



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

## **Ribotipagem de *Salmonella* na cadeia avícola – Revisão de literatura**

---

Eliane Pereira Mendonça<sup>1,2</sup>, Priscila Christen Nalevaiko<sup>2</sup>, Letícia Ríspoli Coelho<sup>1,2</sup>, Guilherme Paz Monteiro<sup>2</sup>, Eduardo Almeida Freitas<sup>2</sup>, Roberta Torres de Melo<sup>1,2</sup>, Daise Aparecida Rossi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia;

<sup>2</sup>Laboratório de Biotecnologia Animal e Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia.

---

### **Resumo**

*Salmonella* sp é considerado um dos patógenos alimentares de maior importância quando doenças transmitidas por alimentos são estudadas. Considerando que os produtos de origem avícola são os principais reservatórios desse agente, é necessário que controles mais eficazes sejam implantados para prevenir sua presença em toda a cadeia produtiva, iniciando-se nas matrizes. Porém, a introdução de procedimentos de controle é complexa, já que normalmente trata-se de um microrganismo apatogênico para os animais. Sem diagnósticos adequados e completo conhecimento da epidemiologia da doença, a infecção dos lotes por *Salmonella* pode não ser percebida. A utilização de técnicas moleculares como a ribotipagem permite a rápida identificação do problema e sua gravidade na cadeia produtiva avícola.

## **Ribotyping of *Salmonella* in poultry chain – Review**

### **Abstract**

*Salmonella* is one of the most important food pathogens when foodborne diseases are studied. Whereas the products of poultry products are the main reservoirs of this agent, it is necessary for more effective controls are in place to prevent its presence throughout the production chain, starting at headquarters. However, the introduction of control procedures is complex, since normally it is a microorganism apathogenic for the animals. Without appropriate diagnosis and complete understanding of the epidemiology of the disease, infection with *Salmonella* of the lots may not be perceived. The use of molecular techniques such as ribotyping allows rapid identification of the problem and its seriousness in poultry production.

### **Introdução**

O gênero *Salmonella* sp pertence à família *Enterobacteriaceae* e é dividido nas espécies *enterica* e *bongori*. A *Salmonella enterica* divide-se em seis subespécies, sendo que os sorotipos mais isolados de aves e mamíferos pertencem a este grupo. O gênero é bastante heterogêneo, possuindo mais de 2.400 sorotipos (POPOFF; BOCKEMÜHL; GHEESLING, 2004).

Bactérias do gênero *Salmonella* são patógenos facultativos, intracelulares, capazes de infectar uma grande variedade de animais, sendo a ave um dos mais importantes reservatórios capaz de introduzir a salmonela na cadeia alimentar do homem (CARDOSO; TESSARI, 2008).

Acredita-se que a *Salmonella* Enteritidis é transmitida verticalmente de ovários e ovidutos infectados para os ovos de frangos de postura. Outra rota proposta é de que penetre na casca do ovo através das fezes do frango depositadas fora do ovo quando passa pela cloaca (MINE, 2005). Como no ovo contaminado não ocorre morte embrionária, existe eclosão do pintinho, que se constitui em uma importante fonte de infecção (EXCLUSÃO, 2005). Segundo

Kottwitz e colaboradores (2008), a capacidade de transmissão transovariana e horizontal de *S. Enteritidis* para ovos resultou em ampla disseminação e persistência desse sorovar na indústria avícola.

A transmissão horizontal ocorre geralmente por via fecal-oral, sendo a água e ração contaminadas os principais veículos da contaminação (EXCLUSÃO, 2005). As rações e suas matérias primas, principalmente as de origem animal, apresentam quase sempre, altas taxas de contaminação por *Salmonella* sp. Gama, Berchieri e Fernandes (2003) ao isolar em fezes de poedeiras *Salmonella enterica* cepa rugosa, atribuíram essa infecção ao consumo de ração contaminada.

Outras fontes de transmissão no sistema atual de integração incluem: aves de reposição, ambiente de criação, roedores, pessoas, pássaros, falhas na biosseguridade, manejo, instalações, entre outros (CARDOSO; TESSARI, 2008).

As salmonelas paratíficas, *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Enteritidis, são as de maior interesse em saúde animal e saúde pública. Seu isolamento é freqüente nos produtos de origem aviária, como ovos, carne de aves e seus derivados, causando doenças e intoxicações alimentares em humanos (CARDOSO; TESSARI, 2008).

No homem, os principais sintomas causados pela *Salmonella* são: diarreica, febre, cefaléia e cólica abdominal, que costumam durar de quatro a sete dias. O período de incubação varia, em geral, de 12 até 72 horas após consumo de alimentos contaminados. A *Salmonella* Typhimurium está associada a meningites, especialmente em crianças. Representa um risco para a população que consome alimentos contaminados, devido ao seu potencial invasivo e, portanto, eminentemente patogênico (DIVISÃO DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR DO CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 2005).

## **Panorama da comercialização da carne de frango**

A avicultura brasileira e mundial se desenvolveu e modernizou rapidamente, alcançando índices elevados de produtividade nos últimos 30 anos. Em 1970, eram necessários 70 dias para o crescimento e engorda de um frango de corte que consumia cerca de 2,0 kg de ração para 1,0 kg de ganho de peso. Em 2004, o frango de corte encontrava-se pronto para o abate com 2,4 kg de peso vivo, aos 42 dias, com conversão alimentar de 1,8 kg de ração/kg de ganho de peso (GIROTTI; MIELE, 2004). Conseqüentemente, houve um aumento significativo na produção mundial de carne de frango, podendo destacar como os maiores países produtores e as respectivas produções em 2005, os Estados Unidos com 15,8 milhões de toneladas, a China com 10,2 milhões de toneladas, o Brasil com 9,1 milhões de toneladas e a União Européia com 7,7 milhões de toneladas (MARTINS; TALAMINI; NOVAES, 2006).

Segundo Boldrin e Silveira (2007), em 2005 foram registrados avanços importantes do setor avícola brasileiro, pelo desenvolvimento de programas sanitários e de monitoria para a garantia da qualidade e sanidade de seu produto. Nesse período, a avicultura brasileira teve um grande impulso nas exportações para 142 países, com receita cambial correspondente a US\$ 3,5 bilhões, 35% maior que no ano anterior.

Em 2006, o Brasil passou a ser líder mundial na exportação de carne de frango, ocupando o lugar de terceiro maior produtor do planeta, e a produção avícola ocupou a vice-liderança no ranking de exportações do país. Este espaço no cenário mundial foi conquistado por meio de uma série de esforços de todo o setor, como o aumento da qualidade, melhora no nível sanitário e automações na produção (IBAÑEZ, 2007). Além disto, alguns fatores naturais contribuíram para o desenvolvimento da produção de frango no Brasil, tais como o clima quente que diminuiu a necessidade do uso de aquecedores, e a grande disponibilidade de água, milho e soja, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS, 2007), aliado a mão de obra

barata e eficiente, e a disponibilidade de um parque industrial estruturado e tecnologicamente avançado.

Segundo Martins, Talamini e Novaes (2006), o consumo mundial da carne de frango evoluiu de 39,6 para 55,9 milhões de toneladas entre 1998 e 2005, sendo a segunda carne mais consumida, perdendo apenas para a carne suína. O preço, junto com a qualidade do produto ofertado no mercado e a facilidade no seu preparo contribuiu para o excepcional crescimento do consumo da carne de frango (GIROTTI; MIELE, 2004).

O consumidor de hoje possui um perfil bem mais definido do que há algumas décadas. É mais informado, exigente e atento às questões de segurança e de qualidade dos produtos que adquire (QUEVEDO, 2006). Assim, a segurança alimentar dos produtos é um tópico de grande importância no contexto de um sistema com consumidores cada vez mais esclarecidos (SONCINI, 2008).

O processo de segurança alimentar em avicultura inclui desde os cuidados com a matéria-prima até os controles sanitários no frigorífico objetivando oferecer ao consumidor um alimento seguro em todos os aspectos (QUEVEDO, 2006). A capacidade brasileira de exportar competitivamente está intrinsecamente ligada a um bom programa de biossegurança de seus plantéis (BACK, 2006).

Talamini, Martins e Novaes (2007) afirmam que apesar das condições favoráveis ao desenvolvimento da avicultura brasileira, o futuro pode ser comprometido caso ocorram problemas de sanidade animal, que originem perdas econômicas na produção e barreiras ao comércio internacional. Desta forma, à medida que o Brasil desempenha um papel de maior importância e liderança na avicultura mundial, deve ter consciência também de que sua visibilidade e responsabilidades aumentam. O padrão tecnológico das criações, especialmente o nível de controle sanitário dos rebanhos, os insumos usados na criação e mais recentemente a preocupação com o bem-estar dos animais cada vez mais influem no acesso e manutenção dos mercados.

## ***Salmonella* sp na cadeia produtiva do frango**

Os animais destinados à produção de carnes para consumo humano podem atuar como hospedeiros assintomáticos de patógenos entéricos importantes, que podem representar risco para os seres humanos, tornando um desafio para a indústria, o seu controle, redução ou eliminação completa (DORMEDY et al., 2000).

Reiter e colaboradores (2007) observaram que os frangos são colonizados por bactérias presentes na água de bebida, ração ou pelo contato com o solo contaminado. Frangos colonizados por *Salmonella* espalham rapidamente a contaminação para outras aves da granja ou do lote. Aves contaminadas podem excretar  $10^8$  células de *Salmonella* por grama de fezes (BRYAN; DOYLE, 1995), podendo infectar um lote de aves e invadir lotes vizinhos sem que os animais apresentem nenhum sintoma da doença (PEREIRA; SILVA; LEMOS, 1999).

Na produção de frango em sistema de confinamento existem inúmeros fatores que podem contribuir para uma maior prevalência de *Salmonella*. Entre eles, a falta de higiene na granja, a presença de pragas nos locais de criação, a contaminação de rações e da água. Portanto, a etapa de criação é considerada epidemiologicamente muito importante na disseminação de bactérias, conseqüentemente, dando origem a um produto contaminado (BERSOT, 2006).

Segundo Cox, Berrang e Cason (2000), os ovos incubáveis podem se tornar contaminados por *Salmonella* após a postura, ainda nos ninhos, nos galpões de matrizes, nos caminhões e no próprio incubatório, caracterizando a transmissão horizontal do microrganismo. Nas incubadoras e nascedouros, as condições de temperatura e umidade promovem a proliferação de *Salmonella*.

Arsenault e colaboradores (2007) estudaram a incidência e os fatores de risco associados à *Salmonella* em 82 lotes de frangos de quatro abatedouros do Canadá, onde foram analisadas 30 aves por lote. Os autores verificaram

que a *Salmonella* estava presente em 21,2% das carcaças analisadas, e que o principal fator de risco foi a presença da bactéria no intestino dos animais.

Estudo realizado na Espanha por Domínguez, Gómes e Zumalacárregui (2002) demonstrou que de 198 carcaças de frango analisadas, 71 (35,8%) foram positivas para *Salmonella* sendo que os dois sorotipos mais isolados foram *S. Enteritidis* (47,8%) e *S. Hadar* (25,3%).

Entre 1998 e 2003, White e colaboradores (2007) analisaram 47.090 amostras de carcaças de frango relacionadas com o programa americano de redução de patógenos, e destas, 5.251 (11,2%) estavam positivas para *Salmonella*. Das amostras positivas, 124 (2,36%) eram *Salmonella* Enteritidis.

Em 2005 foram analisadas no Reino Unido 877 amostras de carcaças de frango quanto à presença de *Salmonella*, com obtenção de uma média de positividade de 4%. Em 2004, a média de positividade para *Salmonella* foi de 4,9% (MELDRUM; WILSON, 2007). Neste mesmo país, entre 1995 e 2000, a *Salmonella* foi investigada em 1127 amostras de cortes de frango. Durante estes seis anos, o nível de contaminação por *Salmonella* nos cortes de frango foi de 11%, e os sorotipos predominantes foram *S. Bredeney* (20%), e *S. Enteritidis* (18%) (WILSON, 2002).

Boscán-Duque e colaboradores (2007) isolaram *Salmonella* em 23% das amostras de fígado e ceco obtidas em dois abatedouros de frango da Venezuela. Cinco sorotipos diferentes foram isolados das amostras positivas sendo eles: *S. Paratyphi B* (62%), *S. Heidelberg* (31%), *S. Amager* (3%), *S. Javiana* (3%) e *S. Idikan* (1%).

No Brasil, a *Salmonella* também tem sido isolada em percentuais variados em produtos avícolas. Santos e colaboradores (2000) analisaram 150 amostras de carcaças de frango de quatro diferentes marcas comerciais, e constataram que a bactéria estava presente em 32,0% das amostras. Tirolli e Costa (2006) isolaram *Salmonella* em 50% das 60 amostras de carcaças de frango analisadas, e Carvalho e Cortez (2005) detectaram *Salmonella* em 20% de 165 amostras analisadas.

Em estudo sobre a incidência de *Salmonella* em diferentes etapas do processamento de frangos em um abatedouro no Brasil, a bactéria foi detectada em 5,4% de 615 amostras analisadas. As maiores contaminações foram observadas nas gaiolas de transporte dos animais e na água de escaldagem com índice de 16,7% em cada caso; seguido de contaminações na asa congelada e na coxa congelada (13,3%), e na pele de peito e de coxa (10%). Em amostras de intestino, a porcentagem de positividade por *Salmonella* foi de 6,7%, demonstrando que a contaminação cruzada dentro do abatedouro pode ocorrer (REITER et al., 2007).

De acordo com Billy (2002), o Departamento de Inspeção e Segurança Alimentar (FSIS) dos EUA publicou em 1996 os Planos de Redução de Patógenos e de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) para a indústria avícola, estabelecendo quatro requisitos: 1. desenvolvimento, descrição e implementação de procedimentos de operação, e padrões de sanitização; 2. testes regulares de amostras para verificar a adequação dos processos de controle, prevenção e remoção de contaminação fecal; 3. estabelecimento de padrões de redução de *Salmonella*; e 4. desenvolvimento e implantação de um sistema de HACCP. Este Programa estabeleceu, entre outros, critérios a tolerância para *Salmonella* em carcaças de frango no país, com aceite de 12 positivas (20%) para 51 carcaças analisadas (Tabela 1).

A partir de 2003, o Brasil iniciou um programa semelhante ao programa americano denominado de Plano Nacional de Redução de Patógenos, para avaliar a eficiência do processo de abate de aves e perus. Neste plano, igualmente ao aplicado nos EUA, a cada 51 carcaças analisadas quanto à presença de *Salmonella*, se aceita 12 carcaças positivas ou 20,0% de positividade (Tabela 1). No Brasil, este programa visa estabelecer um sistema de informação para avaliar a contaminação dos produtos, viabilizando a determinação do nível adequado de proteção aos consumidores para melhorar as medidas de controle (BRASIL, 2003).

Na União Européia também foi desenvolvido um programa de avaliação de *Salmonella* em carcaças de frango, porém, de 50 carcaças analisadas, a

tolerância é de sete amostras positivas, ou 14% de positividade (COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPÉIA, 2007), índice menor aos praticados pelos EUA e Brasil (Tabela 1).

**Tabela 1.** Padrões e ciclos de amostragem para *Salmonella* em carcaças de frango nos EUA, União Européia e Brasil.

<b>País</b>	<b>Padrão (% de amostras positivas para <i>Salmonella</i>)</b>	<b>Número de amostras testadas por ciclo</b>	<b>Número máximo de amostras positivas aceitável</b>
EUA <sup>1</sup>	20,0	51	12
União Européia <sup>2</sup>	14,0	50	7
Brasil <sup>3</sup>	20,0	51	12

Fontes: <sup>1</sup>Naugle et al. (2006); <sup>2</sup>CEE (2007); <sup>3</sup>Brasil (2003).

De acordo com Bersot (2006), um fator que pode ser agravante na disseminação da *Salmonella* em carcaças de frango é o processo de abate. No entanto, avaliando as etapas críticas do processo de produção há um consenso de que o abate, no máximo, pode contribuir para a manutenção da prevalência de *Salmonella*. Com isso, fica claro observar que quanto maior a prevalência nos animais vivos, maior será o percentual de contaminação nas carcaças abatidas.

## **Ribotipagem**

As técnicas tradicionais de microbiologia de alimentos fundamentam-se na utilização de testes morfológicos e bioquímicos para tipagem, subtipagem e identificação de gêneros, espécies e subespécies microbianas. Embora confiáveis e eficientes, requerem de vários dias a semanas antes dos resultados serem obtidos (GANDRA et al., 2008). Por isso, métodos baseados em características fenotípicas têm sido comparados desfavoravelmente com aqueles que examinam o cromossomo bacteriano, cujo poder discriminatório das tipagens moleculares e a reprodutibilidade, são considerados tão elevados

que lhe rendeu o nome de “impressão digital do DNA”, do inglês, “DNA fingerprinting” (DARINI; MAGALHÃES; CROTT, 1998).

O aumento mundial de *S. Enteritidis* constitui num problema de saúde pública, sendo o seu controle um desafio para epidemiologistas. A principal ferramenta adotada para monitorar a disseminação de *Salmonella* dentro da cadeia produtiva consiste na utilização de técnicas moleculares. Métodos baseados na restrição do DNA podem identificar cepas de *Salmonella* envolvidas numa infecção humana e dar informações epidemiológicas sobre as relações genéticas entre sorotipos. Desta forma, a ribotipagem tem sido empregada pelos laboratórios de referência mundial, como um método molecular imprescindível para investigação epidemiológica, pela detecção da fonte de infecção (MARTINS et al., 2006).

A ribotipagem usa o padrão de restrição do operon do RNA ribossômico (*rrn*), que são regiões consideradas “conservadas” do DNA bacteriano. Esta ferramenta epidemiológica tem fornecido ótimos resultados para a detecção de polimorfismo do comprimento dos fragmentos de restrição (RFLPs). A técnica consiste na extração e purificação do DNA total da bactéria, digestão deste material com uma enzima de restrição, corrida eletroforética, transferência de fragmentos desnaturados para um filtro, hibridação com a sonda marcada e revelação do padrão de bandas (DARINI; MAGALHÃES; CROTT, 1998).

No DNA das bactérias, cada operon *rrn* consiste de três genes que codificam o RNA ribossomal (rRNA), sendo eles 16S, 23S e 5S. O gene 16S é o mais conservado dos três rRNA genes, sendo estabelecido como o padrão para a identificação e classificação taxonômica de espécies bacterianas (BOUCHET; HUOT; GOLDSTEIN, 2008). As moléculas de rRNA codificadas são então empregadas para determinar a inter-relação filogenética dos microrganismos (UENO; JORGE, 2002).

Segundo Gandra e colaboradores (2008), a ribotipagem pode ser realizada de forma automatizada como o uso do equipamento RiboPrinter® Microbial Characterization System. Este sistema consiste em um avanço

tecnológico com relação à comodidade, reprodutibilidade e velocidade de realização (BOUCHET; HUOT; GOLDSTEIN, 2008).

## **Considerações finais**

A qualidade microbiológica dos alimentos produzidos em um país ou importados de outros é um dos pilares para garantir a saúde da população. A ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares causa prejuízos diretos e indiretos, pois coloca em risco a saúde do consumidor e impactam a economia. Dentre os microrganismos mais incriminados em surtos alimentares, envolvendo a cadeia avícola, destacam-se os representantes do gênero *Salmonella*.

A atual utilização de técnicas moleculares que permitam conhecer a similaridade filogenética entre patógenos de uma mesma espécie de *Salmonella*, isolados em diferentes pontos ao longo da cadeia de produção avícola, permite estabelecer os elos de ligação entre os diferentes segmentos. Com isso, torna-se possível implementar políticas de qualidade, para o gerenciamento dos riscos e para a prevenção, permitindo a implantação de medidas efetivas para o controle dos perigos relacionados à presença de *Salmonella*.

## **Referências**

ARSENAULT, J.; LETELLIER, A.; QUESSY, S.; BOULIANNE, M. Prevalence and risk factors for *Salmonella* and *Campylobacter* spp. carcass contamination in broiler chickens slaughtered in Quebec, Canada. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 70, n. 8, p. 1820-1828, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGO. Avicultura brasileira: uma história de sucesso. **Ave World**. Biodiesel: uma fonte alternativa de renda para o avicultor, Paulínia, n. 28, p. 24-25, Jun./Jul. 2007.

BACK, A. Biosseguridade na avicultura brasileira. **Avicultura Industrial**, São Paulo, v. 98, n. 10, p. 22-24, 2006.

MENDONÇA, E.P. et al. Ribotipagem de *Salmonella* na cadeia avícola – Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 8, Ed. 155, Art. 1048, 2011.

BERSOT, L. S. *Salmonella* no Brasil: Sua importância no abate das aves. In: SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA DA UFSM, 5., 2006, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2006. p. 90-94.

BILLY, T. J. HACCP – a work in progress. **Food Control**, Guildford, v. 13, n. 6-7, p. 359-362, Sep./Oct. 2002.

BOLDRIN, M. C. F.; SILVEIRA, E. T. F. Qualidade de carne e seus impactos na indústria avícola. **Anuário 2007 da Avicultura Industrial**, São Paulo, v. 98, n. 11, p. 106-111, Dez. 2006/Jan. 2007.

BOSCÁN-DUQUE, L. A.; ARZÁLLUZ-FISHER, A. M.; UGARTE, C.; SÁNCHEZ, D.; WITTUM, T. E.; HOET, A. E. Reduced susceptibility to quinolones among *Salmonella* serotypes isolated from poultry at slaughter in Venezuela. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 70, n. 9, p. 2030-2035, Sep. 2007.

BOUCHET, V.; HUOT, H.; GOLDSTEIN, R. Molecular Genetic Basis of Ribotyping. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, v. 21, n. 2, p. 262-273, Apr. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N.º 70, de 06 de outubro de 2003. Programa de Redução de Patógenos - Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* sp. em carcaças de Frangos e Perus. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 out. 2003, seção 1, p.9.

BRYAN, F. L.; DOYLE, M. P. Healthy risks and consequences of *Salmonella* and *Campylobacter jejuni* in raw poultry. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 58, n. 3, p. 326-344, 1995.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Divulgação técnica - Salmonela na segurança dos alimentos. **Biológico**, São Paulo, v.70, n.1, p.11-13, Jan./Jun., 2008.

CARVALHO, A. C. de F. B. de.; CORTEZ, A. L. L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1465-1468, Nov./Dez. 2005.

COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPÉIA. Regulamento N.º 1441/2007, de 05 de dezembro de 2007. Altera o Regulamento (CE) N.º 2073/2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos gêneros alimentícios. **Jornal Oficial da União Européia**, p. 12-29, Dez. 2007.

COX, N. A.; BERRANG, M. E.; CASON, J. A. *Salmonella* penetration of egg shells and proliferation in broiler hatching eggs – a review. **Poultry Science**, Champaign, v.79, n.11, p.1571-1574, Nov. 2000.

DARINI, A. L. C.; MAGALHÃES, V. D.; CROTT, L. S. P. Aplicações da ribotipagem na epidemiologia molecular de infecções bacterianas **Medicina**, Ribeirão Preto, v.30, p.73-80, Jan./Mar. 1998.

DIVISÃO DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR DO CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* em um evento científico, São Paulo, 2004. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 515-518, 2005.

DOMÍNGUEZ, C.; GÓMEZ, I.; ZUMALACÁRREGUI, J. Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* in retail chicken meat in Spain. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 72, n. 1-2, p. 165-168, 2002.

MENDONÇA, E.P. et al. Ribotipagem de *Salmonella* na cadeia avícola – Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 8, Ed. 155, Art. 1048, 2011.

DORMEDY, E. S.; BRASHEARS, M. M.; CUTTER, C. N.; BURSON, D. E. Validation of acid washes as critical control points in hazard analysis and critical control point systems. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 63, n. 12, p. 1676-1680, Dez. 2000.

EXCLUSÃO competitiva. **Ave World**, Paulínia: Animal World, 2005. Edição especial.

GAMA, N. M. S. Q; BERCHIERI JÚNIOR, A; FERNANDES, S. A. Occurrence of *Salmonella* sp in laying hens. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 15-21, Jan./Apr. 2003.

GANDRA, E. A.; GANDRA, T. K. V.; MELLO, W. S. de.; GODÓI, H. da S. Técnicas moleculares aplicadas à microbiologia de alimentos. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 109-118, 2008.

GIROTTI, A. F.; MIELE, M. Situação atual e tendências para a avicultura de corte nos próximos anos. **Anuário 2005 da Avicultura Industrial**, São Paulo, v. 96, n. 11, p. 20-28, 2004.

IBAÑEZ, M. Marketing Internacional. **Anuário 2007 da Avicultura Industrial**, São Paulo, v. 98, n. 11, p. 28-29, Dez. 2006/Jan. 2007.

KOTTWITZ, L. B. M.; BACK, A.; LEÃO, J. A.; ALCOGER, I.; KARAN, M.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Contaminação por *Salmonella* spp. em uma cadeia de produção de ovos de uma integração de postura comercial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 496-498, 2008.

MARTINS, C. H. G.; SANTOS, V. R. dos.; CASTRO, F. A. de.; FERNANDES, S. A.; MARTINEZ, R. Ribotyping of *Salmonella* Enteritidis strains reveals the spread of a single genotype in the Brazilian city of Ribeirão Preto. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 19-23, Fev. 2006

MARTINS, F. M.; TALAMINI, D. J. D.; NOVAES, M. Avicultura: situação e perspectivas brasileira e mundial. **Ave World**, Paulínia, v. 4, n. 20, p. 24-30, Fev./Mar. 2006.

MINE, Y. Controle e prevenção da *Salmonella enteritidis* em frangos e ovos. **Ave World**. Os 10+ na carne de frango, Paulínia, v. 3, n. 15, p.34-35, Abr./Mai. 2005.

PEREIRA, V. L. A.; SILVA, G. M.; LEMOS, M. Presença de *Salmonella* em frangos de corte aparentemente sadios em unidades de criação industrial na região de São José do Vale do Rio Preto – RJ. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Niterói, v. 6, n.3, p. 156-161, 1999.

POPOFF, M. Y.; BOCKEMÜHL, J.; GHEESLING, L. L. Supplement 2002 (nº. 46) to the Kauffmann-White scheme. **Research in Microbiology**, Amsterdam, v. 155, n. 7, p. 568-570, Sep. 2004.

QUEVEDO, A. Segurança alimentar em avicultura. **Avicultura Industrial**, São Paulo, v. 98, n. 10, p. 31-33, 2006.

REITER, M. G. R.; FIORESE, M. L.; MORETTO, G.; LOPEZ, M. C.; JORDANO, R. Prevalence of *Salmonella* in a poultry slaughterhouse. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 70, n. 7, p. 1723-1725, 2007.

SANTOS, D. M. S.; BERCHIERI JUNIOR, A.; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; AMARAL, L. A do. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 39-42, Jan./Mar. 2000.

MENDONÇA, E.P. et al. Ribotipagem de *Salmonella* na cadeia avícola – Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 8, Ed. 155, Art. 1048, 2011.

SONCINI, R. A. Visão global da sanidade avícola. **Ave World**. Consumo de carne em alta, Paulínia, v. 6, n.32, p. 36-41, Fev./Mar. 2008.

TALAMINI, D. J. D.; MARTINS, F. M.; NOVAES, M. A resposta da avicultura ao desafio da gripe aviária. **Anuário 2007 da Avicultura Industrial**, São Paulo, v. 98, n. 11, p. 18-26, Dez. 2006/Jan. 2007.

TIROLI, I. C. C.; COSTA, C. A. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frango recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 36, n. 2, p. 205-208, 2006.

UENO, M.; JORGE, A. O. C. Comparação de técnicas moleculares de análise de DNA cromossomal de *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina. **Revista Biociências**, Taubaté, v.8, n.2, p.43-50, Jul./Dez. 2002.

WHITE, P. L.; NAUGLE, A. L.; JACKSON, C. R.; FEDORKA-CRAY, P. J.; ROSE, B. E.; PRITCHARD, K. M.; LEVINE, P.; SAINI, P. K.; SCHROEDER, C. M.; DREYFUSS, M. S.; TAN, R.; HOLT, K. G.; HARMAN, J.; BUCHANAN, S. *Salmonella* Enteritidis in meat, poultry, and pasteurized egg products regulated by the U.S. Food Safety and Inspection Service, 1998 through 2003. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 70, n. 3, p. 582-591, Mar. 2007.

WILSON, I. G. *Salmonella* and *Campylobacter* contamination of raw retail chickens from different producers: a six year survey. **Epidemiology and Infection**, Cambridge, v. 129, n. 3, p. 635-645, Dec. 2002.