

## Caracterização de sorotipos em linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de diferentes afecções em animais domésticos<sup>1</sup>

Márcio G. Ribeiro<sup>2\*</sup>, Marta C. Fernandes<sup>2</sup>, Antonio C. Paes<sup>2</sup>, Amanda K. Siqueira<sup>2</sup>, José P.A.N. Pinto<sup>2</sup> e Alexandre S. Borges<sup>3</sup>

**ABSTRACT.-** Ribeiro M.G., Fernandes M.C., Paes A.C., Siqueira A.K., Pinto J.P.A.N. & Borges A.S. 2010. [Serotype characterization of *Salmonella* strains isolated from different affections in domestic animals.] Caracterização de sorotipos em linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de diferentes afecções em animais domésticos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 30(2):155-160. Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Distrito de Rubião Júnior, Botucatu, SP 18618-000, Brazil. E-mail: [mgribeiro@fmvz.unesp.br](mailto:mgribeiro@fmvz.unesp.br)

The serotype characterization, antimicrobial susceptibility profile, and clinical-epidemiological findings were evaluated in 53 *Salmonella* spp. strains isolated from 41 dogs, nine horses and three cattle presenting different clinical manifestations between 1997 at 2007. *Salmonella* Typhimurium (45.3%), *Salmonella enterica* (22.6%), *Salmonella* Enteritidis (7.5%), *Salmonella enterica* subsp. *enterica* 4,5,12i (5.7%), *Salmonella* Newport (5.7%), *Salmonella* Dublin (3.8%), *Salmonella* Agona (3.8%), *Salmonella* Glostrup (3.8%), *Salmonella* Saintpaul (1.8%) were the more common serotypes. Ciprofloxacin (100.0%), norfloxacin (100.0%) and gentamicin (100.0%) were more effective drugs while resistance of isolates was observed to ceftiofur (28.5%) and florfenicol (7.0%). The strains were isolated from animals with enteritis, urinary tract infections, septicaemia, pyometra, pneumonia and conjunctivitis. The results showed the high frequency of *Salmonella* Typhimurium serotype in different animals studied. The study highlighted also the presence of serotypes in our animals that also have been identified in humans with salmonellosis.

INDEX TERMS: *Salmonella*, serotypes, dogs, horses, cattle, clinical manifestations, antimicrobial profile.

**RESUMO.-** Foram caracterizados os sorotipos, o perfil de sensibilidade microbiana e os achados clínico-epidemiológicos em 53 linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de 41 cães, nove equinos e três bovinos, acometidos por diferentes manifestações clínicas entre 1997 e 2007. *Salmonella* Typhimurium (45,3%), *Salmonella enterica* (22,6%), *Salmonella* Enteritidis (7,5%), *Salmonella enterica* subsp *enterica* 4,5,12i (5,7%), *Salmonella* Newport (5,7%),

*Salmonella* Dublin (3,8%), *Salmonella* Agona (3,8%), *Salmonella* Glostrup (3,8%), *Salmonella* Saintpaul (1,8%) foram os sorotipos encontrados. Ciprofloxacina (100,0%), norfloxacina (100,0%) e gentamicina (100,0%) foram os antimicrobianos mais efetivos, enquanto a maior resistência das linhagens foi observada para ceftiofur (28,5%) e florfenicol (7,0%). As linhagens foram isoladas de animais com enterite, infecção do trato urinário, septicemia, piometra, pneumonia e conjuntivite. Ressalta-se para o predomínio do sorovar Typhimurium nas diferentes manifestações da salmonelose nos animais. Destaca-se, também, a identificação de sorotipos nos animais que também são observados em casos de salmonelose em humanos.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: *Salmonella*, sorotipos, cão, bovino, equino, manifestações clínicas, perfil de sensibilidade microbiana.

<sup>1</sup> Recebido em 29 de setembro de 2009.

Aceito para publicação em 10 de dezembro de 2009.

<sup>2</sup> Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Distrito de Rubião Júnior s/n, Botucatu, SP 18618-000, Brasil.

\*Autor para correspondência: [mgribeiro@fmvz.unesp.br](mailto:mgribeiro@fmvz.unesp.br)

<sup>3</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu, SP.

## INTRODUÇÃO

As infecções pelo gênero *Salmonella* em animais de produção e de companhia estão associadas a grande variedade de manifestações clínicas entéricas e extra-entericas (Greene 2006, Radostits et al. 2007).

Diferentes sorotipos do microrganismo têm sido identificados em animais com salmonelose. Não existe espécie-especificidade na infecção dos animais pelos mais de 2000 diferentes sorotipos descritos para o microrganismo, embora evidências apontem certa seletividade de determinados sorotipos nas infecções em animais. No entanto, tem se observado o predomínio do sorovar Typhimurium na salmonelose em animais (Acha & Szyfres 2003, Quinn et al. 2005).

*Salmonella* sp. pode ser identificada na microbiota fecal de animais domésticos, com e sem sinais entéricos. Os animais eliminam o microrganismo de forma intermitente pelas fezes. A infecção dos animais ocorre predominantemente pelo consumo de alimentos e água contaminados por fezes ou pelo hábito da coprofagia manifestado pelos animais jovens, particularmente pelos potros. No entanto, outras vias como a umbilical, geniturinária e transplacentária também são observadas nas infecções em animais domésticos (Greene 2006, Radostits et al. 2007).

A viabilidade intracelular do microrganismo, a produção de citotoxinas, a presença de endotoxinas e a resistência aos antimicrobianos convencionais, figuram dentre os principais fatores de virulência associados às infecções pelos diferentes sorotipos de *Salmonella* em animais (Quinn et al. 2005, Ferreira & Campos 2008).

Este trabalho investigou a caracterização de sorotipos, o perfil de sensibilidade microbiana *in vitro* e os principais achados clínico-epidemiológicos em 53 linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de animais domésticos com diferentes afecções.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas no estudo 53 linhagens de *Salmonella* spp. isoladas de 41 cães, nove equinos e três bovinos com diferentes manifestações clínicas (enterite, infecção do trato urinário, piometra, septicemia, pneumonia e conjuntivite), encaminhadas ao Serviço de Enfermidades Infecciosas dos Animais da FMVZ-Unesp/ Botucatu, SP, entre 1997 e 2007. As amostras de fezes de animais sem sinais entéricos foram enviadas ao acaso. As amostras de fezes (colhidas diretamente do reto), sangue, secreção uterina, secreção ocular, urina e fragmentos de órgãos (pulmão, rins) dos animais foram cultivadas inicialmente nos meios convencionais de ágar sangue bovino (5%) desfibrinado e ágar MacConkey, em condições de aerobiose, a 37°C, mantidas por 72 horas. Colônias lactose negativas no ágar MacConkey sugestivas de *Salmonella* spp. foram submetidas ao ágar *Salmonella-Shigella* (ágar SS), mantido em condições de aerobiose, a 37°C, por 48 horas. Simultaneamente, fezes dos animais suspeitos foram semeadas no caldo seletivo tetrionato, em condições de aerobiose, a 37°C, por 12 horas, e re-cultivadas em ágar SS. Colônias de 1 a 2 mm de diâmetro com centro enegrecido no ágar SS, após 24 horas de incubação – sugestivas do gênero *Salmonella* –, foram submetidas à

caracterização bioquímica (Krieg & Holt 1984, Quinn et al. 1994) e a aglutinação gênero-específica em lâmina, utilizando soro polivalente comercial anti-*Salmonella* (Probac do Brasil<sup>4</sup>). As 53 linhagens de *Salmonella* identificadas foram encaminhadas para caracterização de sorotipos (Popoff & Le Minor 1992) no Setor de Enterobactérias do Instituto Adolfo Lutz de São Paulo.

O perfil de sensibilidade microbiana foi realizado em 28 isolados utilizando a técnica de difusão com discos (CLSI 2005, 2006), frente aos seguintes antimicrobianos: ampicilina (10µg), ceftiofur (30µg), ciprofloxacina (5µg), enrofloxacina (5µg), florfenicol (30µg), gentamicina (10µg), norfloxacina (10µg) e sulfametoxazole/trimetoprim (25µg).

## RESULTADOS

O cultivo microbiano dos diferentes fluidos orgânicos ou órgãos procedentes dos 53 animais revelou colônias de 1-2mm de diâmetro, acinzentadas, não-hemolíticas no meio de ágar sangue e colônias opacas, lactose-negativas no ágar MacConkey. No ágar SS foram observadas colônias com centro enegrecido, com 24 horas de incubação. A caracterização bioquímica das colônias procedentes do ágar SS e a presença de aglutinação em lâmina utilizando soro polivalente permitiram classificar as linhagens como pertencentes ao gênero *Salmonella*. Os Quadros 1, 2 e 3 apresentam a faixa etária, a afecção clínica e os sorotipos de *Salmonella* spp. identificados nos 53 animais estudados.

**Quadro 1. Sorotipos de *Salmonella enterica* isolados de 32 cães de várias idades com e sem quadro clínico de enterite. Botucatu/SP, 1997-2007**

Idade	Nº de animais (%)	Afecção clínica	Sorotipo
1 mês	5 (15,7) 1 (3,1)	Enterite	<i>Salmonella</i> Typhimurium <i>Salmonella enterica</i>
2 meses	4 (12,5) 3 (9,4) 1 (3,1)	Enterite	<i>Salmonella enterica</i> <i>Salmonella</i> Typhimurium <i>Salmonella enterica</i> subsp <i>enterica</i> 4, 5, 12i
3 meses	4 (12,5) 2 (6,3) 1 (3,1)	Enterite	<i>Salmonella</i> Typhimurium <i>Salmonella</i> Agona <i>Salmonella enterica</i>
4 meses	4 (12,5) 2 (6,3) 1 (3,1)	Enterite	<i>Salmonella enterica</i> <i>Salmonella</i> Typhimurium <i>Salmonella</i> Enteritidis
6-12 meses	1 (3,1) 1 (3,1) 1 (3,1)	Enterite Sem sinais entéricos Sem sinais entéricos	<i>Salmonella</i> Typhimurium <i>Salmonella enterica</i> <i>Salmonella</i> Typhimurium
>12 meses	1 (3,1)	Enterite	<i>Salmonella</i> Enteritidis

Da totalidade de linhagens isoladas dos animais, 30 foram provenientes de cães que apresentavam enterite e dois cães sem diarreia. Nestas 32 linhagens houve predominância de animais entre um a quatro meses de idade (29/32 = 90,6%) (Quadro 1). As demais nove estirpes procedentes de cães acometidos por afecções extra-entericas (infecção de trato urinário - ITU, piometra, septicemia e

<sup>4</sup> *Salmonella* polivalente® Probac do Brasil, Produtos Bacteriológicos Ltda, São Paulo, SP.

**Quadro 2. Sorotipos de *Salmonella enterica* isolados de cães de várias idades, acometidos por diferentes afecções clínicas extra-entericas. Botucatu/SP, 1997-2007**

Idade	Sexo	Afecção clínica	Sorotipo
3 meses	Macho	ITU <sup>a</sup>	<i>Salmonella</i> Typhimurium
7 meses	Macho	ITU	<i>Salmonella</i> Typhimurium
10 meses	Fêmea	Conjuntivite	<i>Salmonella</i> Typhimurium
1 ano	Fêmea	Septicemia	<i>Salmonella</i> Typhimurium
4 anos	Macho	Piometra	<i>Salmonella</i> Typhimurium
4 anos	Macho	ITU	<i>Salmonella</i> Enteritidis
4 anos	Macho	ITU	<i>Salmonella enterica</i>
6 anos	Macho	ITU	<i>Salmonella</i> Enteritidis
7 anos	Macho	ITU	<i>Salmonella enterica</i> subsp <i>enterica</i> 4, 5, 12i

<sup>a</sup> ITU = infecção do trato urinário.

**Quadro 3. Sorotipos de *Salmonella enterica* isolados de bovinos e eqüinos de várias idades, acometidos por salmonelose. Botucatu/SP, 1997-2007**

Idade	Espécie	Afecção clínica	Sorotipo
3 meses	Bovina	Enterite	<i>Salmonella</i> Dublin
4 meses	Bovina	Enterite	<i>Salmonella</i> Dublin
2 anos	Bovina	Pneumonia	<i>Salmonella</i> Typhimurium
3 dias	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Saintpaul
1 mês	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Typhimurium
1 mês	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Newport
1 mês	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Newport
1 mês	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Newport
1 mês	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella enterica</i> subsp <i>enterica</i> 4, 5, 12i
2 meses	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Typhimurium
5 meses	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Glostrup
10 meses	Eqüina	Enterite	<i>Salmonella</i> Glostrup

conjuntivite), ocorreram predominantemente em animais acima de quatro anos de idade (Quadro 2). Das 41 linhagens isoladas de cães, 20 foram caracterizadas como sorotipo *Salmonella* Typhimurium, 11 *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (duas linhagens *Salmonella enterica* 4,5,12i), quatro *Salmonella* Enteritidis e duas *Salmonella* Agona (Quadros 1-2).

Dentre as linhagens isoladas de animais de produção, nove foram da espécie equina e três da espécie bovina, predominantemente com idade inferior a um ano, apre-

**Quadro 4. Frequência de sorotipos de *Salmonella enterica* identificados em cães, bovinos e eqüinos acometidos por afecções clínicas entericas e extra-entericas. Botucatu/SP, 1997-2007**

Sorotipo	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
<i>Salmonella</i> Typhimurium	24	45,3
<i>Salmonella enterica</i>	12	22,6
<i>Salmonella</i> Enteritidis	4	7,5
<i>Salmonella enterica</i> subsp <i>enterica</i> 4, 5, 12i	3	5,7
<i>Salmonella</i> Newport	3	5,7
<i>Salmonella</i> Dublin	2	3,8
<i>Salmonella</i> Agona	2	3,8
<i>Salmonella</i> Glostrup	2	3,8
<i>Salmonella</i> Saintpaul	1	1,8
Total	53	100,0

sentando principalmente quadro clínico de enterite. Nos bovinos foram isolados os sorotipos *Salmonella* Dublin e *Salmonella* Typhimurium. Nos eqüinos foram identificados os sorotipos *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Saintpaul, *Salmonella* Newport, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* 4,5,12i, e *Salmonella* Glostrup (Quadro 3). O Quadro 4 resume a ocorrência dos sorotipos de *Salmonella* identificados nos cães, bovinos e eqüinos. *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella enterica* e *Salmonella* Enteritidis foram os sorotipos mais frequentes identificados nos 53 animais estudados.

O perfil de sensibilidade microbiana de 28 isolados de *Salmonella* revelou que ciprofloxacina (100%), norfloxacina (100%), gentamicina (100%), sulfametoxazole/trimetoprim (96,4%) e ampicilina (89,3%) foram os antimicrobianos mais efetivos. As maiores taxas de resistência dos isolados foram observadas para o ceftiofur (28,5%) e florfenicol (7,0%) (Quadro 5).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Dentre as espécies domésticas estudadas houve predominância de sinais clínicos de enterite, particularmente em animais com idade inferior a quatro meses de idade. Tal susceptibilidade dos animais provavelmente está relacionada com a imaturidade do sistema imune nesta faixa etária, ao declínio da imunidade passiva adquirida pelo

**Quadro 5. Perfil de sensibilidade microbiana em linhagens de *Salmonella* spp isoladas de cães, eqüinos e bovinos com diferentes manifestações clínicas. Botucatu - SP, 1997-2007**

Antimicrobiano	Sensível		Parcialmentesensível		Resistente	
	Nº sensíveis/ nº linhagens	(%)	Nº sensíveis/ nº linhagens	(%)	Nº resistentes/ nº linhagens	(%)
Ampicilina	25/28	89,3	2/28	7,1	1/28	3,6
Ceftiofur	3/28	11,0	17/28	61,0	8/28	28,5
Ciprofloxacina	28/28	100,0	-	-	-	-
Enrofloxacin	19/28	68,0	9/28	32,0	-	-
Florfenicol	14/28	50,0	12/28	43,0	2/28	7,0
Gentamicina	28/28	100,0	-	-	-	-
Norfloxacin	28/28	100,0	-	-	-	-
Sulfametoxazole/ Trimetoprim	27/28	96,4	-	-	1/28	3,6

colostro, bem como a co-infecção com outros enteropatógenos (Greene 2006, Radostits et al. 2007), que podem maximizar os efeitos entéricos do gênero *Salmonella* em animais jovens.

Somente sete (7/53 = 13,2%) animais apresentavam idade superior a um ano de idade, notadamente das espécies canina e bovina. A ocorrência de salmonelose em animais adultos geralmente decorre de inadequadas situações de criação, que induzem aos estados imunossupressivos, incluindo superlotação, má nutrição, transporte, mudanças bruscas na dieta, acúmulo de dejetos e deficiente higienização do ambiente (Greene 2006, Radostits et al. 2007).

Nos animais de produção estes fatores predisponentes podem ser evitados com a adoção de práticas simples de manejo, que incluem ingestão adequada de colostro nas primeiras horas de vida dos recém-nascidos, correta anti-sepsia umbilical, retirada periódica de dejetos e desinfecção de ambientes, adequação da lotação de baias e piquetes, quarentena para animais recém adquiridos, vermifugação de animais jovens, vacinação de matrizes contra enteropatógenos (*Escherichia coli*, Rotavírus) e mudança gradual da dieta (Corrêa & Corrêa 1992, Radostits et al. 2007).

Dos 53 isolados do gênero *Salmonella*, 42 (77,8%) foram identificados em animais com enterite. Este achado também foi assinalado por outros autores (Corrêa & Corrêa 1992, Greene 2006, Radostits et al. 2007), que também apontaram maior ocorrência de afecções clínicas por *Salmonella* spp. em animais com distúrbios gastroentéricos. Tal achado certamente decorre da presença da bactéria na microbiota entérica dos animais, exercendo o seu efeito patogênico de forma oportunista, na presença de fatores predisponentes e/ou estados imunossupressivos impostos aos animais nos criatórios.

Nas manifestações extra-entericas observadas dentre os 53 animais, as infecções geniturinárias em cães foram as que apresentaram maior frequência. O predomínio de ITU e piometra pelo gênero *Salmonella* em cães está em consonância com outros estudos (Grauer 1984, Ribeiro et al. 2003, Greene 2006), e pode ser justificado pela proximidade do reto com a genitália e/ou vias urinárias, favorecendo a infecção ascendente por patógenos de origem entérica, particularmente *Salmonella* sp. Em dois cães sem sinais entéricos foram isolados das fezes *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* entérica, caracterizando o estado de reservatório. A presença da bactéria nas fezes de animais assintomáticos também foi assinalada em estudos similares no Brasil (Giorgi 1982, Sobestiansky et al. 1999, Ribeiro et al. 2003) e em outros países (Greene 2006). Este resultado reforça a preocupação destes animais como mantenedores de linhagens patogênicas nos criatórios ou como prováveis fontes de infecção para outros animais e, inclusive, para humanos.

*Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Enteritidis foram os sorotipos mais frequentemente identificados nos cães. A alta ocorrência do sorotipo Typhimurium nos cães

está em consonância com outros autores que também referem este sorotipo como o mais patogênico para animais de companhia, tanto nas manifestações entéricas quanto extra-entericas (Greene 2006, Nelson & Couto 2009).

Nos animais de produção, *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Dublin foram encontrados com maior frequência em bovinos, enquanto *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Newport e *Salmonella* Glostrup em equinos. Ikeda et al. (1986), Hofer et al. (2000) e Radostits et al. (2007) também assinalaram a participação destes sorotipos em bovinos e equinos, denotando certa adaptabilidade a estas espécies animais, o que poderia justificar, em parte, a endemicidade da salmonelose por estes sorotipos nos criatórios de equinos e bovinos. Hofer et al. (2000) no Brasil também relataram a ocorrência dos sorotipos Typhimurium e Newport em equinos de abatedouro.

Ampicilina, ciprofloxacina, gentamicina, norfloxacina e sulfametoxazole/trimetoprim foram os antimicrobianos mais efetivos frente aos isolados. Este resultado é similar ao observado por outros autores, que encontraram sensibilidade em linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de animais domésticos frente ao sulfametoxazole/trimetoprim (Fox 1991), gentamicina (Wray et al. 1991, Alos et al. 1992, Luque et al. 1994) e ciprofloxacina (Chengappa et al. 1993). Em contraste, Ruiz et al. (1997) e Piddock et al. (1998) detectaram resistência às fluorquinolonas em linhagens de *Salmonella* sp. isoladas de animais domésticos no Reino Unido e Espanha, e atribuíram tal achado a utilização indevida destes fármacos na terapia de animais domésticos, o que favoreceria a pressão seletiva para linhagens multirresistentes do gênero *Salmonella*.

A maior resistência dos isolados foi constatada frente ao ceftiofur e florfenicol. Interessantemente, estes princípios ativos de antimicrobianos são de uso relativamente recente em medicina veterinária no Brasil e mostraram baixa efetividade frente às 53 linhagens. A presença de genes, para a produção de beta-lactamases foi descrita recentemente para linhagens resistentes ao ceftiofur (Frye & Fedorka-Cray 2007). Entre as décadas de 50 a 90 o cloranfenicol foi utilizado como fármaco de escolha para o tratamento da salmonelose em animais, mas em 1994, este antimicrobiano foi proibido na Europa para o uso em animais de produção. Em 1995, foi introduzido no mercado veterinário o florfenicol para uso em animais domésticos, da mesma família do cloranfenicol. Curiosamente, poucos anos depois já foi constatada a resistência cruzada para cloranfenicol e florfenicol em isolados de *Salmonella* Typhimurium (Arcangioli et al. 2000). A emergência de linhagens de *Salmonella* multirresistentes limita as opções de tratamento na salmonelose em humanos e animais. A presença de linhagens multirresistentes no presente estudo reforça a necessidade de realização de testes de sensibilidade microbiana previamente à instituição de protocolos terapêuticos na salmonelose em animais, com vistas a maximizar a efetividade dos fármacos.

A despeito da boa efetividade *in vitro* da maioria dos

antimicrobianos frente aos isolados, a cura bacteriológica dos animais não é efetiva na grande maioria dos casos de salmonelose. Este fato pode ser creditado às diferenças de virulência dos sorotipos, carga infectante bacteriana, higidez do susceptível, co-infecção com doenças debilitantes ou imunossupressivas, liberação de endotoxinas e exotoxinas - que desencadeiam choque séptico e/ou endotóxico hiper-agudos, de difícil reversão terapêutica -, imaturidade do sistema imune em animais jovens, multirresistência da linhagem aos antimicrobianos convencionais e incapacidade dos fármacos em atingirem concentrações terapêuticas *in vivo* nos tecidos afetados (Ribeiro et al. 2003, Greene 2006, Radostits et al. 2007).

A salmonelose figura dentre as principais zoonoses em todo o mundo, decorrente das elevadas taxas de morbidade e mortalidade, somadas a dificuldade em se estabelecer o controle efetivo da doença. O desafio para os profissionais de saúde na adoção das ações de controle e profilaxia da doença é representado pelo grande número de fontes de infecção, compreendendo praticamente todos os animais vertebrados, muitos dos quais, fontes de proteína animal para os humanos (Hofer & Reis 1994).

Nas 53 linhagens identificadas, *Salmonella* Typhimurium foi encontrada em praticamente todos os animais, *Salmonella* Enteritidis em cães, *Salmonella* Dublin em bovinos, *Salmonella* Agona em cães, *Salmonella* Newport e *Salmonella* Glostrup em equinos. Estudos da salmonelose em humanos, têm registrado a participação destes sorotipos na doença em crianças (Asensi et al. 1994) e em adultos (Gil-Setas et al. 2002), bem como notificado Typhimurium como o segundo sorotipo em isolamento (Mohler et al. 2009), além de alertar para a emergência da doença em humanos pelo sorotipo Enteritidis (Altekruse et al. 1997, Acha & Szyfres 2003).

A similaridade entre os sorotipos identificados nos 53 animais estudados com os observados em casos da salmonelose em humanos, a proximidade de crianças com animais de companhia, aliado a emergência da doença por sorotipos comuns aos humanos e animais, reforça a necessidade de estudos de caracterização dos sorotipos de isolados obtidos de animais e de alimentos, como medida de vigilância epidemiológica, com vistas a subsidiar ações de controle e profilaxia na doença.

**Agradecimentos.**- Ao Setor de Enterobactérias do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP, pela caracterização dos sorotipos.

## REFERÊNCIAS

- Acha P.N. & Szyfres B. 2003. Salmonellosis, p.242-260. In: Acha P.N. & Szyfres B. (Eds), Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. 3ª ed. Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC.
- Alos J.I., Gomez-Garces J.L., Cogollos R., Amor E. & Perez-Rivilla A. 1992. Susceptibilities of ampicillin-resistant strains of *Salmonella* other than *S. Typhi* to 10 antimicrobial agents. Antimicrob. Agents Chemother. 36:1794-1796.
- Altekruse S.F., Cohen M.L. & Swerdlow D.L. 1997. Emerging foodborne diseases. Emerg. Infect. Dis. 3:1-12.
- Arcangioli M.A., Setrin S.L., Martel J.L. & Dancla E.C. 2000. Evolution of chloranfenicol resistance, with emergence of cross resistance to florfenicol, in bovine *Salmonella* Typhimurium strains implicates definitive phage type (DT) 104. J. Med. Microbiol. 49:103-110.
- Asensi M.D., Solari C.A. & Hofer E.A. 1994. *Salmonella* Agona outbreak in a pediatric hospital in the city of Rio de Janeiro, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 89:1-4.
- Chengappa M.M., Staats J., Oberst R.D., Gabbert N.H. & McVey S. 1993. Prevalence of *Salmonella* in raw meat used diets of racing greyhounds. J. Vet. Diagn. Invest. 5:372-377.
- Clinical and Laboratory Standards Institute 2005. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: CLSI approved standard M100-S15. Wayne, PA, USA.
- Clinical and Laboratory Standards Institute 2006. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility tests: Approved standard. 8<sup>th</sup> ed. CLSI Document M2-A9. Wayne, PA, USA.
- Corrêa W.M. & Corrêa C.N.M. 1992. Enfermidades Infecciosas dos Mamíferos Domésticos. Medsi, Rio de Janeiro.
- Ferreira E.O. & Campos L.C. 2008. *Salmonella*, p.329-338. In: Altherum F. & Trablusi L.R. (Eds), Microbiologia. 5ª ed. Atheneu, São Paulo.
- Fox J.G. 1991. *Campylobacter* infections and Salmonellosis. Semin. Vet. Med. Surg., Small Anim., 6:212-218.
- Frye J.G. & Fedorka-Cray P.J. 2007. Prevalence, distribution and characterization of ceftiofur resistance in *Salmonella enterica* isolated from animals in the USA from 1999 to 2003. Antimicrob. Agents 30:134-142.
- Gil-Setas A., Ramos A.M., Salas C.M., Domínguez U.M. & Elia M.E. 2002. Salmonellosis no tifoidea en un área de salud de Navarra, España. Revta Española Salud Publica 7:49-56.
- Giorgi W. 1982. Animais domésticos como portadores de salmonelas: significado epidemiológico e sua relação com a saúde pública. Higiene Alimentar 1:3-4.
- Grauer G.F. 1984. Distúrbios urinários, p.364-369. In: Nelson R.W. & Couto C.G.F. (Eds), Fundamentos de Medicina Interna de Pequenos Animais. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Greene C.E. 2006. Infectious Diseases of the Dog and Cat. Saunders Company, Philadelphia, p.355-360.
- Hofer E., Zamora M.R.N., Lopes A.M., Moura A.M.C., Araújo H.L., Leite J.D.D., Leite M.D.D. & Filho S.J.S. 2000. Sorovares de *Salmonella* em carne de equídeos abatidos no Nordeste do Brasil. Pesq. Vet. Bras. 20:80-84.
- Hofer E. & Reis E.M.F. 1994. *Salmonella* serovars in food poisoning episodes recorded in Brazil from 1982 to 1991. Revta Inst. Med. Trop. São Paulo 36:7-9.
- Ikeda J.S., Hirsh D.C., Jang S.S. & Biberstein E.L. 1986. Characteristics of *Salmonella* isolated from animals at a veterinary medical teaching hospital. Am. J. Vet. Res. 47:232-235.
- Krieg N.R. & Holt J.G. 1984. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Williams and Wilkins, London, p.186-187.
- Luque A., Morinigo M.A., Rodriguez-Avial C. & Picazzo J.J. 1994. Microbial drug resistance and the presence of plasmids in *Salmonella* strains isolated from different sources. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 12:187-92.
- Mohler V.L., Izzo M.M. & House J.K. 2009. *Salmonella* in calves. Vet.Clin. Food Anim. 25:37-54.
- Nelson R.W. & Couto G. 2009. Small Animal Internal Medicine. 4<sup>th</sup> ed. Mosby, Baltimore, p.437-438.
- Piddock L.J., Ricci V., Mc Laren I. & Griggs D.J. 1998. Role in the *gryA* and *parC* genes of nalidixic-acid-resistant *Salmonella* serotypes isolated from animals in the United Kingdom. J. Antimicrob. Chemother. 41:635-641.
- Popoff M.Y. & Le Minor L. 1992. Formules antigéniques des sérovars

- de *Salmonella*. Centre Collaborateur OMS de Référence et de Recherches pour les *Salmonella*, Paris, p.145.
- Quinn P.J., Carter M.E., Markey B. & Carter G.R. 1994. Enterobacteriaceae, p.209-236. In: Ibid. (Eds), Clinical Veterinary Microbiology. Wolfe, London.
- Quinn P.J., Markey B., Carter M.E., Donnelly W.J. & Leonard F.C. 2005. Microbiologia veterinária e doenças infecciosas. Artmed, Porto Alegre, p.115-130.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W. & Constable P.D. 2007. Diseases associated with *Salmonella* species, p.896-921. In: Ibid. (Eds), Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 10<sup>th</sup> ed. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Ribeiro M.G., Brito C.J.C., Paes A.C., Megid J., Pinto J.P.A.N. & Listoni F.J.P. 2003. Infecção do trato urinário em cão por *Salmonella enterica* sorotipo Enteritidis: relato de caso. *Clín. Vet.* 8:30-37.
- Ruiz J., Castro D., Goni P., Santamaria J.A., Borrego J.J. & Vila J. 1997. Analysis of the mechanism of quinolona resistance in nalidixic acid-resistant clinical isolates of *Salmonella* serotype Typhimurium. *J. Med. Microbiol.* 46:623-628.
- Sobestiansky J., Barcellos D.E.S.N., Mores N., Oliveira S.J., Carvalho L.F.O.S. & Moreno A.M. 1999. Clínica e Patologia Suína. Art 3 Impresses Especiais, Goiânia, p.383-387.
- Wray C., Beedell Y.E. & McLaren I.M. 1991. A survey of antimicrobial resistance in *Salmonellae* isolated from animals in England and Wales during 1984-1987. *Brit. Vet. J.* 147:356-369.