

# Ocorrência e perfil de resistência antimicrobiana de sorotipos de *Salmonella* spp. isolados de aviários do Paraná, Brasil

## *Occurrence and antimicrobial resistance profile of Salmonella spp. serotypes isolated from poultry farms in Paraná, Brazil*

Jessica Angela Pandini<sup>1</sup>, Fabiana Gisele da Silva Pinto<sup>1\*</sup>, Jessica Maronezzi Muller<sup>2</sup>, Laís Dayane Weber<sup>1</sup>, Alexandre Carvalho de Moura<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente estudo foi conduzido para verificar o perfil de resistência de diferentes sorotipos de *Salmonella* spp. isolados em aviários de frango de corte frente a agentes antimicrobianos. Foram processados 342 suabes de arrasto provenientes de granjas avícolas do oeste do Paraná, no período de janeiro de 2010 a janeiro de 2011, sendo isoladas 39 amostras de *Salmonella* spp. Os sorotipos mais frequentes foram: *S. Heidelberg*, *S. Mbandaka*, *S. Newport*, *S. Schwarzengrund*, *S. Enteritidis*, *S. Livingstone*, *S. Orion*, *S. Give* e *S. Infantis*. A determinação do perfil de resistência para os 19 sorotipos de *Salmonella* identificados foi realizada em relação a 12 antimicrobianos comerciais. Os resultados indicam que 51% dos sorotipos de *Salmonella* apresentaram resistência a um ou mais antimicrobianos, com 12 diferentes padrões de resistência. O maior percentual de resistência foi verificado à tetraciclina (30,8%), e o menor à gentamicina e cloranfenicol (2,6%). Os níveis de resistência indicam que os antimicrobianos devem ser utilizados nos aviários de forma mais prudente, buscando, assim, minimizar a disseminação de cepas resistentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** suscetibilidade antimicrobiana; produção avícola; salmonelose aviária; frango de corte.

**ABSTRACT:** The present study was carried to verify the resistance profile of different *Salmonella* spp. serotypes isolated from a poultry broiler house against antimicrobial agents. Three-hundred and forty two drag swabs from poultry farms in western Paraná were processed in the period from January 2010 to January 2011, and 39 *Salmonella* spp. Strains were isolated. The serovars were mostly: *S. Heidelberg*, *S. Mbandaka*, *S. Newport*, *S. Schwarzengrund*, *S. Enteritidis*, *S. Livingstone*, *S. Orion*, *S. Give* and *S. Infantis*. The determination of the resistance profile to the 19 identified *Salmonella* serotypes was evaluated against 12 antimicrobial commercials. The results indicate that 51% of *Salmonella* serotypes showed resistance to on or more antimicrobials, with 12 different resistance patterns. The highest percentage of resistance was related to tetracycline (30,8%) and the lowest one to gentamicin and chloramphenicol (2,6%). The resistance levels indicate that antimicrobials should be used on poultry farms more carefully, thus seeking to minimize the spread of resistant strains.

**KEYWORDS:** antimicrobial susceptibility; poultry production; avian salmonellosis; broiler.

<sup>1</sup>Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia; Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Cascavel (PR), Brasil.

<sup>2</sup>Mercolab – Cascavel (PR), Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Realeza (PR), Brasil.

\*Autor correspondente: fabiana.pinto@unioeste.br

Recebido em: 09/05/2013. Aceito em: 20/10/2014

## INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira destaca-se como uma das mais produtivas no cenário mundial, sendo o Brasil o maior exportador e o terceiro maior produtor de carnes de frango do mundo. Isso implica em atender as exigências do mercado consumidor no quesito de sanidade avícola e qualidade dos alimentos (KOTTWITZ *et al.*, 2012).

O rápido crescimento da indústria avícola proporcionou uma fonte de proteína rapidamente disponibilizada e de custo reduzido, mas também aumentou a taxa de infecção das aves (SILVA, 1998). Entre os patógenos veiculados na avicultura destacam-se os do gênero *Salmonella* (SILVA; DUARTE, 2002). Essas bactérias estão amplamente difundidas na natureza e são as maiores responsáveis por toxinfecções alimentares em humanos (TEIXEIRA; LIMA, 2008), além de provocarem perda de produtividade no setor avícola, devido ao aumento de mortalidade e contaminação de produtos para o consumo humano (SANTOS; TURNES, 2005).

No gênero *Salmonella* estão incluídos mais de 2.500 sorotipos, e a predominância deles varia conforme espécie, região e época. No Brasil, os sorotipos mais encontrados em aves são: Enteritidis, Typhimurium, Heidelberg, Agona e Mbandaka (BACK, 2004).

Em saúde pública, as salmonelas destacam-se com grande importância pela sua ampla e variada ocorrência no homem e em animais, sendo que as aves ocupam o ponto central na epidemiologia das salmoneloses entéricas, representando um reservatório de grande importância sanitária e difícil controle (RODRIGUES, 2005).

Uma opção para o controle dessa enfermidade é o uso de agentes antimicrobianos para o tratamento de doenças, bem como na produção animal, como promotores de crescimento (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Porém, o uso extensivo desses produtos em animais destinados à alimentação humana é uma das prováveis causas da emergência de cepas de *Salmonella* resistentes (SILVA; DUARTE 2002), ocasionando obstáculos aos procedimentos clínicos, além de aumentar os custos do tratamento e das doenças na população humana (LIMA *et al.*, 2009).

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas com o intuito de avaliar o perfil de resistência antimicrobiana de *Salmonella* spp. isoladas de aves e seus produtos frente a agentes antimicrobianos. Nesse sentido, destacam-se estudos em que foram encontrados isolados de *Salmonella* spp. com elevadas taxas de resistência no Brasil (CORTEZ *et al.*, 2006; CARDOSO *et al.*, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2006; DUARTE *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2010), assim como na Espanha (CARRAMIÑANA *et al.*, 2004), Lituânia (RUZAUSKAS *et al.*, 2005), Estados Unidos (ALALI *et al.*, 2010) e Grécia (SAKARIDIS *et al.*, 2011).

A sensibilidade de *Salmonella* spp. aos antimicrobianos depende do sorotipo, conforme já demonstrado por estudos que revelam diferenças significativas no perfil de resistência entre diferentes sorotipos de *Salmonella* spp. (MÜRMAN *et al.*,

2008; CARRAMIÑANA *et al.*, 2004). Todos os sorotipos de *Salmonella* podem ser considerados patogênicos ao homem, porém, alguns fatores de virulência parecem estar presentes em um número limitado deles. Desta forma, a sorotipagem e a avaliação do perfil de resistência antimicrobiana constituem importantes ferramentas para investigações epidemiológicas e para o estabelecimento de estratégias eficientes para o uso adequado dos antibióticos (TESSMANN *et al.*, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência e o perfil de resistência de sorotipos de *Salmonella* isolados de suabes de arrasto de aves do estado do Paraná frente à ação de antimicrobianos comerciais.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de janeiro de 2010 a janeiro de 2011 foram processadas 342 amostras de suabes de arrasto provenientes de granjas de corte localizadas no estado do Paraná, sendo 39 dessas amostras positivas para *Salmonella* spp. As amostras foram isoladas utilizando o método microbiológico de acordo com a portaria nº 08, da Secretaria de Defesa Agropecuária/Ministério da Agricultura do Abastecimento e Reforma Agrária – Brasil, de 23 de janeiro de 1995 (BRASIL, 1995). A sorotipagem das cepas de *Salmonella* spp. foi realizada no Laboratório de Enterobactérias, Departamento de Bacteriologia, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, Brasil.

A suscetibilidade aos antimicrobianos foi avaliada por meio da técnica de disco-difusão de Kirby-Bauer (BAUER *et al.*, 1966), conforme recomendações do “Clinical and Laboratory Standards Institute” (CLSI, 2007). Os agentes antimicrobianos (Laborclin) testados foram: Ampicilina (10 µg), Ácido nalidíxico (30 µg), Cefalotina (30 µg), Cloranfenicol (30 µg), Ciprofloxacina (5 µg), Estreptomomicina (10 µg), Gentamicina (10 µg), Imipenem (10 µg), Norfloxacina (10 µg), Tobramicina (10 µg), Tetraciclina (30 µg) e Trimetoprim-sulfametoxazol (25 µg).

Os resultados obtidos foram comparados aos da tabela padrão do documento M100-S17 (Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI, 2007). Foram utilizadas cepas referências do American Type Culture Collection e do Instituto Adolfo Lutz, sendo elas: ATCC *Escherichia coli* 25922, ATCC *Salmonella* Enteritidis 13076, ATCC *Salmonella* Typhimurium 14028, IAL *Salmonella* Gallinarum 1138, IAL *Salmonella* Pullorum 1217 e IAL *Salmonella* Heidelberg 1149.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 342 suabes de arrasto analisados, 39 amostras (11,4%) foram positivas para *Salmonella*, sendo

identificados 19 diferentes sorotipos. De todas as amostras isoladas, verificou-se que o sorotipo *S. Heidelberg* apresentou a maior frequência, (12,82%), seguido de *S. Mbandaka* e *S. Newport*, com frequências de 10,25%, e *S. Schwarzengrund*, *S. Enteritidis*, *S. Livingstone* e *S. Orion*, com 7,70% de frequência cada (Tabela 1).

Quando o presente estudo é comparado a outros, realizados em diferentes Estados, observa-se predominância do sorotipo Enteritidis, na maioria deles. ANDREATTI FILHO *et al.* (2009) pesquisaram amostras de produtos avícolas no estado de São Paulo e constataram que 69% dos isolados de *Salmonella* pertenciam ao sorotipo Enteritidis. CORTEZ *et al.* (2006) isolaram *Salmonella* de abatedouros de aves e encontraram maior predominância de *S. Kentucky* (35,4%) e *S. Enteritidis* (20,8%). DUARTE *et al.* (2009) identificaram 11 diferentes sorotipos de *Salmonella*, sendo o sorotipo Enteritidis o mais abundante (25%). BONI *et al.* (2011) verificaram predominância dos sorotipos Typhimurium e Enteritidis (60%) do total de amostras coletadas em aviários e abatedouros de frangos de corte.

KOTTWITZ *et al.* (2010), avaliando o perfil epidemiológico de surtos de salmonelose no estado do Paraná ocorridos entre o período de 1999 e 2008, obtiveram resultados na sorotipagem de *Salmonella* spp. em relação aos isolados de pacientes com prevalência do sorotipo Enteritidis (83,3%), sendo que os sorotipos London, Mbandaka, Newport e Oranienburg representaram 5,8%.

Os resultados da presente pesquisa do teste de suscetibilidade aos agentes antimicrobianos demonstraram que os sorotipos de *Salmonella* apresentaram maior resistência à tetraciclina (30,8%) e ao ácido nalidíxico (28,2%), seguido de cefalotina (23,0%) e ampicilina (20,5%). Somente quatro antimicrobianos mostraram-se eficientes para todas as amostras, sendo eles: cloranfenicol e gentamicina (com um resistente) e ciprofloxacina, norfloxacina, tobramicina e imipenem, sem resistência. Esses dados corroboram a pesquisa realizada por DUARTE *et al.* (2009), que avaliaram a suscetibilidade de *Salmonella* spp. isoladas de carcaças de frango de corte e verificaram que 31,6% das amostras foram resistentes à tetraciclina, e 21% ao ácido nalidíxico.

No presente trabalho, em relação ao ácido nalidíxico foi encontrado um padrão de resistência de 28,2%. KOTTWITZ *et al.* (2012) avaliaram o perfil de resistência de *Salmonella* a antimicrobianos e verificaram que 26,3% das amostras foram resistentes a este antimicrobiano. Já SOUZA *et al.* (2010) pesquisaram a suscetibilidade antimicrobiana de 16 sorotipos de *Salmonella* e obtiveram 45% das amostras resistentes ao ácido nalidíxico.

Resistência à ampicilina e à cefalotina foi observada em 20,5 e 23,7% dos casos, respectivamente (Tabela 1). CORONA *et al.* (2012) estudaram o perfil de resistência antimicrobiana em cepas de *Salmonella enterica* isoladas de carnes de aves importadas e relataram um índice de 25% de resistência para ampicilina. Diferentemente, CORTEZ *et al.* (2006) e SANTOS *et al.* (2000) avaliaram o perfil de resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* e encontraram um índice de resistência de 75% para cefalotina.

Os sorotipos de *Salmonella* analisados no presente estudo apresentaram resistência para sulfazotrim e estreptomicina, de 12,82 e 10,2%, respectivamente (Tabela 1). DUARTE *et al.* (2009), avaliando a suscetibilidade antimicrobiana de *Salmonella* spp. em carcaças de frango congeladas, relataram um índice de 73,7% de resistência de sorotipos de *Salmonella* à estreptomicina. Já ANTUNES *et al.* (2003) estudaram a resistência antimicrobiana de *Salmonella* em produtos de aves e obtiveram um resultado de 39% de resistência para este antimicrobiano.

Em relação ao cloranfenicol, somente o sorotipo *S. Heidelberg* apresentou-se resistente. Para a gentamicina foi observada resistência somente em *S. Gafsa* (Tabela 1). Estes dados assemelham-se à pesquisa realizada por RIBEIRO *et al.* (2006), que observaram 100% de suscetibilidade ao cloranfenicol nos sorotipos de *Salmonella* spp. testados. Porém, foram inferiores aos resultados obtidos por CORTEZ *et al.* (2006), que encontraram 27% de resistência para cloranfenicol e 3,45% para gentamicina.

Para os demais antimicrobianos, ciprofloxacina, imipenem, norfloxacina, tobramicina, os sorotipos de *Salmonella* foram 100% suscetíveis. Dados semelhantes foram observados por SOUZA *et al.* (2010), sendo que todos os sorotipos de *Salmonella* spp. testados apresentaram-se sensíveis à ciprofloxacina, norfloxacina, canamicina e enrofloxacina. Também foram semelhantes aos resultados de RIBEIRO *et al.* (2006), com 8,8% de amostras resistentes de *Salmonella* Hadar à enrofloxacina, 3,8% à ciprofloxacina e 100% de suscetibilidade à norfloxacina. CARDOSO *et al.* (2006) encontraram resultados de 100% de suscetibilidade de *Salmonella* Enteritidis à ciprofloxacina e norfloxacina, e 3,75% de resistência para enrofloxacina.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos padrões de resistência aos antimicrobianos dos sorotipos de *Salmonella* isolados de suabes de arrasto. De maneira geral, foram observados nas amostras quatro padrões de resistência única e oito padrões de multirresistência, variando de dois a seis antimicrobianos. O sorotipo Gafsa apresentou multirresistência a seis antimicrobianos, sendo eles: Tetraciclina, Estreptomicina, Cefalotina, Sulfazotrim, Gentamicina e Ampicilina. Dez sorotipos apresentaram-se suscetíveis a todos os antimicrobianos testados, sendo eles: Agona, Livingstone, Mbandaka, Muenchen, Newport, Schwarzengrund, Cubana, Havana, Orion e Montevideo.

A múltipla resistência foi observada em 25,6% das amostras testadas, sendo que 48,8% (19) foram suscetíveis a todos os agentes antimicrobianos. CORTEZ *et al.* (2006) observaram que 24 (14%) das amostras de *Salmonella* isoladas de abatedouros de aves apresentaram resistência a sete antimicrobianos. DUARTE *et al.* (2009) relataram que 6 (31,5%) das 19 amostras de *Salmonella* testadas foram resistentes a mais de um antimicrobiano. CORONA *et al.* (2012) estudaram a resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* Enteritidis isoladas de carnes de aves, e verificaram que 6 (21,4%) das 28 amostras testadas apresentaram padrão de múltipla resistência. TESSMANN *et al.* (2008) avaliaram o perfil de sensibilidade de *Salmonella* isoladas de carne suína comercializada em Pelotas (RS) a diferentes

**Tabela 1.** Perfil de resistência de sorovares de *Salmonella* isolados de granjas avícolas no período de Janeiro de 2010 à Janeiro de 2011 no Oeste do Paraná.

Sorotipos testados	Nº de amostras	%	Número de sorovares resistentes aos antimicrobianos												
			AMP	NAL	CEF	CLO	CIP	EST	GEN	IPM	NOR	TOB	TET	SUT	
S. Heildelberg	5	12,82	2	5	2	1	-	1	-	-	-	-	3	1	
S. Mbandaka	4	10,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
S. Newport	4	10,25	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
S. Schwarzengrund	3	7,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Enteritidis	3	7,70	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Livingstone	3	7,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Orion	3	7,70	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
S. Give	2	5,12	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	
S. Infantis	2	5,12	2	1	2	-	-	1	-	-	-	-	2	2	
S. Montevideo	1	2,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Agona	1	2,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Cubana	1	2,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Gafsa	1	2,56	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	1	
S. Idikan	1	2,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
S. Lexington	1	2,56	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Muenchen	1	2,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Saintpaul	1	2,56	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Typhimurium	1	2,56	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
S. Havana	1	2,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Enteritidis ATCC 13076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Gallinarum IAL 1138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Heidelberg IAL 1149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Pullorum IAL 1217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S. Typhimurium ATCC 14028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	39		8	11	9	1	-	4	1	-	-	-	12	5	
			20,5	28	23,7	2,56		10,2	2,56				30,7	12,8	
	100		20,5	28,2	23,1	2,6	0	10,3	2,6	0	0	0	30,8	12,8	

AMP: Ampicilina; NAL: Ácido nalidíxico; CEF: Cefalotina; CLO: Cloranfenicol; CIP: Ciprofloxacina; EST: Estreptomicina; GEN: Gentamicina; IPM: Imipenem; NOR: Norfloxacinina; TOB: Tobramicina; TET: Tetraciclina; SUT: Trimetoprim-sulfametoxazol.

antimicrobianos e relataram que 39,1% dos isolados apresentaram-se multirresistentes.

De maneira geral, observaram-se que os sorotipos mais prevalentes foram Heildelberg, Mbandaka e Newport (Tabela 1), sendo que os sorotipos Heildelberg, Infantis e Gafsa apresentaram maior índice de múltipla resistência (Tabela 2).

O aumento da resistência antimicrobiana pode ser veiculado ao uso intensivo de antimicrobianos como promotores de crescimento na produção animal e posterior disseminação dos genes que carregam esta resistência a outros micro-organismos (WEGENER *et al.*, 1999). A importância do uso de forma mais prudente de antimicrobianos ou da substituição dos antimicrobianos sintéticos existentes por antimicrobianos alternativos

naturais, assim como o monitoramento constante de *Salmonella* na cadeia avícola, leva a contribuir com a saúde pública no sentido de reduzir a pressão seletiva e a evitar a emergência e a disseminação de sorotipos resistentes, mantendo o espectro de ação e a eficácia clínica desses antimicrobianos.

Os resultados obtidos apontam para a necessidade de melhora na qualidade de medidas profiláticas para o controle de *Salmonella* no setor avícola, e que a resistência destes micro-organismos vem se mostrando cada vez maior, o que é considerado alarmante. O uso responsável dos agentes antimicrobianos baseado na compreensão dos mecanismos de resistência bacteriana, bem como a busca por agentes antimicrobianos alternativos, constituem medidas eficazes para o controle e prevenção destes patógenos.

**Tabela 2.** Distribuição dos padrões de resistência a antimicrobianos de sorotipos de *Salmonella* isolados de suabes de arrasto.

Perfil	Nº de amostras	Sorotipo (número de amostras)
Suscetíveis	19	S. Agona (1), S. Livingstone (3), S. Mbandaka (3), S. Muenchen (1), S. Newport (3), S. Schwarzengrund (3), S. Cubana (1), S. Havana (1), S. Orion (2), S. Montevideo (1),
NAL	5	S. Heidelberg (2), S. Enteritidis (3),
CEF	1	S. Lexington (1)
TET	3	S. Mbandaka (1), S. Give (1), S. Idikan (1)
EST	1	S. Orion (1)
CEF, AMP	1	S. Saintpaul (1)
NAL, TET, SUT	1	S. Newport (1),
NAL, TET, CEF, AMP	3	S. Typhimurium (1), S. Heidelberg (2),
TET, CEF, SUT, AMP	1	S. Give (1)
CLO, NAL, TET, EST, SUT	1	S. Heidelberg (1)
TET, EST, CEF, SUT, AMP	1	S. Infantis (1)
NAL, TET, CEF, SUT, AMP	1	S. Infantis (1)
TET, EST, CEF, SUT, GEN, AMP	1	S. Gafsa (1)

NAL: Ácido nalidíxico; CEF: Cefalotina; TET: Tetraciclina; EST: Estreptomicina; AMP: Ampicilina; SUT: Trimetoprim-sulfametoxazol; CLO: Cloranfenicol; GEN: Gentamicina.

## CONCLUSÕES

Verificaram-se 39 cepas positivas de *Salmonella* foram identificados 19 diferentes sorotipos, sendo o sorovar predominante Heidelberg, seguido de *S. Mbandaka*. Em relação à suscetibilidade a agentes antimicrobianos,

51,3% das cepas testadas apresentaram resistência a um ou mais agentes. Observaram-se 100% de sensibilidade dos sorovares de *Salmonella* aos antimicrobianos ciprofloxacina, norfloxacina, tobramicina e imipenem. Os sorovares apresentaram maior percentual de sensibilidade (30,8%) à tetraciclina e menor à gentamicina e cloranfenicol (2,6%).

## REFERÊNCIAS

- ALALI, W.Q.; THAKUR, S.; BERGHAUS, R.D.; MARTIN, M.P.; GEBREYES, W.A. Prevalence and distribution of *Salmonella* in organic and conventional broiler poultry Farms. *Foodborne Pathogens and Disease*, Georgia, v.7, n.11, p.1363-1371, 2010.
- 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*, São Paulo, v.16, n.1, p.190-194, 2009.
- ANTUNES, P.; RÉU, C.; SOUZA, J.C.; PEIXE, L.; PESTANA, N. Incidence of *Salmonella* from poultry products and their susceptibility to antimicrobial agents. *International Journal of Food Microbiology*, Portugal, v.82, n.164, p.97-103, 2003.
- BACK, A. Doenças Bacterianas. In: *Manual de Doenças de Aves*. Cascavel: Editora Coluna do Saber. 2004. p.57-60.
- BAUER, A.W.; KIRBY, E.; SHERRIS, E.M.; TURK, M. Antibiotic by standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*, v.45, p.493-496, 1966.
- BONI, H.F.K.; CARRIJO, A.S.; FASCINA, V.B. Ocorrência de *Salmonella* spp. em aviários e abatedouro de frangos de corte na região central de Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.12, n.1, p.84-95, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. Método Analítico de Carcaças de Aves e Pesquisa de *Salmonella* Portaria nº 8, de 23 de janeiro de 1995. Diário Oficial da União. Brasília, 27 de janeiro de 1995. Seção I. p.1182-1184.
- CARDOSO, M.O.; RIBEIRO, A.R.; SANTOS, L.R.; PILOTTO, F.; MORAES, H.L.S.; SALLE, C.T.P.; ROCHA, S.L.S.; NASCIMENTO, V.P. Antibiotic resistance in *Salmonella* Enteritidis isolated from broiler carcasses. *Brazilian Journal of Microbiology*, Passo Fundo, v.37, p.299-302, 2006.
- CARRAMIÑANA, J.J.; ROTA, C.; AGÚSTIN, I.; HERRERA, A. High prevalence of multiple resistance to antibiotics in *Salmonella* serovars isolated from a poultry slaughterhouse in Spain. *Veterinary Microbiology*, Zaragoza v.104, p.133-139. 2004.

- CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; seventeenth informational supplement*. CLSI document M100-S17. Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2007. Disponível em: < <http://enews.nccls.org/clsi/issues/2006-12-01/2.html> >. Acesso em: 30 mar. 2011.
- CORONA, M.S.R.; GRANDA, A.E.; FELIPE, L.; BONACHEA, H. Resistencia antimicrobiana en cepas de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* aisladas en carnes de aves importadas. *Revista de Salud Animal*, La Habana, v.34, n.2, p.120-126, 2012.
- 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 do Instituto Biológico*, São Paulo, v.73, n.2, p.157-163, 2006.
- DUARTE, D.A.M.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SANTOS, S.B.; SILVA, J.V.D.; ANDRADE, P.L.A.; FALCÃO, L.S.P.C.A. Occurrence of *Salmonella* spp. in broiler chicken carcasses and their susceptibility to antimicrobial agents. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v.40, p.569-573, 2009.
- KOTTWITZ, L.B.M.; OLIVEIRA, T.C.R.M.; ALCOCER, I.; FARAH, S.M.S.S.; ABRAHÃO, W.S.M.; RODRIGUES, D.P. Avaliação epidemiológica de surtos de salmonelose ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, Maringá, v.32, n.1, p.9-15, 2010.
- KOTTWITZ, L.B.M.; SCHEFFER, M.C.; COSTA, L.M.D.; LEÃO, J.A.; BACK, A.; RODRIGUES, D.P.; MAGNANI, M.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Perfil de resistência a antimicrobianos, fagotipagem e caracterização molecular de cepas de *Salmonella* Enteritidis de origem avícola. *Ciências Agrárias*, Londrina, v.33, n.2, p.705-712, 2012.
- LIMA E.T., ANDREATTI-FILHO R.L., PINTO J.P.A.N. Perfil de susceptibilidade antimicrobiana de sorotipos de *Salmonella* isolados de produtos avícolas. *Veterinária e Zootecnia*, Botucatu, v.16, n.2, p.394-400, 2009.
- MÜRMAN L.; SANTOS, M.C.; CARDOSO, M. Prevalence, genetic characterization and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from fresh pork sausages in Porto Alegre, Brazil. *Food Control*, Porto Alegre, v.20, p.191-195, 2008.
- OLIVEIRA, S.D.; FLORES, F.S.; SANTOS, L.R.; BRANDELLI, A. Antimicrobial resistance in *Salmonella* Enteritidis strains isolated from broiler carcasses, food, human and poultry-related samples. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v.97, n.3, p.297-305, 2005.
- RIBEIRO, A.R.; KELLERMANN, A.; SANTOS, L.R.; FITTÉL, A.P.; NASCIMENTO, V.P. Resistência antimicrobiana em *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* sorovar Hadar isoladas de carcaças de frango. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.73, n.3, p.357-360, 2006.
- 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, 2005. v.2, p.223-228.
- RUZAUSKAS, M.; VIRGAILIS, M.; ŠPAKAUSKAS, V. Serological diversity and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from different sources in Lithuania. *Veterinarski Arhiv*, Lithuania, v.75, n.3, p.211-221, 2005.
- SAKARIDIS, I.; SOULTOS, N.; IOSSIFIDOU, E.; KOIDIS, P.; AMBROSIADIS, I. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* serovars from chicken carcasses in Northern Greece. *Journal Food Safety*, Thessaloniki, v.31, p.203-210, 2011.
- SANTOS, D.M.S.; JUNIOR, A.B.; FERNANDES, S.A.; TAVECHIO, A.T.; AMARAL, L.A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Jaboticabal, v.20, n.1, p.39-42, 2000.
- SANTOS, J.R.G.; TURNES, C.G. Probiotics in aviculture. *Ciência Rural*, Pelotas, v.35, n.3, p.741-747, 2005.
- SILVA, E.N. *Salmonella* Enteritidis em aves e saúde pública. *Higiene Alimentar*, v.9, p.9-12, 1998.
- SILVA, E.N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: Retrospectiva no Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v.4, n.2, p.85-100, 2002.
- SOUZA, R.B.; FERRARI, R.G.; MAGNANI, M.; KOTTWITZ, L.B.M.; ALCOCER, I.; TOGNIM, M.C.B.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Ciprofloxacin susceptibility reduction of *Salmonella* strains isolated from outbreaks. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v.41, n.1, p.497-500, 2010.
- TEIXEIRA, L.C.; LIMA, A.M.C. Ocorrência de *Salmonella* e *Listeria* em carcaças de frango oriundas de dois sistemas de criação no município de Campinas, SP. *Archives of Veterinary Science*, Campinas, v.13, n.3, p.191-196, 2008.
- TESSMANN, C.; ZOCHE, F.; LIMA, A.S.; BASSANI, M.; LOPES, G.V.; SILVA, W.P. Ocorrência e perfil de sensibilidade a antibióticos de *Salmonella* spp. isolada em cortes de carne suína comercializados em feiras-livres de Pelotas (RS). *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, Curitiba, v.26, n.2, p.307-313, 2008.
- WEGENER, H.C.; AARESTRUP, F.M.; GERNER-SMIDT, P.; BAGER, F. Transfer of antibiotic resistant bacteria from animals to man. *Acta Veterinaria Scandinavica Supplementum*, Kobenhavn, v.92, n.1, p.51-57, 1999.