

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**OCORRÊNCIA DE *Salmonella* spp.
NA CADEIA AVÍCOLA DA REGIÃO CENTRAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

*OCCURRENCE OF Salmonella spp. IN CHAIN AVIAN OF THE
CENTRAL REGION IN MATO GROSSO DO SUL*

Helena Fumy Koguishi Boni

**CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL
MAIO DE 2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**OCORRÊNCIA DE *Salmonella* spp.
NA CADEIA AVÍCOLA DA REGIÃO CENTRAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

Helena Fumy Koguishu Boni
Médica Veterinária

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Sampaio Carrijo

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de Concentração: Saúde Animal

**CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2007**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

B715o Boni, Helena Fumy Koguishi..
Ocorrência de *Salmonella* spp. na cadeia avícola da região central de Mato Grosso do Sul / Helena Fumy Koguishi Boni. -- Campo Grande, MS, 2007.
42 f. ; 30 cm.

Orientador: Alfredo Sampaio Carrijo.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

1. *Salmonella*. 2. Frango – Doenças infecciosas. I.Carrijo, Alfredo Sampaio.
II.Título

CDD (22) – 636.0896014

HELENA FUMY KOGUISHI BONI

“Ocorrência de *Salmonella* spp. na cadeia avícola da
região central de Mato Grosso do Sul”

"Occurrence of *Salmonella* spp. in chain avian of the central region
in Mato Grosso do Sul"

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos
do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Saúde Animal

APROVADA: 18/05/2007

Dr. Alfredo Sampaio Carrijo
Orientador

Dr. Benito Guimarães de Brito

Dra. Claudia Yurika Tamehiro

“Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão, perder com classe e viver com ousadia. Pois o triunfo pertence a quem se atreve e a vida é muito bela para ser insignificante”.

Charles Chaplin

À minha família, que representa a razão pela
busca de oportunidade para meu
desenvolvimento profissional e pessoal.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e saúde que me proporciona todos os dias.

Ao Prof. Dr. Alfredo Sampaio Carrijo, pela oportunidade, orientação, e contribuição para a conclusão deste trabalho.

A todos os professores e funcionários do curso de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

À Dra. Dália P. Rodrigues, Dra. Eliane Moura F. Reis, e funcionários do Departamento de Bacteriologia, Laboratório de Enterobactérias da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

A FUNDECT, pelo apoio financeiro para realização do trabalho.

Ao meu marido Arnaldo, pelo amor, incentivo, compreensão e apoio em todos os momentos durante a realização do trabalho.

À professora Cássia Leal pela colaboração.

Aos funcionários do laboratório, Lúcia e Rosa; Kely e Micheli pela ajuda.

Aos amigos Elineu, Éderson, Nerci, Juliana, Elaine, Carlos, pela atenção e contribuição na execução do experimento.

Às amigas Célia, Alessandra e Yuri que estarão sempre ao meu lado.

À minha filha Fernanda que representa a razão e alegria da minha vida.

Aos meus pais e toda minha família, por ter proporcionado a educação que foi a base de minha formação e em atenção à D. Tereza pela paciência e colaboração.

A todos, muito obrigada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Número de amostras de suabe de arrasto coletadas em aviários convencionais e semiclimatizados de frangos de corte situados em diferentes municípios da região de Campo Grande e número de reutilização da cama no momento da coleta	22
Tabela 2.	Amostras de carcaças de frangos, cortes de frangos, vísceras e água do <i>chiller</i> coletadas em abatedouro de frango de corte na região de Campo Grande – MS.....	23
Tabela 3.	Total, número e percentual de amostras positivas para <i>Salmonella</i> proveniente de suabe de arrasto em aviários e em abatedouro da região central de Mato Grosso do Sul.....	27
Tabela 4.	Sorovares de <i>Salmonella</i> isolados e sua frequência em aviários e abatedouro na região central de Mato Grosso do Sul	27
Tabela 5.	Sorovares de <i>Salmonella</i> isolados em suabe de arrasto de acordo com o produtor, número de utilização da cama, tipo de aviário, idade do lote e localização da propriedade.....	28
Tabela 6.	Quantidade de sorovares de <i>Salmonella</i> e percentual de contaminações em diferentes pontos do abatedouro em relação ao total de amostras positivas e amostras coletadas.....	28
Tabela 7.	Sorovares de <i>Salmonella</i> detectados em diferentes pontos do abatedouro.....	29
Tabela 8.	Sorovares de <i>Salmonella</i> isolados a partir dos meios de plaqueamento em ágar e meio de enriquecimento seletivo.....	29

SUMÁRIO

	“página”
INTRODUÇÃO.....	1
1 O gênero <i>Salmonella</i>	2
2 Epidemiologia.....	3
3 Identificação da <i>Salmonella</i>	9
4 Prevenção e Controle.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
<i>Salmonella</i> spp. EM AVIÁRIOS DE FRANGOS DE CORTE E MATERIAIS DE ABATEDOURO NA REGIÃO CENTRAL DE MATO GROSSO DO SUL.....	18
Abstract.....	18
Resumo.....	19
Introdução.....	20
Material e Métodos.....	22
Resultados.....	27
Discussão.....	30
Conclusão.....	35
Referências Bibliográficas.....	37

OCORRÊNCIA DE *Salmonella* spp. NA CADEIA AVÍCOLA DA REGIÃO CENTRAL DE MATO GROSSO DO SUL

RESUMO - As aves podem constituir um veículo de difusão de enfermidades para outras espécies animais e seres humanos, causando surtos de toxi-infecções alimentares pelo consumo de produtos mal elaborados ou conservados. Neste contexto, um dos principais microorganismos é a *Salmonella* a qual tem provocado constantes preocupações às autoridades sanitárias devido à complexidade e patogenicidade. O objetivo deste estudo foi pesquisar a ocorrência da *Salmonella* spp. em suabe de arrasto e materiais de abatedouro e os sorovares mais freqüentes na região central de Mato Grosso do Sul. Foram analisadas 134 suabes de arrasto em lotes de frangos de corte localizados em cinco diferentes municípios e 123 amostras de carcaças de frango, vísceras e água proveniente do abatedouro. Os resultados demonstraram que 29 (11,28%) das 257 amostras apresentaram resultados positivos para *Salmonella*, sendo cinco (1,94%) provenientes do campo e vinte e quatro (9,33%) do abatedouro. Os sorovares encontrados foram: 1,16% de *S. Enteritidis*, 1,94% de *S. Typhimurium*, 0,77% de *S. Senftenberg*, 4,28% de *S. Schwarzengrund*, 0,38% de *S. Livingstone*, 1,55% de *S. Corvallis* e 1,16% de *Salmonella enterica* subspécie *enterica* (O:4,5:-:1,2). Os sorovares Enteritidis e Typhimurium, importantes na avicultura industrial foram detectados no campo e no abatedouro. Procedimentos de programas de controle e análise de riscos na cadeia produtiva são essenciais para manter a sanidade do lote e reduzir prejuízos econômicos, dessa forma, continuar garantindo a imagem do produto avícola nacional, reduzindo potenciais riscos à saúde humana.

Palavras-chave: Carcaças de frango, epidemiologia, sorovares, suabe de arrasto.

OCCURRENCE OF *Salmonella* spp. IN CHAIN AVIAN OF THE CENTRAL REGION IN MATO GROSSO DO SUL

ABSTRACT - The birds can constitute a vehicle of diffusion for other animal species and human beings, causing food borne outbreak for the consumption of products badly elaborated or conserved. In this context, one of the main microorganisms is the *Salmonella* that has caused constant concerns to the sanitary authorities given to the complexity and pathogenicity. Salmonelas is widely distributed bacteria in the nature that frequently parasites the digestory tract of domestic and wild animals. The objective of this study was to search the occurrence of the *Salmonella* spp. in swabs of drag and materials of slaughter and to verify the serovars more frequent of the central region in Mato Grosso do Sul. Had been analyzed 134 swab of drag in five different cities and 123 samples of broiler carcasses, viscous that broiler and water of the slaughter. The results had demonstrated that in 29 (11,28%) of the 257 analyzed samples they had presented resulted positive for *Salmonella*, being five (1.94%) proceeding from field and twenty four (9.33%) of the slaughter. The serovars found had been: 1,16% for *S. Enteritidis*, 1,94% *S. Typhimurium*, 0,77% *S. Senftenberg*, 4,28% *S. Schwarzengrund*, 0,38% *S. Livingstone*, 1,55% *S. Corvallis* and 1,16% for *Salmonella enterica* subspécie *enterica* (O:4,5:-:1,2). The serovars Enteritidis and Typhimurium, important in the industrial poultry had been detected in the field and the slaughter. Procedures of control programs and analysis of risks in the chain productive for to keep the health of the lot and to reduce economic damages are essential, therefore to continue guaranteeing the image of the national poultry product, and to reduce potentials risks to the health human.

Key words: Broiler carcasses, epidemiology, serovars, swab of drag.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um expoente mundial na produção avícola, batendo recordes de produção e exportação a cada ano. Este segmento do agronegócio brasileiro é importante por gerar grandes divisas e criar empregos, que figura uma das metas de qualquer governo. A capacidade em produzir com qualidade, otimizando os fatores produtivos a ponto de gerar produtos de alto valor protéico com baixo custo, conferindo elevada produtividade, vem conquistando mercado em mais de 140 países (PONTES, 2004).

A eficiência pode ser mensurada pelos números referentes aos volumes de produção e receita cambial das exportações. De acordo com a ABEF (2006), em 2005, os embarques somaram 9,290 milhões de toneladas, com crescimento de 15% em relação a 2004. A receita cambial chegou a U\$ 3,508 bilhões, o que corresponde a um aumento de 35% na mesma comparação, assim o Brasil consolidou a posição de maior exportador de carne de frango tanto em volumes embarcados quanto em receita cambial. E o setor também consolidou a posição de segundo lugar em exportações do agronegócio nacional, superado apenas pelo complexo soja.

Segundo Dickel (2004), os fatores que contribuem para o sucesso da avicultura no Brasil destacam-se: a estrutura fundiária, oferta de grãos, mão-de-obra disponível com perfil para a atividade, como consequência, o baixo custo de produção.

Mato Grosso do Sul vem se destacando na produção de carne de aves em decorrência do clima favorável, estrutura fundiária, mão-de-obra e de sua potencialidade como grande produtor de grãos, matéria prima para ração de aves. O crescimento do setor no estado entre 1990 e 2000 foi de 18% (GORDIN e MICHELS, 2006).

Desta forma, desafios também existem, o que condiciona o aperfeiçoamento das medidas de garantias de inocuidade dos produtos com o objetivo de proporcionar sustentação ao crescimento, manutenção e conquistas de novos mercados, bem como romper as barreiras sanitárias impostas muitas vezes por medidas protecionistas (PONTES, 2004).

Neste contexto, um dos principais microorganismos estudados é a *Salmonella* spp., a qual tem provocado constante preocupação a autoridades sanitárias nacionais e internacionais, dado à sua complexidade e patogenicidade (DICKEL, 2004).

Diversos trabalhos enfocando programas de segurança alimentar apontam a *Salmonella* spp. como a grande responsável por surtos de doenças entéricas bacterianas em

seres humanos e animais em diferentes continentes. Sabendo-se que os ovos e a carne de frango são os principais produtos apontados como responsáveis agentes causadores de toxinfecção alimentar, a principal atitude a ser tomada para evitar a ocorrência deste microorganismo é monitorar todo o processo de criação das aves e o seu processamento industrial.

1 O gênero *Salmonella*

Salmonelas são enterobactérias distribuídas no mundo inteiro e atualmente agrupadas em 2.541 sorovares (CDC, 2005). Sua nomenclatura é bastante complexa, onde a estrutura antigênica e os sorovares são definidos e estabelecidos pela *World Health Organization* (WHO), com colaboração do Centro de Pesquisa e Referência do Instituto Pasteur de Paris, na França, e novos sorovares são listados anualmente pelo esquema Kauffmann-White (BRENNER *et al*, 2000).

Na classificação usada pela *United States Center of Disease Control and Prevention* (CDC) e *World Health Organization* (WHO), no momento há duas espécies para o gênero *Salmonella*: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori* (CDC, 2005).

A *Salmonella enterica* divide-se em seis subespécies, sendo que os sorovares mais freqüentemente isolados de aves e mamíferos pertencem à subespécie *enterica* (KAUFMANN *et al.*, 2001). A classificação antigênica é baseada em antígenos somáticos (O) e flagelares (H), presentes na superfície da parede celular (GAMA, 2001).

O CDC utiliza nomenclatura de sorovares na subespécie I (como exemplo, sorovares Enteritidis, Typhimurium, Typhi e Choleraesuis) e utiliza fórmulas antigênicas para nomear sorovares descritos após 1966 em subespécies II, IV e VI e *Salmonella bongori*. O nome geralmente se refere à localização geográfica onde o sorovar foi primeiramente isolado. Para o nome do sorovar, e para enfatizar que não são espécies separadas, os nomes dos sorovares não são escritos em itálico e a primeira letra escrita em maiúsculo. (BRENNER, 2000)

Salmonella spp. são oxidases negativas, catalases positivas, não fermentam lactose, malonato ou sacarose, produzem sulfeto de hidrogênio (H₂S), utilizam o nitrito como fonte de carbono, não hidrolisam a uréia, reduzem o nitrato a nitrito e não produzem indol (HOLT, 1994; GAST, 1997).

Adaptam-se facilmente a condições ambientais extremas, pode multiplicar-se em pH 4,5 a 9,5; dessa forma, podem sobreviver tanto em pH ácido do estômago como em pH alcalino da albumina do ovo. Conseguem-se manter no ambiente por longos períodos, são resistentes à desidratação e ao congelamento, porém são destruídas a 60°C por 5 minutos e a maioria dos desinfetantes comumente utilizados, como compostos fenólicos, iodóforos e

hipoclorito de sódio (D'AOUST *et al.*, 2001).

Neste contexto, segundo OIE (2005), as salmonelas são susceptíveis a diferentes desinfetantes, incluindo o hipoclorito de sódio a 1%, etanol 70%, glutaraldeído 2%, desinfetantes à base de iodo, fenóis e formoldeídos. As enterobactérias do gênero *Salmonella* são bacilos curtos de 0,7 – 1,5 X 2,5 µm, Gram negativas, grande afinidade a corantes, são móveis pela presença de flagelos, embora alguns possam ser imóveis. Formam colônias que crescem em meios de culturas ricos e seletivos, podendo medir de 2 – 4 mm de diâmetro, são arredondadas com bordas lisas e pouco elevadas (HOLT, 1994; GAST, 1997).

Em relação à resistência, nota-se que ela sobrevive por semanas ou meses em cama de aves, nos equipamentos, galpões vazios, no solo, e nas excretas de animais silvestres (DAVIES e WRAY, 1996).

Brito *et al.* (2006), verificaram que a adição de diferentes concentrações de cal virgem em camas de aviários de frango de corte inibiu a sobrevivência das bactérias dos gêneros *Salmonella* e *Escherichia coli*. A adição de 400g/m² de cal foi o suficiente para interferir na sobrevivência das bactérias. Observou-se que há interferência do pH da cama, pois a cal atua como agente bactericida por aumentar o pH auxiliando de forma prática os programas de biossegurança dos aviários. Desta forma, essa prática se mostra viável por se tratar de um método de baixo custo e de fácil aplicação.

2 Epidemiologia

Alimentos de origem animal representam papel fundamental na epidemiologia das salmoneloses humanas. Apesar dos avanços tecnológicos, a carne de frango ainda é passível de contaminação bacteriana, especialmente por microorganismos do gênero *Salmonella*, que podem encontrar-se albergados no trato intestinal das aves (CARVALHO, 2005).

Doyle e Cliver (1990) citam que alimentos de origem animal como carne de frango, bovina e suína, são as principais fontes de infecção por *Salmonella* spp., sendo as aves um de seus principais reservatórios.

Muitos isolamentos em seres humanos e outros mamíferos estão relacionados a *Salmonella enterica* subespécie *enterica*. A salmonelose é comum em humanos, e a incidência da doença mostra-se crescente. Aproximadamente 30.000 a 40.000 casos são diagnosticados anualmente nos Estados Unidos pelo CDC, entretanto, devido a muitos casos não serem relatados, estima-se que a incidência atual é de aproximadamente 1,4 a 4 milhões de infecções e de 500 a 600 casos fatais a cada ano (RIBOT *et al.*, 2002; OIE, 2005; USDA, 2006).

Relatos de salmoneloses veiculadas por carne de aves e ovos são apresentados por

vários autores, como Schlundt *et al.* (2004) que relataram a importância das zoonoses emergentes transmitidas pela alimentação, no qual se encontra a *Salmonella* spp.. Em seu levantamento entre 1995 e 1998 em nove países europeus os sorotipos mais relevantes foram as *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* e *S. Heidelberg*. Humbert e Salvat (1997), também relataram os riscos da transmissão das *Salmonellas* entre as aves na Europa e demonstraram a preocupação com perdas na produtividade e a saúde pública.

Na década de 80, surtos causados por *Salmonella* Enteritidis em humanos, foram relatados nos EUA, Grã-Bretanha e outros países da Europa, e as investigações epidemiológicas indicaram o consumo de ovos e seus derivados como os responsáveis (SILVA e DUARTE, 2002). Nos Estados Unidos, a ocorrência foi bastante descrita no início da década de 80, sendo sua prevalência em diversos produtos de origem avícola, principalmente em ovos (GAST, 1997). E entre 1985 e 1995, foram relatadas 582 surtos de *Salmonella* Enteritidis, totalizando 24.058 casos com 2.290 internações e 70 mortes. Neste mesmo período, em muitos países a *Salmonella* Enteritidis superou o número de isolamentos de *Salmonella* Typhimurium, sendo a *Salmonella* Enteritidis considerada o sorovar mais isolado em humanos. As infecções foram associadas principalmente ao consumo de produtos contendo ovos (BOYCE *et al.*, *apud* DICKEL, 2004)

Na Bélgica, a análise da evolução das cepas de *Salmonella* em aves realizada pelo CODA – CERVA (Centrum voor Onderzoek Diergeneeskunde em Agrochemie - Bélgica) (2004), nos períodos entre 1994 a 2004 apontou um aumento no isolamento da *Salmonella* Enteritidis seguida por uma diminuição de *Salmonella* Hadar.

Durante 1999 e 2000, Roy *et al.* (2002) analisaram a procedência da *Salmonella* spp. a partir de diferentes fontes como aves, produtos avícolas e ambientes avícolas na zona noroeste do pacífico. Foram analisadas 4.745 amostras e isoladas 569 (11,99%) positivas, destas, identificou-se 16 sorotipos diferentes, sendo Heidelberg (25,77%), Kentucky (21,64%), Montevideo (11,34%), Hadar e Enteritidis (5,15% cada uma), Infantis, Typhimurium, Ohio e Thompson (4,12% cada uma) e outros.

Na revisão de Santos *et al.* (2000), relataram que a carne de frango contaminado com *Salmonella* Enteritidis foi responsável por casos esporádicos de toxi-infecção, durante a década de 80, na Inglaterra e País de Gales, com crescimento extremamente acentuado na década seguinte.

Uma pesquisa realizada entre 2000 e 2005 por Alketruse *et al.* (2006), mostraram a importância da *Salmonella* Enteritidis em frangos de corte nos EUA. Durante seis anos, 51.327 amostras de carcaças de frango foram analisadas, evidenciando-se 280 (0,5%) das amostras de *Salmonella* Enteritidis foram isoladas. Verificou-se que o número é crescente e a

proporção de positividade independente do tamanho da propriedade e da localização geográfica. O estudo foi conduzido pelo Departamento de Agricultura e Segurança Alimentar e Serviço de Inspeção Alimentar dos EUA (FSIS), e teve como objetivo a melhoria nas ações no controle da *Salmonella* spp.

Suspeita-se que a *Salmonella* Enteritidis tenha entrado no Brasil via material genético avícola contaminado. Sugere-se que as primeiras cepas de *Salmonella* Enteritidis introduzidas no país, vieram dos Estados Unidos, seguidas rapidamente por cepas originárias de países europeus. A partir desse marco, ocorreu um aumento expressivo na ocorrência de isolamentos de *Salmonella* Enteritidis, principalmente de cepas com o FT-4, e que atualmente tem como principais reservatórios a carcaças de frango (HOFER *et al.* 1997).

No Brasil, o primeiro relato de *Salmonella* Enteritidis em frangos de corte foi realizado por Ferreira *et al.* (1990). No ano de 1995, as pesquisas de Tavechio *et al.* (1999), mostrou que a *Salmonella* Enteritidis está presente em aproximadamente 40 e 65% das amostras oriundas de fontes humanas e não humanas, respectivamente. Desde então, o Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento (MAPA), enquadra a salmonelose como enfermidade de notificação compulsória no Programa Nacional de Sanidade Animal - PNSA (BRASIL, 1995).

Em 1997, *Salmonella* Enteritidis foi isolada com grande facilidade em materiais avícolas (GAST, 1997). Sendo que no período de 1994 a 2001, destacou-se como sorovar predominante em relação a diversos trabalhos (SILVA e DUARTE, 2002).

Diversos trabalhos demonstram a preocupação com a presença da *Salmonella* em aviários e abatedouros. Borsoi *et al.* (2006) analisou a presença de sorovares de *Salmonella* isoladas de suabe de arrasto e carcaças de frango resfriadas em diversas empresas e observou que há ocorrência e similaridade entre campo e produto final. O estudo diagnosticou positividade de 15,8% para Salmonelas nos suabe de arrasto e 12,2% em carcaças de frango resfriadas, sendo a *Salmonella* Enteritidis o sorovar mais encontrado.

Em levantamento dos sorovares de *Salmonella* spp. isoladas de frangos de corte e matrizes comerciais em diversas regiões do Brasil entre 1997 e 2004, Kanashiro *et al.* (2005) concluíram que há uma alta incidência de *Salmonella enterica* subespécie *enterica*, sorovar Enteritidis em 57,5% em matrizes e 84% em frangos.

Hofer *et al.* (1998), caracterizaram antigenicamente amostras de *Salmonella* spp. isoladas de matérias primas e de ração para aves durante doze anos consecutivos (1979 a 1991). Das 2.293 culturas analisadas, 151 sorovares foram identificados e classificados em 17 grupos. Dentre os dez sorovares mais freqüentes reconhecidos foram Montevideo, Senftenberg, Havana, Mbandaka, Tennessee, Infantis, Agona, Anatum, Cerro, Bredeney. Em

outro trabalho realizado por Hofer *et al.* (1997), foram isoladas de sangue de coração, vísceras quase sempre em *pools* (coração, fígado e pulmão) e fezes. Em menor escala, material encefálico, saco da gema, ovário, oviduto, vesícula biliar e medula de ossos longos. Essas amostras foram cultivadas em meios de cultura ricos e seletivos devidamente incubados em estufa à temperatura de 37-43°C por 24 horas, nas respectivas etapas da pesquisa. Em seguida, foi realizada a caracterização do perfil bioquímico compatível do gênero, e mais especificamente, detendo-se a diferenciação dos sorovares Pullorum e Gallinarum.

Nascimento *et al.* (1998), observaram uma relação direta entre as salmonelas encontradas nas rações e nas carcaças processadas. Assim, a presença de *Salmonella* encontrada em granjas avícolas pode causar problemas para as aves e prejudicar a qualidade do produto final (BARBOSA *et al.* 2002).

A *Salmonella* é um agente que geralmente convive em um equilíbrio com as aves; esta espécie de "comensalismo" dificulta seu diagnóstico e controle (SONCINI *et al.*, 2000). Pintos se infectam com *Salmonella* spp. através de duas maneiras, por via vertical através de ovos incubados que contém a bactéria em seu interior, e horizontalmente de portador que elimina *Salmonella* spp. pelas fezes infectando os indivíduos susceptíveis (BERCHIERI JR, 2000).

Lotes de matrizes infectadas por *Salmonella* spp. são os responsáveis pela transmissão vertical, através da produção de ovos com o conteúdo ou a superfície contaminados (NAKAMURA *et al.*, 1994). Considerando que poucos ovos são portadores de *Salmonella* Enteritidis no momento da postura (menos de 0,1%), o ovo produzido se contamina durante a passagem pela cloaca, pela aderência da bactéria em sua superfície, e penetração através dos poros (NASCIMENTO *et al.*, 1998). Podendo ser favorecida pela umidade, temperatura, tempo de exposição, qualidade da casca, falta de higiene do local, fezes nos ninhos, manipulação com mãos sujas e outros (SILVA, 1998).

No momento do nascimento, pintos que excretam a *Salmonella* spp. no mecônio ainda dentro dos nascedouros contribuem para a difusão da bactéria no ambiente e desta forma multiplicam o número de pintos positivos que nessa idade são muito susceptíveis. A *Salmonella* spp. pode ingressar nestes pintos por via oral, respiratória, umbigo ou cloaca, caracterizando uma infecção cruzada no incubatório (SONCINI *et al.*, 2000).

Rocha *et al.* (2003), estudaram a ocorrência de *Salmonella* spp. em forros de caixa de transporte e em órgãos de pintos de corte de um dia e a frequência de isolamento foi de 11,1 e 3% respectivamente, sugerindo a transmissão vertical do agente, sendo os sorovares Enteritidis e Heidelberg os mais frequentes.

Verificando a ocorrência de salmonelas na casca e na gema de ovos, Oliveira *et al.*

(2000), obtiveram 9,6% e 3,2% de positividade na casca e na gema respectivamente, sendo a *Salmonella* Enteritidis o único sorovar encontrado.

Em ovos bicados, Kanashiro *et al.* (2006), avaliaram a presença de *Salmonella* spp. em diferentes meios de cultura e observaram 19,2% de positividade dos caldos incubados a 37°C.

A ocorrência de *Salmonella* spp. em carnes de aves existe, uma vez que faz parte da flora intestinal desses animais. A incidência desses microrganismos presente na carne varia com as condições de manejo, durante a criação e com cuidados higiênicos nas operações de abate das aves e posterior manipulação das carcaças (SILVA, 1997).

Segundo a revisão de Santos (2003), a difusão horizontal ocorre pela exposição das aves a bactérias que ingressam na granja veiculada por vetores animados ou inanimados. Inúmeros fômites são causadores da entrada das salmonelas nas granjas. Pode-se considerar que cinco grandes grupos de veículos geram a infecção de uma população por *Salmonella* spp.

- Pintos de origem positiva;
- Infecção cruzada no incubatório;
- Ração e sua matéria-prima contaminada, principalmente de origem animal;
- Meio ambiente, implica todos os elementos que constituem em torno da granja, onde os mais comumente citados incluem: estrutura física da granja, pessoas, vetores como roedores, pássaros, outros animais domésticos, insetos, veículos e água;
- Sistemas de criação intensivo, desencadeante de fatores estressantes.

Dessa forma, a interação de vetores com os diversos meios de transmissão dificultam a erradicação da infecção, em aves criadas em escala industrial.

A contaminação de carcaças de frangos por *Salmonella* spp. ocorre em diversas fases de produção, já que esta poderá ser encontrada nas penas, na pele, nas patas e nas fezes das aves vivas e, posteriormente, podem contaminar a carne durante o abate, a evisceração e a escaldagem (KNÖBL *et al.* 2000).

Green (1987) *apud* Lillard (1989) identificou que nos Estados Unidos somente 3 a 4% dos frangos que chegam ao abatedouro são positivos para *Salmonella* spp., enquanto 35% dos animais processados que saem das mesmas são positivos para este tipo de bactéria.

No comércio brasileiro, as carcaças podem ser encontradas nas formas resfriadas e congeladas. O resfriamento não inviabiliza a presença de salmonelas. Contudo, quando se trata do congelamento, espera-se a redução ou ausência de células bacterianas viáveis (SANTOS *et al.*, 2000).

Moulard (2001) investigou a presença de *Salmonella* spp. em carcaças de frango oriundos de três marcas comerciais e observou a presença desta em 0,5% (1/200), sendo detectada em amostra congelada, mas não encontrou em amostras refrigeradas. Em

experimento realizado por Tessari *et al.* (2006), observaram a presença de *Salmonella* spp. em carcaças de frango congeladas em 25% das amostras analisadas, constituindo um fator risco para a saúde pública, sendo a *Salmonella* Enteritidis o sorovar de maior incidência no produto pesquisado.

Um levantamento realizado no mercado varejista de Jaboticabal – SP, onde foram analisadas pelo método de isolamento, 50 carcaças de frangos *in natura*, demonstrou um percentual de 66% de contaminação (NASCIMENTO *et al.*, 1998).

No trabalho de Lírio *et al.* (1998), a *Salmonella* Enteritidis foi o sorovar mais freqüente em amostras de diversos produtos (70,6%), sendo a maioria isolada de frangos *in natura*. Em outra pesquisa realizada por Santos *et al.* (2000), no município de Jaboticabal – SP foram analisadas 150 carcaças de frangos congeladas de quatro marcas comerciais, verificando isolamento em 60,4% (24/48) das amostras positivas por *Salmonella* Enteritidis. O resultado indica que mesmo congelada, as carcaças podem veicular a *Salmonella* spp.

Em texto publicado por Fuzihara *et al.* (2001), foram identificadas *Salmonellas* em 42% das amostras de carcaças analisadas, oriundas de 60 pequenos abatedouros da cidade de Mauá-SP, onde 30% pertenciam ao sorovar *Salmonella* Enteritidis.

Zivkovic *et al.* (1997) analisaram 113 amostras de carnes de aves em restaurantes de serviço alimentar rápido nos países Zagreb e Croácia, onde em 11,5% foi possível o isolamento de *Salmonella* spp. através de exames bacteriológicos. Dos exames positivos conclui-se que apenas 8,97% pertenciam ao sorovar Enteritidis, e que o sorovar predominante foi o Typhimurium com 29,5%.

Um estudo realizado no processamento de carcaças de aves, em Lusaka na Zâmbia, diagnosticou-se a presença de *Salmonella* spp. em 20,53% das amostras, sendo inferior somente para *Escherichia coli* que apresentou 41,7% de incidência. Concluindo-se o alto nível de contaminação de carcaça no país, sendo também uma fonte potencial para infecção de seres humanos (HANG'OMBE *et al.* 1999).

Vilela (2001) pesquisou amostras oriundas de aviários em 11 fontes, detectou presença em 7,4% dos materiais, sendo predominantes os sorovares Enteritidis (18,5%) e Tennessee (14,8%). Ocorreu isolamento de *Salmonella* em todos os materiais analisados, exceto no suabe de cloaca.

Num levantamento da ocorrência de *Salmonella* spp. em abatedouros de aves com tecnologia totalmente automatizada, e tecnologia semi-automatizada em abatedouro de médio e pequeno porte, observou-se presença da bactéria apenas em abatedouros de tecnologia semi-automatizada. Os sorovares mais identificados foram: Heidelberg (63,9%), Enteritidis

(31,9%), Worthington (2,1%), e Tennessee (2,1%) das 47 amostras positivas (DICKEL, 2004).

Dessa forma, resultados de diversos trabalhos demonstram que vários sorovares de salmonela estão presentes em diferentes fontes do ambiente avícola. Demonstrando e confirmando que mesmo amostras de frango congelado ou resfriado necessita de atenção à contaminação bacteriana, tornando evidente a importância epidemiológica de toda cadeia de produção no contágio direto e indireto para o ser humano.

3 Identificação da *Salmonella*

A pesquisa de *Salmonella* spp. em materiais como farinhas de origem animal e carcaças de frangos deverão ser iniciadas na etapa anterior ao cultivo em caldo de enriquecimento, ou seja, em caldos de pré-enriquecimento. Dentre esses podemos citar a água peptonada (APT) e caldo lactosado (BERCHIERI JR, 2000).

O *Codex Alimentarius* recomenda a ausência de *Salmonella* spp. em 25 g. de amostras analisadas, incluindo as carnes de aves e ovos (SILVA e DUARTE, 2002). Normalmente, carcaças contaminadas por *Salmonella* spp. apresentam pequenas quantidades de bactérias menores que 10^2 unidades formadoras de colônia (ufc)/g (CARDOSO *et al.*, 2000).

Os procedimentos microbiológicos para isolamento de *Salmonella* spp. geralmente incluem a recuperação de bactérias, através de solução tamponada para pré-enriquecimento; enriquecimento em caldo seletivo; plaqueamento em meios semi-sólidos; caracterização bioquímica e sorotipificação (MARCHETTI *et al.*, 2001).

Comparando meios de enriquecimento e plaqueamento utilizados para pesquisa de *Salmonella* spp. em carcaças de frango e fezes de aves, Nascimento *et al.* (2000) concluíram que para carcaças de frango, os meios de enriquecimento em caldo Selenito Cistina Novobiocina e o caldo Tetrationato Novobiocina foram superiores ao Rappaport Novobiocina. No entanto, o emprego de dois caldos de enriquecimento e de plaqueamento aumentam as chances do isolamento da Salmonela. Em relação ao ágar, o XLD foi superior em relação ao ágar Hektoen, Mac Conkey e SS (*Salmonella Shigella*).

Para diagnóstico de carcaças contaminadas, são selecionadas amostras *in natura*, resfriada ou congelada, dependendo da natureza da pesquisa (SANTOS *et al.* 2000; MARCHETTI *et al.*, 2001). A água proveniente de setores de abate coletadas de chuveiro de lavagem, escaldagem, evisceração, pré-chiller, chiller, entre outros, também devem ser analisadas (KNÖBL *et al.*, 2000).

Berchieri Jr (2000) indica a água como veículo de disseminação. E Knöbl *et al.* (2000), demonstraram a presença de *Salmonella* spp. no interior do pré-chiller e do chiller

em dois abatedouros, concluindo que a água é um potente disseminador.

A técnica de diagnóstico de carcaça é denominada de processo de enxaguadura, onde utilizando sacos de polietileno esterilizados, as carcaças são banhadas com 300 mL de água peptonada tamponada (APT). O material de enxaguadura é transferido para frascos submetidos à temperatura ambiente durante seis horas e mais 18 horas a 43 °C. A seguir retira-se alíquotas de 2 mL, que serão inoculadas em 20 mL de dois diferentes caldos para enriquecimento seletivo. Os caldos são incubados a 43 °C. Colônias compatíveis com o gênero *Salmonella* são inoculadas em meios de TSI (tríplice açúcar ferro) e LIA (ágar lisina ferro) e, posteriormente incubadas por 24 horas. O crescimento presente nesse meio submetido ao teste de aglutinação em lâmina com soro polivalente anti-antígeno somático e soro polivalente anti-antígeno flagelar de *Salmonella* (KNÖBL *et al.*, 2000).

A análise de água em estabelecimento de abate, é iniciada pelo pré-enriquecimento onde se incuba 25 mL de cada amostra em 225 mL de (APT) a 37 °C por 24 horas e os procedimentos convencionais de enriquecimento em caldo, inoculação em placas, perfil bioquímico e soroaglutinação rápida. (KNÖBL *et al.*, 2000).

A caracterização é realizada após a comprovação bioquímica do gênero, sendo concretizada pela determinação das estruturas somáticas e flagelares, através do processo de soroaglutinação rápida. Nessa etapa devem ser utilizados antissoros polivalentes e monovalentes somáticos e flagelares (COSTA *et al.*, 2004).

Provas sorológicas podem ser utilizadas para a identificação de aves que têm ou tiveram contato com *Salmonella* (BERCHIERI JR, 2000). A detecção e identificação de *Salmonella* spp. pela técnica de PCR (Reação em Cadeia de Polimerase) são eficazes e definitivos, e a técnica deverá estar associada com a pesquisa microbiológica convencional para diferenciação de sorovares de *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum* (OLIVEIRA & SILVA, 2000).

Schneid *et al.* (2006), descrevem a técnica de ensaio imunoenzimático (ELISA) como método rápido de detecção de Salmonelas em carnes de frangos, indicando como uma forma de dinamizar o controle de qualidade na indústria. O teste se mostrou específico e sensível, sendo capaz de detectar todos sorovares de *Salmonella*.

4 Prevenção e Controle

A prevenção e controle de infecção por *Salmonella* spp. devem contemplar medidas que possam evitar a transmissão vertical e horizontal. Procedimentos de biosseguridade passam a ter uma grande importância na prevenção da infecção dos lotes com *Salmonella* spp., e sem dúvida deve receber os maiores investimentos e esforços na implementação destes

(SONCINI *et al.*, 2000).

O monitoramento bacteriológico e sorológico de reprodutoras, para que seja evitada a entrada de pintainhos contaminados em granjas é a principal forma para evitar a transmissão vertical. Dessa maneira adotam-se medidas como, eliminação de aves portadoras e tratamento de ovos nos galpões, e análise de ovos sujos e trincados no incubatório (BERCHIERI JR, 2000).

De acordo com Hafez (2005), a maior estratégia de controle da infecção inclui a limpeza e higiene em toda cadeia produtiva, medidas sanitárias através de vacinação, terapias, programas educativos e programas de erradicação. Em todos os casos, agentes de vigilância e programas de monitoramento devem ser seguidos rigorosamente com o objetivo de permitir intervenção rapidamente.

O Controle de Pontos Críticos e Análise de Riscos (HACCP) e mais precisamente as Boas Práticas de Manejo (BPM) são métodos que estão sendo incorporados nas granjas e fábricas de rações, com excelentes resultados para reduzir riscos de contaminantes nos processos produtivos de granjas e incubatórios. Este tem contribuído grandemente para reduzir os níveis de infecção dos plantéis de aves. O HACCP nas granjas ressalta os seguintes aspectos como fundamentais no controle de *Salmonella*: aves de reposição livres de salmonela, controle de vetores (insetos, pássaros, roedores), adequada higiene e desinfecção das instalações, uso de rações não contaminadas por *Salmonella* spp. e sem proteína animal no caso de matrizes, aplicação de medidas de biossegurança na propriedade, monitoramento microbiológico de instalações ambiente e aves (uso de *check-list* de verificação) (PONTES, 2004)

A vacinação contra *Salmonella* Enteritidis vem sendo empregada em vários países, como nos Estados Unidos e Europa. Apesar de algumas limitações, como a incapacidade de proteger pintainhos recém eclodidos, o efeito adicional do uso tem sido comprovado em vários aspectos (BARROW, 1999). Dentre esses, pode-se citar a prevenção da transmissão vertical, além de auxiliar na redução da colonização intestinal e da excreção fecal e efeito direto na diminuição de surtos de toxi-infecção em humanos (SILVA e DUARTE, 2002). As vacinas contra *Salmonella* Enteritidis desencadeiam a produção de anticorpos, provocando reações de soroaglutinação no teste de pulorose. Podendo dessa forma, interferir diretamente nos programas sorológicos de monitoria e erradicação da Pulorose (SONCINI *et al.*, 2000).

Os antígenos presentes na vacina devem contemplar os principais sorovares de *Salmonella* spp., principalmente aos pertencentes aos grupos B e D na classificação de Kauffmann e White, não havendo proteção cruzada entre os sorovares. Atualmente, o Plano Nacional de Sanidade Animal (PNSA) admite a utilização de vacinas inativadas contra

Salmonella Enteritidis, e o critério de monitoramento dos plantéis certificados deve ser adaptado tendo em vista as provas de bacteriologia, com exclusão de hemo ou soroaglutinação rápida em placa (SILVA, 2005). As mesmas são liberadas para o uso em aves de postura comercial (BRASIL, 2006).

Para Silva e Duarte (2002), a maior taxa de contaminação de produtos de origem avícola por *Salmonella* Enteritidis está atualmente relacionada a carcaças de frangos, em abatedouros. Tornando-se necessário uma maior fiscalização nesses locais.

Para atingir estas metas é de suma importância um esforço conjunto da iniciativa privada e do governo no intuito de fornecer as garantias de salubridade dos produtos aos consumidores. Além disso, a intensificação dos processos de produção e abate das aves têm lançado grandes desafios no controle deste microorganismo.

Dentre as principais necessidades de controle do ponto de vista de saúde pública e inocuidade do produto, está a preocupação com a presença de *Salmonella* spp. nos produtos avícolas, que levou à realização desta pesquisa. O objetivo foi avaliar a ocorrência da *Salmonella* spp. na produção de frango de corte e em produtos de abatedouro avícola na região de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O artigo científico “***Salmonella* spp. em aviários de frangos de corte e materiais de abatedouro na região central de Mato Grosso do Sul.**” foi redigido de acordo com as normas editoriais da Revista Pesquisa Veterinária Brasileira.

REFERÊNCIAS

- ABEF. Relatório Anual, ABEF, São Paulo, 2006, 76p. Disponível em: <<http://www.uba.org.br/ubanews-files/rel-uba-2005-06.pdf>> Acesso em: 15 maio 2006.
- ALKETRUSE, S.F.; BAUER, N.; CHANLONGBUTRA, A.; DESAGUN, R.; NAUGLE, A.; SCHLOSSER, W.; UMHOLTZ, R.; WHITE, P. *Salmonella* Enteritidis in broiler chickens, United States, 2000-2005. *Emerging Infectious Diseases*, v. 12, n. 12, p.1848 - 1852, 2006.
- BARBOSA, M.D.; BERCHIERI J. A.; NASCIMENTO, M.S.; ZANCAN, F. Comparação de metodologia para o isolamento de *Salmonella* em carcaças de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas. *Anais...Campinas: FACTA*, p.75, 2002.
- BARROW, P.A. *Salmonella* em avicultura – problemas e novas idéias sobre possibilidades de controle. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 1, n. 1, p. 9-16, abr.1999.
- BERCHIERI JÚNIOR, A. Salmoneloses Aviária. In: BERCHIERI JUNIOR. A.; MACARI, M. (Eds.). *Doenças das aves*. Campinas: FACTA, p. 185-195, 2000.
- 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 frango resfriadas e swab de arrasto. In *Suplemento Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Santos - SP, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria DSA nº. 126, de 06 de novembro de 1995. *Normas para diagnóstico de Salmoneloses aviárias*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. DSA / DIPOA. Manual Genérico de procedimentos para APPCC em Indústrias de produtos de Origem Animal. 2002. Disponível em: <<http://w.w.w.agricultura.gov.br/sda/dipoa/manualgenerico.html>>. Acesso em: 15 de maio 2006.
- BRENNER, F. W.; VILLAR, R.G.; ANGULO, F. J.; TAUXE, R.; SWAMINATHAN, B. *Salmonella* nomenclature. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 38, n.7, p. 2456 – 2467, 2000.
- BRITO, B.G.; TAGLIARI, K.C.; PINHEIRO, A.R.; GOMES, L. M.; BERBEL, M. M. Efeito da utilização de cal no controle de *Salmonella* e *Escherichia coli* em cama de criações de frango de corte. *Suplemento Revista Brasileira de Ciência Avícola*, n.8, p. 246, 2006.
- CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M.; KANASHIRO, A.M.I. Pesquisa de *Salmonella* sp., Coliformes Totais, Coliforme fecais e Mesófilos em carcaças e produtos derivados de frango. *Instituto Biológico*, v. 7, n. 1, p. 25-30, 2000.
- CARVALHO, A. C. F. B.: *Salmonella* spp. Em carcaças, carne mecanicamente separada, linguiças e cortes comerciais de frango. *Ciência Rural*, v. 35, n. 6, p. 1565-1468, 2005.
- CDC. *Salmonella* Surveillance: Annual Summary, 2004. Atlanta, Georgia: United States Department of Health and Human Services, CDC, 2005.

CODA – CERVA: Centrum voor Onderzoek Diergeneeskunde em Agrochemie. Reference Laboratory for *Salmonella*, Animal Health, Belgian, 2004.

COSTA, G.A.; HOFER, E.; COSTA, M.D.M.; HAGE, J.A. Tipos de *Salmonella* ocorrentes em aves. III Congresso Brasileiro de Microbiologia , Belo Horizonte, MG, 2004.

D' Aoust, J.Y.; MAURER, J.; BAILEY, J. S. *Salmonella* Species. In: DOYLO, M.P, BEUCHAT, L.R., MONTVILLE, I.J. (Eds). *Food Microbiology: fundamentals and frontiers*. 2 ed. Washington: ASM Press, n.8, p. 141-178, 2001.

DAVIES, R.H.; WRAY, C. Persistence of *Salmonella* Enteritidis in poultry units and poultry food. *British Poultry Science*, v. 37, p. 589-596, 1996.

DICKEL, E. L. *Salmonella* em produtos avícolas e aspectos da legislação. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, maio 2004, Santos. *Anais...Campinas: FACTA*, p. 201-210, 2004.

DOYLE, M. P.; CLIVER, D.O.: *Salmonella*. In: CLIVER, D.O. (Ed). *Food-borne Diseases*. London: Academic Press. 1990.

FERREIRA, A.J.P.; ITO, N.M.K.; BENEZ, S.M. Infecção natural e experimental por *Salmonella* Enteritidis em pintos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, maio 1990, Campinas. *Anais...Campinas: FACTA*, p.171, 1990.

FUZHARA, T.O. Frequência e característica de *Salmonella* em abatedouro de pequeno porte e médio porte da região do grande ABC. Tese (Doutorado em Farmácia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, São Paulo. 2001.

GAMA, N.M.S.Q. *Salmonella* spp em aves de postura comercial. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp-Jaboticabal, SP. 2001.

GAST, R.K. *Salmonella* Infections. In: CALNEK, B.K.; BARNES, H.J.; BEARD, C.W.; McDOUGALD, L.R.; SAIF, Y.M. (Eds.) *Diseases of Poultry*. 10. ed. Ames: Iowa State University Press, p. 81-129, 1997.

GORDIN, M.H.O.; MICHELS, I.L. Fundação Cândido Rondon. Estudo das cadeias produtivas de Mato Grosso do sul: Avicultura, Campo Grande. 2003. Disponível em: <<http://www2.fcr.org.br/cadeiasms/arquivos/01-avicultura.pdf>.> Acesso em: 15 maio 2006.

HAFAZ H. M.; Governmental regulations and concept behind eradication and control of some important poultry diseases. *World's Poultry Science Journal*, v. 61, p. 4569 - 582, 2005.

HANG'OMBE, B.M.; SHARMA, N.R.; SKJERVE, E.; TUCHILI, L.M. Isolation of bacteria during of chicken carcass for the market in Lusaka, Zambia. *Veterinarski Arhiv*, v. 69, n. 4, p. 191-197, 1999.

HOFER, E.; SILVA FILHO, S. J.; REIS, E. M. F. Prevalência de sorovares de *Salmonella* isolados de aves no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 17, n. 2, p. 55-62, 1997.

HOFER, E.; SILVA FILHO, S. J.; REIS, E. M. F. Sorovares de *Salmonella* isolados de matérias primas e de ração para aves no Brasil. *Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 18, n. 1, p. 21-27, 1998.

HOLT, J.G. *Bergey's: Manual of determinative bacteriology*. Baltimore: Willians e Willians, n. 9, p. 186-187, 1994.

HUBERT F.; SALVAT G. Detecting and preventing risks of transmitting salmonellas among poultry farms in Europe. *Revue Scientifique et Ttechnique : International Office of Epizootics*, v. 16, n. 1, p. 83-90, 1997.

KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; CARDOSO, A. L. S. P. Serovars of *Salmonella* spp. isolated from broiler chickens and commercial breeders in diverse regions in Brazil from July 1997 to December 2004. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 7, n. 3, p. 195-198, 2005.

KANASHIRO, A.M.I.; STOPPA, G.F.Z.; CASTRO, A.G.M.; CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; LUCIANO, R.L. Avaliação de meios de cultura e temperatura de incubação na pesquisa de *Salmonella* spp em ovos bicados. *Suplemento Revista Brasileira de Ciência avícola*, n.8 , p. 200, 2006.

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.

KNÖBL, T.; FERREIRA, A.J.P.; FÁBREGA, V.L.A.; M.T.S.; ALCÂNTARA, M.T.S.; AYALA, J.L. Utilização de dióxido de cloro no controle de *Salmonella* sp em abatedouro de aves. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 2, p. 92. 2000.

LILLARD, H.S. Factors Affecting the persistence of *Salmonella* during the processing of poultry. *Journal of Food Protection*, v. 52, n. 11, p. 829-832, 1989.

LÍRIO, V.S.; SILVA, E.A.; CAMARGO, D.; RECCO, E.A.P.; MALUF, Y.T.; MIYAZAWA, T.T.; NEVES, D.V.D.A.; OLIVEIRA, V.M.R. Frequência de 17 sorotipos de *Salmonella* isolados em alimentos. *Higiene alimentar*, v. 55, n. 12, p. 36-41, 1998.

MARCHETTI, L.K.; FERNANDES, A.C.; PEREIRA, G.T.; BERCHIERI JÚNIOR, A.; IARIA, S.T. Análise do número de colônias, em placa, necessário para identificar a presença de *Salmonella* sp em carcaças de frango de corte. *ARS Veterinária*, v. 17, n. 1, p. 36-41, 2001.

MOULARD, A.K., *Salmonellas* em carcaças de frango obtidas no comércio: caracterização antigênica e perfil de resistência frente aos antimicrobianos. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Convênio Instituto Osvaldo Cruz / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande – Mato Grosso do Sul.

NAKAMURA, M.; NAGAMINE, N.; TAKAHASHI, T.; SUZUKI, S.; KIJIMA, M.; TAMURA, Y.; SATO, S. Horizontal transmission of *Salmonella* Enteritidis and affect of stress on shedding in laying hens. *Avian Diseases*, v. 38, p. 282-8, 1994.

NASCIMENTO, M. S.; BERCHIERI JUNIOR A.; BARBOSA, M. D.; ZANCAN, F. T.; ALMEIDA, W. A., F. Comparação de meios de enriquecimento e de plaqueamento utilizados na pesquisa de *Salmonella* em carcaças de frango e fezes de aves. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 2, n. 1,p. 85-91, 2000.

NASCIMENTO, V.P.; PIPPI SALLE, C.T.; MORAES, H.L.S. *Salmonella* Enteritidis: Diagnóstico e implicação em saúde pública. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PATOLOGIA Y PRODUCCION AVICOLA, 6., 1998, Santiago Chile. *Anais...*Santiago: AMEVEA, p.17-27, 1998.

OIE. Salmonellosis, In: Center for Food Security and Public Health, Iowa State University, College of Veterinary Medicine. 2005.

OLIVEIRA, D.D.; SILVA, E.N. *Salmonella* em ovos comerciais: ocorrência, condições de armazenamento e desinfecção da casca. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 52, n. 6, p. 655-661, 2000.

PONTES, A. P. Programa de controle de *Salmonella* sp. em abatedouros de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos. *Anais...*, Campinas: FACTA, p. 21-28. 2004.

RIBOT, E. M.; WIERZBA, R. K.; ANGULO, F. J.; BARRET, T. *Salmonella enterica* Serotype Typhimurium DT104 isolated from humans, United States, 1985, 1990 and 1995. *Emerging Infectious Diseases*, v. 8, n. 4, p.387-91, 2002.

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. 672-676, 2003.

ROY, P.; DHILLON, A. S.; LAUERMAN, L.H.; SHABERG, D.M.; BANDLI, D.; JONSON, S. Results of *Salmonella* isolation from poultry products, poultry, environments and other characteristics. *Avian Diseases*, v. 46, n. 1, p.17-24, 2002.

SANTOS, D.M.S.; BERCHIERI JÚNIOR, A.; FERNANDES, A.S.; TAVECHIO, A.T.; AMARAL, L.A. *Salmonella* em carcaças de frangos congeladas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 20, p. 39-42, 2000.

SANTOS, R. H. Revisão: Contaminação por *Salmonella* Enteritidis em carcaças de frangos abatidos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Norte do Paraná, Arapongas – PR. 2003.

SCHLUNDT, J.; TOYOFUKU, H.; JANSEN, J.; HERBST, S. A. Emerging food-borne zoonoses. *Revue Scientifique et Technique : International Office of Epizootics*, v. 23, n. 2, p. 513-533, 2004.

SCHNEID, A.S.; RODRIGUES, K.L.; ALEIXO, J.G. Evaluation of an indirect ELISA for the detection of *Salmonella* in chicken meat. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 350-355, 2006.

SILVA, B. G. M. Doenças de transmissão vertical. In: Manejo de Matrizes de Corte, 2005, Campinas. FACTA – Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p-323-371, 2005.

SILVA, E.N. Mitos e realidades no controle de *Salmonella* Enteritidis em matrizes. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1997, Campinas. *Anais...* Campinas: FACTA, p. 97-108. 1997.

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.

SILVA, J.A. Microrganismos patogênicos em carne de frango. *Higiene alimentar*, v. 12, n. 58, p. 1465-68, 1998.

SONCINI, R.A; MORES, M.A.Z.; COSTA, J.L.A. Transmissão horizontal de *Salmonella* Enteritidis em pintos de um dia. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 2, p. 94, 2000.

TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; KANASHIRO, A.M.I.; STOPPA, G.F.Z.; LUCIANO, R.L.; CASTRO, A.G.M. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas (Dados preliminares). *Suplemento Revista Brasileira de Ciência Avícola*, n.8, p.199, 2006.

USDA, United States Research Service. Salmonellosis. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/data/foodborneneillness/salm_intro.asp> Acesso em: 22 nov.2006.

VILELA, V. O. Salmonelas em frangos de corte: Caracterização antigênica e perfil de resistência frente a antimicrobianos. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Convênio Instituto Osvaldo Cruz / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2001.

ZIVKOVIC, J.; JAKSIC, S.; MIOKOVIC, B. *Salmonella* serovars in chicken meat and chicken meat products in Zagred, Croatia. *Veterinarski Arhiv*, v. 4, n. 67, p. 169-175, 1997.

***Salmonella* spp. EM AVIÁRIOS DE FRANGOS DE CORTE E MATERIAIS DE
ABATEDOURO NA REGIÃO CENTRAL DE MATO GROSSO DO SUL**

HELENA FUMY KOGUISHI BONI; ALFREDO SAMPAIO CARRIJO

ABSTRACT. - The birds can constitute a vehicle of diffusion for other animal species and human beings, causing food borne outbreak for the consumption of products badly elaborated or conserved. In this context, one of the main microorganisms is the *Salmonella* that has caused constant concerns to the sanitary authorities given to the complexity and pathogenicity. *Salmonellas* is widely distributed bacteria in the nature that frequently parasites the digestory tract of domestic and wild animals. The objective of this study was to search the occurrence of the *Salmonella* spp. in swabs of drag and materials of slaughter and to verify the serovars more frequent of the central region in Mato Grosso do Sul. Had been analyzed 134 swab of drag in five different cities and 123 samples of broiler carcasses, viscous that broiler and water of the slaughter. The results had demonstrated that in 29 (11,28%) of the 257 analyzed samples they had presented resulted positive for *Salmonella*, being five (1.94%) proceeding from field and twenty four (9.33%) of the slaughter. The serovars found had been: 1,16% for *S. Enteritidis*, 1,94% *S. Typhimurium*, 0,77% *S. Senftenberg*, 4,28% *S. Schwarzengrund*, 0,38% *S. Livingstone*, 1,55% *S. Corvallis* and 1,16% for *Salmonella enterica* subspécie *enterica* (O:4,5:-:1,2). The serovars *Enteritidis* and *Typhimurium*, important in the industrial poultry had been detected in the field and the slaughter. Procedures of control programs and analysis of risks in the chain productive for to keep the health of the lot and to reduce economic damages are essential, therefore to continue guaranteeing the image of the national poultry product, and to reduce potentials risks to the health human.

INDEX TERMS: Broiler carcasses, epidemiology, serovars, swab of drag.

RESUMO.- As aves podem constituir um veículo de difusão de enfermidades para outras espécies animais e seres humanos, causando surtos de toxi-infecções alimentares pelo consumo de produtos mal elaborados ou conservados. Neste contexto, um dos principais microorganismos é a *Salmonella* a qual tem provocado constantes preocupações às autoridades sanitárias devido à complexidade e patogenicidade. O objetivo deste estudo foi pesquisar a ocorrência da *Salmonella* spp. em suabe de arrasto e materiais de abatedouro e os sorovares mais freqüentes na região central de Mato Grosso do Sul. Foram analisadas 134 suabe de arrasto em lotes de frangos de corte localizados em cinco diferentes municípios e 123 amostras de carcaças de frango, vísceras e água proveniente do abatedouro. Os resultados demonstraram que 29 (11,28%) das 257 amostras apresentaram resultados positivos para *Salmonella*, sendo cinco (1,94%) provenientes do campo e vinte e quatro (9,33%) do abatedouro. Os sorovares encontrados foram: 1,16% de *S. Enteritidis*, 1,94% de *S. Typhimurium*, 0,77% de *S. Senftenberg*, 4,28% de *S. Schwarzengrund*, 0,38% de *S. Livingstone*, 1,55% de *S. Corvallis* e 1,16% de *Salmonella enterica* subspécie *enterica* (O:4,5:-:1,2). Os sorovares *Enteritidis* e *Typhimurium*, importantes na avicultura industrial foram detectados no campo e no abatedouro. Procedimentos de programas de controle e análise de riscos na cadeia produtiva são essenciais para manter a sanidade do lote e reduzir prejuízos econômicos, dessa forma, continuar garantindo a imagem do produto avícola nacional, e reduzir potenciais riscos à saúde humana.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Carcaças de frango, epidemiologia, sorovares, suabe de arrasto.

INTRODUÇÃO

As salmoneloses em aves são distribuídas no mundo inteiro e tem se posicionado como uma das mais importantes zoonoses bacterianas em aves. Resultam em severa perda econômica pela mortalidade, baixa produtividade, elevados custos com medicamentos, piora na qualidade de pintos e altos custos na erradicação e controle. No entanto, o mais importante aspecto está na contaminação por ovos, carne de aves e seus efeitos na saúde pública (Hafez 2005). A presença desta infecção não é aceita em barreiras internacionais, sendo necessários extensos programas de controle, pois é um problema de interesse econômico e está presente em toda fase da cadeia avícola (Snoeyenbos & Williams 1991).

Em países industrializados, 5 a 10% da população são anualmente envolvidos por surtos de toxi-infecção alimentar. Entre muitos agentes, a *Salmonella* spp. revela-se numa incidência anual mundial de 1,5 bilhões de episódios de diarreia e intoxicações alimentares com três milhões de mortes, principalmente em crianças. Na Europa, a *Salmonella* spp. foi responsável por 83 a 87% dos surtos, na Nova Zelândia também são predominantes nos casos de morbidade e mortalidade, já no Canadá e nos Estados Unidos os casos têm alcançado um platô de aproximadamente 9.000 a 40.000 casos anuais, respectivamente (Spiess 2006).

No entanto, de acordo com o relatório anual da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), durante o ano de 2004, casos humanos de zoonoses transmitidos pela *Salmonella* spp., apresentam 312.356 casos no mundo, demonstrando baixo número de casos notificados, evidenciado principalmente nos países subdesenvolvidos onde não se realiza diagnóstico e notificação das enfermidades.

As perdas econômicas causadas pelo custo humano em infecções por salmonelose em países desenvolvidos como o Estados Unidos e Grã-bretanha são estimados em U\$ 4 bilhões e U\$25 milhões respectivamente (Silva & Duarte 2002). Segundo o *Center Disease Control* (CDC

2003), o número de isolamento anual de toxi-infecções alimentares causadas *Salmonella* Enteritidis nos Estados Unidos é de 3,8 para cada 100.000 pessoas.

A transmissão vertical pode iniciar pela contaminação do ovo no trato reprodutivo ou ao passar pela cloaca contaminando-se com as fezes, ocorrendo a eclosão do pintinho que constitui uma importante fonte de contaminação. A transmissão horizontal ocorre geralmente por via fecal-oral, sendo a água e rações contaminadas importantes veículos de disseminação; o desenvolvimento de estado de portador pode contribuir para a persistência do microorganismo no ambiente e conseqüente disseminação da salmonelose. Outras fontes de transmissão incluem roedores, pássaros e outros animais que favorecem a introdução e permanência da bactéria em propriedades avícolas (Berchieri 2000).

Em ambientes de produção avícola, Fiorentin (2006), apresenta vários métodos disponíveis para a redução da concentração de bactérias na cama, como a elevação do pH, a redução da atividade da água, adição de cal hidratada e elevação da temperatura como fermentação da cama, queima de penas com vassoura de fogo.

O homem se contamina pela *Salmonella* spp. através da ingestão de água e diferentes alimentos contaminados, sendo a fonte mais importante as carnes, principalmente frango, ovos, leite e seus subprodutos (D'Aoust et al. 2001).

De acordo com Nascimento et al (2000), em relação à carne de frango, está demonstrado que mesmo um número pequeno de aves infectadas, pode causar a contaminação de toda linha de abate onde os abatedouros não processam a carcaça adequadamente. Assim, as contaminações de alimentos com microorganismos patogênicos têm alcançado dimensões consideradas sérias para a saúde do consumidor final.

Neste contexto, o monitoramento sanitário dos plantéis associado às implantações de programas de biossegurança são imprescindíveis para controlar a presença de *Salmonella* spp. O

objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência da *Salmonella* spp. na produção de frangos de corte e em produtos de abatedouro avícola na região de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem e coleta

O trabalho foi realizado no período de agosto de 2005 a dezembro de 2006. Foram coletadas 134 suabes de arrasto em aviários de frangos de corte de mesma integração, em cinco municípios localizados na região de Campo Grande - MS (Tabela 1), e 123 amostras da linha de produção de um abatedouro avícola da região (Tabela 2).

As amostras de suabe foram coletadas em galpões de frangos de corte, criadas em sistema de parceria com uma empresa privada. A capacidade de lotação variava de 8.000 a 102.000 aves por lote, as aves criadas em aviários do tipo convencional (ACO) ou semiclimatizado (ASC), e a densidade variou de 12 a 14 aves/m². A quantidade de frangos de corte criados por lote variava de acordo com a dimensão do aviário, condições de manejo, época do ano e equipamentos existentes.

Tabela 1. Número de amostras de suabe de arrasto coletadas em aviários convencionais e semiclimatizados de frangos de corte situados em diferentes municípios da região de Campo Grande e número de utilização da cama no momento da coleta

Município	Nº ^a	ACO ^b	ASC ^c	Cama					
				1	2	3	4	5	6
Terenos	68	51/68	17/68	19	15	10	11	13	08
Campo Grande	55	49/55	6/55	08	16	11	06	02	02
Rochedo	05	5/5	0/5	02	03	-	-	02	-
Jaraguari	03	1/3	2/3	-	-	02	-	01	-
Dois Irmãos do Buriti	03	0/3	3/3	-	01	02	-	-	-
TOTAL	134	106/134	28/134	29	35	25	17	18	10

^a número de lotes; ^b ACO = aviário convencional; ^c ASC = aviário semiclimatizado

Todos os aviários possuíam sistema de criação em piso de chão batido, se encontravam em diferentes idades (1 a 45 dias) e diferentes fases de reutilizações da cama. A cama utilizada para a criação era de cepilho / maravalha ou casca de arroz. A renovação da cama era realizada após lavagem e desinfecção do aviário, variando entre uma a seis criações.

O suabe de arrasto foi preparado com gase e barbante, embrulhado em papel Kraft e devidamente esterilizado a 121°C durante 15 minutos. Para o transporte após coleta foi utilizado o leite desnatado que foi preparado dissolvendo 100g de leite em pó desnatado (Molico[®]) em um litro de água destilada ou deionizada. Distribuídos 200 mL em frascos de polipropilenos estéreis e esterilizados em vapor fluente por 15 minutos.

O suabe foi arrastado na cama em todo o aviário durante 10 minutos e logo em seguida acondicionados ao leite em pó desnatado, mantidos em frascos de polipropileno sob refrigeração em temperatura variando de 4 a 8 °C em caixa isotérmica até o processamento laboratorial que foi realizada num prazo máximo de 12 horas após a coleta.

As amostras do abatedouro (Tabela 2) foram coletadas em período vespertino, durante o processo de abate na indústria.

Tabela 2. Amostras de carcaças de frangos, cortes de frangos, vísceras e água do *chiller* coletadas em abatedouro de frango de corte na região de Campo Grande - MS

Material Coletado	Nº ^a
Frango inteiro antes da evisceração	20
Frango inteiro pós-evisceração	15
Frango inteiro - <i>Chiller</i>	16
Cortes / SIF ^b	12
<i>Pool</i> de vísceras (miúdos)	25
Água pré- <i>chiller</i> e <i>chiller</i>	19
Água do <i>chiller</i> de vísceras	16
Total	123

^a número de amostras; ^bSIF = Serviço de Inspeção Federal

Frango inteiro, *pool* de vísceras e os cortes provenientes do descarte do Serviço de Inspeção Federal, foram coletadas em saco de polietileno, utilizando-se o método da enxaguadura para carcaças, adicionando às mesmas 300 mL de água peptonada tamponada 0,1%, agitando-se vigorosamente durante 1 a 2 minutos, em seguida transferiu-se a mistura obtida num frasco estéril de polipropileno e posteriormente levados ao laboratório para incubação a 37°C durante 18 a 24 horas. E amostra de água do *chiller* foi homogeneizada e transferida 100 mL em 50 mL de água peptonada tamponada a 1%, conforme portaria nº 8, do 23 de janeiro de 1995 (MAPA, 1995).

Análise Laboratorial

As amostras coletadas foram processadas no Laboratório de Bacteriologia e Micologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em Campo Grande. Os procedimentos técnicos foram realizados conforme a Portaria nº 8 (MAPA,1995).

Pré-Enriquecimento

- *Suabe de arrasto:*

Após homogeneização do suabe de arrasto no leite desnatado, retirou-se a alíquota de 25 mL da suspensão que foi transferida em 225 mL de água peptonada tamponada a 1% e incubada a 37° C durante 18 a 24 horas.

- *Amostras de frango:*

Após enxaguadura das carcaças em 300 mL de água peptonada tamponada a 0,1%, transferiu-se a solução obtida num frasco estéril e posteriormente incubada à 37° C, durante 18 a 24 horas.

- *Água do chiller:*

No pré-enriquecimento da água do *chiller*, transferiu-se 100 mL da amostra da água para um frasco contendo 50 mL de água peptonada tamponada a 1% e após homogeneização, foram incubadas à 37° C, durante 18 a 24 horas.

Enriquecimento e isolamento em meio seletivo:

A partir da cultura pré-enriquecida, esta foi homogeneizada e transferida na proporção 1:10 de caldo Tetrationato de Kauffmann (TK), (2 mL/20 mL) e 1:100 em caldo Rappaport Vassiliadis (RV) (0,2 mL / 20 mL) que foram incubados em 42° C durante 18 a 24 horas.

A partir dos caldos de enriquecimento seletivo, as amostras foram semeadas nos seguintes meios indicadores seletivos: Ágar Mac Conkey (Oxoid), Ágar Verde Brilhante (Oxoid), Ágar SS (Oxoid) e Ágar Hektoen (Oxoid). Os meios foram incubados a 37° C durante 24 horas. Após este período verificaram-se as características e o aspecto das colônias desenvolvidas nas placas, conforme Portaria nº 8 / 1995, MAA.

Identificação bioquímica e caracterização Antigênica

A partir do isolamento das colônias suspeitas de *Salmonella* spp. em Ágar Mac Conkey (MC), Ágar Verde Brilhante (VB), Ágar *Salmonella Shigella* (SS) e Ágar Hektoen (HE), repicou-se de cada uma das placas, colônias com características de *Salmonella* e semeadas em Ágar TSI, LIA, SIM, Caldo Uréia e incubados a 37°C durante 18 a 24 horas. A interpretação da leitura foi realizada de acordo com o a Portaria nº 8 (MAPA,1995).

As cepas que apresentaram resultado negativo para a presença de urease e reações características de *Salmonella* no Ágar TSI e LIA, móveis ou imóveis no SIM foram submetidos a testes bioquímicos complementares, que incluem a avaliação da prova do Indol, Citrato de Simmons, H₂S no TSI, Motilidade, Urease, Lisina descarboxilase e Lactose (MAPA,1995).

As cepas que apresentaram perfil bioquímico compatível com *Salmonella* spp. foram caracterizadas antigenicamente através do teste de aglutinação rápida com o soro anti-somático “O” polivalente Probac[®] do Brasil, lote SOSAP016C, de acordo com o padrão do Ministério da Agricultura (MAPA, 1995).

Após cultivo das colônias durante 18-24 horas em meio de ágar nutriente inclinado em tubos, adicionou-se ao cultivo 0,5 a 1mL de solução salina estéril 0,85% e homogeneizou-se. Utilizando-se uma pipeta de Pasteur, depositou-se uma gota da suspensão bacteriana e outra de soro anti-somático “O” polivalente em uma placa de vidro. A leitura foi realizada de 30 a 60 segundos após a homogeneização. Para melhor visualização, uma caixa com iluminação e fundo escuro foi utilizada, observando-se a reação com a placa em posição transoblíqua. A classificação da reação foi positiva quando houve a presença de aglutinação na mistura da cultura com o anti-soro, e negativa na ausência de aglutinação.

Destas, cepas consideradas positivas foram caracterizadas antigenicamente, enviadas em tubos de ágar nutriente para ao Departamento de Bacteriologia do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no Rio de Janeiro para realizar a confirmação bioquímica e tipificação final.

RESULTADOS

De acordo com a Tabela 3, foram isoladas salmonelas em 11,28% do total das amostras analisadas. Das 134 amostras coletadas nos aviários, cinco deram resultado positivo (3,73%) e no abatedouro foi obtido um percentual de 19,51%, identificando-se um maior número de sorovares.

Tabela 3. Total, número e percentual de amostras positivas para *Salmonella* proveniente de suabe de arrasto em aviários e em abatedouro da região central de Mato Grosso do Sul

Local de coleta	Positivo / Total	%
Aviário	5/134	3,73
Abatedouro	24/123	19,51
Total	29/257	11,28

Do total das amostras positivas provenientes dos aviários e abatedouro, foram identificados sete sorovares (Tabela 4).

Tabela 4. Sorovares de *Salmonella* isolados e sua frequência em aviários e abatedouro na região central de Mato Grosso do Sul

Sorovar	Aviário	Abatedouro	Nº sorovar (%)
<i>Salmonella</i> Enteritidis	01	02	03 (10,34)
<i>Salmonella</i> Typhimurium	02	03	05 (17,24)
<i>Salmonella</i> Senftenberg	02	-	02 (06,89)
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	-	11	11 (37,93)
<i>Salmonella</i> Livingstone	-	01	01 (03,44)
<i>Salmonella</i> Corvallis	-	04	04 (13,79)
<i>Salmonella enterica</i> subspécie <i>enterica</i> (O:4,5:-:1,2)	-	03	03 (10,34)
Total	05	24	29 (100,00)

Das amostras de suabe de arrasto, foram identificados 3 sorovares de *Salmonella*, sendo que a *Salmonella* Typhimurium (2/5) e a *Salmonella* Enteritidis (1/5) representaram 60% (3/5) das amostras positivas. Na Tabela 5 estão os sorovares identificados nos aviários.

Tabela 5. Sorovares de *Salmonella* isolados em suabe de arrasto de acordo com o produtor, número de reutilização da cama, tipo de aviário, idade do lote e localização da propriedade

sorovar	produtor	cama	aviário	idade (dias)	localização
S. Senftenberg	A	01	ASC	05	Terenos
S. Senftenberg	A	01	ASC	19	Terenos
S. Typhimurium	B	06	ASC	07	Terenos
S. Enteritidis	C	01	ACO	07	Terenos
S. Typhimurium	D	05	ACO	28	C. Grande

No abatedouro, 123 amostras foram coletadas de frangos inteiros antes e pós-evisceração, *pool* de cortes de amostras descartadas pelo Serviço de Inspeção Federal, *pool* de vísceras e água do *chiller* e *pré-chiller*. Detectou-se presença de *Salmonella* em 24 (19,51%) das amostras, sendo que a maior porcentagem foi encontrada em frangos inteiros antes e pós-evisceração (Tabela 6).

Tabela 6. Quantidade de sorovares de *Salmonella* e percentual de contaminações em diferentes em pontos do abatedouro em relação ao total de amostras positivas e amostras coletadas

Amostra	n ^a	positivo	+ / total (%)	+ / n (%)
FIAE: Frango inteiro antes da evisceração	20	08	6,50	40,00
FIPE: Frango inteiro pós-evisceração	15	05	4,06	33,33
FIPC: Frango inteiro - pós <i>chiller</i>	16	-	-	-
CSIF: Cortes / SIF ^b	12	04	3,25	33,33
VIMI: Vísceras (miúdos)	25	05	4,06	20,00
APCC: Água pré- <i>chiller</i> e <i>chiller</i>	19	02	1,62	10,52
ACVI: Água do <i>chiller</i> de vísceras	16	-	-	-
Total	123	24/123	19,51	-

^a n = número de amostras coletadas; ^b SIF = Serviço de Inspeção Federal

Os sorovares identificados em cada fase do processo no abatedouro estão apresentados no

Tabela 7.

Tabela 7. Sorovares de *Salmonella* detectados em diferentes pontos do abatedouro

Sorovar	FIAE ^a	FIPE	FIPC	CSIF	VIMI	APCC	ACVI	Total
<i>Salmonella</i> Enteritidis	01	-	-	-	-	01	-	02
<i>Salmonella</i> Typhimurium	01	-	-	01	01	-	-	03
<i>Salmonella</i> Senftenberg	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	04	01	-	03	02	01	-	11
<i>Salmonella</i> Livingstone	01	-	-	-	-	-	-	01
<i>Salmonella</i> Corvallis	01	01	-	-	02	-	-	04
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> (O:4,5:-:1,2)	-	03	-	-	-	-	-	03
Total	08	05	-	04	05	02	-	24

^aFIAE= Frango inteiro antes da evisceração; FIPE= Frango inteiro pós-evisceração; FIPC= Frango inteiro - pós-chiller; CSIF= Cortes / Serviço Inspeção Federal; VIMI= Vísceras (miúdos); APCC= Água pré-chiller e chiller; ACVI=Água do chiller de vísceras

Em relação aos meios de isolamento da *Salmonella* spp., a tabela 8 apresenta a associação dos meios de plaqueamento e enriquecimento utilizado para detecção da bactéria. Observa-se superioridade do Rappaport Vassiliadis em relação ao Tetracionato de Kauffmann. Enquanto que, o ágar Hektoen (HE) obteve desempenho superior aos demais, seguido do ágar *Salmonella Shigella* (SS), Mac Conkey (MC) e Verde Brilhante (VB).

Tabela 8. Sorovares de *Salmonella* isolados a partir dos meios de plaqueamento em ágar e meio de enriquecimento seletivo

Sorovares	Rappaport Vassiliadis				Tetracionato de Kauffmann			
	HE ^a	MC	SS	VB	HE	MC	SS	VB
<i>Salmonella</i> Enteritidis	-	2	-	-	-	-	-	1
<i>Salmonella</i> Typhimurium	3	-	-	-	-	-	2	-
<i>Salmonella</i> Senftenberg	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	5	-	2	1	1	1	1	-
<i>Salmonella</i> Livingstone	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> Corvallis	-	1	1	-	2	-	-	-
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> (O:4,5:-:1,2)	1	-	1	-	-	1	-	-
Total	9	5	5	1	3	2	3	1

^aHE = ágar Hektoen; MC = ágar Mac Conkey; SS = ágar *Salmonella Shigella*; VB = ágar Verde Brilhante.

DISCUSSÃO

O monitoramento de salmonelose em estabelecimentos avícolas para realizar o comércio nacional ou internacional, deve obedecer às diretrizes do Programa Nacional de Sanidade Avícola. Para tanto, núcleos de estabelecimentos avícolas deverão estar certificados como livres de *Salmonella Pullorum* e *Gallinarum* e livre / ou controlado de *Salmonella Enteritidis* e *Typhimurium*. Já em estabelecimentos comerciais de frangos de corte, há necessidade de monitoramento sanitário periódico das salmoneloses aliado a programas de biossegurança.

Dados obtidos no presente trabalho apresentaram 11,28% de positividade na cadeia analisada, com a identificação de sete sorovares (Tabela 4). Vários autores pesquisaram o isolamento de *Salmonella* em diferentes fontes e os resultados obtidos foram semelhantes em diversas regiões. Roy et al. (2002), analisaram durante dois anos a procedência da *Salmonella* spp. a partir diferentes fontes de produtos avícolas. Os autores obtiveram 569/4.745 (11,99%) amostras positivas, identificando 16 sorovares. Chambers (2006) avaliou a prevalência de *Salmonella* utilizando suabe de arrasto a campo e frangos de abatedouro em Ontário e Quebec, obtendo 4,3% de positividade, enquanto que, Carvalho et al. (2005), pesquisaram a ocorrência da bactéria em carnes de frangos e seus derivados na região noroeste do estado de São Paulo encontrando 13,3% de positividade. Durango et al. (2004) analisaram a presença de *Salmonella* spp. em amostras de alimentos e produtos de aves numa área do Caribe colombiano e observaram 7,4% das amostras. Por outro lado, autores pesquisando a ocorrência da *Salmonella* spp. em diferentes produtos avícolas, utilizando a mesma metodologia de isolamento, não obtiveram resultados positivos. (Moulard 2001, Gambiragi et al. 2003, Cardoso et al. 2004).

O ambiente aviário pode estar contaminado por diversas bactérias, trazidas pelos pintos já no primeiro dia, podendo ser fonte de contaminação de carcaças de forma indireta. As salmonelas constituem-se na maior preocupação de ordem microbiológica da indústria avícola quando se

refere à segurança alimentar. Desta forma, para reutilização da cama após a criação de um lote de frango, é necessário medidas para inativação das bactérias. Na pesquisa realizada por Brito et al. (2006), verificaram que a adição de diferentes concentrações de cal virgem em camas de aviários de frango de corte inibiu a sobrevivência das bactérias dos gêneros *Salmonella* e *Escherichia coli*, e a cal atua como agente bactericida por aumentar o pH auxiliando de forma prática os programas de biosseguridade dos aviários. Desta forma, essa prática se mostra viável por se tratar de um método de baixo custo e de fácil aplicação.

A utilização do suabe de arrasto demonstrou que a contaminação em cama de aviário foi baixa, independente da quantidade da reutilização da cama. Através da técnica de isolamento utilizada, o resultado apresentou baixa positividade (3,73%) para *Salmonella* spp.. Os resultados foram menores daqueles obtidos por Borsoi et al. (2006), Al-Nakhli et al. (2006) e Vilela (2000), que identificaram 15,8%, 4% e 11,11% respectivamente. Faneli et al. *apud* Vilela (2000) concluiu que o pequeno número de isolados obtidos, utilizando-se o suabe de arrasto possa ser explicado, a partir da premissa de que a cama de frango pode ser capaz de produzir substâncias inibidoras do crescimento de microorganismos. Por outro lado, a capacidade de resistência às condições hostis do meio ambiente pode ser variável e o difícil isolamento da *Salmonella* spp. se deva à presença de grande número de bactérias no ambiente e sua reduzida capacidade competidora na presença de outras bactérias, principalmente as lácteas. Segundo Fiorentin (2006), outros métodos que reduzem a quantidade de bactérias na cama estão a elevação do pH, redução da atividade da água (A_w), fermentação da cama e adição de cal hidratada que interfere no pH e A_w .

Dos cinco sorovares encontrados nos aviários, a *Salmonella* Senftenberg foi isolada no 5º e 19º dias de criação no mesmo lote. Dos sorovares importantes e freqüentes na avicultura, a *Salmonella* Typhimurium foi identificada em dois lotes e a *Salmonella* Enteritidis em um lote. Ambos observados em regiões de maior concentração de produtores e em aviários semiclimatizados ou convencionais (Tabela 5).

Diante dos sorovares paratífóides Enteritidis e Typhimurium encontrados nos aviários, devemos considerar que enquanto os sorovares hospedeiro-específicos podem ser erradicados e minimizados efetivamente, os mais difíceis a serem controlados são as salmonelas presentes em todos os lugares, as não hospedeiro-específicas como a Enteritidis e a Typhimurium, evidenciadas neste estudo.

Das amostras coletadas no abatedouro 19,51% foram positivas, sendo que a maior porcentagem (40,00%) foi encontrada em frangos inteiros após a depenagem e escaldagem, antes da evisceração. Após a evisceração o percentual de positividade foi 33,33%. O mesmo índice foi encontrado nos cortes oriundos do Serviço de Inspeção Federal (Tabela 6).

A sorovar mais freqüente foi o Schwarzengrund, detectado em 11 amostras de abatedouro, não há trabalhos de isolamentos específicos deste sorovar, trata-se de um sorovar pouco freqüente na avicultura e em surtos de toxi-infeções alimentares no Brasil. É um sorovar descrito em causas de salmoneloses no sudeste da Ásia e principal fonte de contaminação em alimentos importados aos Estados Unidos. Há relatos deste sorovar isolados em queijos pasteurizados em Ontário, no Canadá, e foi também a causa do primeiro surto reconhecido como salmonelose fluorquinolona resistente nos Estados Unidos (CDC, 2006).

O isolamento em amostras coletadas no *chiller* foi baixo ou negativo, concordando com trabalho de Cansian et al. (2005), que não obteve isolamento de *Salmonella* spp.. Provavelmente isto se deve à redução da temperatura da água do *chiller* e adição de cloro na água. Além disso, sanitizantes como ácidos lácticos em concentrações de 1 a 2% podem ser utilizados como parte do controle de pontos críticos no abate de animais destinados ao consumo humano, pois reduzem a ação de contaminantes enteropatogênicos como a *Salmonella* spp. O fator mais importante para controlar o grau de contaminação da carne fresca é a higienização do local de abate e de manipulação. No entanto, apesar da sofisticação nos cuidados higiênicos e da sanitização das carcaças, microorganismos patogênicos como *Campylobacter* e *Salmonella* muitas vezes ainda

são encontradas. Produtos como hipoclorito de sódio, quaternário de amônia, ácidos orgânicos podem auxiliar na eliminação de microorganismos presentes nas carcaças, mas sua eficiência varia de acordo com a concentração, temperatura, tempo de contato, tipo de tecido ou microorganismo presente (Silva et al., 2002).

Dados similares foram obtidos por Cortez et al. (2006), que avaliaram a presença de *Salmonella* spp. na água de escaldagem, evisceração e resfriamento, além de carcaças não evisceradas, evisceradas e resfriadas, de 288 amostras em seis abatedouros. Foram isoladas 10,06% das amostras, identificados oito sorovares diferentes, e as maiores contaminações ocorreram nas amostras de carcaça não eviscerada e carcaça resfriada.

Canson et al. (2006), pesquisaram a recuperação das bactérias das carcaças de frango logo após a imersão *chiller* e 24 horas após a imersão. Entre outras bactérias como *Escherichia coli* e *Campylobacter*, a *Salmonella* spp. esteve presente com incidência de 52% em carcaças logo após a imersão e 48% após 24 horas de imersão. A taxa de contaminação encontrada neste trabalho foi acima da expectativa, mas sabe-se que essa taxa pode ser altamente variável.

Pesquisas realizadas em unidades de processamento indicam que a contaminação das carcaças de frango logo após o abate normalmente é baixo e que nas etapas de escaldagem, depenagem, evisceração e embalagem observa-se um aumento significativo destes microorganismos (Fuzihara et al. 2000, Corry et al. 2002).

A contaminação de frangos por *Salmonella* spp. pode estar relacionada com a restrição alimentar pré-carregamento que contribui como fator de risco, pois as aves passam por momentos de estresse e a forma em que os mesmos são transportados para os abatedouros. As aves normalmente são confinadas e aglomeradas em caixas por longas distâncias em condições inadequadas no aspecto sanitário, aumentando assim o risco de contrair infecções cruzadas por salmonelas. As operações de abate e processamento das carcaças também contribuem para a disseminação e multiplicação das salmonelas, que podem ocorrer por meio da água de

escaldagem, no processo de depenagem, na contaminação cruzada de equipamentos, em utensílios contaminados, no manuseio inadequado durante o corte e evisceração e no acondicionamento que normalmente é realizado à temperatura ambiente.

Desta forma, a ocorrência de *Salmonella* spp. em carne de aves existe, uma vez que esses microorganismos fazem parte da flora bacteriana intestinal. É importante verificar e monitorar a incidência e a quantidade de bactérias presente na carne que chega ao consumidor final, que varia de acordo com as condições de manejo durante a criação do lote e principalmente com os cuidados higiênicos nas operações de abate e manipulação das carcaças.

Comparando as metodologias dos meios de plaqueamento seletivo, existem vários meios de cultura com diferentes graus de seletividade indicados para isolamento de *Salmonella* spp.. O isolamento maior ocorreu em ágar HE (Tabela 8), mas a combinação de dois meios foi mais eficiente e é indicado por vários autores. Resultados obtidos que corroboram com Nascimento (2000), Vilela (2000), Moulard (2001), Stoppa (2006), Cardoso & Tessari (2004).

Segundo Biscelo & Schrade *apud* Vilela (2000), o meio HE apresentou melhor desempenho quando comparado com os meios VB, SS; sendo o HE utilizado, em geral, para seleção de grupos específicos de enterobactérias patogênicas como *Shigella* e *Salmonella*. O ágar MC apresenta menores índices de isolamento devido ao grande número de competidores que crescem neste meio, dificultando a seleção das colônias. Já no ágar VB, os competidores crescem em menor número, aumentando a probabilidade de isolamento que pode ser também afetada pela alta impediência do mesmo.

Na tabela 8 observou-se que o meio de enriquecimento RV apresentou superioridade de isolamento em relação ao meio TK, contrariando os autores (Vilela 2000, Moulard 2001, Stoppa 2006, Cardoso & Tessari 2004 e Nascimento *et al.* 2000).

Nascimento *et al.* (2000), compararam meios de enriquecimento e de plaqueamento utilizados na pesquisa de *Salmonella* em carcaças de frango e fezes de aves. Verificou-se superioridade numérica do Tetracionato de Kauffmann (TK) sobre o Rappaport Vassiliadis (RV), e do ágar Hektoen (HE) sobre os demais. Verificou-se também que o emprego de dois caldos de enriquecimento e de dois meios de plaqueamento pode-se obter maior positividade.

Os resultados sugerem que a utilização de mais de um meio de enriquecimento e de plaqueamento aumenta as chances de isolamento da *Salmonella* spp. Vários experimentos foram realizados com diferentes meios e há um consenso quando se afirma que a associação de dois ou mais meios são necessários para o isolamento da bactéria. (Nascimento 2000, Vilela 2000, Moulard 2001, Stoppa 2006).

Medidas visando o aumento da segurança alimentar e proteção ao consumidor devem ser adotadas em toda cadeia avícola, através de sérios e contínuos programas de biosseguridade, uma vez que as salmoneloses são as grandes responsáveis pela maioria das toxi-infecções alimentares humanas e a ocorrência difundida destes microorganismos reforça a necessidade de medidas de controle.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, a *Salmonella* Enteritidis e Typhimurium estiveram presentes nos aviários e no abatedouro. Evidencia-se a necessidade de manter e aumentar os programas de biosseguridade em todo processo produtivo; principalmente no abatedouro onde se obteve maior número de sorovares isolados. O sorovar Schwarzengrund, que foi identificado em onze pontos diferentes, merece maiores investigações sobre sua importância num eventual reflexo na qualidade do produto, pois no Programa Nacional de

Sanidade Avícola, apenas os sorovares Pullorum, Gallinarum, Enteritidis e Typhimurium são considerados importantes para certificação sanitária.

Os procedimentos técnicos adotados nos aviários da integração analisada e no abatedouro, demonstram através dos resultados obtidos que existe um programa de controle e de biossegurança que podem ser aprimorados para continuar a garantir produtos de qualidade ao consumidor final.

REFERÊNCIAS

- Al-Nakhli H. M., Al-Ogaily Z. H., Nassar, T. J. 2006. Representative *Salmonella* serovars isolated poultry and poultry environments in Saudi Arabia. *Revue Scientifique Technique. International Office of Epizootics*. Disponível em : <<http://www.ncbi.nlm.gov/gov/entrez/query.fcgi?itool=abstractplus&db=pubmed&cmd>>. Acesso em: 15/05/2006.
- Berchieri Júnior A. 2000. Salmoneloses Aviária. In: Berchieri Junior. A.; Macari, M. Doenças das aves. Campinas: FACTA, p. 185-195.
- Borsoi A., Moraes H.S., Salle C.T.P., Bettiol G. E., Leal D.M., Nascimento V.P. 2006. Sorovares de *Salmonella* isoladas de carcaças de frango resfriadas e swab de arrasto. Suplemento Revista Brasileira de Ciência Avícola, 8: p. 229.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria DSA nº. 8, de 23 de janeiro de 1995. *Método Analítico de Carcaças de Aves e Pesquisa de Salmonella*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1995.
- Brito B.G., Tagliari K.C., Pinheiro A.R., Gomes L. M., Berbel M. M. 2006. Efeito da utilização de cal no controle de *Salmonella* e *Escherichia coli* em cama de criações de frango de corte. Suplemento Revista Brasileira de Ciência Avícola, 8: p. 246.

Cansian R. L., Floriani S. T. R., Valduga E. 2005. Microbiological analysis of critical points in the chicken industry. *Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal*, 48 (3): 403 - 406.

Canson J. A., Berrang M.E., Smith D. P. 2006. Recovery of bacteria from broiler carcasses rinsed zero and twenty-four hours after immersion chilling. *Poultry Science*, 85 (2): 333 - 336.

Cardoso A. L. S. P., Tessari E. N. C. 2004. Comparação de caldos de enriquecimento incubados em duas diferentes temperaturas e de meios de cultura na pesquisa de *Salmonella Gallinarum*. *Arquivos do Instituto Biológico*, 71 (1): 9 - 13.

Carvalho A. C. F.B., Cortez A. L. L. 2005. *Salmonella* spp em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. *Ciência Rural*, 35 (6): 1465 – 1468.

CDC – Center Disease Control. 2003. Outbreaks of *Salmonella* serotype Enteritidis infection associated with eating shell eggs. United States, 1999-2001. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 51: 1149 – 1152.

CDC – Center Disease Control. 2006. Fluorquinolone-resistant *Salmonella* spp. in carcasses. *Emerging Infections Diseases*. 12 (2):351-352. Disponível em: <www.cdc.gov/eid>. Acesso em: 12/11/2006.

Chambers J. R, Bisailon J. R., Labbé Y., Poppe C. 2006. Langford F. *Salmonella* prevalence in crops of Ontario and Quebec chickens at Slaughter. *Poultry Science*, 1998. 77: 1497 – 1501.

Disponível em <<http://www.poultryscience.org/ps/paperpdfs/98/ps981497.pdf>>. Acesso em: 23/11/2006.

Corry J. L. E., Allen V. M., Hudson W. R., Breslin M. F., Davies R. H. 2002. Sources of *Salmonella* on broiler carcasses during transportation and processing: modes of contamination and methods of control. *Journal of Applied Microbiology*, 92: 424 - 432.

Cortez A. L. L., Carvalho A. C. F. B., Ikuno A. A., Burger K. P., Vidal Martins A. C. M. 2006. Resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* spp isoladas de abatedouro de aves. *Arquivo do Instituto Biológico*, 73: 157 – 163.

D' Aoust J.Y., Maurer J., Bailey J. S. 2001. *Salmonella* Species. In: Doylo M.P, Beuchat L.R., Montville, I.J. (Eds). *Food Microbiology: fundamentals and frontiers*. 2 ed. Washington: ASM Pressn, 8: 141 – 178.

Durango J., Arrieta G., Mattar S. 2004. Presencia de *Salmonella* spp En un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública. *Biomédica*. Disponível em: <http://ns.unicordoba.co/grupos/iibt/publicaciones/presencia_salmonellapag89.pdf> acesso em 23/11/2006.

Fiorentin L. 2006. Aspectos bacteriológicos da reutilização da cama de aviário. In: Seminário Internacional de Aves e Suínos, 2006. Florianópolis SC. *Anais...* [s.i],

Fuzihara T. O., Fernandes S. A., Franco B. D. 2000. Prevalence and dissemination of *Salmonella* serotypes along the slaughtering process in Brazilian small poultry slaughterhouses. *Journal of Food Protection*, 63 (12): 1749 - 1753.

Gambiragi A. P. O. M., Salles R. P. R., Filho J. L. A., Oliveira W. F., Maciel W.C., Romão J.M., Teixeira R. S. C. 2003. *Salmonella* spp. em frangos de corte de um dia de idade na região metropolitana de Fortaleza – CE. *Acta Scientiae Veterinae*, 31 (3): 149 – 153.

Hafez H. M. 2005. Governmental regulations and concept behind eradication and control of some important poultry diseases - Reviews. *World's Poultry Science Journal*, 61(4): 569 – 582.

MAPA, Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria DSA nº. 8, de 23 de janeiro de 1995. *Método Analítico de Carcaças de Aves e Pesquisa de Salmonella*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1995.

Moulard A.K. 2001. *Salmonellas* em carcaças de frango obtidas no comércio: caracterização antigênica e perfil de resistência frente aos antimicrobianos. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Convênio Instituto Osvaldo Cruz / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande – Mato Grosso do Sul.

Nascimento M. S., Berchieri Jr. A., Barbosa M. D., Zancan F. T., Almeida W. A. F. 2000. Comparação de meios de enriquecimento e de plaqueamento utilizados na pesquisa de *Salmonella* em carcaças de frango e fezes de aves. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 2 (1): 85 – 91.

OIE – World Organisation for Animal Health. Salmonellosis: Human Cases - 2004. Disponível em: <www.oie.int/hs2/report.asp> acesso em: 23/11/2006.

Roy P., Dhillon A. S. , Lauerman L.H., Shaberg D.M., Bandli D., Jonson S. 2002. Results of *Salmonella* isolation from poultry products, poultry, poultry environments and other characteristics. *Avian Diseases*, 46 (1): 17 – 24.

Silva E.N., Duarte A. 2002. *Salmonella* Enteritidis em aves: Retrospectiva no Brasil. Revista Brasileira de Ciência Avícola, 4 (2): 85 – 100.

Silva J. A., Azevedo G. A., Barros C. M. R., Costa E. L., Falcão M. M. S. 2002. Incidência de bactérias patogênicas em carne de frango refrigerada. *Higiene Alimentar*, 16 (100): 97-101.

Snoeyenbos G. H., Williams J. E. 1991. Salmonellosis. In: Calnek B.W., Barnes H.J., Beard C.W., Reid W. M., Yoder H.W. (Eds.). *Diseases of Poultry*. Ames: Iowa State University Press, 9: 72-137.

Spiess W. E. L. 2006. The problem of Food Safety: The European Example. IUFOST, Term 2003-2006. Disponível em: < <http://www.iufost.org/technicalReports.cfm> > Acesso em: 22/11/2006.

Stoppa G. F. Z., Castro A. G. M., Cardoso E. N.C., Tessari E. N. C., Luciano R. L., Kanashiro A. M.I. 2006. Avaliação de meios de cultura e temperaturas de incubação na pesquisa de *Salmonella* spp. em ovos bicados. Suplemento Revista Brasileira de Ciência Avícola, 8: p. 200.

Vilela V. O. 2000. Salmonelas em frangos de corte: Caracterização antigênica e perfil de resistência frente a antimicrobianos. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Convênio Instituto Osvaldo Cruz / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.