

**SALMONELLA ENTERITIDIS EM AVES E NA SAÚDE PÚBLICA: REVISÃO
DE LITERATURA**

**SALMONELLA ENTERITIDIS IN POULTRY AND PUBLIC HEALTH:
LITERATURE REVIEW**

Ana Lúcia SICCHIROLI PASCHOAL CARDOSO

Instituto Biológico, Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio
Avícola, Rua Bezerra Paes 2278, 13690-000, Descalvado, SP 13690-000, Brasil.

alspcardoso@biologico.sp.gov.br

Eliana N. CASTIGLIONI TESSARI

Instituto Biológico, Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio
Avícola, Rua Bezerra Paes 2278, 13690-000, Descalvado, SP 13690-000, Brasil.



RESUMO

A *Salmonella* Enteritidis é o patógeno entérico, de origem alimentar, mais freqüentemente descrito na literatura nas ocorrências de toxinfecções em seres humanos. A importância deste microrganismo se dá pela sua prevalência significativa com distribuição mundial nos lotes de frango de corte e suas implicações na saúde pública. Os alimentos são considerados potenciais veiculadores de salmonelose, podendo se tornar uma ameaça à segurança alimentar e ao mercado avícola. Nas aves, a importância da salmonelose, deve-se ao elevado prejuízo causado pela mortalidade, queda na produção de ovos e perda de peso devido à baixa conversão alimentar. A prevenção através de monitorias em granjas de corte e postura é a melhor forma de assegurar um produto final de alta qualidade. Medidas de vigilância e defesa sanitária são adotadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela indústria para manter um bom *status* sanitário.

Palavras-chave: frangos de corte, galinha, samonelose aviária, *Salmonella* Enteritidis, saúde pública

ABSTRACT

Salmonella Enteritidis is the enteric pathogen, food-borne, most often described in the literature on the occurrence of intoxications in humans. The importance of this organism is by its worldwide distribution with significant prevalence in broiler and their public health implications. Foods are considered potential backers of salmonellosis, becoming a threat to food security and poultry market. In birds, the importance of salmonellosis due to the damage caused by high mortality, decreased egg production and weight loss due to poor feed conversion. Prevention through mentorships in farms and cutting posture is the best way to ensure a high quality end product. Surveillance and health protection are adopted by the Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) and the industry to maintain a good health status.

Key words: broiler, chicken, avian salmonellosis, *Salmonella* Enteritidis, public health



INTRODUÇÃO

Salmonella é o gênero de maior relevância na família *Enterobacteriaceae* e na atualidade este é dividido em duas espécies *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. *Salmonella enterica* é subdividida em seis subespécies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica* (RODRIGUES, 2011). Em cada subespécie são reconhecidos diferentes sorovares, totalizando na atualidade 2.610, com base na caracterização de seus抗ígenos somáticos (O) e flagelares (H) e de acordo com a espécie e subespécie tendo a seguinte distribuição: *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (1.547 sorovares); *Salmonella enterica* subsp *salamae* (513); *Salmonella enterica* subsp *arizonae* (100); *Salmonella enterica* subsp *diarizonae* (341); *Salmonella enterica* subsp *houtenae* (73); *Salmonella enterica* subsp. *indica* (13); *Salmonella bongori* (23), os quais não reconhecem a espécie proposta *Salmonella subterranea* tendo sido a mesma inserida como sorovar da espécie *bongori* (GUIBOURDENCHE et al., 2010).

A *Salmonella* é conhecida mundialmente como o agente causador de toxinfecções alimentares em seres humanos (LAN et al., 2009).

Estudos recentes estimam que existam 80,3 milhões de casos anuais de doenças de origem alimentar relacionada com *Salmonella* em todo o mundo (MAJOWICZ et al., 2010) e a *S. Enteritidis* tem sido considerado o sorovar mais comum em casos de infecções em seres humanos (FERNANDES et al., 2003; CDC, 2007; KANG et al., 2009; KOTTWITZ et al., 2010) e a maioria está associada a produtos avícolas (COLIN, 1996; TAVECHIO et al., 1996).

Na Europa, a *S. Enteritidis* representa 85% dos casos de salmonelose, 38% na Ásia e 31% na América Latina e no Caribe. Desde a primeira pandemia relatada em 1980, a *S. Enteritidis* tem emergido como um dos principais patógenos associados à transmissão por ovos contaminados (GALANIS et al., 2006).

A introdução de *S. Enteritidis* no Brasil, provavelmente, ocorreu no final da década de 80, por aves reprodutoras infectadas adquiridas de países europeus (IRINO et al., 1996), o que também pode ter facilitado a introdução e disseminação do fagótipo



PT-4, a partir de 1993 que era o predominante na Europa nesta época (WALL; WARD, 1999).

Em Curitiba, em 1981 foi descrito o primeiro surto de infecção causado por *S. Enteritidis* no Brasil (MOTA et al., 1983; KAKU et al., 1995).

Em seguida, a partir da década de 90, surgiram diversos relatos de surtos de infecção alimentar em seres humanos devido, principalmente, a ingestão de produtos de origem avícola (TAUNAY et al., 1996).

A *S. Enteritidis* é uma bactéria que se alastrou devido ao processo de criação intensivo e ao uso indiscriminado de antibióticos na ração, acarretando em resistência bacteriana. Nas duas últimas décadas, diversos países têm relatado aumento no número de surtos-epidêmicos ocasionados por *S. Enteritidis*, constituindo-se na maior causa de surtos de enfermidades transmitidas por alimentos nos EUA, Reino Unido e Europa Central. Alimentos de origem animal continuam sendo os principais responsáveis pela infecção, entre eles, carne de aves, ovos e derivados, podendo provocar quadro diarréico grave e óbito, principalmente em crianças e idosos, ou adultos com baixa imunidade. Nas aves, a importância da salmonelose, deve-se ao elevado prejuízo causado pela mortalidade, queda na produção de ovos e perda de peso devido à baixa conversão alimentar. A prevenção através de monitorias de granjas de corte e postura é a melhor forma de assegurar um produto final de alta qualidade (TECSA, 2010).

FOLEY et al. (2011) afirmam que está ocorrendo alterações na predominância de sorovares associados a aves comerciais e infecções em humanos nos últimos anos.

DEFINIÇÃO, HISTÓRICO, INCIDÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO

S. Enteritidis são bacilos Gram negativos, anaeróbios facultativos, sorologicamente relacionados, não esporogênicas, não encapsuladas, móveis com flagelos peritíquios, diferenciam-se bioquimicamente e sorologicamente através de testes com soros polivalente “O” e “H” e apresenta distribuição mundial (BERCHIERI JR., 2000).

A infecção causada por *S. Enteritidis* é denominada de infecção paratifóide (GELLI, 1995), que é uma doença aguda ou crônica não-específica a uma espécie (no



caso das aves, outras que não *S. Gallinarum* ou *S. Pullorum*). Assim, são patógenos de todas as espécies de mamíferos domésticos e de répteis, podendo, todavia, infectá-los cronicamente, fazendo-os portadores assintomáticos, que eliminam a bactéria nas fezes. Roedores são também portadores do agente, e, em conjunto com moscas, besouros, entre outros, que são vetores da bactéria, podem causar infecções em lotes sucessivos de aves. Podem sobreviver e multiplicar-se com facilidade no ambiente (NASCIMENTO; SANTOS, 2005).

A doença afeta principalmente aves jovens até duas semanas de idade, enquanto que aves com mais de algumas semanas de vida tornam-se em geral portadoras intestinais assintomáticas. Após a ingestão da bactéria, o microorganismo pode penetrar no epitélio intestinal e localizar-se na lâmina própria do epitélio (BERNDT et al., 2006).

A infecção por salmonelas paratípicas raramente produzem sinais clínicos ou lesões nas aves adultas e em aves jovens as chances de manifestação da doença clínica são maiores. A predominância dos sorovares varia conforme o tipo de ave, região e época do ano (BERCHIERI JR., 2000).

No Brasil, alguns sorovares mais comumente encontrados em aves são: *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Derby*, *S. Heidelberg*, *S. Senftenberg*, *S. Agona* e *S. Mbandaka*. A *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* estão entre as mais prevalentes em galinhas e tem grande importância para a saúde pública (BACK, 2010).

Das salmonelas paratípicas, a *S. Enteritidis* além de ter o potencial de causar doença e mortalidade em aves jovens, é considerada uma das mais patogênicas para o homem (BACK; ISHIZUKA, 2010).

O consumo de carne e ovos contaminados por *S. Enteritidis* é a principal fonte de infecção humana (THOMAS et al., 2009).

A partir de meados da década de 80 na Europa e após o início da década de 90 no Brasil, a *S. Enteritidis* tornou-se um dos sorotipos mais prevalentes em aves de corte e de postura. No início deste novo século, a *S. Enteritidis* no Brasil tem mostrado sensível redução. É possível que o uso generalizado de vacina morta nas matrizes de corte tenha contribuído para este fato. O fagotipo 4 predominante em aves de *S. Enteritidis* é considerado um dos mais patogênicos para o homem, apesar de existir variação de



patogenicidade entre diferentes amostras deste fagótipo. Apesar da transmissão de *S. Enteritidis* não ter sido demonstrada de maneira clássica, existem investigações mostrando que a cada 10.000 ovos de um lote positivo, pode-se isolar *S. Enteritidis* do conteúdo interno de 2 a 3 ovos, o que indica que alguns pintos podem nascer infectados. É muito difícil erradicar a *S. Enteritidis* de um lote infectado e a ave permanece eliminando a bactéria para o resto da vida. O sistema de biosseguridade e a monitoria devem ser rigorosos para prevenir que a infecção se estabeleça no lote e para identificar lotes que eventualmente se tornem positivos, respectivamente (BACK, 2010).

ETIOLOGIA, TRANSMISSÃO, SINAIS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICO E PREVENÇÃO

As infecções paratifóides das aves são resultantes da simples contaminação oral e pela penetração da bactéria através da casca do ovo. A superfície externa da casca do ovo pode contaminar-se durante a postura e a penetração da bactéria através da casca, é favorecida pela umidade, temperatura, tempo de exposição e qualidade da casca (NASCIMENTO et al., 1997).

A *Salmonella* spp. infecta uma granja através de aves contaminadas ou utilizando-se fômites, como os equipamentos, roupas, veículos, água, alimentos, além do próprio homem, aves silvestres, e outros integrantes da cadeia epidemiológica. A severidade e o curso da doença dependem de fatores ambientais, grau de exposição e também da presença de infecções concomitantes. O indicativo de surto pode ser caracterizado pela presença de aves com sonolência, anorexia severa e aumento do consumo de água, diarréia aquosa profusa com emplastamento das penas ao redor da cloaca e tendência das aves em amontoarem-se junto à fonte de calor, a cegueira e conjuntivite são achados clínicos importantes. As aves se infectam via oral, contudo existem dúvidas se o alimento atua realmente no mecanismo de infecção. A ração e sua matéria prima, principalmente as de origem animal como farinha de carne, de sangue, apresentam quase sempre, altas taxas de contaminação por *Salmonella* spp. (BACK, 2010).

A *S. Enteritidis* e a *S. Typhimurium* são mais invasivas e causam infecções septicêmicas, contaminando vários órgãos. Através do aparelho reprodutor contaminado



(ovário, oviduto), a *Salmonella* pode ser transmitida para a progênie. O ovo também pode ser contaminado na cloaca através da penetração da salmonela pela casca. Pela transmissão vertical da *Salmonella*, se dá o início do ciclo vertical que se estabelece pela contaminação progressiva de toda a cadeia produtiva até o produto final no frigorífico. O ciclo horizontal se estabelece nas empresas avícolas através do consumo de rações positivas pelas aves. Normalmente a fábrica de rações se contamina pelo uso de alguma matéria-prima, geralmente de origem animal, contaminada por salmonela (HERMANN, 2012).

Na grande maioria dos casos de salmonelas paratípicas não se observa nenhum sinal clínico de que as aves estejam infectadas. A aparência é de aves sadias e com o desempenho normal. Ocasionalmente, quando a infecção ocorre em aves jovens, principalmente por *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* em pintinhos pode haver pequena elevação da mortalidade, presença de diarréia, porém sem graves consequências. A *S. Enteritidis* pode causar queda de produção e mortalidade em aves de postura comercial, porém na grande maioria não se observa tal alteração. O uso de antibiótico injetável no primeiro dia, ainda no incubatório, minimiza eventuais complicações por salmonela. Para monitoramento e diagnóstico geral, a salmonela pode ser isolada de órgãos de aves, fezes, cama, suabe de cloaca, propé, meconíio, pintinhos, forro de caixa, alimento, ingredientes como milho, farinhas de origem animal, ovos, ovos bicados e resíduos de incubação (BACK; ISHIZUKA, 2010).

O diagnóstico definitivo deve ser feito através do isolamento e identificação da bactéria. As colônias com características de *Salmonella* spp. devem ser submetidas aos testes bioquímicos capazes de indicar o gênero da *Salmonella* spp. As amostras identificadas bioquimicamente como *Salmonella* spp. devem ser submetidas aos testes sorológicos com antisoros polivalentes (anti “O” e “H”) e encaminhadas a institutos credenciados pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAA) para determinação do sorotipo.

A prevenção e controle da infecção paratípica deve incluir a adoção de medidas de isolamento e biosseguridade durante o ciclo de criação e contemplar medidas que possam evitar a transmissão vertical e horizontal (BERCHIERI JR., 2000; BACK,



2010). O tratamento não elimina a infecção, mas pode reduzir a mortalidade em lotes infectados (TECSA, 2010).

Os programas de prevenção e controle das infecções causadas por *Salmonella* devem ter por objetivo proteger a saúde das aves, garantir a segurança dos consumidores e reforçar a segurança na cadeia de produção de frangos de corte. Para esse gênero, recomenda-se medidas de controle não específicas devido ao grande número de sorovares e seu comportamento epidemiológico complexo (TESSARI et al., 2012).

SALMONELLA ENTIRITIDIS NA AVICULTURA

No início de 1900, *Salmonella enterica* sorovares Pullorum e Gallinarum causaram doenças comuns em aves, mas a vacinação e outros programas voluntários ajudaram a erradicar a Pularose e a febre tifóide em aves comerciais. No entanto, o nicho criado pela erradicação desses sorovares provavelmente foi preenchido por *S. Enteritidis*, que proliferaram nas populações de aves (FOLEY et al., 2011).

PERESI et al. (1998) observaram aumento na prevalência de *S. Enteritidis* nas amostras de origem animal onde este número passou de 0,85% entre 1970 e 1990 para 40,7% entre 1991 e 1996.

Análises dos últimos dez anos realizadas em abatedouros brasileiros apontaram também para a *S. Enteritidis* como sendo o sorovar mais prevalente. Em levantamento realizado em 60 pequenos abatedouros avícolas brasileiros, apontaram para uma positividade de 42% das amostras de carcaças por *Salmonella* spp., sendo que o sorovar prevalente foi o Enteritidis (30%) (FUZIHARA et al., 2000).

Estudo realizado em Bauru-SP com 102 amostras de carne de frango mostrou uma prevalência de 66,7% de *S. Enteritidis* em relação ao total das amostras positivas (MATHEUS et al., 2003).

TESSARI et al. (2003) pesquisaram 68 amostras de carcaças de frango e observaram que 13 amostras foram positivas (19,1%) para *S. Enteritidis*.

Pesquisas de CARDOSO et al. (2005) demonstraram que em 29 carcaças de frango, 6 (20,7) amostras foram positivas para *S. Enteritidis*.



KANASHIRO et al. (2005) concluíram que houve uma alta incidência de *S. Enteritidis* em 57,5% e 84% em aves reprodutoras e frangos de corte, respectivamente.

Em estudo de FOLEY et al. (2008) a *S. Heidelberg* foi o sorotipo mais encontrado em aves clinicamente doentes. No geral, entre os 10 sorotipos mais comumente associados com infecções humanas, os 6 sorovares mais encontrados foram *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Heidelberg*, *S. Montevideo*, *S. Saintpaul* e *S. I 4, [5], 12: i: -*.

Através da análise de amostras de suabes de arrasto provenientes de granjas de frangos de corte no estado de São Paulo, ANDREATTI FILHO et al. (2009) detectaram que *S. Enteritidis* foi o segundo sorovar mais isolado. Estes autores afirmam que a baixa incidência de amostras positivas para salmonela foi acompanhada também pela redução (9,1%) no isolamento e identificação do sorotipo Enteritidis quando comparado com seus estudos anteriores (ANDREATTI FILHO et al., 2001), onde este sorotipo apresentou 46,52% de prevalência entre as amostras positivas advinda de diversos produtos avícolas.

Pesquisadores avaliaram o nível de contaminação por salmonelas em carcaças de frango congeladas provenientes de abatedouros localizados no Estado de São Paulo durante o período de janeiro de 2005 a junho de 2006. Examinaram 89 amostras e *S. Enteritidis* (8,99%) foi o sorotipo predominante seguida pela *S. Heidelberg* (3,37%) (TESSARI et al., 2008). Deram sequência a esta pesquisa, e durante o período de julho de 2006 a junho de 2007, das 116 amostras de frango congeladas, uma apresentou contaminação por *S. Enteritidis* (0,8%) (TESSARI et al., 2008).

CARDOSO et al. (2010) analisaram amostras de suabes de arrasto em aves reprodutoras comerciais e *S. Enteritidis* foi o sorovar mais frequente, correspondendo a 24,33% das cepas identificadas. Entretanto, FREITAS NETO et al. (2010) demonstram em seus estudos uma preocupação crescente sobre outros sorovares como *Infantis*, *Agona*, *Hadar*, *Heidelberg* e *Virchow*, como causadores de infecções em humanos.

Pesquisadores avaliaram o nível de contaminação por *Salmonella* spp. em abatedouros avícolas localizados no Estado de São Paulo no período de janeiro a



fevereiro de 2009 e os sorovares mais detectados nas amostras analisadas foram *S. Albany*, *S. Infantis* e *S. Schwarzengrund* (STOPPA et al., 2012).

Conforme FREITAS (2011) a análise da prevalência ao longo do tempo demonstra que existe uma dinâmica entre os diferentes sorovares e em determinados períodos existe um equilíbrio em favor de um único sorovar mais prevalente. Entre 2004 e 2010 a *S. Enteritidis* permaneceu como o sorovar mais prevalente em amostras da cadeia produtiva de frangos, ressaltando que entre os anos de 2004 a 2008 e de 2009 a 2010 foi prevalente com 47,75% e 9,86%, respectivamente, dos isolamentos realizados.

Estudo de KANASHIRO et al., (2012) demonstrou que a predominância de *S. Enteritidis* de amostras avícolas foi gradualmente decrescendo. Entre o período de 1997 a 2004, *S. Enteritidis* era o principal sorovar identificado em reproduutoras e em frangos de corte e *S. Typhimurium* era o 7º sorovar mais frequente. Em 2009, *S. Enteritidis* em 5º (6,77%) e *S. Typhimurium* apresentou-se em 6º (2,70%) lugar dentre os sorovares mais comuns. Em 2010 esses sorovares não foram isolados. Nos anos de 2009 e 2010, o sorovar *Senftenberg* prevaleceu, representando 32,43% e 24,07% das amostras isoladas, respectivamente. O 2º sorovar mais comum foi *Saintpaul* (17,57%) em 2009 e os sorovares *Tennessee* e *Worthington* (14,82%) em 2010.

De acordo com MUNIZ (2012), a *S. Enteritidis* tem ocupado posição de destaque no percentual de isolados de aves nos últimos anos, mas percebe-se que em algumas regiões já existe uma substituição destes sorovares.

CARDOSO et al. (2013a) no período de janeiro de 2006 a julho de 2007 analisaram amostras de suabes de arrasto provenientes de granjas de frangos de corte localizadas nos Estados de São Paulo e de Goiás e a *S. Enteritidis* foi o sorovar mais frequente correspondendo a 6,35% das cepas identificadas. Quando analisaram 2323 amostras de suabes de arrasto provenientes de granjas matrizes localizadas no Estado de São Paulo e no período de 2006 a 2010 a *S. Enteritidis* (17,2%) e *S. Typhimurium* (9,1%) foram os sorovares mais freqüentes. Entretanto, ao analisarem os sorovares em anos separadamente, observou-se que *S. Enteritidis* não foi identificada nos anos de



2009 e 2010 e *S. Hadar* (33,34%) foi o sorovar mais prevalente no ano de 2010 (CARDOSO et al., 2013b).

PULIDO-LANDINEZ et al. (2013) avaliaram a diversidade dos sorotipos de salmonela em aves no sul do Brasil e os sorotipos identificados que predominaram foram o Heidelberg (40,6%), Enteritidis (34,2%), Hadar (8,4%) e Typhimurium (3,9%).

BARUA et al. (2013) estudaram a caracterização molecular de motilidade sorovares de *Salmonella enterica* de matrizes e de frangos de corte, e os resultados revelaram três sorovares de *Salmonella*: Virchow, Paratyphi B e Enteritidis.

Enquanto a *S. Enteritidis* continua a ser um problema significativo em ovo comercial e na produção de aves, a sua prevalência entre as aves tem vindo a diminuir desde 1990. Coincidindo com a diminuição de *S. Enteritidis*, *S. Heidelberg* e *S. Kentucky* surgiram como os sorovares predominantes em frangos de corte comerciais (CDC, 2008; FOLEY et al., 2011).

Estudos epidemiológicos demonstram que existe uma dinâmica ao longo das décadas onde alguns sorovares vão ocupando o lugar de outros. Por vários anos a *S. Enteritidis* e a *S. Typhimurium* tem ocupado posição de destaque no percentual de isolados de aves, mas percebe-se que em algumas regiões já existe uma substituição destes sorovares por *S. Minnesota* por exemplo. A salmonelose apresenta prevalência diferenciada nas diversas regiões do país e sua epidemiologia e controle são bastante complexas. Isso decorre fundamentalmente da condição de criação dos animais, padrões de higiene e biossegurança, nível de contaminação do alimento, fatores sócio-econômicos e fatores ambientais. Dessa forma, o controle da salmonelose representa um grande desafio ao setor avícola, principalmente pela diversidade e emergência de novos sorovares e pela sua relação com a Saúde Pública. Um dos fatos que mais dificultam o controle deste microrganismo é a falta de sinais clínicos e mesmo de lesões, pois muitas vezes a ave é portadora assintomática. Considerando que a principal via de transmissão está no alimento, este microrganismo torna-se extremamente relevante como agente etiológico das toxinfecções alimentares. Isto resulta em perdas para a indústria tanto para o mercado interno quanto para a exportação onde alguns países compradores exigem altos padrões de qualidade microbiológica (MUNIZ, 2012).



SALMONELLA ENTERITIDIS NA SAÚDE PÚBLICA

As aves tem um papel importante como veículos de transmissão nos casos de salmonelose humana (WHO, 2002). Os principais alimentos implicados na sua transmissão são os ovos, carne de aves e seus derivados. A contaminação das carcaças de frango pode decorrer da presença da bactéria no ambiente de criação que se dissemina durante a operação de abate, caso cuidados higiênicos não sejam realizados (CARDOSO; TESSARI, 2008).

A legislação nacional e internacional determina a ausência de qualquer *Salmonella* spp. em 25 gramas da amostra analisada, incluindo carne de aves e ovos.

Apesar do desenvolvimento tecnológico na produção de alimentos e a adoção de melhores medidas higiênicas de produção e manipulação, a incidência de salmonelose humana vem aumentando em várias partes do mundo.

A preocupação a respeito da presença de *Salmonella* spp. em produtos alimentícios de origem avícola aumentou em meados dos anos 80, quando *S. Enteritidis* fagotipo 4 foi responsável por diversos surtos de infecção alimentar na Inglaterra devido a ingestão de alimentos contendo ingredientes de origem avícola (BAXTER-JONES, 1996; COLIN, 1996).

Entre os anos 1970 e 1990 o percentual de isolamentos de *S. Enteritidis* passou de 0,37% para 60,4% (PERESI et al., 1998).

De 1970 até o início dos anos 90, *Typhimurium* e *Agona* foram os sorovares mais freqüentemente isolados de fontes humanas em São Paulo (SILVA; DUARTE, 2002). Mas a partir da década de 80, ocorreu uma diminuição no isolamento de *S. Typhimurium* e um significativo aumento no isolamento de outros sorovares (FERNANDES et al., 1992).

A *S. Enteritidis* foi isolada em São Paulo desde a década de 50, o que representou durante quatro décadas, menos de 1% dos isolados (PESSOA et al., 1978; CALZADA et al., 1984; TAUNAY et al., 1996) e passou de sorovar freqüente, no período de 1972 a 1981, para muito freqüente no período de 1982 a 1991 (HOFER et al., 1997).



Os sorovares mais freqüentes, isolados de alimentos diversos em São Paulo foram *S. Enteritidis* (70,6 %), *S. Agona* (3,7 %), *S. Brandenburg* (2,9 %), *S. Hadar* (2,9 %) e *S. Anatum* (2,9 %), sendo que os alimentos compostos por produtos avícolas foram os mais contaminados (LÍRIO et al., 1998).

A partir da década de 1990, a *S. Enteritidis* foi o sorovar mais prevalente e constituiu o agente patogênico mais freqüente nos casos de toxinfecções alimentares brasileiras. De acordo com levantamento realizado pelo Instituto Adolfo Lutz em São Paulo em amostras de animais entre janeiro de 1996 e dezembro de 2000, a *S. Enteritidis* teve prevalência de 32% do total dos isolamentos e a maionese caseira foi a principal causa dos surtos de salmoneloses humanas onde 95% das ocorrências com este produto estavam ligadas a *S. Enteritidis* (TAVECHIO et al., 2002).

A presença de *S. Enteritidis* em aves comerciais, decorrente de transmissão vertical, foi responsável pelo aumento de casos de infecção humana na Europa, na América do Norte e em outras partes do mundo (HUMPHREY et al., 1988; ICMSF, 1998), substituindo *S. Typhimurium*, que até a década de 80, era o agente mais comum de infecção humana de origem alimentar (JAY, 2000; OLSEN et al., 2003).

Foram avaliados os sorotipos de 5.490 cepas de *Salmonella* isolados no período de 1991 a 1995 de infecções humanas (2.254 cepas) e de materiais de origem não humana (3.236 cepas). A *S. Enteritidis* correspondeu a 1,2% em 1991, 2% em 1992, 10,1% em 1993, 43,3% em 1994 e 64,9% em 1995. No período de 1991-1995, o sorovar *Enteritidis* correspondeu a 16,9% dos isolamentos de fontes não humanas, seguido pelos sorovares Havana (4,7%), *Typhimurium* (4,7%); *Infantis* (3,7%); *Hadar* (3,6%); *Agona* (3,5%); *Mbandaka* (3,4%); *Senftenberg* (3,4%), *Anatum* (3,1%) e *Heidelberg* (3,0%) (TAVECHIO et al., 1996).

TAVECHIO et al. (1996) em estudos complementares ao de FERNANDES (1995) observaram que *S. Enteritidis* foi o sorovar prevalente em ovos, aves (matrizes) e em amostras de ambiente avícola no Estado de São Paulo. Os autores ressaltaram a importância da contaminação de matéria prima, componentes de ração de aves, pela *S. Enteritidis*, o que representa um preocupante problema para a avicultura e conseqüentemente para a saúde pública.



Ainda em São Paulo, cita-se o trabalho realizado pelo Instituto Adolfo Lutz, que identificou durante o período de 1950-1990, 29.369 cepas de *Salmonella* de fontes humanas, sendo 115 cepas de *S. Enteritidis*. Nesse período, este sorovar correspondeu a 0,4 % de todas as *Salmonellas* isoladas (TAUNAY et al., 1996).

LIRIO et al. (1998) citam que os sorovares mais freqüentes, isolados de diversos alimentos em São Paulo foram *S. Enteritidis* (70,6%), *S. Agona* (3,7%), *S. Brandenburg* (2,9%), *S. Hadar* (2,9%) e *S. Anatum* (2,9%), sendo que os alimentos compostos por produtos avícolas foram os mais contaminados.

PERESI et al. (1998) relataram a ocorrência de 23 surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *S. Enteritidis*, na maioria pelo fagotipo 4, no Estado de São Paulo e observaram que o aumento significativo da ocorrência deste patógeno parece estar associado ao intercâmbio comercial de matrizes com países da Europa.

De 1996 a 1999, segundo dados da Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo, *Salmonella* spp. foi o principal agente etiológico de infecções transmitidas por alimentos, sendo responsável por 75% dos surtos (NADVORNY et al., 2004).

Em 2000, a Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), sorotipou 6.656 cepas de *Salmonella* spp. de amostras humanas, de alimentos e de animais, provenientes de várias regiões do Brasil. Neste estudo *S. Enteritidis* foi o sorovar mais freqüente, seguido por *S. Heidelberg* e por *S. Typhimurium* (RODRIGUES, 2001).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), entre os agentes etiológicos de doenças transmitidas por alimentos identificados no período de 1999 a 2004, no Brasil, *Salmonella* spp. foi o mais prevalente, com predominância de *S. Enteritidis*, entre 2001 e agosto de 2005 (RODRIGUES, 2005).

Na União Européia *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Hadar* e *S. Virchow* são considerados os sorovares de maior importância em saúde pública (EFSA, 2007). No Japão, entre 1999 e 2002, nos casos de infecção alimentar, 32% foram decorrentes de salmoneloses, sendo os sorovares predominantes *Enteritidis*, *Typhimurium* e *Infantis*. Nos Estados Unidos em 2005, os sorovares mais isolados de



fontes humanas foram *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Newport*, *S. Heidelberg* e *S. Javiana* (CDC, 2007).

Segundo alguns estudos, a *S. Enteritidis* ocupou o nicho ecológico deixado pela erradicação da *S. Gallinarum* das aves, propiciando dessa forma um aumento das infecções em humanos (RABSH et al., 2000).

Dados recentes de um surto de salmonelose nos EUA, onde 195 pessoas foram infectadas com a *S. enterica* sorovares *Infantis*, *Newport* e *Lille* em 27 estados. As pessoas infectadas relataram o contato com aves domésticas vivas oriundas de um incubatório de Ohio (CDC, 2012).

Os resultados do estudo de VARGA et al. (2013) sugerem que houve um aumento na incidência de infecções de *S. Enteritidis* em Ontário entre 2007 a 2009, e indicam diferenças sazonais, demográficas e regionais, que merecem maior atenção da saúde pública.

Conforme MUNIZ (2012) ao longo do tempo percebe-se uma alternância dos diversos sorovares de *Salmonella* em amostras de fontes humanas no Brasil.

CONCLUSÃO

Nota-se que nos últimos anos tem ocorrido alterações significativas na predominância de sorovares de *Salmonella* associados a aves comerciais e infecções em humanos. Sendo assim, o controle da salmonelose é um desafio para a saúde pública e para a indústria avícola devido ao isolamento de sorovares em áreas diferentes, tanto em países em desenvolvimento como nos desenvolvidos. Os animais portadores são fatores epidemiológicos importantes, devido à ausência de sintomas e dificuldade técnica em detectá-los antes ou durante a inspeção sanitária das aves.

REFERÉNCIAS

ANDREATTI FILHO, R. L.; FERNANDES, S. A.; BORETTI, L. P.; BARROS, M. R.; DEL BEM, S. R.; FONTANA, A.; SAMPAIO, H. M.; SAVANO, E. N. Sorovares de



Salmonella isolados de materiais avícolas no período de 1994 a 1999. **Rev. Educ. Contin.** CRMV-SP, v. 4, p. 90-101, 2001.

ANDREATTI FILHO, R. L.; LIMA, E. T.; MENCONI, A., ROCHA, T. S.; GONÇALVES, G. A. M. Pesquisa de *Salmonella* spp. em suabes de arrasto provenientes de granjas avícolas. **Veterinária e Zootecnia**, v. 116, n. 1, p. 190-194, 2009.

BACK, A. **Manual de doenças de aves**. 2.ed. Cascavel-PR: Editora Integração, 2010. 311p.

BACK, A.; ISHIZUKA, M. M. **Principais doenças de notificação obrigatória da Organização Mundial de Saúde Animal**. São Paulo: Fundação Cargill, 2010. 239p.

BARUA, H.; BISWAS, P.K.; OLSEN, K.E.; SHIL, S.K.; CHRISTENSEN, J.P. Molecular characterization of motile serovars of *Salmonella enterica* from breeder and commercial broiler poultry farms in Bangladesh. **PLoS One**, v.8, n.3, e57811, 2013. doi: 10.1371/journal.pone.0057811

BAXTER-JONES, C. Control de la transmisión vertical de *Salmonella*. **Avicultura Professional**, v. 14, n. 1, p. 18-19, 1996.

BERCHIERI JUNIOR, A. Salmoneloses aviárias. In: BERCHIERI JUNIOR, A., MACARI, M. (Eds.). **Doenças das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p. 185-195.

BERNDT, A.; PIEPER, J.; METHNER, U. Circulating gamma delta T cells in response to *Salmonella enterica* serovar enteritidis exposure in chickens. **Infection and Immunity**, v. 74, n. 7, p. 3967-3978, 2006.



CALZADA, C. T.; NEME, S. M.; IRINO, K. Sorotipos de *Salmonella* identificados no período de 1977-1982, no Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brazil. Rev. Inst. Adolfo Lutz, v. 44, p. 1-18, 1984.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp., coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos em carcaças e cortes de frango. Revista Higiene Alimentar, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan-fev., 2005.

CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; CASTRO, A. G. M.; LUCIANO, R. L.; TESSARI, E. N. C. Pesquisa de *Salmonella* spp. isolada em suabes de arrasto provenientes de aves reprodutoras comerciais. In: TRABALHOS DE PESQUISA JOSÉ MARIA LAMAS DA SILVA - CONFERÊNCIA FACTA 2010 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2010, Santos, SP. Anais...Santos: Conferência FACTA. 1 CD.

CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; CASTRO, A. G. M.; LUCIANO, R. L.; TESSARI, E. N. C. Prevalência de *Salmonella* Enteritidis isolada de suabes de arrasto em granjas de frango de corte. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. ano XI, n. 20, jan. 2013a. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria20/artigos/AE201202.pdf>

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. *Salmonella na segurança dos alimentos e na avicultura.* Comunicado Técnico, n.80, 2008. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=80

CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; CASTRO, A. G. M.; LUCIANO, R. L.; TESSARI, E. N. C. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados através de suabes de arrasto provenientes de aves reprodutoras comerciais durante o período de 2006 a 2010. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. ano



XI, n.20, jan. 2013b. Disponível em:
<http://www.revista.inf.br/veterinaria20/artigos/AE201202.pdf>

CDC. CENTER FOR DISEASES CONTROL AND PREVETION. Multistate outbreak of human *Salmonella* infections associated with frozen pot pies- United States, 2007. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v.57, n.47, p. 1277-1280, 2007.

CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Salmonella surveillance: annual summary*, 2006. U.S. Department of Health and Human Services, CDC, Atlanta, GA, 2008.

CDC. CENTER FOR DISEASE CONTROL. **Multistate Outbreak of Human *Salmonella* Infections Linked to Live Poultry in Backyard Flocks (Final Update)**. Atlanta, Georgia: United States Department of Health and Human Service, CDC, 2012.
Disponível em: <http://www.cdc.gov/salmonella/live-poultry-05-12/index.htm>

COLIN, B. J. Control de la *Salmonella*. **Avicultura Professional**, v. 14, n.1, p. 23. 1996.

EFSA - EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY , EFSA-ECDC report for 2007: ***Salmonella* remains most common cause of food-borne outbreaks**, 2007.

FERNANDES, S. A.; GHILARDI, A. C. R.; TAVECHIO, A. T.; MACHADO, A. M. O.; PIGNATARI, A. C. C. Phenotypic and molecular characterization of *Salmonella* Enteritidis strains isolated in São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, n. 2, p. 59-63, 2003.

FERNANDES, S. A. *Salmonella enteritidis*: atual sorotipo no Estado de São Paulo e susceptibilidade aos agentes antimicrobianos. In: Congresso Brasileiro de



Microbiologia, 27, São Paulo. **Anais...** 1995. Sociedade Brasileira de Microbiologia. 1995. p. 103.

FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; NEME, S. M.; CALZADA, C. T.; DIAS, A. M.G.; NAKAHARA, L. K.; OLIVEIRA, J. C.; TAUNAY, A. E. Marcadores epidemiológicos de *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Agona. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 34, n. 2, p. 91-98, 1992.

FOLEY, S. L.; LYNNE, A. M.; NAYAK, R. *Salmonella* challenges: prevalence in swine and poultry and potential pathogenicity of such isolates. **Journal of Animal Science**. v. 86, Suppl. 14, p. E149-E162, 2008.

FOLEY, S. L.; NAYAK, R.; HANNING, I. B.; JOHNSON, J.; HAN, J.; RICKE, S. C. Population dynamics of *Salmonella* enterica serotypes in commercial egg and poultry production. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 77, v. 13, p. 4273-4279, 2011.

FREITAS NETO, O. C. et al. Sources of human non-typhoid salmonellosis: a review. **Revista Brasileira de Ciencia Avícola**, v. 12, n. 1, p. 1-11, 2010.

FREITAS, J. B. Evolución epidemiológica de serovares prevalentes en la cadena productiva de aves y modelo de banco de cepas brasileño. SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE SALMONELOSE AVIÁRIA. Rio de Janeiro-RJ, 28 a 30 de junho/2011 CD.

FUZIHARA, T. O.; FERNANDES, S. A.; FRANCO, B. D. G. M. Prevalence and dissemination of *Salmonella* serotypes along the slaughtering process in Brazilian small poultry slaughterhouses. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 63, n. 12, p. 1749-1753, 2000.



GALANIS, E., LO FO WONG, D. M., PATRICK, M. E., BINSZTEIN, N., CIESLIK, A., CHALERMCIAKIT, T., AIDARA-KANE, A., ELLIS, A., ANGULO, F. J., WEGENER, H. C. Web-based Surveillance and Global *Salmonella* Distribution, 2000-2002. for World Health Organization Global Salm-Surv. **Emerging Infectious Diseases**, n. 12, v. 3, p. 381-388, 2006.

GELLI, S. D. Surtos humanos por *Salmonella* em alimentos. **Aves e Ovos**, junho/1995, São Paulo, SP.

GUIBOURDENCHE, M.; ROGGENTIN, P.; MIKOLEIT, M.; FIELDS, P. I.; BOCKEÜHL, J.; GRIMONT, P. A. D.; WEILL, F. X. Supplement 2003 - 2007 (No. 47) to the White-Kauffmann -Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, v. 161, p. 26-29, 2010.

HERMANN, S. Principais pontos críticos de controle da *Salmonella* na cadeia de produção avícola. XIII SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA E IV BRASIL SUL POULTRY FAIR. 17 a 19 de abril de 2012 - Chapecó, SC - Brasil. p.39-51. **Anais...** Núcleo Oeste de médicos veterinários e zootecnistas. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012.

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

HUMPHREY, T. J.; MEAD, G. C.; ROWE, B. Poultry meat as a source of human salmonellosis in England and Wales. **Epidem. Infection**, v. 100, p. 175-184, 1988.

ICMSF - INTERNATIONAL COMMISSION FOR MICROBIOLOGY SAFETY OF FOODS. Poultry and poultry products. In: **Microorganisms in Foods**, v. 6. Microbial



Ecology of Food Commodities. London: Blackie Academic and Professional, p. 75-129, 1998.

IRINO, K. FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A.T.; NEVES, B. C.; DIAS, A. M. G. Progression of *Salmonella* Enteritidis phage type 4 strains in São Paulo State, Brazil. **Revista Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 38, p. 193-196, 1996.

JAY, J. M. Modern Food Microbioloy. **Aspen Publishens Inc. Maryland.**, 6. ed. p. 511-525, 2000.

KAKU, M.; PERESI, J. T. M.; TAVECHIO, A. T. Surto alimentar por *Salmonella* Enteritidis no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública (S. Paulo)**, v. 29, p. 127-131, 1995.

KANASHIRO, A. M. I.; CARDOSO, A. L. S. P.; STOPPA, G .F. Z.; TESSARI, E. N. C.; LUCIANO, R. L.; CASTRO, A. G. M. *Salmonella* spp. serovars isolated from poultry samples in Instituto Biológico, Descalvado, Brazil, from 2005 to 2010. **World's Poultry Journal**, Supplement 1, v.6 XXIV World's Poultry Congress, 5 a 9 de agosto de 2012, Salvador-BA. CD-rum

KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; CASTRO, A. G. M. Serovars of *Salmonella* spp. isolated from broiler chicken and commercial breeders in diverse regions in Brazil from July 1997 to December 2004. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 3, p. 195-198, 2005.

KANG, Z. W.; JUNG, J.H.; KIM, S.H.; LEE, B.K.; LEE, D.Y.; KIM, Y.J.; LEE, J.Y.; WON, H.K.; KIM, E.H.; HAHN, T. W. Genotypic and phenotypic diversity of *Salmonella* enteritidis isolated from chickens and humans in Korea. **J Vet Med Sci**. v. 71, n. 11, p. 1433-1438, 2009.



KOTTWITZ, L. B. M. et al. Avaliação epidemiológica de surtos de salmoneloses ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 32, p. 9-15, 2010.

LAN, R.; REEVES, P. R.; OCTAVIA, S. Population structure, origins and evolution of major *Salmonella enterica* clones. **Infection Genetics and Evolution**, n. 9, v. 5, p. 996-1005, 2009.

LÍRIO, V. S.; SILVA, E. A.; STEFONI, S.; CAMARGO, D.; RECCO, E. A. P.; MALUF, Y. T.; MIYAZAWA, T. T.; NEVES, D. V. D. A.; OLIVEIRA, V. M. R. Freqüência de 17 sorotipos de *Salmonella* isolados em alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 12, n. 55, p. 36-42, 1998.

MAJOWICZ, S. E.; MUSTO, J.; SCALLAN, E.; ANGULO, F. J.; KIRK, M.; O'BRIEN, S. J.; JONES, T. F.; FAZIL, A.; HOEKSTRA, R. M. The global burden of nontyphoidal *Salmonella* gastroenteritis. **Clin Infect Dis.**, v. 50, n .6, p. 882-889, 2010. doi: 10.1086/650733.

MATHEUS, D. P., RUDGE, A. C.; GOMES, S. M. M. Occurrence of *Salmonella* sp in chicken meat marketed in Bauru, SP, Brazil. **Revista do Instituo Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 111-115, 2003.

MOTA, C. C. S.; VIEIRA, H. R. A.; PUZINA, I. P.; KALACHE, J.; KONOLSAISEN, J. F.; CAMARGO, N. J. Toxi-infecção alimentar por *Salmonella Enteritidis*: relato de um surto ocorrido em Curitiba-PR, Brasil/julho de 1981. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 2, n.3, p.123-131, 1983.

MUNIZ, E. C. Atualidades no estudo das salmoneloses aviárias. XIII SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA E IV BRASIL SUL POULTRY FAIR. 17 a 19 de



abril de 2012 - Chapecó, SC - Brasil. p. 13-26. **Anais...** Núcleo Oeste de médicos veterinários e zootecnistas. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012.

NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* spp. em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 1, p. 47-51, 2004.

NASCIMENTO, V. P. D.; SANTOS, L. R. D. *Salmonella Enteritidis*: Controle, implicações em saúde pública e na qualidade dos produtos de origem avícola. VI SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA. Chapecó: Embrapa Suínos e Aves. 2005. 124 p.

NASCIMENTO, W. P.; SALLE, C. T. P.; MORAES, H. L. S.; SILVA, A. B.; SANTOS, L. R.; CARDOSO, M. O.; PONTES, A. P.; OLIVEIRA, S. D. O controle das *Salmonelas* na cadeia produtiva avícola. In: Simpósio sobre Ambiência, Sanidade e Qualidade da Carcaça de Frangos de Corte, **Anais...** Concórdia, 1997. EMBRAPA-CNPSA. 1997. p. 32-39.

OLSEN, J. E.; BROWN, D. J.; MADSEN, M.; BISGAARD, M. Cross-contamination with *Salmonella* on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markets. **Journal of Applied Microbiology**, v. 95, n.5, p.826-835, 2003.

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*. **Revista de Saúde Pública**, v. 32, n. 5, p. 477-483, 1998.

PESSOA, G. V. A.; IRINO, K.; CALZADA, C. T.; MELLES, C. E. A.; KANO, E. Ocorrência de bactérias enteropatogênicas em São Paulo, no septênio 1970-76. 1.



Sorotipos de *Salmonella* isolados e identificados. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 38, p.87-105, 1978.

PULIDO-LANDÍNEZ, M.; SÁNCHEZ-INGUNZA, R.; GUARD, J.; NASCIMENTO, V.P. Assignment of serotype to *Salmonella* enterica isolates obtained from poultry and their environment in southern Brazil. **Lett Appl Microbiol.** 2013 Jun 5. doi: 10.1111/lam.12110.

RABSCH, W.; HARGIS, B. M.; TSOLIS, R. M.; KINGSLEY, R. A.; HINZ, K. H.; TSCHÄPE, H.; BÄUMLER, A. J. Competitive exclusion of *Salmonella* Enteritidis by *Salmonella* Gallinarum in poultry. **Emerg Infect Dis**, v. 6, n. 5, p. 444-448, 2000.

RODRIGUES, D. P. Ecologia e prevalência de *Salmonella* spp. em aves e material avícola no Brasil. In: **CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS**, 2005, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, v.2, p.223-228, 2005.

RODRIGUES, D. P. Perspectivas atuais e falhas no diagnóstico antigenético de *Salmonella* spp: importância no reconhecimento dos sorovares circulantes, emergentes e exóticos. SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE SALMONELOSE AVIÁRIA. 28-30 JUNHO, 2011. Rio de Janeiro, Brasil. Rio Othon Palace Hotel - UBABEF.

RODRIGUES, D. P. Reporte de la Vigilancia de la resistencia antimicrobiana de aislados de *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio cholerae*. Rio de Janeiro: **Fundação Instituto Oswaldo Cruz**, 2001.

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



STOPPA, G. F. Z.; KANASHIRO, A. M. I.; CASTRO, A. G. M.; BERCHIERI JUNIOR, A. Pesquisa de *Salmonella* spp. em abatedouros avícolas, **Revista Higiene Alimentar**, v. 26, n. 208/209, p. 162-168, 2012.

TAUNAY, A. E.; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T. et al. The role of Public Health Laboratory in the problem of salmonellosis in São Paulo, Brasil. **Revista Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 38, p. 119-127, 1996.

TAVECHIO, A. T.; FERNANDES, S. A.; NEVES, B. C.; DIAS, A. M. G., IRINO, K. Changing patterns of *Salmonella* serovars: increase of *Salmonella* Enteritidis in São Paulo, Brazil. **Revista Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 38, p. 315-322, 1996.

TAVECHIO, A. T.; GHILARD, A. C. R.; PERESI, J. T. M.; FUZIHARA, T. O., YONAMINE, E. K.; JAKABI, M.; FERNANDES, S. A. *Salmonella* serotypes isolated from nonhuman sources in São Paulo, Brazil, from 1996 through 2000. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 65, n. 6, p. 1042-1044, 2002.

TECSA Avicultura, **Salmonelose aviária**, Jornada do conhecimento, 2010. Disponível em:

(<http://www.tecsa.com.br/media/files/pdfs/DICAS%20DA%20SEMANA/AVICULTURA%202010/SALMONELOSE%20AVI%C3%81RIA.pdf>)

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; ZANATTA, G. F. Prevalência de *Salmonella* Enteritidis em carcaças industrialmente processadas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 107, p. 52-55, abril, 2003.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; LUCIANO, R. L.; CASTRO, A. G. M. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do



Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Ciência Rural**, v. 38, n. 9, p. 2557-2560, dez, 2008.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; LUCIANO, R. L.; CASTRO, A. G. M. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas industrialmente processadas. *Revista Higiene Alimentar*, v. 22, n. 162, p. 115-118, jun, 2008.

TESSARI, E. N. C.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; LUCIANO, R. L.; DE CASTRO, A. G. M.; CARDOSO, A. L. S. P. Important aspects of *Salmonella* in the poultry industry and in public health. In: MAHMOUD, B. S. M. (Org.). ***Salmonella - A dangerous foodborne pathogen***. 1. ed. Croatia: Intech, 2012. cap. 9, p. 181-199.

THOMAS, M. E.; KLINKENBERG, D.; EJETA G.; VAN KNAPEN, F.; BERGWERFF, A. A.; STEGEMAN, J. A.; BOUMA, A. Quantification of horizontal transmission of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis bacteria in pair-housed groups of laying hens. **Appl Environ Microbiol**. v. 75, n. 19, p. .6361-6, 2009. doi: 10.1128/AEM.00961-09.

VARGA C, PEARL DL, MCEWEN SA, SARGEANT JM, POLLARI F, GUERIN MT. Incidence, distribution, seasonality, and demographic risk factors of *Salmonella* Enteritidis human infections in Ontario, Canada, 2007-2009. **BMC Infect Dis**. 2013 May 10;13:212. doi: 10.1186/1471-2334-13-212.

WALL, P. G.; WARD, L. R. Epidemiology of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis phage type 4 in England and Wales. In: SAEED, A. M.; GAST, R. K.; POTTER, M. E. WALL, P. G. ed. ***Salmonella enterica serovar Enteritidis in humans and animals: epidemiology, pathogenesis, and control***. Ames, Iowa State University Press, p. 19-25, 1999.



WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens.** 2002. Disponível em:
<http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/salmonella/en/>

