

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

**PESQUISA DE *Salmonella* spp. EM CODORNAS DE
CORTE (*Coturnix coturnix japonica*)**

Henrique Lopes da Angela
(Médico Veterinário)

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Janeiro de 2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**PESQUISA DE *Salmonella* spp. EM CODORNAS DE
CORTE (*Coturnix coturnix japonica*)**

Henrique Lopes da Angela

ORIENTADOR: Prof. Dr. Angelo Berchieri Júnior

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária (Patologia Animal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Janeiro de 2011

Ângela, Henrique lopes
A581p Pesquisa de *Salmonella* spp. em codornas de corte (*Coturnix coturnix coturnix*). – – Jaboticabal, 2011
x, 51 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011

Orientador: Ângelo Berchieri Junior

Banca examinadora: Karin Werther, Nilce Maria Soares

Bibliografia

1. Codornas de corte. 2. *Salmonella* spp. 3. Caixas de transporte.
4. Abatedouro. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias.

CDU 616:616.981.49:636.6

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Henrique Lopes da Angela – Nascido em 1982, natural de Tupã-SP, Brasil. Formado em Medicina Veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça - FAMED, Garça – SP, (2000-2006) e em Residência Veterinária na área de Inspeção de Produtos de Origem Animal pela Universidade Estadual de Londrina-UEL (2007-2008). Desde 2009 pós-graduando (Mestrado) do curso de Medicina Veterinária na área de concentração Patologia Animal na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal-FCAV-UNESP. Inscrito no Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo sob o nº 22.643.
E-mail: henriquelopesangela@gmail.com

Dedico

Aos meus pais José Wilson e Dirce,

Tudo o que sou, todas as coisas que um dia sonhei alcançar e que hoje se tornaram realidade, eu devo a vocês. Não existem palavras, sou muito grato por tudo que fizeram e ainda fazem por mim.

À minha família,

Em especial a meus irmãos, Priscila e José Wilson, e aos meus avós, José da Angela e Maria Geni pelo amor, pela amizade, incentivo, conselhos e todo apoio que têm me dado em todos os momentos da minha vida.

À minha namorada Carla,

Pelo amor, companheirismo, pela força e pelo incentivo em todas as etapas deste mestrado.

À pesquisadora Nilce,

Pela participação ativa na elaboração e execução deste trabalho, e por toda amizade, que se desenvolveu ao longo destes anos.

Agradecimentos

À Deus, por sempre iluminar meu caminho e permitir o cumprimento de mais uma etapa.

Ao Prof. Dr. Ângelo Berchieri Júnior, a quem tenho como exemplo de profissional. Pela amizade, paciência, incentivo ao curso e pela orientação.

Em especial aos funcionários Camila, Cristina, Elizabete, Lucimar, Marcos, Mariana, Milta, Regiane e Rogério do Instituto Biológico/CAPTAA/UPDB Bastos, que tiveram participação fundamental na execução deste trabalho.

À pesquisadora Greice do Instituto Biológico de Descalvado, pelos ensinamentos de bacteriologia e pela amizade durante minha passagem pela cidade de Jaboticabal.

Aos funcionários da Biblioteca do campus, pela boa vontade e paciência com que sempre me atenderam a da Seção de Pós Graduação, por todas as orientações.

Aos funcionários e técnicos da granja e do abatedouro onde foi realizado parte do experimento.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

Aos funcionários do Departamento de Patologia Veterinária, Microbiologia Agropecuária e Fábrica de ração pelo carinho dispensado a mim durante a realização deste curso.

Aos amigos do Laboratório de Microbiologia Agropecuária: Camila, Elisa, Felipe e Mariana.

Aos colegas do Laboratório de Ornitopatologia: Bruna, Bruno, Jackeline, Mariana, Oliveira, Paula, Rafael, pela ajuda e pelo convívio cooperativo e agradável, pelos momentos de alegria e descontração que dividimos.

Em especial, ao Pós-Graduando Ketherson e Adriana, pela grande ajuda e amizade.

Ao setor de Enterobactérias da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), no Rio de Janeiro e ao Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo pela identificação dos sorovares.

SUMÁRIO

	Página
Lista de Tabelas.....	vi
Lista de Abreviaturas.....	vii
Resumo.....	viii
Summary.....	ix
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Taxonomia do gênero <i>Salmonella</i>	3
2.2. Epidemiologia das salmoneloses.....	4
2.3. <i>Salmonella</i> spp. em abatedouro avícola.....	12
2.4. Saúde publica	16
III. OBJETIVOS.....	19
3.1 Geral.....	19
3.2 Específico.....	19
IV. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1 Local e colheita de amostras.....	20
4.1.1 Colheita de mecônio nas caixas de transporte	20
4.1.2 Colheita de fezes da cama do galpão.....	21
4.1.3 Colheita da água do tanque de escaldamento e do tanque de resfriamento.....	21
4.1.4 Colheita de amostras de carcaças.....	21
4.2 Exame bacteriológico para isolamento de <i>Salmonella</i> spp;.....	21
4.2.1 Pré enriquecimento.....	22

4.2.2	Enriquecimento seletivo.....	22
4.2.3	Semeadura em placas.....	23
4.2.4	Identificação sorológica.....	23
4.2.5	Identificação do sorovar.....	24
V.	RESULTADOS.....	25
VI.	DISCUSSÃO.....	30
VII.	CONCLUSÃO.....	36
VIII.	REFERÊNCIAS.....	37

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Isolamento de <i>Salmonella</i> spp. em amostras de mecônio colhidas nas caixas de transporte de codornas com um dia de vida.....	25
Tabela 2. Isolamento de <i>Salmonella</i> spp. de fezes cecais de codornas de corte, segundo a idade das aves.....	26
Tabela 3. Sorovares de <i>Salmonella</i> spp. isolados de amostras de fezes cecais de codornas de corte por lote nos intervalos de análise.....	26
Tabela 4. Sorovares de <i>Salmonella</i> spp. isolados da água do tanque de escaldamento, do tanque de resfriamento e de carcaças por lote de codornas abatido.....	27
Tabela 5. Sorovares de <i>Salmonella</i> spp. isolados de acordo com o sorogrupo e a fórmula antigênica.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS

APT: Água Peptonada Tamponada a 1%

FSIS: Serviço de Inspeção e Segurança de Alimentos

LIA: Ágar Lisina Ferro

MC: MacConkey

RN: Rapaport-Vassiliadis

SN: Caldos Selenito

TSI: Ágar Tríplice Açúcar Ferro

UPDB: Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Bastos-Instituto Biológico

EUA: Estados Unidos da América

VB: Verde Brilhante

PESQUISA DE *Salmonella* spp. EM CODORNAS DE CORTE
(*Coturnix coturnix japonica*)

RESUMO - No Brasil, existem vários relatos da detecção de *Salmonella* spp. em carne de aves comerciais e do envolvimento dessa carne com surtos de infecção em humanos. Contudo, estudos relacionados à epidemiologia desta bactéria em codornas de corte são praticamente inexistentes. Desse modo, elaborou-se o presente trabalho em quatro lotes de uma granja produtora de codornas destinadas ao abate com o objetivo de pesquisar *Salmonella* spp. em amostras de mecônio presentes no cepilho de madeira utilizado para forrar o fundo das caixas de transporte das codornas de corte antes de serem alojadas, em amostras de fezes cecais durante o crescimento das aves, aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias de vida e no momento do abate, aos 36 dias de vida, em amostras de água do tanque de escaldamento, do tanque de resfriamento e de carcaças. Os exames microbiológicos demonstraram presença de *Salmonella* spp. em amostras de mecônio colhidas em caixas de transporte de codornas de corte com um dia de vida, nos lotes um, dois e três, nas amostras de fezes cecais colhidas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias de vida, na água do tanque de resfriamento e nas carcaças dos lotes um, dois e três. No lote 2, esta bactéria foi isolada na água do tanque de escaldamento. Foram identificados 8 sorovares, sendo: *S. enterica* sub-espécie *enterica* 4, 5, 12, *S. Corvalis*, *S. Give*, *S. Lexington*, *S. Minnesota*, *S. Schwarzengrund*, *S. Rissen* e *S. Typhimurium*.

Palavras chave: *Salmonella* spp., caixa de transporte, carcaça e abatedouro.

**RESEARCH OF *Salmonella* spp. IN THE SLAUGHTER QUAILS
(*Coturnix coturnix japonica*)**

SUMMARY - This work was elaborated in four flocks of a quail farm producer for slaughter in order to search for *Salmonella* spp. in meconium samples present in the shaver of wood used to line the bottom of the boxes for transporting the meat quails before being housed, in caecal stool samples during the life of the birds at 7, 14, 21, 28 and 35 days life and at slaughter at day 36 of life in water samples from the scalding tank, cooling tank and carcasses. The microbiological tests showed the presence of *Salmonella* spp. in the meconium samples collected in transport boxes of one-day old quails, in lots one, two and three, in caecal stool samples collected at 7, 14, 21, 28 and 35 days in water cooling tank and the carcasses of lots one, two and three. In batch 2, the bacteria were isolated in the water tank of scalding. Were isolated Eight different serotypes, *S. enterica* subspecies *enterica* 4, 5, 12, *S. Corvalis*, *S. Give*, *S. Lexington*, *S. Minnesota*, *S. Schwarzengrund*, *S. Rissen* and *S. Typhimurium*.

Key words: *Salmonella* spp., transport boxes, carcasses and slaughter.

I. INTRODUÇÃO

As codornas são originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (*Phasianidae*) e da subfamília dos Perdicionidae, sendo, portanto, da mesma família das galinhas e perdizes. A espécie “*Coturnix coturnix coturnix*” conhecida como codorna europeia ou selvagem, foi introduzida no Japão, no século XI, a partir da China, via Coréia. As primeiras informações a respeito dessas aves datam do século XII e registram que elas eram criadas em função do seu canto. Os japoneses, a partir de 1910, iniciaram estudos com codornas selvagens provenientes da Europa, obtendo assim, a codorna doméstica, que passou a se chamar *Coturnix coturnix japônica*. Desde então, iniciou-se a sua exploração, visando à produção de carne e ovos.

A criação de codornas foi introduzida no Brasil no início da década de 60, do século passado, por imigrantes, europeus e japoneses, visando a produção e comercialização de ovos “in natura”. A exploração para produção de carne vem se constituindo em nova alternativa para o setor avícola. A coturnicultura tem se destacado no mercado agropecuário brasileiro como excelente atividade produtiva, graças aos aspectos positivos da criação, como requerer investimento inicial de baixo custo e de mão-de-obra, utilizando pequenas áreas, fácil manejo e proporcionando rápido retorno de capital.

Em virtude do aumento do consumo mundial de carne, pesquisadores estão buscando alternativas que possam satisfazer as exigências deste mercado cada vez mais competitivo. O melhoramento genético, as melhorias na eficiência alimentar, a adoção de modernas técnicas de manejo, a intensificação do controle sanitário e o uso de instalações modernas de alta densidade são fatores necessários para tornar viável a avicultura industrial. Porém, os mesmos fatores que tornam a avicultura economicamente viável comprometem o sistema de defesa dos animais, favorecendo a instalação, multiplicação e disseminação de agentes infecciosos entre as aves.

As medidas gerais de profilaxia e as normas de biossegurança empregadas em avicultura (granjas de avós, matrizes, criações comerciais e incubatórios) e nas instalações de processamento de codornas de corte, dificultam, mas não impedem a

presença de bactérias indesejáveis. Dentre os microrganismos patogênicos presentes nas granjas, os do gênero *Salmonella* assumem grande importância. A salmonelose é considerada uma zoonose e os alimentos de origem animal, em especial, os de origem avícola, têm sido associados com infecções alimentares dos seres humanos.

Os sorovares adaptados às aves, *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum*, são os organismos causadores da pulorose e do tifo aviário, respectivamente. Além dessas enfermidades, as aves podem ser acometidas pelo paratifo aviário e desenvolver a doença clinicamente ou, de forma assintomática, albergar esses agentes, tornar-se fonte em potencial de agentes de salmonelose humana. O paratifo aviário também é responsável por queda de produtividade do plantel. As aves infectadas podem excretar *Salmonella* spp., contaminar o meio ambiente e infectar outros animais.

A complexa epidemiologia dessas salmoneloses, englobando várias espécies animais e os seres humanos, torna difícil o seu controle e favorece a disseminação. Nas décadas de 80 e 90 (século XX), surtos de intoxicação alimentar em seres humanos por *S. Enteritidis* (SE) foram, em sua grande maioria, relacionados a produtos alimentícios de origem avícola. Tal situação reforçou ainda mais a necessidade de se buscar alternativas para evitar a presença desses microrganismos em aves de exploração comercial.

Apesar da ênfase dada ao problema gerado pela presença de *Salmonella* spp. em aves no Brasil nas últimas décadas, não há dados a esse respeito, em outros tipos de exploração avícola. É importante ressaltar que existem as criações de codornas, cujo rebanho brasileiro está estimado em 7.207.830 milhões de codornas (corte e postura) localizadas próximas ou mesmo dentro de granjas de aves de postura comercial. Portanto, estudos para avaliar a presença de *Salmonella* spp. em codornas, poderão servir de base para programas de controle da infecção de aves, bem como prevenir infecções alimentares de seres humanos.

II. REVISÃO DE LITERATURA

O crescimento constante e acelerado da população mundial exige que alimentos sejam produzidos de forma intensiva e em grande escala. Animais criados para a produção de alimentos estão cada vez mais precoces e confinados em áreas pequenas, em alta densidade. Isso facilita a disseminação de agentes infecciosos de interesse em saúde animal e saúde pública. Nesse contexto, uma das grandes preocupações das autoridades sanitárias é a presença de *Salmonella* spp. em criações avícolas, que são capazes de provocar infecções alimentares em seres humanos. A identificação dos sorovares de *Salmonella* spp. presentes em plantéis de animais é o primeiro passo para o rastreamento da fonte de infecção e para a adoção de um programa de controle e prevenção.

2.1. Taxonomia do gênero *Salmonella*

O gênero *Salmonella* faz parte da família *Enterobacteriaceae*. São bacilos curtos de 0,7 a 1,5 x 2,5 μm , Gram-negativos, não esporulados. Sendo em sua grande maioria móveis com flagelos peritríquios, embora *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, sejam imóveis. A temperatura ótima de multiplicação é 37°C, porém também se multiplicam em temperaturas mais altas, a 42°C, característica muito utilizada para reduzir a multiplicação de bactérias concorrentes, principalmente em amostras fecais (WALTMAN, 2000).

Salmonella spp. cresce em caldo nutriente simples e nos meios seletivos para enterobactérias. Entre estes meios, estão os caldos selenito e tetrionato e suas modificações. Para cultivo em placa, têm-se os meios em ágar: MacConkey (MC), Verde Brilhante (VB), Hektoen e outros mais (BERCHIERI Jr. & FREITAS NETO, 2009).

Quanto aos aspectos bioquímicos, às bactérias do gênero *Salmonella* são aeróbias ou anaeróbias facultativas, possuem habilidade para metabolizar nutrientes, catabolizando D-glicose ou outros carboidratos, com exceção de lactose

e sacarose, com produção de ácido e gás. São catalase positiva e oxidase negativa como todos os membros da família. Não fermentam malonato, não hidrolisam a uréia, não produzem indol, utilizam citrato como fonte de carbono, reduz nitrato a nitrito e podem produzir ácido sulfídrico. Estas reações bioquímicas são importantes para a caracterização do gênero e diferenciação de alguns biótipos (BERCHIERI Jr. & FREITAS NETO, 2009).

Possuem estrutura antigênica complexa, com três tipos de antígenos: somático (O), composto de lipopolissacárideos da parede celular, termoresistente; flagelar (H) constituído de proteínas dos flagelos peritríqueos, termolábil; capsular (Vi), somente encontrado em *S. Typhi*, *S. Dublin* e *S. Hirschfeldii* (BARROW, 1994).

O gênero *Salmonella*, é composto pelas espécies *enterica* e *bongori*. *Salmonella enterica* é dividida em seis subespécies (*enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*), que contém vários sorovares. Alguns desses sorovares infectam as aves, podendo causar três enfermidades distintas. A pulorose, cujo agente é *S. Pullorum*, o tifo aviário, causado por *S. Gallinarum* e o paratifo aviário causado por qualquer outra *Salmonella* spp. que não seja *S. Pullorum* ou *S. Gallinarum*. São conhecidos mais de 2500 sorovares de *Salmonella*, que são classificados de acordo com antígenos somáticos e flagelares conforme o esquema de Kauffman-White. Dentre estes, alguns podem infectar as aves, causando ou não o paratifo aviário e, por meio de produtos alimentícios de origem avícola, estarem associados com casos de infecção alimentar em seres humanos (BERCHIERI Jr. & FREITAS NETO, 2009).

Além de *S. Enteritidis*, os sorovares mais freqüentemente envolvidos em surtos de intoxicação alimentar são *S. Heidelberg*, *S. Newport*, *S. Infantis*, *S. Agona*, *S. Montevideo*, *S. Saint Paul* (FERNANDES et al., 2006).

2.2. Epidemiologia das salmoneloses.

A introdução de *Salmonella* spp. em granjas pode ocorrer de diversas formas, como aquisição de aves contaminadas, seres humanos, equipamentos, água e ração, ressaltando-se que a propagação e permanência desta bactéria nas granjas é

favorecida pelas aves silvestres, roedores, animais domésticos e de produção, insetos e pelo sistema de criação intensivo. A interação entre estes agentes e os meios de transmissão dificultam a erradicação da infecção em aves criadas em escala industrial.

Lotes de matrizes infectadas por *Salmonella* spp. são responsáveis pela transmissão vertical, através da produção de ovos com conteúdo ou superfície contaminado. Quando o trato intestinal da ave está colonizado por *Salmonella* spp., o ovo produzido pode ser contaminado durante a passagem pela cloaca. Em seis minutos, à temperatura ambiente, *S. Typhimurium* é capaz de penetrar através da casca do ovo, podendo infectar o embrião em desenvolvimento. Os defeitos da casca e rachaduras favorecem ainda mais a penetração da bactéria (NASCIMENTO et al. 1998).

COX et al. (1990) verificaram que uma ave portadora de *S. Typhimurium* consegue infectar 100 aves ainda no incubatório. Pintos livres desta bactéria, quando em contato com pintos infectados, a eliminam nas fezes, 12 a 24 horas depois (SONCINI et al. 2000).

BAILEY et al. (1994) verificaram que 17,0% das amostras de casca de ovos e 21,0% das amostras de penugens, obtidas de incubatórios de pintos de corte, nos USA, estavam contaminadas por salmonelas paratíficas. TESSARI et al. (2003) pesquisaram *Salmonella* spp. em lotes de pintos de corte de um dia de vida. Dos 130 lotes examinados, 32 (24,6%) estavam contaminados por *Salmonella* spp., sendo que de 24 (18,4%) isolou-se *S. Enteritidis* e de 8 (6,1%) *S. enterica* subespécie *enterica* (O: 9,12).

ROCHA et al. (2003) examinando o cepilho de madeira utilizado para forrar caixas de transporte e órgãos de pintos de corte de um dia de vida, isolaram *Salmonella* spp. em 11,1 e 3,0% respectivamente, com predominância de *S. Enteritidis*.

PORCIAU & SPRINGER (1978) após desafiarem experimentalmente codornas Bob White de quatro semanas de vida, com *S. Gaminara* observaram uma variação no percentual de mortalidade de zero a 50,0% e uma taxa de excreção de 14,0 a 100,0% até 18 dias após a inoculação.

KUMAR et al. (2001) analisaram os sinais clínicos, o desenvolvimento da ave

e as alterações hematológicas, em codornas japonesas após a infecção com *S. Typhimurium*. A doença seguiu um curso agudo com uma mortalidade elevada de 40,0%. Observou-se uma diminuição significativa no ganho de peso corporal das aves.

Um surto de salmonelose ocorrido em Tripura na Índia, no ano de 2005, levou a morte de 18 codornas japonesas adultas e de 848 pintinhos de codornas. *S. Gallinarum* foi isolada nestas aves, que morreram no curso de um mês. Os pintinhos de codornas afetados mostraram sinais de inapetência, diarreia e morte, apresentando fígado e pulmões congestos. As aves adultas apresentaram hemorragia petequial no coração, baço aumentado de volume, pneumonia bilateral e focos necróticos no fígado. (BHATTACHARYA, 2005).

Depois de introduzidas na granja, *Salmonella* spp. pode se disseminar horizontalmente entre lotes de aves, pelo contato direto de ave-a-ave, ingestão de fezes ou cama, água de bebida e equipamentos contaminados, além de pessoas, roedores e insetos infectados. Instalações contaminadas são freqüentemente implicadas como importante forma de transmissão desta bactéria (GAST, 1997).

No Canadá, BHATIA et al. (1979) avaliaram amostras de camas colhidas de quinze lotes de frangos de corte. *Salmonella* spp. foi isolada em 17,1% das amostras de cama nova colhidas antes do alojamento das aves, em 22,8% e 24,0% das amostras de cama colhidas, respectivamente, 5 dias e 6 semanas após o alojamento das aves. Foram identificados os sorovares: *S. Infantis*, *S. Bredney*, *S. Havana*, *S. Johannesburgo*, *S. Montevideo* e *S. Drypool*.

CALDWELL et al. (1995) observaram a presença *Salmonella* spp. em galpões de frangos de corte, tanto antes do alojamento das aves como após o período completo de cria.

DAVIES & WRAY et al. (1995) demonstraram a presença de *S. Enteritidis* em uma propriedade, dentro e fora dos aviários, como os locais destinados ao lixo e na poeira remanescente nos ventiladores, após limpeza e desinfecção das instalações.

ERDOĞRUL, (2004) pesquisou *Salmonella* spp. em 123 ovos de codorna, colhidos em supermercados na cidade de Kahramanmar na Turquia. Sua presença foi observada em 5,7% das amostras. *S. Enteritidis* foi o sorovar mais freqüente.

Amostras de fezes de aves e de ovos foram colhidas entre abril e agosto de 2004 em uma integração de aves de postura comercial, composta por 30 granjas, sendo *Salmonella* spp. isolada em 23,0% delas. Sessenta e sete por cento dos isolamentos consistiam de *S. enterica* subespécie *enterica* (O:3,10), enquanto que *S. Mbandaka*, *S. Infantis* e *S. Newport* corresponderam cada um, a 1,0% dos isolados (KOTTWITZ et al. 2010).

SALLES et al. (2008), ao investigarem a presença de *Salmonella* spp. em amostras de mecônio e fezes de poedeiras comerciais, desde a chegada das aves na granja, com um dia de vida, até a quadragésima semana de vida, na região metropolitana de Fortaleza-CE, isolaram *S. enterica* subespécie *enterica* cepa rugosa e *Salmonella* Newport, em 6,2% das amostras de fezes, não encontrando nada nas amostras de mecônio.

ANDREATTI et al. (2009) conduziram um experimento para verificar a ocorrência de *Salmonella* spp. em granjas avícolas, por meio de suabes de arrasto, analisando 806 amostras no período de novembro de 2005 a novembro de 2007. Encontraram *Salmonella* spp. em 22 (2,7%) amostras. Dos sorovares isolados, 11 foram identificados como *S. Give*, quatro como *S. enterica* subespécie *enterica* – cepa rugosa, duas como *S. Enteritidis*, duas como *S. Infantis*, uma como *S. Kentucky*, uma como *S. Rissen* e uma como *S. Senftenberg*.

A ração e seus ingredientes, especialmente os de origem animal, são fontes de *Salmonella* spp. para as aves de exploração comercial. GIRÃO et al. (1985) estudaram amostras de matérias primas e de ração de aves comerciais, objetivando o isolamento de *Salmonella* spp., verificando que 14,0% estavam contaminadas pelos sorovares *S. Anatum*, *S. Dublin*, *S. Infantis*, *S. Gallinarum*, *S. Seftenberg*, *3,10:-:1,7*, sub-gênero I *6,7:-* e *S. Saintpaul*. Uma pesquisa realizada por HOFER et al. (1998) durante o período de 1979 a 1991, a partir de 2293 amostras de matérias-primas e de ração para aves, possibilitou o isolamento de 151 sorovares de *Salmonella* spp., sendo *S. Montevideo*, *S. Senftenberg*, *S. Havana*, *S. Mbandaka*, *S. Tennessee*, *S. Infantis*, *S. Agona*, *S. Anatum*, *S. Cerro* e *S. Bredeney* os mais frequentes.

Um levantamento dos sorovares de *Salmonella* spp. encontrados em materiais avícolas enviados para análise no Laboratório de Ornitopatologia da

Universidade Estadual Paulista-Botucatu, durante o período de 1994 a 1999, demonstrou que os frangos de corte e farinha de carne foram os materiais analisados em que mais se encontraram *Salmonella* spp., com 41,0% e 30,1%, respectivamente. Seqüencialmente, com a incidência variando de 2,7% a 5,4%, observaram-se os sorovares *S. Mbandaka*, *S. Seftenberg*, *S. Montevideo*, *S. Cubana*, *S. Bredney*, *S. Agona* e *S. Pullorum*. O sorovar de maior incidência com 46,5% foi *S. Enteritidis*, proveniente de órgão de frangos de corte, poedeiras e matrizes pesadas (ANDREATTI, 2001).

Informações sobre a incidência e distribuição da salmonelose em animais silvestres são essenciais para o conhecimento da epidemiologia tendo-se em vista a infecção por diversos sorovares (GAST, 1997).

FREITAS et al. (1977) isolaram, no zoológico do Rio de Janeiro, *S. Typhimurium* de uma garça-branca-grande (*Egretta Alba*) e da água do lago no zoológico, durante um surto de salmonelose, que resultou no óbito de nove garças.

SOUZA et al. (2010) investigaram a presença de *Salmonella* spp. em aves silvestres capturadas nas proximidades de uma granja avícola localizada no Norte do Estado de São Paulo, em 2005 e 2006, isolando *S. Muenchen* em uma curicaca (*Theristicus*), *S. Enteritidis* em uma pomba (*Zenaida auriculata*) e em uma seriema (*Cariama cristata*) *S. Muenchen* e *S. Saintpaul*.

Uma pesquisa realizada no zoológico municipal de Catanduva-SP, para conhecer alguns aspectos da microbiota intestinal de cutias (*Dasyprocta azarae*), revelou a presença de *Salmonella* spp. em 66,6% das amostras de fezes dos animais examinados (OLIVEIRA et al. 2009).

NUNES et al. (2010), colheram amostras de fezes de 89 jabutis-piranga (*Chelonoides carbonária*) mantidos no Centro de Triagem de Animais Silvestres Chico Mendes – IBAMA/SUPES-BA. Isolaram *Salmonella* spp. em 12,3% dos jabutis, identificando seis sorovares: *S. enterica salamae* 47:b:-; *S. enterica houtenae* 21: g,z; *S. Panama*; *S. Poona*; *S. Javiana* e *S. Michigan*.

SATO et al. (1999) relataram a presença de *S. Typhimurium* em 11 aves pertencentes a um Zoológico de Nagano (Japão), sendo quatro gansos da china (*Anser cygnoide*), um ganso de Toulouse (*Anser anser*), três patos (*Anas platyrhynchos*) e três perus (*Meleagris gallopavo*).

CONNOLLY et al. (2006) verificaram que uma cepa de *S. Typhimurium* isolada de pardais na Nova Zelândia era patogênica para esses pássaros, sendo a infecção dose dependente. Segundo os autores, o período de excreção da *S. Typhimurium* por essas aves foi de aproximadamente 10 dias.

Animais domésticos, de produção e seres humanos podem contrair a infecção tornando-se parte do ciclo epidemiológico e transformando-se em disseminadores de *Salmonella* spp.

Segundo CORRÊA & CORRÊA (1992), os cães são portadores assintomáticos de *Salmonella* spp., podem excretar a bactéria pelas fezes, tornando-se reservatório e fonte de infecção para outros animais (felinos, bovinos e eqüinos criados nas proximidades do ambiente avícola), para seres humanos além de servir como fonte de contaminação para o meio ambiente.

Amostras fecais de cães provenientes do município de Ilhéus-BA foram analisadas durante o período de junho de 2001 a abril de 2002. Dezoito (9,5%) dos 190 animais estavam infectados. Destes, 56,0% eram alimentados com comida caseira e 66,0% tinham acesso à fonte de água não tratada. *S. Gafsa* foi isolada em 38,9% das amostras, seguida por *S. Rubislaw* (27,8%), *S. Carrau* (16,7%) e *S. enterica* subsp. *Houtenae* (11,1%) (MACIEL et al. 2004).

SCHOTTE et al. (2007) ao analisarem 265 amostras de fezes de cães pertencentes a uma base militar em Saxônia, na Alemanha, durante um período de 231 dias, detectaram *S. Montevideo* em 66 amostras.

Produtos alimentícios que compõem a dieta animal, especialmente àqueles que contêm matérias primas de origem animal podem estar contaminados por *Salmonella* spp. Análises microbiológicas realizadas por JOFFE & SCHLESINGER (2002) em dietas de cães constituídas por pedaços de carne de frango crua e ossos e em suas fezes, revelaram a presença de *Salmonella* spp. em 80,0% e 30,0% das amostras, respectivamente. Entre os sorovares isolados *S. Schwarzengrund* estava presente tanto em amostras de alimentos quanto de fezes. Não isolaram *Salmonella* spp. em amostras de rações secas (peletizadas) e nas fezes dos cães que a consumiam. No Canadá, FINLEY et al. (2007) investigaram os riscos que as dietas comerciais compostas por alimentos crus (carne) representam aos animais que as

consomem. De 16 cães expostos a esta alimentação, 7 (44,0%) eliminaram *Salmonella* spp. nas fezes.

SHIMI & BARIN (1977) pesquisaram *Salmonella* spp. em materiais fecais colhidos de 160 gatos de uma colônia iraniana. Isolaram 15 sorovares, sendo *S. Typhimurium* prevalente em 9,4% das amostras. Nos USA, STIVER et al. (2003) pesquisaram *Salmonella* spp. em amostras colhidas de 2 gatos que residiam no mesmo domicílio e se alimentavam de uma dieta preparada com carne crua. *Salmonella* spp foi isolada a partir de amostras fecais, em ambos os animais e de amostras da carne crua incorporada à dieta fornecida a eles. SPAIN et al. (2008) ao analisarem 263 amostras de fezes de gatos com idade entre 1 e 12 meses de vida, abrigados na região central de Nova York, isolaram *Salmonella* spp. de 2 (0,8%) amostras.

Durante os anos de 1997 a 2007, RIBEIRO et al. (2010) pesquisaram *Salmonella* spp. em amostras de fezes, sangue, secreção uterina, secreção ocular, urina e fragmentos de órgãos de 41 cães, de nove eqüinos e de três bovinos encaminhados ao Serviço de Enfermidades Infecciosas da FMVZ UNESP-BOTUCATU, SP. Dos 41 sorovares isolados dos cães, 20 foram caracterizadas como *S. Typhimurium*, onze como *S. enterica* subespécie *enterica*, dois como *S. enterica* (4, 5, 12i), quatro como *S. Enteritidis* e dois como *S. Agona*. Nos bovinos foram isoladas *S. Dublin* e *S. Typhimurium*. Nos eqüinos foram identificadas *S. Typhimurium*, *S. Saintpaul*, *S. Newport*, *S. enterica* subespécie *enterica* (4,5,12i) e *S. Glostrup*.

Na Holanda, durante os anos de 1984 a 2001, DUIJKEREN et al. (2002) verificaram a ocorrência de *Salmonella* spp. em humanos, bovinos, suínos e galinhas. Entre os sorovares prevalentes estavam *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* em humanos, *S. Typhimurium* e *S. Dublin* em bovinos, *S. Typhimurium* em suínos e *S. Infantis* e *S. Typhimurium* em galinhas.

Um trabalho realizado por MCEVOY et al. (2003), em um abatedouro de bovinos, na Irlanda, durante um período de 12 meses, identificou a presença de *Salmonella* spp. em 2,0% (5/250) das amostras fecais, em 2,0% (5/250) das amostras de conteúdo ruminal e em 7,6% (19/250) das amostras de carcaças bovinas. Na Austrália FERGAN et al. (2004) pesquisaram *Salmonella* spp. em fezes

de bovinos submetidos a diferentes sistemas de produção. Os resultados demonstraram sua presença em 9,0% das amostras de fezes dos animais confinados e nas fezes de 4,5% daqueles animais de criação extensiva.

SELEIM et al. (2009) colheram amostras de fezes de bovinos com diarreia, criados em fazendas governamentais e privadas no Cairo, Egito. *Salmonella* spp. foi encontrada em 17,5% das amostras, sendo *S. Typhimurium*, *S. Dublin*, *S. Enteritidis* e *S. Anatum* os sorovares prevalentes.

As investigações sobre a ocorrência de salmonelose em eqüídeos, particularmente em produtos destinados ao consumo humano e animal, são muito exíguas na literatura, apesar dos relatos feitos durante a década de 60 na Inglaterra por HOBBS, (1965) e na Holanda por SCHOTHORST & KAMPELMACHER (1967), que evidenciaram uma elevada taxa de contaminação em amostras de eqüinos de origem sulamericana. No Nordeste do Brasil, HOFER et al. (2000), ao analisarem fragmentos de músculos de eqüinos, em um estabelecimento industrial e exportador, detectaram *Salmonella* spp. em 666 espécimes (3,4%) colhida de 433 animais, sendo 260 (60,1%) de eqüinos e 173 (39,9%) de asininos. Entre os sorovares mais comumente isolados, estavam *S. Anatum*, *S. Carrau*, *S. Saintpaul*, *S. Agona* e *S. Typhimurium*.

Nos USA, durante um surto de salmonelose eqüina, foram isolados vinte sorovares de *Salmonella* spp. Os resultados demonstraram a presença de *S. Give*, *S. Newport* e *S. Agona* em fezes eqüinas e *S. Give*, *S. Newport* e *S. Anatum* em amostras do ambiente (CASTOR et al. 1989).

A presença de *Salmonella* spp. em suínos pode representar um risco a Saúde Pública, uma vez que tem se observado o aumento no número de surtos ocasionados pelo consumo de produtos suínos contaminados

Na região do vale do Taquari, no Rio Grande do Sul, foram inspecionados 105 animais clinicamente saudáveis e em fase de terminação e a amostragem foi realizada com material fecal individual dos suínos. Destes, 53 apresentaram *Salmonella* spp. em seu conteúdo intestinal (BAUM, 1998). Em uma província localizada no Sul do Vietnã, DUIJIKEREN et al. (2006) ao pesquisarem *Salmonella* spp. em amostras fecais de 534 suínos saudáveis durante o ano de 2004,

detectaram sua presença em 49,4 %. Entre os sorovares isolados de animais, *S. Typhimurium* correspondeu a 37,5% das cepas isoladas e *S. Enteritidis* a 12,5%.

SCHMIDT & CARDOSO (2003) pesquisaram *Salmonella* spp. durante o tratamento de dejetos suínos em 20 lagoas de estabilização, ligadas em série. Detectaram *Salmonella Typhimurium* em 13 colheitas no local correspondente ao início do tratamento e em uma apenas, no ponto final do mesmo. Na Alemanha, HOLZEL & BAUER (2008) detectaram a presença de *Salmonella* spp. em amostras de estrume de suínos utilizadas na adubação de lavouras, coletadas no momento da sua aplicação no solo. Dentre os sorovares isolados estavam *S. Typhimurium*, *S. Derby*, *S. Infantis* e Sorovar *enterica* sub-espécie *enterica* 6, 7:r.

2.3. *Salmonella* spp. em abatedouro avícola

Apesar dos avanços tecnológicos quanto ao processamento e comercialização de alimentos de origem animal, a carne ainda está sujeita a contaminação bacteriana por microrganismos do gênero *Salmonella*, que podem estar no trato intestinal das aves e, conseqüentemente, contaminar as carcaças bem como outros produtos, caso o processamento no abatedouro não seja eficiente. Um pequeno número de aves portadoras é suficiente para provocar a contaminação cruzada durante o processo de abate (ALMEIDA et al. 1992).

Os trabalhos de pesquisa relacionados a seguir demonstram a presença de *Salmonella* spp. na criação das aves, no processo de abate e na comercialização das carcaças, no Brasil e em vários países.

BHATIA & MCNABB (1980), observaram que os sorovares de *Salmonella* spp. isolados em amostras colhidas no incubatório, foram isolados nos galpões de criação e nas carcaças, após o processamento, evidenciando a possibilidade de contaminação do produto final.

ROY et al. (2002) ao analisarem 4.745 amostras provenientes do incubatório, ambientes avícolas e carcaças de frango, detectaram *Salmonella* spp. em 12,0% das amostras, sendo que os principais sorovares isolados foram *Salmonella*

Heidelberg, *Salmonella* Kentucky, *Salmonella* Montevideo, *Salmonella* Hadar, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Infantis, *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Ohio e *Salmonella* Thompson.

BORSORI et al. (2005) ao pesquisarem *Salmonella* spp. em granjas utilizando suabes de arrasto e em carcaças de frango resfriadas oriundas de diversas empresas, observaram que há correspondência entre os sorovares isolados na granja e no produto final. Verificaram que 15,8% das amostras colhidas nas granjas e 12,2% das carcaças examinadas continham *Salmonella* spp., com predominância de *Salmonella* Enteritidis.

BERCHIERI JR. et al. (1987) realizaram um estudo visando o isolamento de *Salmonella* spp. em fezes colhidas na plataforma de recepção, água de escaldagem, carcaça depenada antes da lavagem, água do tanque de pré-resfriamento, carcaça com vísceras prontas para consumo e farinha de aves. Foram isoladas 21 cepas de *Salmonella* spp. pertencentes a nove sorovares em quase todos os materiais processados, com exceção da água da indústria, sendo *Salmonella* Typhimurium o sorovar mais freqüente.

DICKEL et al. (2005) ao analisarem 60 carcaças colhidas antes e depois da passagem pelo tanque de resfriamento em um abatedouro totalmente automatizado, com abate diário de 380 mil aves, no Rio Grande do Sul, verificaram a presença de *Salmonella* spp. em 70,0% e 20,0%, respectivamente.

No Estado de Goiás em 2001, *Salmonella* spp. foi isolada em 19,7% das amostras de carcaças de frango provenientes de abatedouros sob o Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (REZENDE et al. 2005).

COSTA et al. (1996), em Jaboticabal, ao pesquisarem *Salmonella* spp. em 150 amostras de carcaças e cortes de frango, obtiveram uma taxa de positividade de 18,0%, identificando os sorovares *S. Senftenberg*, *S. Schwarzengrund*, *S. Minnesota*, *S. I 4, 5, 12:r:-*, *S. Heidelberg*, *S. Anatum*, *S. Hadar*, *S. Enteritidis*, sendo este último sorovar predominante neste estudo.

BÁU et al. (1999) analisando amostras de carne de frango comercializada em açougues do município de Pelotas-RS, durante o período de 1997 a 1998,

detectaram *Salmonella* spp. em 13 (0,48%) amostras. Entre os sorovares isolados destacam-se *S. Enteritidis*, *S. Anatum* e *S. enterica* subespécie *enterica* (3,10:e,h:-).

SANTOS et al. (2000) ao analisarem 150 carcaças de frango congeladas, de quatro marcas comerciais, para pesquisa de *Salmonella* spp., observaram um percentual de 32,0% de contaminação. Foram identificados 11 sorovares: *S. Agona*, *S. Anatum*, *S. Enteritidis*, *S. Hadar*, *S. Havana*, *S. Mbandaka*, *S. Montevideo*, *S. Ouakan*, *S. Poona*, *S. Schwarzengrund* e *S. enterica* 4, 5, 12:-.

CARVALHO & CORTÊZ (2003) ao avaliarem a qualidade microbiológica da carne de aves e de produtos com esta matéria prima, detectaram a presença de *Salmonella* spp. em 40,0% das amostras de coxa, 47,0% das amostras de carne de aves mecanicamente separadas, 28,5% das amostras de lingüiça frescal e em 40,0% das amostras de hambúrguer.

Em Maceió-AL, SILVA et al. (2004) analisaram carcaças de frango “in natura” encontrando percentual de contaminação por *Salmonella* spp. de 43,0%. Análises realizadas por LUIZ et al. (2004) em 185 amostras de carne de frango mecanicamente separada colhidas em diferentes estágios do processamento de salsicha revelaram a presença de *Salmonella* spp. em 3,2% delas.

CARVALHO & CORTEZ (2005) analisando carne de frango e derivados procedentes da região Nordeste do Estado de São Paulo, isolaram *Salmonella* spp. em 13,3% (6/45) das carcaças, 25,0% (15/60) das amostras de carne mecanicamente separada, 16,0% (4/25) das lingüiças, 30,0% (6/20) dos peitos e 13,0% (2/15) das coxas e sobre-coxas analisadas.

Ao pesquisar *Salmonella* spp. em 26 carcaças de codorna congeladas provenientes de abatedouros clandestinos, comercializadas no município de Recife-PE, FERNANDES et al. (2009) observaram sua presença em 3,8% das amostras, demonstrando que o congelamento não inviabilizou a presença desta bactéria. Os autores consideram que falhas no manejo sanitário e industrial prejudicam o produto final, aumentam as chances de ocorrência de uma infecção alimentar, caso os alimentos não sejam manipulados corretamente.

Em um levantamento realizado pelo Serviço de Inspeção e Segurança de Alimentos (FSIS), dos EUA, constatou-se que 3,0 a 4,0% dos frangos que chegam

ao abatedouro são positivos para *Salmonella* spp., enquanto 35,0% das carcaças processadas deixam os abatedouros contaminadas (LILLARD, 1989).

Na Espanha, CARRAMINANA et al. (1997) verificaram que 60,0% e 80,0% de carcaças de frango e miúdos, respectivamente, estavam contaminados com *Salmonella* spp., identificando seis sorovares: *S. Enteritidis* (77,6%), *Salmonella* 4,5,12:b (II) (6,2%), *Salmonella* 4,12b(II) (5,4%), *S. Typhimurium* (3,6%), *S. Virchow* (3,6%) e *S. Blockley* (3,6%). Os sorovares encontrados nas carcaças após o abate foram os mesmos observados nas fezes das aves analisadas antes do abate, indicando contaminação cruzada. A incidência de *Salmonella* 4,5,12:b(II), *Salmonella* 4,12(II) e *S. Typhimurium* foi maior nas amostras colhidas antes da evisceração.

Na Polônia, MIKOLAJCZYK & RADKOWISK (2002), ao pesquisarem *Salmonella* spp. nas etapas de processamento de carcaças de frango (abate, pós evisceração, pré e pós resfriamento) detectaram sua presença em 23,7% das amostras, isolando *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Saintpaul*, *S. Agona* e *S. Infantis*.

BERNARDO & MACHADO (1989) encontraram em carcaças de frango, obtidas no mercado varejista de Portugal, um percentual de contaminação por *Salmonella* spp. de 55,0%, sendo *S. Enteritidis* o principal sorovar isolado.

Resultados obtidos a partir da análise de 910 amostras de carcaças de frango e miúdos comercializados em mercados de Zangred, Croácia, demonstraram a presença de *Salmonella* spp. em 8,7% das amostras em estudo. Os sorovares predominantes foram: *S. Typhimurium* (29,5%), *S. Hadar* (23,1%), *S. Virchow* (19,2%) e *S. Enteritidis* (8,97%). Segundo esses autores, falhas no manejo sanitário prejudicam o produto final, favorecendo a presença de microrganismos patogênicos (ZIVKOVIC et al. 1997).

Em seis abatedouros no noroeste da Espanha, CAPITA et al. (2007), examinaram 336 carcaças de frango de corte, detectando *Salmonella* spp. em 17,9% delas. As cepas isoladas pertenciam a nove sorovares, sendo *Salmonella* Enteritidis o mais comum.

CHEN et al. (2010) ao investigarem a presença de *Salmonella* spp. em amostras de carne de frango adquiridas em diversos mercados em Taiwan entre 2000 e 2006, verificaram que *S. Schwarzengrund* representava 39,3% das cepas isoladas.

2.4. Saúde Pública

Produtos alimentícios derivados de aves como carne e ovos, têm sido considerados como as principais fontes de *Salmonella* spp. para seres humanos. A contaminação pode advir da ave infectada durante o processamento de abate e contaminação cruzada durante o preparo do alimento. Durante o período de 1934 a 1947, BRYAN, (1980) mostrou que em 12.000 surtos de intoxicações alimentares provocados por *Salmonella* spp. nos Estados Unidos da América (USA), 53,5% foram atribuídos a produtos avícolas. Segundo BARROW, (1993) o número anual de relatos e surtos de intoxicação alimentar aumentou de 10.000 para 31.352 entre 1980 e 1992.

A salmonelose é comum em humanos, e a incidência da doença mostra-se crescente, sendo diagnosticados 30.000 a 40.000 casos anualmente nos EUA. Os prejuízos causados pelas salmoneloses em seres humanos neste país estão estimados em 3,5 bilhões de dólares anuais (USA, 1995).

Aproximadamente 95,0% dos casos de salmoneloses humanas estão associados ao consumo de produtos alimentícios contaminados, como carnes, aves, ovos, leite, mariscos e produtos frescos. *Salmonella* spp. pode causar uma série de sintomas incluindo gastroenterite, febre, dor abdominal, náusea, vômito, diarreia e dor de cabeça (FOLEY & LYNNE 2008).

Na Itália, dados relativos ao período de 1982 e 1983, demonstraram que o isolamento de *S. Enteritidis* de seres humanos aumentou de 2,4% para 57,1% e a partir das amostras de alimentos, aumentou de 0,5% para 22, 8% (FANTASIA & FILETICI, 1994).

Na Escócia, entre 1980 e 1989 foram relatados 2212 surtos de infecção de origem alimentar. Destes, 1732 (84,0%) foram causados por *Salmonella* spp. Os alimentos foram identificados em 603 (35,0%) dos 1732 surtos, sendo a carne de

frango responsável por 332 (55,0%), o leite por 49 (8,0%) e ovos por 23 (4,0%) (OBOEGBULEM et al. 1993).

Um levantamento realizado por MISHU et al. (1994), no Norte dos USA, demonstrou uma queda na incidência de isolamento de *S. Enteritidis* em seres humanos de 81,0% em 1985 para 55,0% em 1991, cedendo lugar a outros sorovares. Para *S. Typhimurium*, as frequências de isolamento em 1990 e 1991 foram, respectivamente, 6,9% e 1,4% e para *S. Infantis* foram de 1,5% e 1,4%. Nesse mesmo período foi analisado um total de 945 carcaças de frango de corte de produção nacional. De 130 amostras de *Salmonella* spp. isoladas, 47 (36,2%) foram *S. Infantis*, 39(30,0%) *S. Typhimurium* e 25(19,2%) *S. Enteritidis* (BAUMGARTNER et al. 1992).

HENZLER et al. (1994) ao estudarem o perfil epidemiológico dos surtos de salmonelose humana nos USA, observaram a prevalência do sorovar *S. Enteritidis* tanto em pacientes humanos quanto nos alimentos envolvidos nos surtos.

PATRICK et al. (2004), ao avaliarem os surtos de salmonelose ocorridos nos USA, no período de 1985 a 1999, observaram que 80,0% dos mesmos estavam associados ao consumo de produtos alimentares de origem avícola.

Durante o período de 1978 a 1980 foram colhidas 13.196 amostras de fezes de pacientes com infecção alimentar em Recife-PE. As coproculturas realizadas possibilitaram a identificação de 63 sorovares. Destes, os mais freqüentes foram *S. Typhimurium*, *S. Saint Paul*, *S. Poona*, *S. Derby*, *S. Newport*, *S. Oranienburg*, *S. Infantis*, *S. Tshiongwe* e *S. Ndolo*, representando 88,7% do total de isolamentos (LEAL et al. 1987).

Uma análise epidemiológica realizada por PERESI et al. (1998), no período de julho de 1993 a julho de 1997, na região noroeste do Estado de São Paulo indicou que a grande maioria dos surtos (95,7%) estavam associados ao consumo de alimentos de origem avícola. Cepas de *S. Enteritidis* foram isoladas de 80,5% das coproculturas.

No Paraná, AMSON et al. (2006) realizaram um levantamento dos dados disponíveis sobre surtos de infecção de origem alimentar ocorridos no período de 1978 a 2000. Verificaram que carne de aves e ovos estão entre os alimentos mais

comumente associados aos surtos de intoxicação alimentar. Dentre os agentes bacterianos envolvidos, *Salmonella* spp. foi responsável por 33,8% dos surtos.

FERNANDES et al. (2006), no Estado de São Paulo, durante o período de 1996 a 2003, isolaram 3554 cepas de *Salmonella* spp. de fontes humanas. Os sorovares prevalentes foram *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* e *S. enterica* subespécie *enterica* (4,5,12-i).

KOTTWITZ et al. (2010) analisaram os surtos de salmoneloses notificados no Estado do Paraná entre janeiro de 1999 e dezembro de 2008. Neste período ocorreram 286 surtos, sendo acometidas 5.641 pessoas. Os alimentos à base de ovos e carnes de aves foram associados a 45,0% e 38,8% dos surtos, respectivamente. O sorovar prevalente foi *S. Enteritidis*, correspondendo a 87,8% das cepas isoladas de pacientes e 80,6% das cepas provenientes dos alimentos envolvidos nos surtos.

Dessa forma, os resultados de diversos trabalhos revelam que vários sorovares de salmonela estão presentes em diferentes fontes do ambiente avícola. Isso demonstra que os produtos alimentícios derivados de aves necessitam de atenção à contaminação bacteriana, tornando evidente a importância do conhecimento da epidemiologia da *Salmonella* spp. em toda cadeia de produção avícola e nas vias de transmissão dessas bactérias para os seres humanos.

III. OBJETIVOS

3.1. Geral

3.1.1. Pesquisar a presença de *Salmonella* spp. em codornas de corte, durante a fase de criação e de abate.

3.2. Específicos

3.2.1. Pesquisar *Salmonella* spp. em amostras de:

- mecônio presente no cepilho de madeira utilizado para forrar o fundo das caixas de transporte das codornas de corte de um dia de vida, antes de serem alojadas.

- fezes cecais durante o crescimento das aves, aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias de vida.

- água do tanque de escaldamento, do tanque de resfriamento e em carcaça, durante o abate.

IV. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local e colheita de amostras

A pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada em uma granja e em um abatedouro localizados no Município de Bastos do Estado de São Paulo.

Na granja, colheu-se material correspondente a quatro lotes de aves. Foram colhidas amostras de mecônio presentes no cepilho de madeira utilizado para forrar as caixas de transporte das codornas de corte com um dia de vida, no momento da chegada à granja e, a seguir, amostras de fezes cecais, aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias de vida das aves. As aves eram destinadas ao abate aos 36 dias de vida. No abatedouro, foram colhidas amostras de água do tanque de escaldamento e do tanque de resfriamento e amostras de carcaças.

As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas a UPDB para o processamento laboratorial visando o isolamento de *Salmonella* spp. Uma parte das estirpes isoladas foram enviadas ao setor de Enterobactérias da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no Rio de Janeiro e a outra ao Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo, para confirmação e identificação do sorovar.

4.1.1. Colheita de mecônio nas caixas de transporte

Lotes de codornas de corte de um dia de vida chegavam à granja em caixas de transporte de papelão, contendo 250 aves cada. A colheita das amostras de mecônio era realizada imediatamente após a retirada das aves, com auxílio de suabes estéreis embebidos em água peptonada tamponada a 1% (APT) (Oxoid CM0509), que eram passados nas laterais internas e no mecônio presente no cepilho de madeira utilizado para forrar o fundo das caixas.

Cada amostra era constituída de um agrupamento de cinco suabes (um suabe por caixa). O total de amostras por lote dependia do número de aves recebidas no momento da colheita.

4.1.2 Colheita de fezes da cama do galpão

Colheu-se amostras de fezes cecais, da cama do galpão onde as aves estavam alojadas. Foram realizadas colheitas de amostras de fezes aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias de vida do plantel, que, foram acondicionadas em frascos estéreis contendo APT (1:10) e transportadas sob refrigeração.

4.1.3 Colheita da água do tanque de escaldamento e do tanque de resfriamento.

No dia do abate, de cada lote foram colhidas, separadamente, duas amostras de água do tanque de escaldamento e do tanque de resfriamento em frascos de vidro estéreis com capacidade para 500mL e armazenadas em caixas de material isotérmico, contendo blocos de gelo reciclável para refrigeração durante o transporte até o laboratório.

4.1.4. Colheita de amostras de carcaças

Foram colhidas como amostras, quatro carcaças de cada lote em sua embalagem de origem no final da linha de abate e transportadas em caixas de material isotérmico, contendo blocos de gelo reciclável.

4.2. Exame bacteriológico para isolamento de *Salmonella* spp.

A colheita das amostras seguiu a metodologia utilizada por ZANCAN et al. (2000), para o isolamento de *Salmonella* spp. em amostras de mecônio nas caixas

de transporte de aves de um dia de vida e de DAVIES & WRAY (1995), para análise de fezes. A pesquisa de *Salmonella* spp. na água do tanque de escaldamento, na água do tanque de resfriamento e em carcaças foi realizada, seguindo a metodologia descrita pela portaria nº 08 de 23/01/95 do (MAPA, 1995).

4.2.1. Pré-enriquecimento

Na UPDB, os frascos contendo APT com as amostras de mecônio e fezes cecais foram incubadas a 37°C por 24h. De cada frasco, contendo as amostras de água do tanque de escaldamento e do tanque de resfriamento, transferiu-se uma alíquota de 100 mL a outro frasco contendo 50mL de água peptonada tamponada a 3%. Após homogeneização, o conjunto foi incubado a 37°C por 24 horas.

O exame das carcaças foi realizado no Laboratório onde as mesmas foram lavadas de acordo com o método de enxaguadura descrito por COX et al. (1978), que consistia em colocar a carcaça em saco de polietileno esterilizado contendo 300 mL de APT, agitando por 1 a 2 minutos, para realizar o enxágüe. A mistura obtida foi transferida para frascos de vidro esterilizados, permanecendo por 6 horas em temperatura ambiente e depois incubada a 37°C por 24 horas.

4.2.2. Enriquecimento seletivo

Para esta etapa utilizou-se os caldos selenito (SN) (Oxoid CM0699) e rapapport-vassiliadis (RN) (CM669), acrescidos de 1 mL de solução de novobiocina na concentração de 0,4%, a cada 100 mL de caldo. Alíquotas de 1mL e 0,1mL do conteúdo dos frascos com amostras pré-enriquecidas em APT, foram transferidas, para tubos contendo, respectivamente 10mL de caldo SN e 10mL de caldo RN. Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas

4.2.3. Semeadura em placas

As culturas, após o período de enriquecimentos seletivos, foram semeadas, com o auxílio de uma alça de semeadura, em placas contendo ágar de MacConkey (Oxoid CM0115) e ágar Verde Brilhante (Oxoid CM0029) que foram incubadas a 37°C por 24 horas. Dos meios em placas, entre 3 e 5 colônias não fermentadoras da lactose, foram inoculadas, com auxílio de estilete, em tubos contendo ágar tríplice açúcar ferro (TSI) (Oxoid CM0277) inclinado e em tubos contendo ágar lisina ferro (LIA) (Oxoid CM 381) que foram incubados a 37°C por 24 horas. Prosseguindo a suspeita de ser *Salmonella* spp. a partir do ágar TSI, semeou-se em placa contendo ágar nutriente (Oxoid CM3), que foi incubado a 37°C por 24 horas, para a realização de testes sorológicos.

4.2.4. Identificação sorológica

As colônias que permaneceram com o comportamento bioquímico do gênero *Salmonella* foram submetidas a provas de detecção de antígenos somáticos (O) e flagelares (H), mediante o uso de soros polivalentes anti-antígenos O e anti-antígenos H de *Salmonella*. A prova foi realizada colhendo-se colônias bacterianas isoladas no ágar nutriente, com o auxílio da alça de semeadura e ressuspensão em água destilada estéril, depositada sobre uma lâmina de vidro e adição de igual volume de soro. Após a homogeneização, a prova era considerada positiva quando se evidenciava a presença de grumos.

4.2.5. Identificação do sorovar

Após a confirmação sorológica, as colônias foram semeadas em tubos contendo ágar nutriente e incubadas a 37°C por 24 horas. Posteriormente, foram encaminhadas ao setor de Enterobactérias da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no Rio de Janeiro ou do Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo, para tipificação do sorovar.

V. RESULTADOS

A presença de *Salmonella* spp. foi investigada em amostras de mecônio colhidas em 114 caixas de transporte de codornas de corte com um dia de vida. Dos quatro lotes inspecionados, três foram positivos. Isolou-se os sorovares *Salmonella* Rissen e *S. enterica* subespécie *enterica* 4, 5, 12 no lote 1, *S. Rissen* no lote 2 e *S. Lexington* no lote 3. No total, 75,0% dos lotes de codornas de corte estavam chegando à granja infectados com *Salmonella* spp. (Tabela 1).

Tabela 1. Isolamento de *Salmonella* spp. em amostras de mecônio colhidas nas caixas de transporte de codornas com um dia de vida.

Lotes	Número de		Resultado	Sorovares
	Caixas	Aves		
1	33	8250	Positivo	<i>Salmonella</i> Rissen <i>S. enterica</i> sub-espécie <i>enterica</i> 4, 5, 12
2	36	9.000	Positivo	<i>Salmonella</i> Rissen
3	17	4.250	Positivo	<i>Salmonella</i> Lexington
4	28	7.000	Negativo	-

- Ausência de *Salmonella* spp.

Nos lotes 1, 2 e 3, observou-se a presença de *Salmonella* spp. nas fezes cecais colhidas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias de vida. O lote 4, que apresentou resultado negativo, durante os exames bacteriológicos realizados nas amostras de mecônio das codornas no momento da chegada à granja, tornou-se positivo a partir da primeira semana de vida das aves (Tabela 2).

Tabela 2. Isolamento de *Salmonella* spp. de fezes cecais de codornas de corte, segundo a idade das aves.

Lotes	Idade(dias)				
	7	14	21	28	35
1	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+

+ Presença de *Salmonella* spp.

Na Tabela 3 estão os resultados referentes aos sorovares de *Salmonella* spp. isolados de fezes cecais dos quatro lotes estudados. *Salmonella* Lexington foi isolada nas amostras dos quatro lotes. *Salmonella* Corvalis foi isolada nas amostras dos lotes 1, 2 e 3. *Salmonella* Typhimurium foi isolada nas amostras dos lotes 1 e 3. *Salmonella* Minnesota foi isolada nas amostras de fezes cecais dos lotes 2 e 4. *Salmonella* Schwarzengrund e *Salmonella* Give foram isoladas nas amostras de fezes cecais dos lotes 3 e 4, respectivamente.

Tabela 3. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados de amostras de fezes cecais de codornas de corte por lote nos intervalos de análise.

Idade (dias)	Lotes			
	1	2	3	4
7	S. Corvalis	-	S. Corvalis	-
	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington
14	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington
21	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington
	S. Corvalis	-	-	-
	-	S. Minnesota	-	-
28	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington	S. Lexington
	-	S. Corvalis	-	-
	-	-	S. Schwarzengrund	-
	-	-	-	S. Give
35	S. Lexington	S. Lexington	-	S. Lexington
	S. Typhimurium	-	S. Typhimurium	-
	-	S. Corvalis	S. Corvalis	-
	-	-	-	S. Minnesota

- Ausência de *Salmonella* spp.

Na Tabela 4 estão registrados os sorovares de *Salmonella* spp. isolados das amostras de água dos tanques de escaldamento, de resfriamento e das carcaças de codornas de corte durante o abate de cada lote. *Salmonella* Lexington foi isolada do conteúdo do tanque de resfriamento e das carcaças dos lotes 2 e 3. No lote 2, está mesma bactéria foi isolada a partir de amostras do conteúdo do tanque de escaldamento. No lote 1, *Salmonella* Minnesota foi isolada no conteúdo do tanque de resfriamento e nas carcaças. Os exames realizados nas amostras referentes ao lote 4 foram negativos.

Tabela 4. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados da água do tanque de escaldamento, do tanque de resfriamento e de carcaças por lote de codornas abatido.

Material analisado	Lotes			
	1	2	3	4
Água do tanque de escaldamento	-	S. Lexington	-	-
Água do tanque de resfriamento	- S. Minnesota	S. Lexington -	S. Lexington -	- -
Carcaças	- S. Minnesota	S. Lexington -	S. Lexington -	- -

- Ausência de *Salmonella* spp.

A seguir estão descritos e separados por sorogrupos, os sorovares isolados no presente trabalho (Tabela 6).

Tabela 5. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados de acordo com o sorogrupo e a fórmula antigênica.

Sorogrupo	Sorovar	Fórmula antigênica
G	S. Give	3,10,15:15,34 l , v 1,7 [d]
E1	S. Lexington	3,10,15,15,34: z10 1,5 [z49]
L	S. Minnesota	21 b e,n,x [z33],[z49]
C2-C3	S. Corvalis	8,20 z4,z23 [z6]
B	S. Schwarzengrund	1, 4,1 2,27 d 1,7
C1	S. Rissen	6,7,14 f,g –
B	<i>S. enterica</i> sub-espécie <i>enterica</i>	4, 5, 12
B	S. Typhimurium	1, 4,[5],12 i 1,2

VI. Discussão

Controlar *Salmonella* spp. é imprescindível para o sucesso da avicultura industrial. Atualmente, tem-se a preocupação de reduzir a presença desta bactéria em criações avícolas, para evitar a participação das aves de exploração comercial em casos de infecção alimentar em seres humanos.

Devido a falta de informações sobre a presença de *Salmonella* spp. em criações industriais de codornas, utilizou-se dados referentes a criações de frango de corte e de aves de postura de ovos de mesa (*Gallus gallus*). Além da similaridade entre os sistemas intensivos de criação, codornas criadas em regime industrial, têm sido alojadas próximas ou dentro de granjas de galinhas produtoras de ovos para consumo.

Um dos principais motivos da introdução e persistência de *Salmonella* spp. em plantéis avícolas, é a transmissão vertical. Aves reprodutoras transmitem via ovo, o patógeno para sua progênie (GAST & BEARD, 1990). No incubatório também pode ocorrer contaminação cruzada entre ovos contaminados e não contaminados, chegando a 44% (CASON et al. 1994). Evitar a transmissão vertical no incubatório é o primeiro passo para prevenir a introdução de *Salmonella* spp. em granjas (GAST, 1997).

Dos quatro lotes de codornas de corte avaliados neste estudo, no momento da chegada das aves, isolou-se *Salmonella* spp. em três (75,0%), indicando que um grande número de aves estão chegando à granja infectadas por algum sorovar de *Salmonella* spp. (Tabela 1).

Inspeções realizadas em aves no início da vida, no incubatório ou nas caixas de transporte, têm demonstrado a presença de *Salmonella* spp. em percentuais variando de 11,0% a 77,0% dos lotes avaliados (ZANCAN et al. 2000; COX et al. 1990; GAMA et al. 2003; COX et al. 1991; ROCHA et al. 2003). Esses dados referem-se a criações industriais de frango de corte e aves produtoras de ovos de mesa (*Gallus gallus*). Com base nos resultados encontrados na presente pesquisa, pode-se considerar que, assim como acontece com criações de frangos e galinhas, as codornas podem chegar à granja infectadas por *Salmonella* spp.

Durante o período de criação de aves comerciais, frangos e galinhas, além da transmissão vertical, *Salmonella* spp. dissemina-se no galpão e na granja, pela via horizontal, com destaque para os ingredientes utilizados na fabricação de ração, por roedores e pela reutilização de cama (HOFER et al. 1997; CARRIQUE-MAS et al. 2008). Nesta granja em estudo, a ração destinada as codornas eram estocadas dentro dos galpões onde as mesmas estavam alojadas, sendo comum sua utilização pelas aves como poleiro. Quanto ao período de vazio sanitário, era realizado de acordo com a demanda de alojamento, sendo as vezes definido por períodos curtos de dois a três dias, com reutilização da cama por lotes de produção.

A contaminação de aves no início da vida, torna o controle da infecção mais difícil, tendo-se em vista que aves recém-nascidas são mais susceptíveis, podendo excretar a bactéria em grandes quantidades e por período de tempo mais longo (COX et al. 1990). GAMA et al. (2003) demonstraram que lotes positivos no primeiro dia de vida permanecem positivos até a fase adulta. A detecção de *Salmonella* spp. em criações de frangos e galinhas é variável, encontrando-se valores entre 2,7 a 25% (ANDREATTI et al. 2009; KOTTWITZ et al. 2008; SALLES et al. 2008).

No presente trabalho obteve-se o isolamento de *Salmonella* spp. em todas as amostras de fezes cecais colhidas da cama do galpão onde as codornas de corte estavam alojadas (Tabela 3), mesmo do lote em que não se isolou a bactéria nas caixas de transporte. Os resultados demonstram que os lotes permaneceram infectados durante todo o período de criação, até o momento do envio das aves para o abate. Como os lotes foram alojados em uma mesma granja, era de se esperar que ocorresse contaminação cruzada entre eles, tendo-se em vista que aves infectadas excretam em grande quantidade *Salmonella* spp. no início da vida e a reutilização de cama, que mantém a bactéria viável, disseminando-a por vários ciclos de criação (BHATIA et al. 1979). Mesmo quando o processo de limpeza e desinfecção é executado corretamente, *Salmonella* spp. pode permanecer nas instalações avícolas, pois sobrevive na poeira, no interior de rachaduras do piso, nos comedouros, nos ninhos, nas junções de paredes, entre outros lugares (DAVIES & WRAY et al. 1995).

A detecção da bactéria nas fezes, demonstra que as aves são um dos meios de transmissão, considerado inclusive como principal fonte de *Salmonella* spp. para o abatedouro, onde as operações de abate favorecem a disseminação ambiental. Um pequeno número de aves portadoras é suficiente para provocar a contaminação cruzada durante o processo de abate (ALMEIDA et al. 1992). Sendo a carne de aves considerada um dos principais alimentos envolvidos em casos de salmonelose humana (DANIELS et al. 2002), esses resultados reforçam a necessidade da adoção de medidas para evitar que as aves cheguem infectadas no abatedouro, já que as operações de abate favorecem a disseminação de *Salmonella* spp. entre as carcaças (CLOUSER et al. 1995).

Dos seis sorovares de *Salmonella* spp. detectados na granja, dois foram identificados no abatedouro (Tabela 4), nos locais analisados, incluindo a carcaça pronta para comercialização. O tanque de escaldamento constitui-se em local de fácil perpetuação e disseminação de enterobactérias. A sobrevivência dos microrganismos decorre do acúmulo de matéria orgânica e sujidades, provenientes do corpo da ave, contribuindo para a diminuição do pH e inativação do cloro. Em abatedouros de frangos o percentual de positividade varia de 2,7% a 16,7% (CORTEZ et al. 2006; FUZIHARA et al. 2000). A ausência de *Salmonella* spp. nas amostras colhidas do tanque de escaldamento dos lotes um, três e quatro pode estar relacionada com a temperatura da água, ao redor de 60°C, tendo-se em vista que esta bactéria não sobrevive em temperatura acima de 55°. Quanto à presença de contaminação na água do tanque de resfriamento e no produto final, já era de se esperar. Conforme mencionado anteriormente, as operações do abate de aves favorecem a disseminação de microrganismos. A temperatura do tanque de resfriamento, próxima de 4°C não deve contribuir para a multiplicação bacteriana, mas não tem função de inativar bactérias (RITTER & BERGMANN 2003). Portanto, as carcaças provenientes desses tanques estarão contaminadas também. A falta de isolamento de alguns sorovares presentes nas aves, antes do abate, pode ser explicado de várias maneiras. Desde a metodologia adotada, número de amostras analisadas, como também fatores relacionados aos microrganismos. Pesquisas complementares serão necessárias para o esclarecimento desses resultados.

A alta incidência de *Salmonella* spp. em aves vivas como também a contaminação cruzada durante o processamento de abate, fazem com que a maioria dos casos de salmoneloses humanas de origem alimentar estejam associados a produtos de origem avícola (DANIELS et al. 2002).

Salmonella Lexington, apesar de ter sido o sorovar mais isolado, é pouco freqüente em aves de exploração comercial. No entanto, já foi isolado, anteriormente, em uma amostra de fezes colhida na plataforma de recepção de frangos de corte, em um abatedouro avícola (BERCHIERI Jr. et al., 1987), bem como de amostras clínicas de seres humanos enfermos (TAUNAY et al. 1996).

Salmonella Corvalis foi o segundo sorovar mais isolado em amostras de fezes cecais, colhidas da cama do galpão onde as codornas de corte estavam alojadas. Na Tunísia, *S. Corvalis*, foi o terceiro sorovar mais isolado em amostras de aves, ao longo de 11 anos (1994-2004) (BENAJSSAUM et al. 2007). Nos casos de salmoneloses humanas, relacionadas ao consumo de produtos avícolas, foi o segundo em freqüência (AMMARI et al. 2009). Na região norte do Japão, este sorovar estava entre os principais, isolados de materiais fecais e ovos de aves de postura, provenientes de 12 de 24 granjas analisadas (OTOMO et al. 2007).

No presente trabalho, isolou-se *S. Minnesota* em amostras de fezes cecais colhidas da cama das aves, da água do tanque de resfriamento e de carcaças. Segundo MORRIS et al. (1969) este sorovar estava entre os mais comuns, isolados de frangos, assim como também foi isolado por COSTA et al. (1996) em amostras de carcaças e cortes de frango, junto com os sorovares *S. Senftenberg*, *S. Schwarzengrund*, *S. I 4, 5, 12:r:-*, *S. Heidelberg*, *S. Anatum*, *S. Hadar* e *S. Enteritidis*.

Casos humanos de intoxicação alimentar por *S. Enteritidis* alastraram-se pelo mundo, sendo a disseminação e a infecção de seres humanos, associadas a aves e produtos de origem avícola (FOLEY & LYNNE 2008). A grande maioria dos casos humanos foi associada à ingestão de ovos crus ou produtos contendo ovos crus (KOTTWITZ et al. 2010). *S. Enteritidis* já foi observada em ovos de codornas (ERDOĞRUL, 2004). Contudo, no presente trabalho este sorovar não foi isolado. Tendo-se em vista que a granja de codornas ficava dentro de uma propriedade cuja finalidade principal era a criação de aves de postura comercial, era de se esperar a sua presença entre os animais. Além disso, a granja fica em uma área onde se

concentra muitas granjas de aves de postura comercial, onde já se constatou a presença de *S. Enteritidis* (SILVA & DUARTE 2002). Falta conhecimento e informações para entender a ausência desse sorovar nas codornas, já que em granjas de aves comerciais, sua presença é notada até em aves silvestres que freqüentam a granja (SOUZA et al. 2010). Portanto, outros estudos serão necessários para melhor entender a razão de sua ausência entre aqueles isolados.

Desde o momento em que os casos de salmoneloses humanas de origem alimentar passaram a predominar, *S. Typhimurium* passou a ser o agente etiológico mais freqüente (GAST, 1997; COX, 1995). Foi substituído a partir dos anos 1980 por *S. Enteritidis* devido a sua disseminação mundial por aves reprodutoras (*Gallus gallus*) (TAVECHIO et al. 1996). É responsável pela maioria dos casos do paratifo aviário (GAST, 1997). A enfermidade por *S. Typhimurium* foi descrita em codornas por (KUMAR et al. 2001).

S. Schwarzengrund, mesmo sendo um sorovar pouco freqüente em aves de exploração comercial, foi isolado, neste estudo, em amostras de fezes cecais das codornas de corte. Já foi descrito em dietas de cães constituídas por pedaços de carne de frango crua e em suas fezes (JOFFE & SCHLESINGER, 2002) e em carcaças de frango adquiridas no comércio de Jaboticabal-SP (COSTA et al. 1996) como também em diversos mercados de Taiwan entre 2000 e 2006. (CHEN et al. 2010). Um levantamento realizado por FERNANDES et al. (2006), para analisar a participação da *Salmonella* Schwarzengrund em casos de infecção de seres humanos no Estado de São Paulo durante um período de oito anos, revelou que esta bactéria está entre os quinze sorovares mais isolados. Em outros países como Tailândia, Dinamarca e EUA, este sorovar também tem sido implicado em casos de infecções de origem alimentar em seres humanos (BANGTRAKULNONTH et al. 2004; AARESTRUP et al. 2007).

Na Finlândia, *S. Rissen* esteve entre os sorovares mais isolados em amostras de aves em 2003 (BANGTRAKULNONTH et al. 2004). Na Ásia, nos casos de salmonelose em humanos relacionados com o consumo de produtos avícolas, foi considerado o terceiro sorovar mais freqüente, responsável por infecções (NEGRETE, 2004). No Brasil, existem relatos do isolamento deste sorovar de amostras provenientes de pacientes com infecções e de materiais de origem não

humana, durante o período de 1950-90 (TAUNAY et al. 1996). Nos últimos anos tem sido isolado de amostras provenientes de aves oriundas de diversas regiões do país. (BORSORI et al. 2005; ANDREATTI et al. 2009). Entretanto, o risco oferecido por esse sorovar a população brasileira está mais vinculado ao consumo de carne suína, visto que essa bactéria está entre as mais comumente isoladas nesses animais (BESSA et al. 2004),

S. Give já esteve entre os sorovares mais isolados em episódios de infecção alimentar em seres humanos (JOURDAN et al. 2008), sendo detectada em leite em pó destinado ao consumo por crianças (CDC, 1993). Além disso, também foi encontrada em fezes, matérias-primas e ração para aves (HOFER et al. 1998), em fezes e linfonodos mesentéricos de suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul (BESSA et al., 2004) e ainda em fezes de cães (SCHOTTE et al. 2007), sendo essas possíveis fontes de contaminação a seres humanos.

Os resultados do presente trabalho demonstraram que as codornas, criadas em regime intensivo, estão infectadas por *Salmonella* spp. à semelhança do que se observa em criações industriais de frangos de corte e galinhas de postura. Estudos complementares são necessários para entender a relação entre *Salmonella* spp. e a codorna, quanto ao desencadeamento do paratifo aviário e a sua participação na infecção alimentar de seres humanos.

VII. Conclusão

Nas condições experimentais adotadas no presente trabalho, conclui-se que:

- As codornas podem chegar à granja infectadas por *Salmonella* spp.
- *Salmonella* spp. foi isolada em todas as amostras de fezes cecais colhidas durante o período de criação das codornas.
- Entre os seis sorovares de *Salmonella* spp. detectados na granja, dois também foram identificados no abatedouro.
- *Salmonella* Lexington foi isolada das amostras de mecônio, de fezes cecais e em carcaças.

IX. Referências

AARESTRUP, F. M.; HENDRIKSEN, R. S.; LOCKETT, J.; GAY, K.; TEATES, K.; MCDERMONT, P. F.; WHITE, D. G.; HASMAN, H.; SORENSEN, G.; BANGTRAKULNONTH, S. P.; PULSRIKAN, C.; ANGULO, F. J.; GERNER-SMIDT, P. International spread of multidrug-resistant *Salmonella Schwarzengrund* in food products. **Emerg. Infec. Dis.**, v.13, n.5, p.726-731, 2007.

ALMEIDA, P. F.; SILVA, N. M. Estudos sobre o controle e disseminação bacteriana em carcaças de frangos de abatedouros industriais. **Arq. Bras. Med. Vet Zootc.**, Belo Horizonte, v. 44, n. 2, p.105-20, 1992.

AMMARI, S.; LAGLAOUI, A.; NANEI, L. E.; BERTAND, S.; WILDEMAUWE, C. Isolation, drug resistance and molecular characterization of *Salmonella* isolates in northern. *J. Infect. Developing Contries*, v. 3, n. 1, p. 41-49, 2009.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000. **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 6, p.1139-1145, 2006.

ANDREATTI F. R. L. Sorovares de *Salmonella* isolados de materiais avícolas no período de 1994 a 1999. **Ver Educ Cont.** Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV-SP), São Paulo, v. 4, n. 3, p. 90-101, 2001.

ANDREATTI, F. R. L.; LIMA, E. T.; MENCONI, A.; ROCHA, T. S.; GONÇALVES, G. A. M. pesquisa de *Salmonella* spp. em suabes de arrasto provenientes de granja avícolas. **Vet. Zootec.**, São Paulo, p.190-194, v. 16, n. 1, 2009.

BAILEY, J. S.; COX, N. A.; BERRANG, M. E. Hatchery – acquired *Salmonellae* in broiler chicks. **Poult Sci**, Savoy, v. 73, n. 7, p. 1153-1157, 1994.

BANGTRAKULNONT, A.; PORNREONGWONG, S.; PULSRIKARN, C.; SAWANPANYALERT, P.; HENDRIKSEN, R. S.; LO FO WONG, D. M.; AARESTRUP, F.M. *Salmonella* serovars from humans and other sources in Thailand. **Emerg. Infect. Dis.**, v.10, p.131-136, 2004.

BARROW, P.A. *Salmonella* serovar *enteritidis* infections in poultry by ELISA and other tests. **Int J Food Microbiol**, Amsterdam, v. 21, n. 2, p. 55–68, 1994.

BARROW, P. A. SALMONELLA CONTROL – PAST, PRESENT AND FUTURE. **Avian Pathology**, Cambs, v. 22, n. 4, p. 651– 69, 1993.

BAÚ, A.C.; ALEIXO, J.A.G.; CARVALHAL, J.B. Ocorrência de *Salmonella* spp. Em produtos de frango comercializados em Pelotas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 5, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: V Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, 1999, p.31.

BAUM, D. Risk factors associated with increased seroprevalence of *Salmonella* in finishing swine. In: IPVS Congress; 15, 1998, Birmingham, England.

BAUMGARTNER, A. *Salmonella* contamination of poultry carcasses and human salmonellosis. **Arch. Lebensmittelhy.**, v. 43, n. 6, p. 123-4, 1992.

BENAJSSAUM, B. R.; GALLASUM, N.; TROUDIUM, B. H.; BELHADJUM, B.; BELHADIUM, A. B. Trends in *Salmonella* enterica serotypes isolated from food, humans, animals and environment in Tunisia, 1994-2004. **Tunisia. J. da Infect.** V.55, n.4, p. 324-339, 2007.

BERCHIERI, J, A.; PAULILLO, A. C.; FERNANDES, S. A.; PESSOA, G. V. A. *Salmonella* em um abatedouro avícola. **Ars. Vet**, Jaboticabal, v. 3, n. 1, p. 81-87, 1987.

BERCHIERI JÚNIOR, A.; FREITAS NETO, O. C. Salmoneloses aviárias. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; SILVA, E. N.; DI FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2. ed. Campinas: FACTA, 2009. seção. 4, p. 435-454.

BERNARDO, F. M. A.; MACHADO, J. C. C. Prevalência de *Salmonella* em carcaças de frango em Portugal. Perspectiva epidemiológica em humanos. **Rev. Port. Ciênc. Vet.**, Lisboa, v. 84, n. 489, p. 31-45, 1989.

BESSA, M.C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.24, n.2, p.80-84, 2004.

BHATTACHARYA, A. Isolation and characterization of *Salmonella* Gallinarum from Japanese Quail in Tripura. **Indian-Vet-J.**, Agartala, v. 82, n. 3, p. 334-335, 2005.

BHATIA, T. R. S.; MCNABB, G. D. Dissemination of *Salmonella* in broiler – chicken Operations. **Avian Diseases.**, Manitoba, v. 24, n. 3, p. 616 – 624, 1980.

BONI, H. F. K. Ocorrência de *Salmonella* spp. na cadeia avícola da região central de Mato Grosso do Sul. **Dissertação Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, 2007.

BORSORI, A.; MORAES, H. S.; SALLE, C. T. P.; BETTIOL, G.; LEAL, D. M.; NASCIMENTO, V. P. Sorovares de *Salmonella* isoladas de carcaças de frango resfriadas e swab de arrasto. **Rev Bras Ciênc Avíc**, v.3, p. 33, Santos, 2005.

BRYAN, F. L.; FANELLI, M. J.; REIMANN, H. *Salmonella* Infections. **Am. J. Epidemiol.**, Baltimore, v. 87, n. 3, p. 73-130, 1980.

CALDWELL, D. J., HARGIS, B. M., CORRIER, D. E., VIDAL, L.; DELOACH, J. R. Evaluation of persistence and distribution of *Salmonella* serotype isolation from poultry farms using drag-swab sampling. **Avian Dis**, v. 39, n. 3, p. 617- 621, 1995.

CAPITA, R.; ALONSO-CALLEJA, C.; PRIETO. Prevalence of *Salmonella* enterica and genovars from chicken carcasses in slaughterhouses in Spain. **J of Applied Microbiology**. Cochín, v. 103, n. 5, p. 1366-1375, 2007.

CARRAMINÁNA, J. J.; YANGUELA, J.; BLANCO, D.; ROT, C.; AGUSTÍN, A.; ARIÑO, A.; HERRERA, A. *Salmonella* incidence and distribution of serotypes throughout processing in a Spanish poultry slaughterhouse. **Journal of Food Protection**, Amsterdam, v. 60, n. 11, p. 1312-1317, 1997.

CARRIQUE-MAS, J. J. DAVIES, R. H. *Salmonella* Enteritidis in commercial layer flocks in Europe: Legislative background, on-farm sampling and main challenges. **Brazilian J. of Poultry Science**, Campinas, v. 10, n.1, 2008.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTÊZ, A. L. L. Contaminação de produtos avícolas industrializados e seus derivados por *Campylobacter Jejuni* e *Salmonella* spp. **Ars Vet**, Jaboticabal,, v.19. n. 1, p. 57-62, 2003.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. L.; *Salmonella* spp. in carcasses, mechanically deboned meat, sausages and chicken meat. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1465-1468, 2005.

CASON, J. A.; COX, N. A.; BAILEY, J. S. Transmission of *Salmonella* Typhimurium during hatching of broiler chicks. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 38, n. 3, p. 583-588, 1994.

CASTOR, M. L.; WOOLEY, R. E.; SHOTTS, E. B.; PAYER J. B. Characteristics of *Salmonella* isolated from an outbreak of equine salmonellosis in a veterinary teaching hospital. **Journal of Equine Vet Sci**, Sanvov, v. 9, n. 5, p. 236-241, 1989.

CENTER FOR DISEASES CONTROL – *Salmonella* serotype Tennessee in powdered milk products and infant formula-Canada and United States, 1993, v.42, n.26. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00021081.htm>. Acesso em: 19 de novembro de 2010.

CHEN, M. H.; WANG, S. W.; HWANG, S. W.; TSAI, S. J.; HSIH, Y. C.; CHIOU, C. S.; TSENG, H. Y. Contamination of *Salmonella* Schwarzengrund cells in chicken meat from traditional marketplaces in Taiwan and comparison of their antibiograms with those of the human isolates. **Poult Sci**, Savoy, v. 89, n. 2, p. 359–365, 2010.

CLOUSER, C. S.; DOORES, S.; MAST, M. O.; KNABEL, S. J. The role of defeathering in the contamination of turkey skin by *Salmonella* species and *Listeria monocytogenes*. **Poultry Science**, v. 74, p.723-731, 1995.

CONNOLLY, J. H.; ALLEY, M. R.; DUTTON, G. J. Infectivity and persistence of an outbreak strain of *Salmonella* Typhimurium DT 160 for house sparrows (*Passer domesticus*) in New Zeland. **New. Z. Vet Jo**, Wellington, v. 54, n. 6, p. 329-332, 2006.

CORREA, W. M.; CORREA, C. M. Paratífos em geral. In: CHEN, M. H. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.167-74.

CORTEZ, A. L. L.; CARVALHO, A. C. F. B, IKUNO, A. A.; BÜRGER, K. P.; VIDAL-MARTINS, A. M. C. Resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* spp. isoladas de abatedouros de aves. **Arquivos Instituto Biológico**, v.73, n.2, p.157-163, 2006.

COSTA, F. N.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; NADER, FILHO, A.; TAVECHIO, A. T. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados de carcaças e de cortes de frangos obtidos

na indústria e no comércio de Jaboticabal. São Paulo, **Ver. Bras. Bras. Ciên. Vet.**, v. 4, n. 3, p. 97-100, 1996.

COX J. M. *Salmonella* Enteritidis: The egg and I. **Aus Vet J**, V.72, P. 108-113, 1995.

COX, N. A.; BAILEY, J. S.; MAULDIN, J. M.; BLANKEN, L. C.; WILSON, J. L. Extent of *Salmonellae* contamination in breeder hatcheries. **Poult. Sci.**, v. 70, p. 416-418, 1991.

COX, N. A., BAILEY, J. S., MAULDIN, J. M. Presence and impact of *Salmonella* contamination in commercial broiler hatcheries. **Poult. Sci.** Savoy, v. 69, n. 9, p.1606-1609, 1990.

COX N.A., MERCURI A.J., TANNER D.A., CARSON M.O., THOMSON J.E. & BAILEY J.S. Effectiveness of sampling methods for *Salmonella* detection on processed broilers. **J. Food Prot.** v. 41, p. 341-343, 1978.

DANIELS, N. A.; MACKINNON, L.; ROWE, S. M.; BEAN, N. H.; GRIFFIN, P. M.; MEAD, P. S. Foodborne disease outbreaks in United States Schools. **J. of Pediatric Infect. Dis.**, v. 21, n. 7, p. 623-628, 2002.

DAVIES, R. H.; WRAY, C. Mice on carriers of *Salmonella* Enteritidis on persistently infected poultry units. **Veterinary Record**, London, v. 137, p. 337-341, 1995.

DICKEL, E. L.; RODRIGUES, L. B. R.; SANTOS, L. R.; VALLE, S. F.; PILOTTO, F.; RODEMBUSH, C.; WALD, V. B.; CANAL, C. W.; NASCIMENTO, V. P. Comparative analysis between conventional microbiological method, ELISA and PCR for the detection of *Salmonella* enteritidis, *S. typhimurium*, *S. gallinarum* and *S. Pullorum* in artificially contaminated broiler meat. **Rev. Bras. Cienc. Vet.**, Campina, v. 12, n. 13, p. 5-10, 2005.

DUIJKEREN, E.; WANNET, W. J. B.; HOUWERS, D. J.; PELT, W. V. Serotype and phage type distribution of *Salmonella* strains isolated from humans, cattle, pigs and chickens in Holland 1984-2001. **J. Clin. Microbiol.**, Kennett Square, v. 40, n. 11, p. 3980-3985 2002.

DUIJKEREN, E.; FLUIT, A.C.; HECK, M. E. O. C.; ANJO, V.; MAAS, H. E. M.; WIM, G. Distribuição de *Salmonella enterica* sorovares de seres humanos, animais e carne no Vietnã e a predominância dos *Salmonella* Typhimurium phage type 90. **Infect. and Immun.**, Ho chi Min, v. 113, n. 10, p. 153-158, 2006.

ERDOGRUL, O. *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* and *Salmonella* Enteritidis in Quail Eggs. Turk. **J. Anim. Sci.** Kahramanmaras, v. 28, n. 3, p. 597-601, 2004.

FANTASIA, M.; FILETICI, E. *Salmonella* Enteritidis in Italy. **International J. Microbiol**, Amsterdam, v. 21, n. 3, p. 7-13, 1994.

FERGAN, N.; VANDERLIND, P.; HIGGS, G.; DESMARCHELIER, P. Quantification and prevalence of *Salmonella* in cattle presenting at slaughter. **J. App. Microbiol**, Cochín, v. 97, n. 5, p. 892-898, 2004.

FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; GHILARDI, A. C. R.; DIAS, A. M. G.; ALMEIDA, I. A.; MELO, L. C. V. *Salmonella* serovars isolated from humans in São Paulo State, Brazil, 1996-2003. **Inst. Med. Trop.** São Paulo. v. 48, n. 4, p. 174-189, 2006.

FERNANDES, E. F. T. S.; VILELA, S. M. O.; BARBOSA, D. F. A.; PAULINO, A. A.; FARIA, E. B.; MOTA, R. A. Contaminação por *Staphylococcus* spp., *Salmonella* spp., coliformes totais e termotolerantes em carcaças de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) comercializadas no município do Recife-PE. **Rev. Med. Vet.**, Recife, v. 3, n. 2, p. 9-14, 2009.

FINLEY, R.; RIBBLE, C.; ARAMINI, J.; VANDERMEER, M.; POPA, M.; LITMAN, M.; SMITH, R. R. The risk of *Salmonellae* shedding by dogs fed salmonella contaminated commercial raw food diets. **J. Vet.**, v. 48, n. 1, p. 69-75, 2007.

FOLEY, S. L.; LYNNE, A. M. Food animal-associated *Salmonella* challenges: pathogenicity and antimicrobial resistance. **J. Anim. Sci.**, Amsterdam, v. 86, n. 2, p. 173-187, 2008.

FREITAS, M. A. Q.; SANTOS, J. A.; PIRES, A. R.; NASCIMENTO, E. Infecção por *Salmonella* Typhimurium de origem hídrica em garça gigante (*Casmerodius albus egretta*) em sua vida livre no Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 161-166, 1977.

FUZHARA, T. O.; FERNADES, S. A.; FRNACO, B. D. G. M. Prevalência e divulgação de *Salmonella* ao longo do processo de abate nos matadouros de aves Brasileiras de pequeno porte. **J. Food Prot.** V. 63, p. 1749-1753, 2000.

GAMA, N. M. S. Q.; BERCHIERI JR., A.; FERNANDES, S. A. Occurrence of *Salmonella* spp. in laying hens. **Ver. Bras. Cienc. Avíc.**, v. 5, n.12, p. 15-21, 2003.

GAST, R. K. *Salmonella* infectious. In: CALNEK, B. W.; BARNES, H.J.; BEARD, C. W.; MC DOGALD, L. R.; SAIF, Y. M.(Ed.). **Diseases of poultry**. 10. ed. Ames: Iowa States University Press, 1997, p. 297-299.

GAST, R. K.; BERD, C. W. Detection and enumeration of *Salmonella* Enteritidis in fresh and stored eggs laid by experimentally infected hens. **J. of Food Protection**, v. 55, p. 152-156, 1990.

GIRÃO, F. G. F.; NOGUEIRA, R. H. G., OLIVEIRA, R. L., FERREIRA, H. B. C. Isolamento de *Salmonella* em matérias-primas, rações e materiais colhidos de aves com problemas sanitários. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootc.**, Belo Horizonte, v. 37, n. 3, p. 249-256, 1985.

- HENZLER, D. L.; EBEL, E.; SANDERS, J.; KRADEL, D.; MASON, L. *Salmonella* enteritidis in eggs from commercial chicken layer flocks implicated in human outbreaks. **Avian Dis.**, Kennett Square, v. 42. n.3, p. 37-43, 1994.
- HOBBS, B. C. Contamination of meat supplies. Part I. *Salmonella* and Staphylococcus. **Mon. Bull. Min. & Public Health**, v. 24, p.123-144, 1965.
- HOFER, E. SILVA, S. J. F.; REIS, E. M. F. Sorovares de *Salmonella* isolados de matérias-primas e de ração para aves no Brasil. **Pesqui. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v 18, n.1, p. 21-27, 1998.
- HOFER, E. SILVA, S. J. F.; REIS, E. M. F. Prevalência de sorovares de *Salmonella* isolados de aves no Brasil. **Pesqui. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 17, n.2, p.55-62, 1997.
- HOFER, E.; ZAMORA, M. R. N.; LOPES, A. E.; MARIA, C. M.; JOANA, H. L. A.; LEITE, J. A. D.; LEITE, M. D. D.; SILVA, F. S. J. Sorovares de *Salmonella* em carne de eqüídeos abatidos no nordeste do Brasil. **Pesqui. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 80-84, 2000.
- HOLZEL, C.; BAUER J. *Salmonella* spp. in Bavarian liquid pig manure: Occurrence and prevalence for the distribution of antibiotic Resistance. **Zoonoses Saúde Públ**, Rio de Janeiro, v.55, n. 3, p. 133-138, 2008.
- JOFFE, D. J.; SCHLESINGER, D. P. Preliminary assessment of the risk of *Salmonella* infection in dogs fed raw chicken diets. **Can. Vet. Med. Assoc.**, Ontario, v. 43, n. 6, p. 441-442, 2002.
- JOURDAN, N.; HELLO, S. L.; DELMAS, G.; CLOUZEAU, J.; MANTEAU, C.; DESAUBLIAUX, B.; CHAGNON, V.; DEMARE, N. Nationwide outbreak of *Salmonella* enterica serotype Give infections in infantis in France , linked to infant milk formula, September 2008. **Eurosurveillance**, v.13, n.39, p.25-27, 2008.

KOTTWITZ, L. B. M.; BACK, A.; LEÃO, J. A.; ALCO CER, I.; KARAN, M.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Contaminação por *Salmonella* spp. em uma cadeia de produção de ovo de uma integração de postura comercial. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootc.**, Londrina. v. 60, n. 2, p. 496-498, 2008.

KOTTWITZ, L. B. M.; OLIVEIRA, T. C. R. M.; ALCO CER, I.; FARAH, S. M. S. S.; ABRAHÃO, W. S. M.; RODRIGRES, D. P. Avaliação epidemiológica de salmonelose ocorridos no período de 1999 a 2008 no estado do Paraná, Brasil. **Acta Sci. Health Sci.**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 9-15, 2010.

KUMAR, S.; SADANA, J. R.; MISHRA, S. K. Studies on clinical signs, growth response and haematological changes in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) infected with *Salmonella typhimurium*. **Indian J. Poult. Sci.**, Agartala, v. 36, n. 3, p. 335-337, 2001.

LEAL, N. C.; SÁ, A. T.; SOLARI, C. A.; SILVA, S. J.; HOFER, E. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados de processos entéricos humanos em Recife-PE, durante o triênio 1978-1980. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**; Rio de Janeiro, v. 82, n. 1, p. 43-49, 1987.

LILLARD, H. S. Factors affecting persistence of salmonella during the processing of poultry. **J. Food Prot.**, Des Moines, v. 52, n. 11, p. 829-832, 1989.

LUIZ, A. F.; MOREIRA, F. C.; CORRÊA, E. F.; FALCÃO, D. P. Monitoring of the Dissemination of *Salmonella* in the Chicken Frankfurt-sausage Production Line of a Sausage Factory in the State of São Paulo. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, n. 5, p. 477-480, 2004.

MACIEL, B. M.; ARGÔLO, R. C.; FREITAS, E. S.; KRUSCHEWISK, F. F.; SANTOS, B. F.; ROCHA, G. D.; WETLER R. M. C.; MARTINS, L. A. F. Ocorrência de sorovares exóticos de *Salmonella* encontrados em cães assintomáticos nos distritos

do município de Ilhéus/BA-Brasil. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 41, p. 247-253, 2004.

MAPA,. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria DAS nº8, de 23 de janeiro de 1995. Métodos analíticos de carcaças de aves e Pesquisa de *Salmonella*. **Diário Oficial [da] União, Brasília**, DF, 1995.

MCEVOY, J. M.; DOHERTY, A. M.; SHERIDAN, J. J.; BLAIR, I. S. MCDOWELL, D. A. The prevalence of *Salmonella* spp. in bovine faecal, rumen and carcass samples at a commercial abattoir. **J. Appl Microbiol.**, Cochin, v. 94, n. 4, p. 693-700, 2003.

MIKOLAJCZYK, A., RADKOWISK, M. *Salmonella* spp. on chicken carcasses in processing plants in Poland. **J. Food Prot.**, Amsterdam, v. 65, n. 5, p. 1475-1479, 2002.

MISHU, B.; KOEHLER, J.; RODRIGUE, D.; BRENNER, F. H.; BLAKE, P.; TAUXE, R. V. Outbreaks of Salmonella Enteritidis infections in the United States 1985-1991. **J. Infect. Dis.**, Georgia, v. 169, n. 3, p. 547-552, 1994.

MORRIS, G. K. *Salmonella* Enteritidis and eggs: assessment of risk. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v. 10, n. 5, p. 279-281, 1969.

NASCIMENTO, V. P.; PIPI SALLE, C. T.; MORAES, H. L. S. *Salmonella* Enteritidis: diagnóstico e implicações em saúde pública. In: Seminário Internacional de Patologia y Produccion Avícola, n. 6, 1998.

NEGRETE, I. DEL, R. A. **Sorotipagem, fagotipagem, caracterização de amostras de *Salmonella* spp. e avaliação epidemiológica de surtos ocorridos no Paraná de 1999 a 2004.** 2004. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

NUNES, O. C.; OLIVEIRA, E. U.; LABORDA, S. S.; HOHLENWERGER, J. C. M.; NETO, M.; FRANKE, C. R. Isolamento e identificação de *Salmonella* sp. De jabutis-piranga (*Chelonoides carbonária*) oriundos do tráfico de animais silvestres. **Cienc. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, p. 168-173, jan-mar, 2010.

OBOEGBULEM, S. I. Epidemiological aspects of outbreaks of foodborne *Salmonellosis* in Scotland between 1980 and 1989. **Rev. Sci. Tech. ff. Int. Epizzot.**, v. 12, p. 957-67, 1993.

OLIVEIRA, F. S.; FRIAS, D. F. F.; ANDREANI, D. I. K.; MARTINS, L. L.; TONIOLO, G. H. Microbiota intestinal em cutias criadas em cativeiro (*Dasyprocta azarae*, LICHTENSTEIN, 1823). **Ciênc. Anim. Bras.**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 660-662, abr./jun. 2009.

OTOMO, Y.; ABE, K.; ODAGIRI, K.; SHIROTO, A.; TAKATORI, K.; HARA-KUDO, Y. Detection of *Salmonella* in Spent Hens and Eggs Associated with Foodborne Infections. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 51, n. 2, p. 578-583, 2007.

PATRICK, M. E.; ADCOCK, P. M.; GOMEZ, T. M.; ALTEKRUSE, S. F.; HOLLAND, B. H.; TAUXE, R. V.; SWERDLOW, D. L. *Salmonella* Enteritidis infections, United States, 1985-1999. **Emerg. Infect. Dis.**, Atlanta, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2004.

PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; MARQUES, D. F.; RODRIGUES, E. C. A.; FERNANDES, S. A.; GELLI, D. S.; IRINO, K. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 32, n. 5, 477-483, 1998.

PORCIAU, S. S.; SPRINGER, T. W. Frequency and duration of paratyphoid organism shedding by experimentally infected bobwhite quail (*Colinus virginianus*). **J. Wild. Dis.**, Cambridge, v. 14, n. 2, p. 203-207, 1978.

REZENDE, C. S. M.; MESQUITA, A. J.; ANDRADE, M. A.; LINHARES, G. F. C.; MESQUITA, C. S. M. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados de frangos de corte abatidos no Estado de Goiás, Brasil, e perfil de resistência a antimicrobianos. **RPCV**, Goiânia, v. 100, n. 2, p. 199-203, 2005

RIBEIRO, M. G.; FERNANDES, M. C.; PAES, A. C.; SIQUEIRA, A. K.; PINTO, J. P. A. N.; BORGES, A. S. Caracterização de sorovares em linhagens de gênero *Salmonella* isoladas de diferentes afecções em animais domésticos. **Pesqui. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 155-160, 2010.

RITTER, R.; BERGMAN, G.P. Eficácia do sistema de pré-resfriamento em carcaças de frangos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.108, p.97-105, 2003.

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. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Campinas, v. 55, n. 6, p. 672-676, 2003.

ROY, P.; PHILLOW, 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.

SALLES, R. P. R.; TEIXEIRA, R. S. C.; SIQUEIRA, A. A.; SILVA, E. E.; CARDOSO, S. B. C.; CARDOSO, C. W. M. Monitoramento bacteriológico para *Salmonella* spp. em poedeira comercial na recria e produção de empresas avícolas da região metropolitana de Fortaleza, CE, Brasil. **Cienc. Anim. Bras.** v. 9, n. 2, p. 427-432, 2008.

SANTOS, D. M. S.; BERCHIERI, JR. A.; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; AMARAL, L. A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesqui. Vet. Bras.** v. 20, n. 1, p. 39-42. jan./mar.2000.

SATO, Y.; FUKUI, SHIGETO.; KURUSU, H.; KITAZAWA, I.; KUWAMOTO, R.; AOYAGI, T. *Salmonella* Typhimurium infection in domesticated fowl in a children zoo. **Avian Diseases**. Shimauchi, v. 43, n. 3, 611-615, 1999.

SCHOTHORST M.V. & KAMPELMACHER E.H. 1967. *Salmonella* in meat imported from South American countries. **J. Hyg. Britain**, v. 65, n. 3, p. 321-325, 1967.

SCHOTTE, U.; BORCHERS, D.; WULFF, C.; GEUE, L. *Salmonella* Montevideo outbreak in military kennel dogs caused by contaminated commercial feed, which was only recognized through monitoring. **Vet. Microbiol.**, Zurich, v. 119, n. 2, p. 316-323, 2007.

SCHMIDT, V.; CARDOSO, M. R. I. Sobrevivência e perfil de resistência a antimicrobianos de *Salmonella* spp. isoladas em um sistema de tratamento de dejetos suínos. **Ciênc. Rur.**, Santa Maria, v.33, n.5, p881-888, 2003.

SELEIM, R. S.; SAHAR, R. M.; NOVERT, M. H.; GOBRAN, R. A. *Salmonella* infection in calves: Virulence proteins and immunogenic properties. **Global Veterinary**, Cairo, v. 3, n. 2, p. 75-79, 2009.

SHIMI, A.; BARIN, A. *Salmonella* in cats. **J. Comp. Pathol.** Cambridge, v. 87, n. 2, p. 315-318, 1977.

SILVA, E. N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em Aves: Retrospectiva no Brasil. **Rev. Bras. Ciênc. Avíc.** Campinas, v.4, n.2, p.85-100, 2002.

SILVA, M. C. D.; SANTOS, R. S.; TEIXEIRA, E. *Salmonella* spp. em ovos e carcaças de frango in natura comercializadas em Maceió, AL. **Hig. Alim.**, São Paulo, v. 18, p. 80-84, jun. 2004.

SONCINI, R. A.; MORES, M. A. Z.; COSTA, J. L. A. Transmissão horizontal de *Salmonella* Enteritidis em pintos de um dia. **Revi. Bras. Ciênc. Avíc.**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 94, 2000.

SOUZA, E. R. N.; CARVALHO, E. P.; DIONÍZIO, F. L. Estudo da presença de *Salmonella* spp. em poedeiras submetidas à muda forçada. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.26, n.1, p.140-147, 2002.

SOUZA, E.; WERTHER, K.; BERCHIERI, J. A. Assessment of Newcastle and infectious bronchitis pathogens, and *Salmonella* spp. in wild birds captured near poultry facilities. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootc**, Jaboticabal, v. 62, n. 1, p. 219-223, 2010.

SPAIN, C. V.; SCARLETT, J. M.; WADE, S. E.; MCDONOUGH, P. Prevalence of enteric zoonotic agents in cats less than 1 year old in central New York State. **J. Vet. Intern. Med.** v.15, n. 1, p. 33-38, 2008.

STIVER, S. L.; FRAZIER, K. S.; MAUEL, M. J.; STYER, E. L. Septicemic Salmonellosis in two cats fed a raw-meat diet. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, Atlanta, v. 39, n. 6, p. 538-542, 2003.

TAVECHIO AT, FERNANDES SA, NEVES BC, DIAS AMG, IRINO K. Changing patterns of *Salmonella* serovars: increase of *Salmonella* enteritidis in São Paulo, Brazil. **Rev. do Inst. de Med. Trop. de São Paulo**, v. 38, n.3, p. 315-322, 1996.

TAUNAY, A. E; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; NEVES, B. C. DIAS, A. M. G.; IRINO, K. The role of public health laboratory in the problem of salmonellosis in São Paulo, Brasil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 38, n. 2, p. 119-127, 1996.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, A. M. I.; ZANATTA, G. F. AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DE INCUBATÓRIO DE PINTOS DE CORTE. **Arq. Inst. Biol.**, v.69, n.3, p.1-4, 2003

UNITED STATES OF AMERICA. Departamento f *Salmonella* species from ratites. **J. Vet. Diagn. Invest.**, Colúmbia, v. 7, n. 2, p. 268-269, 1995.

ZANCAN, F. T.; BERCHIERI JÚNIOR, A.; FERNANDES, S. A.; GAMA, N. M. S. Q. *Salmonella* sp investigation in transport boxes of day-old birds. **Braz. J. Microbiol**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 230-232, 2000.

Zhao S, Datta AR, Ayers S, Friedman S, Walker RD, White DG. Antimicrobial-resistant *Salmonella* serovars isolated from imported foods. **Int J Food Microbiol**. v. 84, P. 87–92, 2006.

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

WALTMAN, W. D. M. Methods for the Cultural Isolation of *Salmonella*. In: WRAY, C.; WRAY, A. *Salmonella* in domestic animals. **Cabi International**, New York, v. 21, n. 1, p. 355-372, 2000.