento, o que reforça a complexidade epidemiológica da *Salmonella* sp. e que a concepção de risco zero na cadeia de produção de frango não se aplica às salmoneloses paratíficas.

Outro dado que merece ser avaliado é o percentual de freqüência entre as amostras de farinhas e rações de 10,5% e 9,3%, respectivamente. Estas freqüências próximas, mesmo considerando a diferença entre o número de amostras analisadas, sugerem a existência de outras fontes de contaminação no galpão, principalmente se considerar as afirmações feitas por BERCHIERI JÚNIOR et al. (1989) de que a recuperação de *Salmonella* diretamente da ração é mais difícil pela quantidade de matéria prima de origem animal que é incorporada a dieta e, ainda pela aplicação de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação durante o processamento e armazenamento da ração.

As amostras isoladas e identificadas como *Salmonella* foram encaminhadas ao laboratório FIOCRUZ-RJ para serem tipificadas e o resultado encontra-se na Tabela 1. Pode-se observar que os cinco sorovares mais freqüentes nas farinhas de carne foram: *Salmonella* Montevideo 10,4% (9/86), *Salmonella* Anatum 9,3% (8/86), *Salmonella* Cerro 9,3% (8/86), *Salmonella* Enteritidis 8,1% (7/86) e *Salmonella* Worthington 8,1% (7/86). Das 10 cepas de *Salmonella* isoladas em farinhas de sangue 20% (2/10) foram de *Salmonella enterica* subespécie *enterica* (O:3,10), 20% (2/10) *Salmonella* Minnesota, 20% (2/10) *Salmonella* Mbandaka, 10% (1/10) *S.* Worthington, 10% (1/10) *S.* Anatum, 10% (1/10) *S*. Cerro e uma amostra não foi tipificada.

Foram identificadas em farinhas de penas 33,3% (3/9) *S*. Enteritidis, 33,3% (3/9) *S*. Schwarzengrund, 11,1% (1/9) *S. enterica* subespécie *enterica* (O:3,10), 11,1% (1/9) *S*. Cerro e uma amostra não tipificada. Nas farinhas de vísceras 14,2% (3/21) *S.* Tennessee, 14,2% (3/21) *S*. Rissen, 14,2% (3/21) *S*. Schwarzengrund, 9,5% (2/21) *S*. Enteritidis, 9,5% (2/21) S. Ohio, 4,7% (1/21) *S.* Cerro, 4,7% (1/21) *S.* Montevideo, 4,7% (1/21) *S. enterica* subespécie *enterica* (O:4,5), 4,7% (1/21) *S. enterica* subespécie *enterica* (O:3,10), 4,7% (1/21) *S. enterica* subespécie *enterica* (O:9,12), 4,7% (1/21) *S.* Johannesburg e duas amostras que não foram tipificadas.

A importância da caracterização antigênica da *Salmonella* sp. encontra respaldo em SOLARI et al. (1997). Esses autores consideraram a caracterização antigênica um instrumento epidemiológico muito importante, porque além de estabelecer a dinâmica de circulação deste patógeno, pode constituir-se em uma ferramenta auxiliar em programas de monitoramento e controle.

TABELA 1 – Relação de sorovares de *Salmonella* sp. isolados em farinhas de carne, sangue, penas e vísceras e ração no período de janeiro 2008 - dezembro 2009.

Sorovares	***Categorias analisadas***					
	Farinha de Carne	Farinha de Sangue	Farinha de Penas	Farinha de Vísceras	**Total de farinhas**	Ração de comedouro
S. Enteritidis	7	0	3	2	12	2
S. Cerro	8	1	1	1	11	0
S. Montevideo	9	0	0	1	10	0
S. Anatum	8	1	0	0	9	1
S. Worthington	7	1	0	0	8	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:3,10)	4	2	1	1	8	0
S. Schwarzengrund	1	0	3	3	7	0
S. Tennessee	3	0	0	3	6	0
S. Rissen	3	0	0	3	6	0
S. Mbandaka	4	2	0	0	6	0
S. Urbana	4	0	0	0	4	0
S. Orion	4	0	0	0	4	0
S. Bredeney	3	0	0	0	3	0
S. Minnesota	1	2	0	0	3	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:47)	3	0	0	0	3	0
S. Typhimurium	2	0	0	0	2	0
S. Senftenberg	2	0	0	0	2	0
S. Derby	2	0	0	0	2	0
S. Johannesburg	1	0	0	1	2	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:9,12)	1	0	0	1	2	0
S. Ohio	0	0	0	2	2	0
S. Newport	1	0	0	0	1	0
S. Havana	1	0	0	0	1	0
S. Brandenburg	1	0	0	0	1	0
S. Agona	1	0	0	0	1	0
S. Madelia	1	0	0	0	1	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:4,5)	0	0	0	1	1	0
Não tipificada	4	1	1	2	8	0
Total	**86**	**10**	**09**	**21**	**126**	**3**

Das 126 farinhas positivas para *Salmonella*, 93,6% (118/126) e 9,4% (3/32) das amostras de rações pertencem à *Salmonella enterica* subespécie *enterica* (Tabela 1). Ressalta-se que esses sorovares foram recuperados de resíduos de abatedouros após processamento sugerindo a ocorrência de contaminação cruzada, mesmo assim, os sorovares identificados são da mesma espécie e subespécie predominantes em animais de produção e no homem.

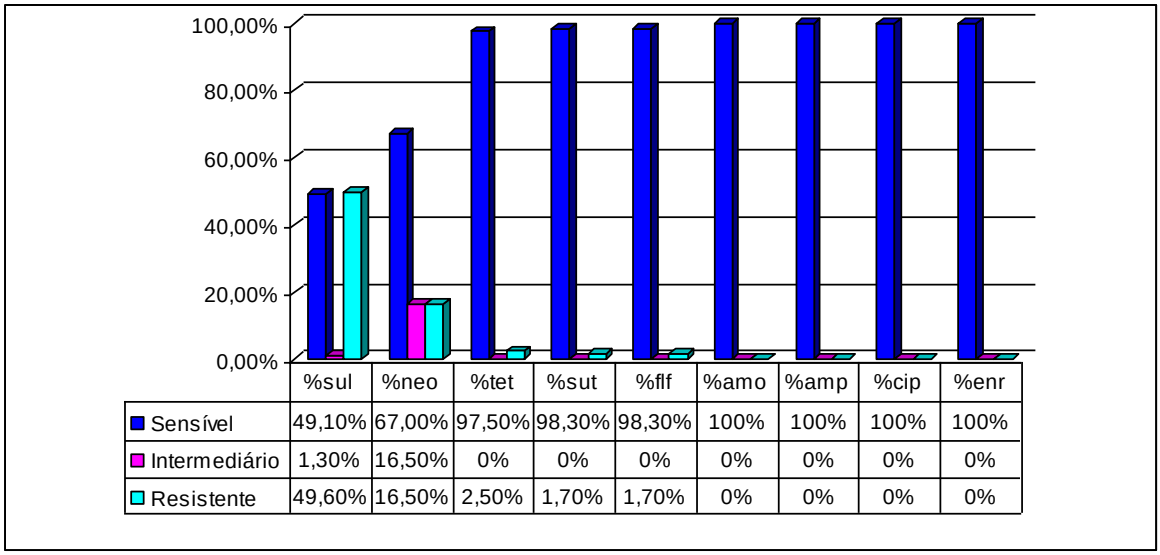
Contribuem para reforçar as informações de SOLARI et al. (2003) os quais apontaram que 60% dos sorovares que colonizam o trato entérico de

animais de sangue quente pertencem a *Salmonella enterica* subespécie *enterica* e estão envolvidos em 99% das infecções humanas.

Outro dado obtido neste trabalho refere-se à freqüência de isolamento da *Salmonella* Enteritidis das 118 cepas tipificadas 12 (10,2%) foram recuperadas das farinhas e duas de três amostras de rações (66,7%). Estes achados são diferentes dos resultados de KRADEL et al., (1990), que não conseguiram isolar este patógeno a partir de 195 amostras de farinhas de carne, sangue e vísceras, além de outros 225 ingredientes, apesar de que, 65% e 9% destas amostras respectivamente, tenham sido positivas para outros sorovares de *Salmonella.* Também se opõem aos resultados de BOSQUIROLI (1996) e ROCHA (2001) que não identificaram nenhuma *Salmonella* Enteritidis em suas amostras de farinhas e rações examinadas, respectivamente.

Para SILVA & DUARTE (2002) que estudaram a retrospectiva da *S*. Enteritidis no Brasil, apesar das altas taxas de contaminação por *Salmonella* sp. nas rações e suas matérias primas, documentações sobre a ocorrência do sorovar Enteritidis praticamente não existiam. Portanto, este estudo revela mudanças do comportamento epidemiológico da *S*. Enteritidis e aponta uma nova e importante fonte de infecção e introdução deste sorovar na cadeia de produção de frangos de corte.

Outro enfoque desse trabalho foi a determinação do perfil de resistência dos isolados de *Salmonella* identificadas nas diferentes categorias de farinhas (Figura 2). Verifica-se que a *Salmonella* sp. apresentaram 49,2%, 17%, 2,6%, 1,7% e 1,7% de resistência frente a sulfonamidas, neomicina, tetraciclina, trimetopim-sulfametoxasol e florfenicol, e 100% de sensibilidade frente a amoxacilina, ampicilina, ciprofloxacina e enrofloxacina, respectivamente.



	%sul	%neo	%tet	%sut	%flf	%amo	%amp	%cip	%enr
Sensível	49,10%	67,00%	97,50%	98,30%	98,30%	100%	100%	100%	100%
Intermediário	1,30%	16,50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Resistente	49,60%	16,50%	2,50%	1,70%	1,70%	0%	0%	0%	0%

neo – neomicina, sul – sulfonamidas, tet – tetraciclina, sut – trimetopim-sulfametoxasol, amo – amoxacilina, amp – ampicilina, cip – ciprofloxacina, enr – enrofloxacina, flf – florfenicol.

FIGURA 2 – Perfil de resistência de *Salmonella* sp. isoladas de farinhas de origem animal e de rações no período de janeiro 2008 - dezembro 2009.

Ao analisar os níveis de resistência observa-se que 2,5% foram resistentes à tetraciclina e todas as cepas foram sensíveis à ampicilina, enquanto no estudo conduzido por BERCHIERI JÚNIOR et al. (1993) na mesma categoria de amostras, constatou-se que o nível de resistência à tetraciclina e a ampicilina foram maiores, 92,8% e 46,5% respectivamente. Já os valores encontrados para resistência à ampicilina se aproximaram dos dados de CALIXTO et al. (2002) onde detectaram 1,7% de resistência das cepas recuperadas de matéria prima de origem animal.

Outro dado que merece ser discutido é a alta freqüência de resistência dos isolados frente às sulfonamidas. Esta constatação pode ser atribuída ao longo tempo de uso desta droga tanto em medicina humana como em veterinária, já que as estruturas químicas desta droga são análogas.

A Tabela 2 demonstra o perfil de resistência obtido dos testes de antibiograma realizado nos sorovares recuperados de matéria prima de origem animal e rações.

TABELA 2 – Comportamento de resistência de 121 sorovares de *Salmonella* isolados em farinhas de carne, sangue, penas e vísceras e ração frente à nove drogas antimicrobianas, no período de janeiro 2008 a dezembro 2009.

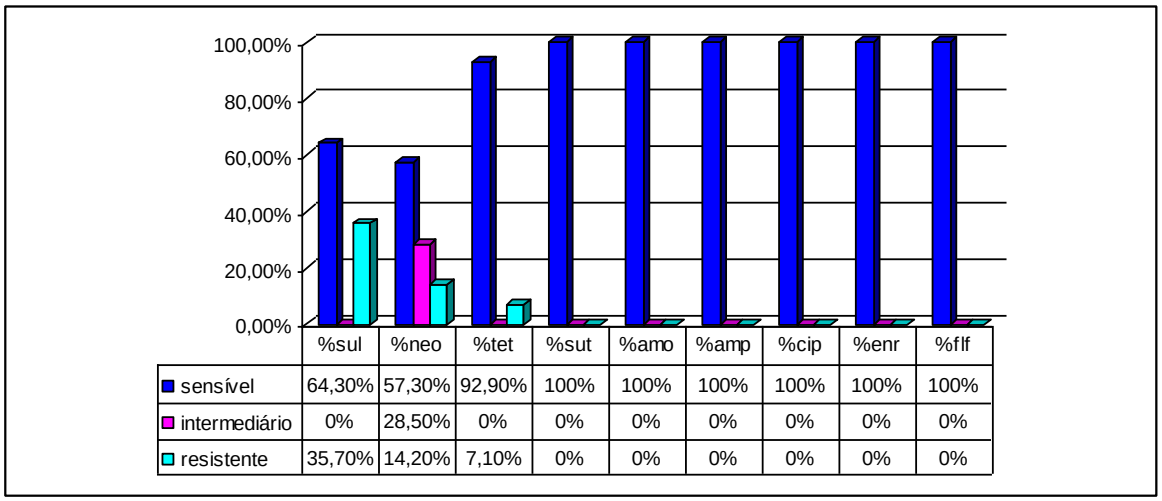
Sorovares	***Nº de cepas***	***Quimioterápicos***								
		amp	amo	enr	cip	flf	neo	sul	sut	tet
S. Enteritidis	14	0	0	0	0	0	2	5	0	1
S. Cerro	11	0	0	0	0	2	1	6	0	0
S. Montevideo	10	0	0	0	0	0	0	4	0	0
S. Anatum	10	0	0	0	0	0	1	5	0	0
S. Worthington	8	0	0	0	0	0	2	5	1	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:3,10) /	8	0	0	0	0	0	1	4	0	1
S. Schwarzengrund	7	0	0	0	0	0	2	2	1	0
S. Tennessee	6	0	0	0	0	0	1	4	0	0
S. Rissen	6	0	0	0	0	0	0	2	0	1
S. Mbandaka	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0
S. Urbana	4	0	0	0	0	0	2	3	0	0
S. Orion	4	0	0	0	0	0	1	2	0	0
S. Bredeney	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0
S. Minnesota	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:47)	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0
S. Typhimurium	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0
S. Senftenberg	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S. Derby	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S. Johannesburg	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:9,12)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Ohio	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
S. Newport	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S. Havana	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S. Brandenburg	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S. Agona	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Madelia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. entérica subsp. *entérica* (O:4,5)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**121**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**20**	**60**	**2**	**3**
%	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1,7**	**16,5**	**49,6**	**1,7**	**2,5**

neo – neomicina, sul – sulfonamidas, tet – tetraciclina, sut – trimetopim-sulfametoxasol, amo – amoxacilina, amp – ampicilina, cip – ciprofloxacina, enr – enrofloxacina, flf – florfenicol.

Das 129 cepas de *Salmonella* sp. isoladas de farinhas e de rações de comedouro, 121 foram tipificadas e submetidas ao teste de sensibilidade. Quatro sorovares foram sensíveis a todos os quimioterápicos testados, dez foram resistentes a um único, oito a dois e cinco a três quimioterápicos respectivamente. Estes achados mostram que o nível de resistência variou com o sorovar, portanto

a resistência foi sorovar dependente. Esta observação também foi documentada por MUSGROVE et al. (2006).

Pode ser notado na Figura 3 que sulfonamidas, neomicina e tetraciclina apresentam valores de resistência de 35,7%, 14,2% e 7,1% respectivamente para *S*. Enteritidis.



	%sul	%neo	%tet	%sut	%amo	%amp	%cip	%enr	%flf
sensível	64,30%	57,30%	92,90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
intermediário	0%	28,50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
resistente	35,70%	14,20%	7,10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

neo – neomicina, sul – sulfonamidas, tet – tetraciclina, sut – trimetopim-sulfametoxasol, amo – amoxacilina, amp – ampicilina, cip – ciprofloxacina, enr – enrofloxacina, flf – florfenicol.

FIGURA 3 – Perfil de resistência de *Salmonella* Enteritidis isoladas de farinhas de origem animal e de rações no período de janeiro 2008 - dezembro 2009.

Em estudo conduzido por NUNES et al. (2009), no período 1995-1997, com diferentes categorias de amostras, detectaram percentuais de resistência de 2,1% para sulfonamidas e 0,7% para neomicina, valores muito abaixo dos registrados nesta pesquisa. Ficou evidenciado que no período de 13 anos ocorreram modificações no comportamento da *S*. Enteritidis frente à ação principalmente das sulfonamidas e neomicinas. O impacto desses achados na saúde humana e animal são difíceis de ser estabelecidos, pois, envolve grande número de fatores que podem exercer a pressão de resistência aos quimioterápicos ou conferir resistência a bactéria. No entanto, a ocorrência de resistência dessa bactéria zoonótica constitui um risco potencial para saúde pública e até mesmo animal.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que as matérias primas de origem animal utilizadas na fabricação de rações podem veicular para criações de frangos de corte *Salmonella* sp. inclusive *Salmonella* Enteritidis o que aponta uma nova e importante fonte de infecção e introdução desse sorovar na cadeia de produção avícola.

Constatou-se ainda que o sorovar Enteritidis ocorreu em maior percentual entre os isolados e ainda que quimioterápicos de uso veterinário e humano podem ser introduzidos na cadeia alimentar via fenótipos resistentes de *Salmonella* e constituem risco potencial para saúde pública.

REFERÊNCIAS

1. BERCHIERI JÚNIOR, A.; ADACHI, S.Y.; CALZADA, C.T.; PAULILLO, A.C.; SCHOKENITURRINO, R.P.; TAVECHIO, A.T. Farinha de carne como fonte de *Salmonella* em granja avícola. **Pesquisa Animal Brasileira,** v.9, n.1, p.9-12, 1989.

2. BERCHIERI JÚNIOR, A.; FERNANDES, S.A.; IRINO, K.; QUINTANA, J.L.; SANTOS, A.J. *Salmonella* in poultry feeds in Brazil. **Revista de Microbiologia,** v.24, n.1, p.22-25, 1993.

3. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de Análises Microbiológicas para Alimentos,** Brasília: MAPA, 2003, 226p.

4. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. **Instrução Normativa nº15**, de 29 de outubro de 2003. Anexo I, Brasília: MAPA, 2003, 10p.

5. BOSQUIROLI, S.L. **Estudo epidemiológico sobre a ocorrência de salmonelas em uma empresa de integração de frangos de corte.** Campinas 1996 58p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Escola de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas.

6. CALIXTO, A.E.R.; SERAFIN, A.B.; KIPNIS, A. Prevalência de *Salmonella* e ocorrência de cepas resistentes a antimicrobianos em insumos de rações para aves produzidos por um matadouro-frigorífico com fiscalização permanente, em Goiânia, GO. **Higiene Alimentar,** v.16, n.101, p.56-62, 2002.

7. FUKAYAMA, E.H.; BERTECHINI, A.G.; GERALDO, A.; KANJI KATO, R. SOLIS MURGAS, L.D. Extrato de Orégano como Aditivo em Rações para Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 34, n. 6, p. 2316-2326, 2005.

8. GAMA, N.M.S.Q. ***Salmonella* spp em aves de postura comercial**. 2001. 58f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal.

9. MUSGROVE, M.T.; JONES, D.R.; NORTHCUTT, J.K.; COX, N.A.; HARRISON, M.A.; FEDORKA-CRAY, P.J.; LADELY, S.R. Antimicrobial resistence in *Salmonella* and *Escherichia coli* isolated from commercial shell eggs. **Poultry Science.** v.85, p.1665-1669, 2006.

10. NCCLS – National Committee for Clinical Laboratory Standards. Bacterial from animal, 2002, 81p.

11. NUNES, I.A.; OSUGUI, S.K.; ANDRADE, M.A.; RIVERA, I.N.G.; RAUECKER, U.N.; FERREIRA, A.J.P. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella* Enteritidis strains from different sources. **Ciência Animal Brasileira.** v.10, n.1, p.166-173, 2009.

12. REIS, R.B.; KRUGER, C.S.; MACIEL, M.S. *Salmonella* spp. em produtos cárneos comercializados no município de Cuiabá. Ciência e tecnologia, v.15, n.1, p.74-78, 1995.

13. ROCHA, P.T. **Ocorrência de Salmonella spp. em granjas de integrações de frango de corte no Estado de Goiás.** Goiânia, 2001. 57f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Sanidade Animal) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

14. SILVA, E.N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.** v.4, n. 2, p.85-100, 2002.

15. SILVA, E.N. Medidas gerais de controle de salmonelas em frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos, **Anais**... Santos: FACTA, p.229-237, 2005.

16. SOLARI, C.A.; SÁ, I.V.A.; MATTOS, J.A. Caracterização dos sorovares de *Salmonella* isolados de aves de diferentes estados no qüinqüênio 1992-1996. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1997. **Anais**... Rio de Janeiro. p.126.

17. SOLARI, C.A.; MANDARINO, J.R.; PANIZZUTTI, M.H.M.; FARIAS, R.H.G. A new serovar and a new serological variant belonging to *Salmonella enterica* subespécie *diarizonae*. **Instituto Oswaldo Cruz.** v.98, p.501-502, 2003.

18. SOUZA, G.F.; MERSONI, C.; GARCIA, D.M.; MORAES, L.B.; MORAES, H.L.S.; SALLE, C.T.P. Ocorrência de Salmonella em farinhas de origem animal. 2005. Disponível em: http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?codigo. Acessado em: 13/01/2010.

CAPÍTULO 3 – DETERMINAÇÃO DE PROVÁVEIS FONTES DE INTRODUÇÃO DE *Salmonella* sp. NO FLUXO DE PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

RESUMO: Objetivou-se com este estudo investigar a freqüência de isolamento de *Salmonella* sp. em amostras de órgãos e conteúdos de cecos de pintos de um dia, forros de caixa de transporte, amostras de ambientes de criação, de suabes de mãos de funcionários e amostras oriundas de abatedouros, tipificar e determinar o perfil de resistência das cepas de *Salmonella* sp. frente a ação de nove quimioterápicos. Para análise dos dados foi feita freqüência descritiva dos resultados encontrados. Dos 32 lotes de pintos de um dia 9,4% apresentaram positividade para *Salmonella* e dos 32 lotes de forros de caixa de transporte 9,4%. As amostras ambientais, cama antes do alojamento, suabes de comedouro e de bebedouro e água de bebida das aves apresentaram resultados negativos para *Salmonella* sp.. Suabes de arrasto de cama de aviários, amostras de *Alphitobius diaperinus* e suabes de mãos de funcionários das granjas apresentaram freqüência de 12,5%, 12,5% e 6,5% respectivamente. Nos suabes de arrasto o sorovar Enteritidis foi o mais freqüente e nas amostras de cascudinhos e suabes de mãos foi o único sorovar isolado. Nas amostras oriundas de abatedouro 33,3% dos lotes foram positivos para *Salmonella* sp. Com relação ao perfil de resistência das cepas isoladas frente aos antimicrobianos, observou-se resistência à sulfonamidas, à amoxacilina e à enrofloxacina nas amostras de pintos de um dia e à amoxacilina nas amostras de forros de caixa de transporte. Nos suabes de arrasto e amostras de cascudinhos, as bactérias foram resistentes à sulfonamidas. Nas amostras de abatedouros observou resistência à sulfonamidas, enrofloxacina, sulfonamidas, ao trimetopim-sulfametoxasol, à tetraciclina, à amoxacilina e à ampicilina.

Palavras-chave: abatedouro, *Alphitobius diaperinus,* ambiente, forros de caixa.

CHAPTER 3 – DETERMINATION OF POSSIBLE SOURCES OF INTRODUCTION OF *Salmonella* sp. IN PRODUCTION FLOW OF BROILER

ABSTRACT: The objective of this study to investigate the frequency of isolation of *Salmonella* sp. in organs samples and contents of cecum of one day chicks, liners carrying case, sample creation environments, from swabs of the hands of workers and samples from slaughterhouses, characterize and determine the resistance profiles of *Salmonella* strains. against the action of nine chemotherapics. Data analysis was done often descriptive of the results. Of the 32 one day chicks, 9.4% were positive for *Salmonella* and 32 lots of liners carrying case 9.4%. The environmental samples, before bed accommodation, swabs of feeder and drinker and the drinking water of birds tested were negative for *Salmonella* sp. Drag swabs of poultry litter, *Alphitobius diaperinus* samples and swabs from the hands of officials of the farms had a frequency of 12.5%, 12.5% and 6.5% respectively. Samples from swabs of the drag serovar Enteritidis was the most frequent and *Alphitobius diaperinus* samples and swabs of hands was the only serovar isolated. Samples of slaughterhouse, 33.3% were positive for *Salmonella* sp . Regarding the resistance profile of the strains, there was resistance to sulfonamides, amoxicillin and enrofloxacin in samples of one day chicks and amoxicillin in the samples of liners carrying case. In drag swabs and samples of cascudinhos, the bacteria were resistant to sulfonamides. Samples of slaughterhouse, strains were resistant to sulfonamide and enrofloxacin sulfonamides, the trimetopim-sulphamethoxazole, tetracycline, amoxicillin and ampicillin.

Keywords: *Alphitobius diaperinus*, box liners, environment, slaughterhouse.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os enteropatógenos mais estudados situa-se o gênero *Salmonella* por possuir sorovares com potencial zoonótico e por se apresentar amplamente distribuído na natureza, possuir grande quantidade de reservatório e ser disseminado por indivíduos aparentemente saudáveis. O controle da infecção causada por esse patógeno, em uma granja avícola torna-se ainda mais difícil e complicado por uma variedade de pontos críticos de introdução de *Salmonella* sp. no fluxo de produção, sendo que a disseminação entre as aves pode ocorrer pela transmissão vertical, via ovo infectado e horizontal via oral fecal, onde *Salmonella* é eliminada pelas fezes com conseqüente contaminação ambiental (WRAY & DAVIES, 2000).

Os produtos avícolas, ovos e carnes, são apontados como os maiores veiculadores de *Salmonella* para a cadeia alimentar do homem (TEO & OLIVEIRA, 2005). Além disso, a presença de *Salmonella* sp., na fase inicial de produção pode comprometer todo o ciclo produtivo de aves (ROCHA, 2001). TESSARI et al. (2003) destacaram como sendo as três maiores fontes de infecção por este microrganismo numa criação de frango, o alojamento de um lote infectado, o fornecimento de rações contaminadas e a criação em ambientes contaminados.

Então para produzir um alimento seguro, um conjunto de práticas e procedimentos deve ser adotado desde o ambiente criatório das aves, no período pré - abate, até e durante o abate. As condutas no período pré-abate têm como objetivo principal a redução ou eliminação de aves portadoras inaparentes de *Salmonella,* pois estas são consideradas um ponto crítico do processamento pela possibilidade de contaminação de carcaça durante o abate (RODRIGUES, 2005; SILVA, 2005). Estas aves portadoras assintomáticas são a fonte inicial de contaminação no abate e um conjunto de fatores, como o manuseio incorreto de carcaças, manejo inadequado dos equipamentos permitem a disseminação do microrganismo no abatedouro e contribuem para a ocorrência de contaminações cruzadas no momento do abate (LEITÃO, 2001). Ocorrendo redução das taxas de infecção pré-abate como conseqüência ocorrerá um aumento na segurança dos produtos cárneos.

Evitar ou não alojar pintos contaminados, via vertical, é o primeiro passo para prevenir a introdução de *Salmonella* na granja (GAST & HOLT, 2001). Além disso, a disseminação deste patógeno se processa via lateral pela contaminação ambiental ou pela presença de reservatórios que são capazes de manter o patógeno durante toda vida dos frangos, contaminando inclusive o galpão de criação e conseqüentemente as próximas aves alojadas. Segundo RODRIGUES (2005) os artrópodes constituem sério problema, pois, cascudinhos (*Alphitobius diaperinos)* funcionam como veiculadores e reservatórios de bactérias e podem infectar lotes sucessivos por serem capazes de contaminar o solo e a água.

Finalmente, a qualidade dos programas de boas prática de higiene das granjas, dos incubatórios e dos abatedouros influencia acentuadamente a presença ou ausência de *Salmonella* no produto final (SANTOS et al., 2000). Além das implicações em saúde pública pela possível incorporação da *Salmonella* à cadeia alimentar do homem, outro aspecto a ser considerado é a transferência de fenótipos de *Salmonella* resistentes à antibióticos (FAO, 2007).

Tendo em vista a importância da introdução de *Salmonella* sp. em diversas etapas da produção de frangos objetivou-se com esse trabalho a averiguação da bactéria em pintos de um dia, amostras de ambiente, suabes de mãos de funcionários de granjas e amostras de abatedouros, bem como averiguar o perfil de resistencia das cepas isoladas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local

O experimento foi realizado no Laboratório de Bacteriologia do Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária (EV) da Universidade Federal de Goiás (UFG) durante os meses de janeiro de 2008 e janeiro de 2009.

2.2 Coleta de amostras

2.2.1 Amostras de ambientes e insetos

a) Cama nova

Aleatoriamente foram coletadas 32 amostras de palha provenientes de 32 carregamentos diferentes destinadas a comporem as camas dos aviários. Cada amostra foi composta de porções recolhidas em pontos diferentes no caminhão, homogeneizada, colocada em sacos plásticos, identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportada ao laboratório.

b) Água de bebida das aves

Foram coletadas 64 amostras de água de bebida, sendo duas por galpão. Cada amostra foi composta de três alíquotas coletadas diretamente de bebedouros, em pontos diferentes dentro do galpão. A água foi coletada com auxílio de seringas descartáveis de 20 mL e colocada em frascos esterilizados, identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e encaminhadas ao laboratório.

c) Forros de caixas de transporte

As amostras de forros de caixas de transporte foram coletadas de 32 lotes diferentes, de forma asséptica, nos papelões que cobriam os fundos das caixas, imediatamente após as retiradas dos pintos no alojamento. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e transportadas ao laboratório em caixas isotérmicas contendo gelo.

d) Suabes de comedouro e de bebedouro

Foram coletadas com o auxílio de suabes estéreis, nove amostras de suabes de comedouro e nove de bebedouro em 32 galpões de frangos. Estes suabes eram embebidos em água peptonada 1% e passados na parte externa dos equipamentos até um terço no comprimento da instalação e constituíam uma amostra, totalizando 576 amostras analisadas. Os suabes foram transferidos para tubos de ensaio 16x160mm com tampa de rosca baquelite, contendo 10mL de água peptonada 1%, onde a parte superior da haste do suabe foi quebrada na borda interna do tubo antes de mergulhar o material amostrado no diluente. Após identificação, os tubos foram colocados em caixa isotérmica contendo gelo e enviados ao laboratório.

e) Suabes de arrasto de cama de aviário

Com o auxílio de pró–pés estéreis, calçados dentro do galpão, foram coletadas 96 amostras de suabes de arrasto de 32 galpões distintos, sendo três amostras por galpão. Estes suabes foram realizados ao longo da linha de comedouros e bebedouros nos galpões. Após o arrasto estes materiais foram cuidadosamente retirados dos pés e acondicionados em recipiente estéreis identificados contendo água peptonada à 1% colocados em caixas isotérmicas com gelo e encaminhados ao laboratório.

f) Larvas e besouros adultos de cascudinhos

Foram coletadas, com auxílio de armadilhas adequadas, uma amostra de cascudinho, larva ou adulto, por galpão, em 32 lotes. As amostras foram colocadas em sacos coletadas plásticos identificados, acomodadas em caixas isotérmicas com gelo e enviadas ao laboratório.

2.2.2 – Amostras de aves

a) Pintos de um dia

Dez aves por lote, num total de 32 lotes foram aleatoriamente coletadas dentro do caminhão de transporte, antes de serem alojadas. Os pintos foram sacrificados, colocados em sacos plásticos, identificados e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhados para o laboratório.

b) Material de abatedouro

Foram coletadas 64 amostras de 15 lotes da mesma integração, sendo 32 de inglúvio e 32 de conteúdo de ceco, no momento do processamento das carcaças. As amostras de inglúvio e cecos foram colocadas em sacos plásticos individualmente, identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e enviadas imediatamente ao laboratório.

2.3 Processamento das amostras

No laboratório, em condições assépticas, as amostras ambientais e dos insetos foram diluídas na proporção de 1:10, em peso ou volume, de acordo com a categoria da amostra, em solução salina esterilizada a 0,85% com 0,1 % de peptona, e incubada à 37ºC por um período de 18 - 24h.

As amostras oriundas das aves foram obtidas após realização das necropsias O coração, fígado, saco da gema e conteúdo cecal foram coletados, separadamente, e colocados em placa de Petri ate completar cinco órgãos da mesma categoria. Portanto cada cinco pintos constituíram quatro amostras em

forma de *pool* de coração, fígado, saco da gema e conteúdo cecal sendo oito amostras por galpão. Cada amostra foi macerada e transferida na proporção de 1:10 para os meios seletivos, caldo selenito cistina (CS) e Rappaport Vassiliadis e incubadas a 37ºC por 18-24h.

As amostras de aves originadas dos abatedouros foram colhidas assepticamente por suabes dos inglúvios e aproximadamente 1g de conteúdo dos cecos colocados em tubos contendo 9mL de CS e 10mL de caldo Rapapport Vassiliadis, respectivamente e incubados a 37ºC por 18-24h.

2.4 Pesquisa de *Salmonella* sp.

A pesquisa de *Salmonella* foi realizada de acordo com o proposto em BRASIL (2003) com algumas modificações.

Após incubação de 18-24h a 37º C as amostras ambientais, os insetos e suabes de mãos foram homogeneizadas e 1 mL dessa solução foi transferido para 9 mL CS e 0,1 mL para 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis e incubadas a 37ºC por 18-24h.

Todas as amostras que se encontravam nos meios de enriquecimento, após 18-24h de incubação, com auxílio de uma alça de níquel-cromo, alíquotas foram plaqueadas por esgotamento em estrias para meios seletivos: ágar XLT4, ágar Hektoen e ágar verde brilhante, e novamente incubados a 37ºC por 24h. A leitura foi realizada através da seleção de unidades formadoras de colônias (UFC) com características morfológicas de *Salmonella*. De três a cinco UFC por placa foram transferidas para tubos contendo tríplice açúcar ferro (TSI) e incubados a 37ºC por 24h.

Os tubos TSI com crescimento sugestivo de *Salmonella* foram submetidos ao teste de urease, produção de indol, vermelho metila, motilidade, lisina descarbozilase, teste do malonato e citrato de Simnons. Assim, quando as reações bioquímicas eram compatíveis com *Salmonella*, as amostras foram submetidas ao teste sorológico com soro polivalentes anti-O e as que apresentaram resultados positivos foram remetidas à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) em ágar nutriente para tipificação do sorovar isolado.

2.5. Determinação do perfil de sensibilidade

O perfil de sensibilidade antimicrobiana de 126 amostras de *Salmonella* sp. foi determinado pelo método de Difusão em Disco de acordo com NATIONAL COMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS (2002), com algumas modificações.

Os antibióticos testados foram amoxacilina (10 mcg), ampicilina (10 mcg), ciprofloxacina (5 mcg), enrofloxacina (5 mcg), florfenicol (30 mcg), neomicina (30 mcg), sulfonamida (300 mcg), tetraciclina (30 mcg) e trimetopim-sulfametoxazol (25 mcg).

Com uma agulha de níquel-cromo transferiram-se cinco unidades formadoras de colônia com características morfológicas semelhantes para 5 mL de caldo Casoy. Incubou-se o caldo inoculado até atingir a turvação de 0.5 na escala de Macfarland. Então um suabe foi umedecido no caldo, pressionando contra as paredes do tubo para remover o excesso e esfregado em várias direções sobre a superfície de uma placa de petri contendo o ágar Mueller-Hinton, até obter uma camada uniforme e homogênea do inóculo. Aguardava-se em torno de 15 minutos para ocorrer a difusão do caldo com inóculo no ágar e então depositavam-se os discos de antibióticos sobre a superfície inoculada com o auxílio de uma pinça.

Os discos eram pressionados para uma melhor aderência ao meio, e mantidos a uma distancia de aproximadamente 3 cm um do outro. Depois de serem colocados os discos, as placas eram incubadas na posição invertida por 18-24 horas à temperatura de 35-37°C. Após esse período, procedia-se a leitura dos halos de inibição com o auxílio de uma régua e os resultados eram interpretados de acordo com uma tabela considerando a concentração do disco.

2.6. Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de freqüência para avaliação dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados bacteriologicamente amostras de órgãos e conteúdo cecais provenientes de 32 lotes de pintos de um dia. *Salmonella* sp. foi isolada em 9,4% (3/32) deles, sendo recuperada em todos os órgãos analisados do lote A, do lote B foi detectada somente em amostras de fígado e de coração e no lote C a bactéria foi isolada somente do fígado (Tabela 1), sugerindo que este órgão pode ser eleito para recuperação do patógeno.

TABELA 1 – *Salmonella* sp. isolada de diferentes categorias de amostras de pintos de um dia.

Lotes positivos	***Amostras de pintos de um dia***			
	Pool de fígados	*Pool* de corações	*Pool* de sacos vitelínicos	*Pool* de conteúdo de cecos
A	+	+	+	+
B	+	+	-	-
C	+	-	-	-
Total	**3**	**2**	**1**	**1**

+ presença de *Salmonella* sp. / - ausência de *Salmonella* sp.

As freqüências encontradas neste trabalho foram superiores as de ROCHA et al. (2003). Estes autores isolaram *Salmonella* sp. em 5,5% (1/18) dos lotes de pintos de um dia estudados, em amostras de *pool* de fígado, corações, sacos vitelínicos e cecos. No entanto, freqüências mais elevadas foram reportadas por TESSARI et al. (2003) ao investigarem a presença do patógeno em amostras de saco vitelínico de pintos de um dia provenientes de 130 lotes, nos quais 24,6% (32/130) foram positivos.

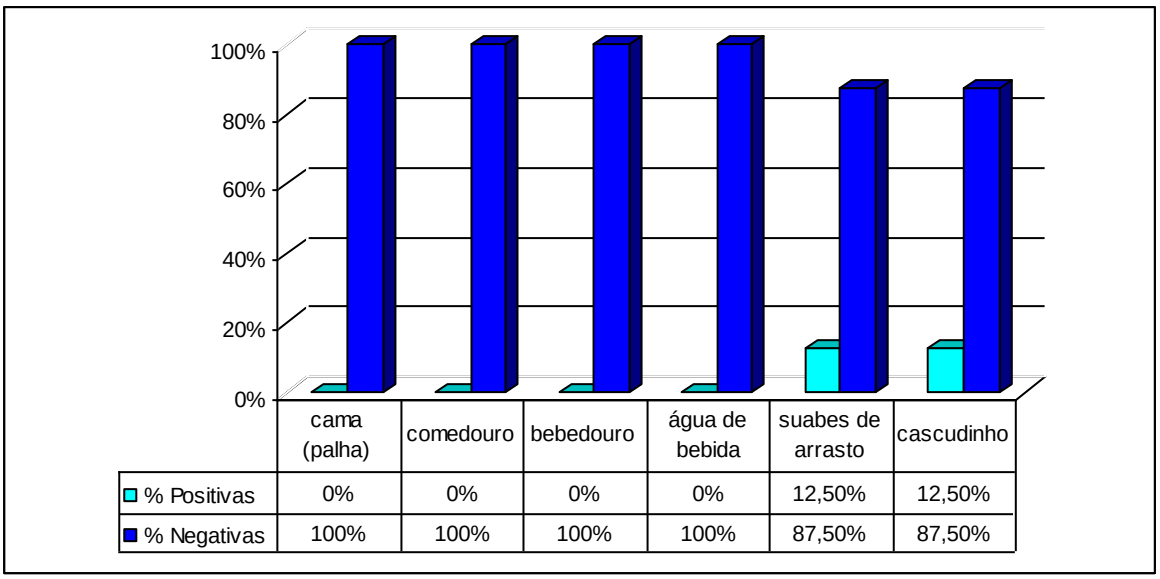
Quando se avaliou amostras de forros de caixa de transporte, em diferentes momentos, procedentes de 32 lotes de pintos de um dia, *Salmonella* sp. foi identificada em 9,4% (3/32) dos lotes.

Valores bem acima dos 9,4% relatados nesta pesquisa foram encontrados por ZANCAN et al. (2000) e ROCHA et al. (2003), pois, a freqüência de *Salmonella* sp. em suabes de forros de caixa de transporte foi de 55,5% (5/9) e 55,5% (10/18) dos lotes respectivamente. Estes dados reforçam a importância da transmissão vertical da *Salmonella* sp. para criações de frangos de corte e

permitem inferir que ocorreu maior controle sanitário dos incubatórios, ou mesmo maior investimento dos empresários nos matrizeiros.

Mesmo assim, os achados de amostras de pintos de um dia positivos para *Salmonella* sp. assim como os de forros de caixa reforçam a importância e a necessidade de controle relativo às vias de introdução bem como reforçam o monitoramento bacteriológico constante.

Conforme observado na Figura 1, nenhuma *Salmonella* foi isolada nas amostras de cama nova, de suabes de comedouro e de bebedouro e em água de bebida. Encontrou-se positividade em 12,5% (4/32) das amostras de suabes de arrasto e em 12,5% (4/32) nas amostras de "cascudinhos" pesquisados.



	cama (palha)	comedouro	bebedouro	água de bebida	suabes de arrasto	cascudinho
% Positivas	0%	0%	0%	0%	12,50%	12,50%
% Negativas	100%	100%	100%	100%	87,50%	87,50%

FIGURA 1 – Freqüência (%) de *Salmonella* sp. isoladas de amostras ambientais em galpões de frangos de corte, no período de janeiro 2008 - dezembro 2009.

A ausência da *Salmonella* sp. na cama nova (palha de arroz) demonstra o cuidado no processamento e no armazenamento do material e evitou a ocorrência de contaminação cruzada (Figura 1). Análises com resultados negativos para suabes de comedouro e bebedouro apontam para a aplicação e eficiência na manutenção dos processos de limpeza e desinfecção dos equipamentos dentro dos galpões.

Observa-se também que (Figura 1) o microrganismo foi isolado em 12,5% (4/32) das amostras de suabes de arrasto, ressaltando que em dois

galpões se recuperou *Salmonella* sp. nas três amostras coletadas, em um galpão duas amostras foram positivas e no outro apenas uma amostra, sugerindo que a distribuição deste agente no galpão não é uniforme e reforçando que as amostras devem ser coletadas de maneira mais amplas pois, propiciam resultados mais confiáveis.

Pela análise desse resultado verifica-se que os achados foram diferentes daqueles apontados por BORSOI et al. (2006) que ao pesquisarem 101 amostras de suabes de arrasto encontraram 15,8% das amostras positivas. No entanto, a freqüência foi maior do que a relatada por BONI (2007), que ao analisar 134 amostras de suabes de arrasto encontrou 3,7% das amostras positivas.

Verifica-se ainda (Figura 1) 12,5% de amostras de “cascudinhos” positivas para *Salmonella* sp. e este resultado é diferente dos dados encontrados por CHERNAKI-LEFFER et al. (2002) que não isolaram *Salmonella* sp. em amostras de *Alphitobius diaperinus* coletados em aviários de frangos de corte no oeste do Paraná. Já SEGABINASE et al. (2005) registraram 0,37% de amostras positivas para *Salmonella* sp. das 54 amostras examinadas. Por outro lado, percentuais de isolamento superiores foram descritos por HALD (1998) que encontraram o microrganismo em 45% das amostras de “cascudinhos” coletados em granjas durante o intervalo de saída e entrada de lotes.

Deve ser destacado que este coleóptero *Alphitobios diaperinus,* é um problema para os produtores avícolas, pois, ele se alimenta de aves moribundas, carcaças, fezes e rações e tanto as larvas como os adultos são capazes de transmitir *Salmonella* sp.. Como podem permanecer semanas no aviários, consequentemente, podem contaminar lotes sucessivos (LEFFER et al., 2009 e HAZELEGER et al., 2008) já que a ave pode se infectar consumindo a cama (ROCHE et al., 2009) e o cascudinho pode se constituir um potencial risco de contaminação para as aves.

Das 480 amostras de inglúvios e 480 de cecos coletadas de 15 lotes de frangos abatidos, *Salmonella* sp. foi isolada em 26,7% (4/15) nos inglúvios e em 33,3% (5/15) nos cecos. Nos 15 lotes pesquisados, dois foram positivos nas duas categorias de amostras, dois foram positivos somente nos inglúvios e em três lotes isolou-se *Salmonella* sp. somente nos cecos (Tabela 2), sugerindo que a utilização destas duas categorias de amostras devem ser recomendada em

monitoramento de pesquisa de *Salmonella* sp. Ainda observando a Tabela 2, das 28 cepas isoladas nos lotes de frangos, 75% (21/28) foram provenientes dos inglúvios destacando que 17 cepas foram oriundas de um único lote e 25% (7/28) isoladas dos cecos.

TABELA 2 – *Salmonella* sp. isolada de 480 amostras de inglúvios e 480 de cecos oriundas de 15 lotes de abatedouros de aves.

Lotes	***Nº de cepas***	***Amostras de abatedouros***	
		inglúvios	cecos
1	1	0	1
2	0	0	0
3	1	0	1
4	2	2	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	1	0	1
11	3	1	2
12	1	1	0
13	19	17	2
14	0	0	0
15	0	0	0
Total	**28**	**21**	**7**
%	**100**	**75**	**25**

Por outro lado SILVA (2006) não isolou *Salmonella* sp. nas amostras de inglúvios e cecos pesquisadas, enquanto VIEIRA et al. (2007) obtiveram freqüência de 0,58% (2/347) de cecos positivos. Independente da freqüência observada deste patógeno no inglúvio e no ceco, *Salmonella* sp. pode ser transferida do trato gastrintestinal e promover contaminação cruzada na carcaça, dentro da indústria, durante o processamento conferindo risco à saúde pública.

Conforme observado na Tabela 3 foram isoladas 53 cepas de *Salmonella* sp. nas diferentes categorias de amostras sendo, 16,9% (9/53) provenientes de pintos de um dia, 5,7% (3/53) de forros de caixa de transporte, 16,9% (9/53) de suabes de arrasto, 7,5% (4/53) de “cascudinhos”, 39,6% (21/53) de inglúvios e 13,2% (7/53) de cecos.

Ao analisar os sorovares identificados nas diferentes categorias (Tabela 3), verifica-se que as cepas oriundas dos pintos, são praticamente as mesmas tipificadas nas amostras de abatedouros, com exceção da *Salmonella*

Typhimurium. Este achado sugere que as bactérias se mantiveram durante toda a vida da ave sem determinar nenhum processo patológico. Por outro lado, *Salmonella Typhimurium* só foi identificada nas amostras de abatedouro, o que sugere contaminação cruzada durante o transporte ou processamento. Outro achado que merece destaque é a presença da *Salmonella* Enteritidis no ambiente avícola, sem ter sido detectada nas amostras de inglúvio e ceco de frangos criados neste ambiente.

TABELA 3 – Sorovares de *Salmonella* isolados de amostras de pintos de um dia, forros de caixa de transporte, suabes de arrasto, cascudinhos, inglúvios e cecos no período de janeiro 2008 - dezembro 2009.

Sorovares	***Nº de cepas***	***%***	***Origem das amostras***					
			Pintos de um dia	Forros de caixa	Suabes arrasto	Cascudinhos	Inglúvios	Cecos
S. Schwarzengrund	15	**28,3**	3	0	0	0	11	1
S. Enteritidis	8	**15,1**	0	0	4	4	0	0
S. Cerro	7	**13,2**	2	0	0	0	5	0
S. Typhimurium	3	**5,7**	0	0	0	0	3	0
S. Rissen	4	**7,5**	1	0	0	0	2	1
S. Johannesburg	4	**7,5**	1	0	0	0	0	3
S. Havana	3	**5,7**	1	0	2	0	0	0
S. Mbandaka	3	**5,7**	1	0	1	0	0	1
S. Alachua	2	**3,8**	0	2	0	0	0	0
S. Hadar	2	**3,8**	0	1	1	0	0	0
S. Muenster	1	**1,9**	0	0	1	0	0	0
S. Worthington	1	**1,9**	0	0	0	0	0	1
Total	**53**	**-**	**9**	**3**	**9**	**4**	**21**	**7**
%	**100**	**100**	**16,9**	**5,7**	**16,9**	**7,5**	**39,6**	**13,2**

Além disso, isolados de *Salmonella* sp. foram submetidos ao teste de sensibilidade frente nove quimioterápicos. Registrou-se que nove cepas da bactéria isoladas de órgãos e conteúdo de cecos de pintos de um dia 33,3% (3/9) foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados, 33,3% (3/9) mostraram resistência a dois e 66,7% (6/9) a pelo menos um. Dentre as *Salmonella* sp. isoladas 44,4% (4/9) foram resistentes a sulfonamidas e à amoxacilina, 11,1% (1/9) a enrofloxacina (Tabela 4) e 11,1% (1/9) e 22,2% (2/9) tiveram sensibilidade intermediária frente a ação da enrofloxacina e neomicina, respectivamente.

TABELA 4 – Comportamento de resistência de *Salmonella* sp. isolada de amostras de pintos de um dia, forros de caixa de transporte, suabes de arrasto, cascudinhos, inglúvios e cecos.

Categorias de amostras	***Nº de cepas***	***Quimioterápicos***								
		amp	**amo**	**enr**	**cip**	**flf**	**neo**	**sul**	**sut**	**tet**
Pintos de um dia	9	0	4	1	0	0	0	4	0	0
Forros de caixas	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Suabes de arrasto	9	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Cascudinhos	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Inglúvios	21	0	0	2	0	0	0	21	0	0
Cecos	7	3	5	0	0	0	0	7	7	7
Total	**53**	**3**	**10**	**3**	**0**	**0**	**0**	**39**	**7**	**7**
%	**100**	**5,7**	**18,9**	**5,7**	**0**	**0**	**0**	**73,6**	**13,2**	**13,2**

neo – neomicina, sul – sulfonamidas, tet – tetraciclina, sut – trimetopim-sulfametoxasol, amo – amoxacilina, amp – ampicilina, cip – ciprofloxacina, enr – enrofloxacina, flf – florfenicol.

Como pode ser observada na Tabela 4, a sulfonamida apresentou menor eficácia frente aos isolados de *Salmonella* sp. 73,6% (39/53), seguidos pela amoxacilina 18,9% (10/53); 13,2% (7/53) para o trimetopim-sulfametoxasol e tetraciclina; 5,7% (3/53) para ampicilina e enrofloxacina.

A Tabela 5 demonstra o perfil de resistência obtido dos testes de antibiograma realizado nos sorovares recuperados de amostras de pintos de um dia, forros de caixa de transporte, suabes de arrasto, cascudinhos, inglúvios e cecos.

TABELA 5 – Comportamento de resistência de 53 sorovares de *Salmonella* sp. isoladas de amostras de pintos de um dia, forros de caixa de transporte, suabes de arrasto, cascudinhos, inglúvios e cecos.

Sorovares	***Nº de cepas***	***Quimioterápicos***								
		amp	**amo**	**enr**	**cip**	**flf**	**neo**	**sul**	**sut**	**tet**
S. Schwarzengrund	15	1	5	2	0	0	0	15	1	1
S. Enteritidis	8	0	0	0	0	0	0	6	0	0
S. Cerro	7	0	0	0	0	0	0	5	0	0
S. Rissen	4	0	1	1	0	0	0	4	1	1
S. Johannesburg	4	1	1	0	0	0	0	4	3	3
S. Typhimurium	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0
S. Havana	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Mbandaka	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1
S. Alachua	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
S. Hadar	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
S. Muenster	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Worthington	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Total	**53**	**3**	**10**	**3**	**0**	**0**	**0**	**39**	**7**	**7**
%	**100**	**5,7**	**18,9**	**5,7**	**0**	**0**	**0**	**73,6**	**13,2**	**13,2**

Foram tipificadas 15 cepas de *S.* Schwarzengrund e em 100% (15/15) foi verificada resistencia à sulfonamidas, 33,3% (5/15) à amoxacilina, 13,3% (2/15) à enrofloxacina, 6,7% (1/15) à ampicilina, ao trimetopim-sulfametoxasol e à tetraciclina. Já 75% (6/8) dos isolados de *S*. Enteritidis e 71,4% (5/7) de *S*. Cerro foi resistente à sulfonamidas. Com relação ao sorovar Rissen foi observado que 100% (4/4) das cepas foram resistentes à sulfonamidas e 25% (1/4) à amoxacilina, à enrofloxacina, ao trimetopim-sulfametoxasol e à tetraciclina. Todos os isolados de *S.* Johannesburg 100% (4/4) foram resistentes à sulfonamidas, seguido de 75% (3/4) resistente ao trimetopim-sulfametoxasol e à tetraciclina, 25% (1/4) resistentes à ampicilina e à amoxacilina. Em 100% (3/3) das cepas de *S*. Typhimurium foi constatada resistência frente às sulfonamidas. No entanto, 33,3% (1/3) dos isolados de *S*. Mbandaka foram resistentes à sulfonamidas, ao trimetopim-sulfametoxasol e à tetraciclina e 50% (1/2) *S*. Alachua foi resistente somente à amoxacilina. Foi tipificada apenas uma cepa de *S.* Worthington que foi resistente à ampicilina, à sulfonamidas, ao trimetopim-sulfametoxasol e à tetraciclina.

Observa-se ainda na Tabela 5 que os sorovares zoonóticos *S*. Enteritidis e *S*. Typhimurium apresentaram alta freqüência de resistencia à sulfonamidas 75% (6/8) e 100% (3/3) respectivamente e somente os sorovares Havana e Muenster não apresentaram resistência a nenhum dos quimioterápicos testados.

REZENDE (2002) ao investigar a presença de *Salmonella* sp. em 12 lotes de frangos abatidos em agroindústrias goianas encontrou 75% dos lotes positivos para a bactéria. Das cepas isoladas 76,5% foram resistentes à tetraciclina e 44,1% à ampicilina. O presente estudo foi desenvolvido na mesma região pesquisada por aquele autor mostrando aumento de cepas de *Salmonella* sp. resistentes à tetraciclina e ligeira diminuição na freqüência de bactérias resistentes à ampicilina.

Ao analisarem o perfil de resistência de 29 cepas de *Salmonella* sp. oriundas de material de abatedouros, CORTEZ et al. (2006) encontraram dados diferentes aos apresentados nesse estudo. Estes autores encontraram 86,2% das cepas da bactéria resistentes à ampicilina, 72,4% resistentes á tetraciclina e 55,2% resistentes à amoxacilina. Independente da freqüência encontrada estas pesquisas atentam para elevados valores de resistência de *Salmonella* sp. frente a ação de antibióticos usados amplamente em medicina humana, podendo causar grandes problemas em saúde pública e no tratamento de animais.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a via vertical continua sendo um ponto de introdução de *Salmonella* sp. na cadeia de produção avícola.

Cama, insetos podem veicular *Salmonella* sp. para o produto final.

Conclui-se ainda que o sorovar isolado em maior freqüência nos galpões de produção foi o Enteritidis. A presença de aves contaminadas na linha de abate proporciona a ocorrência de contaminação cruzada trazendo preocupação à saúde pública assim como a existência de cepas de *Salmonella* sp. resistentes à ação de quimioterápicos de uso comum em homens e animais.

Pode-se concluir que pode ocorrer, concomitantemente, transferência de *Salmonella* zoonótica com perfil de resistência antimicrobiana para a cadeia alimentar do homem.

REFERÊNCIAS

1. BONI, H.F.K. **Ocorrência de *Salmonella* spp. na cadeia avícola da região central de Mata Grosso do Sul.** 2007. 42f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Saúde Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

2. BORSOI, A.; MORAES, H.S.; SALLE, C.T.P.; BETTIOL, G.E.; LEAL, D.M.; NASCIMENTO, V.P. Sorovares de *Salmonella* isoladas de carcaças de frangos resfriadas e *swab* de arrasto. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.** v.8, p.229, 2006.

3. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de Análises Microbiológicas para Alimentos,** Brasília: MAPA, 2003, 226p.

4. CHERNAKI-LEFFER, A.M.; BIESDORF, S.M.;ALMEIDA, L.M.; LEFFER, E.V.B.; VIGNE, F. Isolamento de enterobactérias em *Alphitobius diaperinus* e na cama de aviários no oeste do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.** v.4, n.3, p.243-247, 2002.

5. CORTEZ, A.L.L.; CARVALHO, A.C.F.B.; IKUNO, A.A.; BURGER, K.P.; VIDAL MARTINS, A.C.M. Resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* spp. isoladas de abatedouros de aves. **Instituto Biológico.** Descalvado, São Paulo. v.73, p.157-163, 2006.

6. FAO/ORG. Food safety risk profile for *Salmonella* species in broiler (yong) chickens. CCFH working group on guidelines for control of *Campylobacter* and *Salmonella* spp. 2007.

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

8. HALD, B. *Typhaea stercorea* (Coleóptera: Mycetophagidae) a carrier of *Salmonella enterica* serovar Infantis in a danish broiler house. **Veterinary Entomology.** Whashington. v.91, n.3, p.660-664, 1998.

9. HAZELEGER, W.C.; BOLDER, N.M.; BEUMER, R.R; JACOBS-REITSMA, W.F. Darkling beetles (*Alphitobius diaperinus*) and their larvae as potential vectors for the transfer of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella enterica* serovar Paratyphi B variant java between successive broiler flocks. **Applied and Environmental Microbiology.** v.74, n.22, p.6887-6891, 2008.

10. LEFFER, A.M.; KUTTEL, J.; MARTINS, L.M.; PEDROSO, A.C.; ASTOLFI-FERREIRA, C.S.; FERREIRA, F.; FERREIRA, A.J.P. Vectorial competence of larvae and adults of *Alphitobius diaperinus* in the transmission of *Salmonella* Enteritidis in poultry. **Vector-borne and Zoonotic diseases.** v.0, n. 00, 2009.

11. LEITÃO, M. F. F. Qualidade e segurança alimentar em produtos avícolas. In: CONFERÊNCIA APINCO 2001 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001. **Anais**... Campinas : FACTA, 2001, p. 181-190.

12. NCCLS – National Committee for Clinical Laboratory Standards. Bacterial from animal, 2002, 81p.

13. REZENDE, C. S. M. **Ocorrência de *Salmonella* em lotes de frangos de corte de agroindústrias goianas: identificação bacteriológica e perfil de sensibilidade a antimicrobianos.** 2002. 73f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Sanidade Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

14. ROCHE, A.J.; COX, N.A.; RICHARDSON, L.J.; BUHR, R.J.; CASON, J.A.; FAIRCHILD, B.D.; HINKLE, N.C. Transmission of *Salmonella* to broilers by contaminated larval and adult lesser mealworms, *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Poultry Science.** v.88, p.44-48, 2009.

15. ROCHA, P. T. **Ocorrência de *Salmonella* spp. em granjas de integrações de frangos de corte do estado de Goiás.** 2001. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Sanidade Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

16. ROCHA, P.T.; MESQUITA, A.J.; ANDRADE, M.A.; LOULY, P.R.; NASCIMENTO, M.N. *Salmonella* spp. Em forros de caixa de transporte e órgãos de pintos de um dia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.55, n.6, p.676-676, 2003.

17. RODRIGUES, D.P. Ecologia e prevalência de *Salmonella* spp. em aves e materiais avícolas. In: CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 2005. **Anais...**Campinas: FACTA, 2005 v.2,.p.223-228.

18. SANTOS, O.M.S.; BERCHIERI JR., Â.; FERNANDES, S.A.; TAVECHIO, A.T.; AMARAL, L.A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** v.20, n.1, p.39-42, 2000.

19. SEGABINAZI, S.D.; FLORES, M.L.; BARCELOS, A.S.; JACOBSEN, G.; ELTZ, R.D. Bactérias da família Enterobacteriaceae em *Alphitobius diaperinus* oriundos de granjas avícolas do estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.33, p.51-55, 2005.

20. SILVA, E.N. Medidas gerais de controle de salmonelas em frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos, **Anais**... Santos: FACTA, p.229-237, 2005.

21. SILVA, A.B.A. **Influência do jejum alimentar, probióticos e antibiótico na população de enterobactérias, bactérias ácido lácticas, Bacillus e Salmonella sp. em cecos e papos de frangos de corte.** 2006. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência – Ciência e tecnologia de Alimentos) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

22. TÉO, C.R.P.A.; OLIVEIRA, T.C.R.M. de. *Salmonella* spp.: o ovo como veículo de transmissão e as implicações da resistência antimicrobiana para a saúde pública. **Semina: Ciências Agrárias.** Londrina. v.26, n.2, p.195-210, 2005.

23. TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO A.G.M.; ZANATTA, G.F.; KANASHIRO, A.M. Incidência de S*almonella* sp. em pintos de corte recém-nascidos. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 279-281, 2003.

24. VIEIRA, V.R.; NASCIMENTO, V.P.; BORSOI, A..; SANTOS, L.R. Número mais provável (NMP) de *Salmonella* sp. em cecos de frangos de corte e correlação e correlação com a população linfocitária bursal. **Acta Scientiae Veterinariae.** v.35,n.1, p.49-53, 2007.

25. WRAY, C.; DAVIES, R. H. Control ambient de *Salmonella*. **Avicultura Professional**, v. 18, p. 18-21, 2000.

26. ZANCAN, F.T.; BERCHIERI JÚNIOR, A.; FERNANDES, S.A.; GAMA, N.M.S.Q. Salmonella spp. investigation in transport boxes of day-old birds. **Brazilian Journal of Microbiology.** v.31, n.3, p.229-232, 2000.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevenção e o controle sanitário são condições fundamentais para garantir à avicultura brasileira a conquista de mercados internacionais para os seus produtos. A presença de bactérias, como a *Salmonella* sp., com destaque ao sorovar Enteritidis, além de constituir uma barreira sanitária ao comércio de produtos avícolas, é um dos microrganismos mais comumente envolvidos em toxinfecções alimentares, pelo consumo principalmente de alimentos de origem avícola contaminados, representando risco à saúde pública. A obtenção de alimento seguro, livre de contaminação talvez seja a principal preocupação das integradoras de frangos de corte.

O controle microbiológico das matérias primas de origem animal para a fabricação de rações de frangos de corte assim como, a ração que será fornecida as aves deve ser rigoroso tendo em vista a considerável contaminação desses produtos principalmente por *Salmonella* Enteritidis.

A presença de *Salmonella* sp. na indústria de frangos de corte implica na adoção de práticas de monitoramento que visem manter a qualidade microbiológica dos incubatórios amenizando e até mesmo impedindo a ocorrência da transmissão vertical nas aves, pois este pode ser o primeiro ponto de infecção de lotes pela bactéria. No entanto, o ambiente criatório das aves também deve ser constantemente monitorado objetivando detectar prováveis fontes de infecção dos frangos por *Salmonella* sp., já que, esta pesquisa confirmou a importância da limpeza e desinfecção dos galpões e seus equipamentos bem como o uso adequado da cama dos frangos, o controle de insetos, a conscientização da equipe de mão-de-obra quanto as práticas de higiene, proporcionando o abate de aves livres de *Salmonella* sp. e evitando a contaminação cruzada do produto final.

Um dos grandes interesses em saúde pública é a existência de bactérias que colonizam os animais domésticos e que são resistentes a antimicrobianos. A utilização incorreta de antibióticos na medicina humana, o seu uso na alimentação animal com objetivos terapêuticos, profiláticos e de promoção de crescimento, é considerada a grande responsável pela presença da resistência aos antibióticos em bactérias patogênicas para o homem. Por sua vez, estas bactérias resistentes podem ser transferidas de animais para seres humanos e

ainda, deve ser ressaltado o elevado nível de resistencia das salmonelas isoladas neste estudo frente a ação de quimioterápicos que compõe a linha de terapêuticos utilizados em humanos como por exemplo, as sulfonamidas entre outros.

Os resultados deste estudo indicam a importância do monitoramento e controle de *Salmonella* sp. na cadeia de produção de aves.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo