

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**MICROBIOLOGIA VETERINÁRIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Ocorrência de salmonelas em suínos abatidos  
no Estado do Rio de Janeiro**

**João Roberto Mandarino**

**2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA**  
**VETERINÁRIA**  
**2006**

**OCORRÊNCIA DE SALMONELAS EM SUÍNOS ABATIDOS NO**  
**ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**JOÃO ROBERTO MANDARINO**

*Sob a Orientação do Professor Doutor*

**Claude André Solari**

**Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências no Curso de Pós-Graduação em Microbiologia Veterinária, área de concentração em Ciência Veterinária.**

**Seropédica, RJ**

**Junho de 2006**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA**  
**VETERINÁRIA**

**JOÃO ROBERTO MANDARINO**

Dissertação/ Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, no Curso de Pós-Graduação em Microbiologia Veterinária, Área de Concentração em, Ciência Veterinária.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 08 de Junho de 2006.

---

Prof. Dr. Claude André Solari ,  
Instituto Oswaldo Cruz-IOC  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Cláudio de Moraes Andrade,  
Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro-UFRRJ

---

Dra. Ivi Cristina Menezes de Oliveira,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ

## Ficha catalográfica

Mandarino, João Roberto, 2006-

Ocorrência de salmonelas em suínos abatidos no Estado do Rio de Janeiro /

João Roberto Mandarino – 2006.

67f.: tabs., fig.

Orientador: Claude André Solari.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Veterinária, Microbiologia Veterinária

Bibliografia: f.61-67.

1- *Salmonella* spp. 2- Suínos. 3- Sorovares .4- Resistência aos antimicrobianos. I. Solari, Claude André. II. Instituto de Veterinária III.

Trabalho realizado no  
Laboratório de Bacteriologia da  
Universidade Federal do Estado  
do Rio de Janeiro UNIRIO, sob a  
orientação do Prof. Dr. Claude  
André Solari.

## DEDICATÓRIA

---

A minha esposa Bianca  
e meu querido Joãozinho.

## AGRADECIMENTOS

---

Ao Dr. Claude André Solari, meu orientador, incentivador e acima de tudo meu grande amigo, ao qual devo meu aprendizado e que sempre esteve presente na minha formação profissional ao qual possuo profunda admiração.

Aos amigos e colegas de trabalho do setor de microbiologia do HUGG em especial Rosane Christina, Mara Adriana, Dirley Fátima dos Santos, Cristina e Márcia, pela amizade, apoio e pelo espírito de colaboração na realização da parte experimental.

Ao Dr. João Dario, Chefe do Laboratório HUGG, que por sua amizade e compreensão, permitiu a realização dos experimentos no Laboratório.

Ao amigo Emir Mercadante, pela sua valiosa participação durante a coleta das amostras e pelo grande apoio e inestimável amizade.

Ao Prof. Paulo Damasco, professor do curso de DIP UNIRIO, pelo incentivo e apoio ao longo do trabalho.

Aos profissionais do Laboratório do HUGG, pela amizade, colaboração e estima.

A Dra. Terezinha, médica veterinária responsável pela inspeção sanitária do frigorífico, com sua experiência e conselhos e ainda pela valiosa oportunidade e orientação na coleta das amostras.

Ao pessoal da Secretaria do Curso de Mestrado em Microbiologia Veterinária, UFRRJ.

Aos meus pais e membros de minha família, que sempre me incentivaram e me apoiaram em minhas jornadas.

A todos que de forma direta e indireta colaboraram para a conclusão deste trabalho e deste curso.

---

## Resumo

MANDARINO, João Roberto. **Ocorrência de salmonelas em suínos abatidos no Estado do Rio de Janeiro.** 2006. 66p Dissertação ( Mestrado em Microbiologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Curso de Pós-Graduação em Microbiologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Com a finalidade de contribuirmos para a epidemiologia das salmoneloses, pesquisamos a ocorrência de *Salmonella* spp. em suínos abatidos no Estado do Rio de Janeiro para comercialização ambulante. Foram estudados 100 animais que revelaram a presença de salmonela em 61%, através da análise de 260 amostras oriundas de três fontes: swabs retais, swabs de tonsilas palatinas e linfonodos mesentéricos. Foram isoladas salmonelas em todas as fontes, sendo que amostras de swab retal apresentaram uma maior positividade (79%) do que as demais amostras. Dentre as 76 salmonelas identificadas, o sorovar Enteritidis foi o mais freqüente 50/76 (65,5%), seguido de Typhimurium 19/76 (25%), I (35:-:-) 3/76 (4%), Newport 3/76 (4%) e Infantis 1/76 (1,3%). Nenhum dos esquemas de isolamento favoreceu o crescimento da totalidade das salmonelas e/ou sorovares, destacando-se a maior eficiência de isolamento de colônias na combinação Rappaport Vassiliadis e meio seletivo e indicador Hektoen. Excetuando-se o sorovar I 35:-:- todos apresentaram níveis importantes de resistência aos antimicrobianos, destacando-se a tetraciclina (55%), ampicilina (48,7%), cloranfenicol (38%), nitrofurantóina (25%) e sulfametoxazol – trimetoprim (22,3%). Observou-se multirresistencia no sorovar Infantis produtor de beta lactamase de espectro ampliado (ESBL). Conclui-se que os suínos utilizados para o consumo humano representam importante risco às saúdes humana e animal, devendo ser implementados os programas de prevenção, controle e erradicação das salmonelas.

**Palavras-chaves:** *Salmonella* spp., Suíno, Sorovares, Resistência aos antimicrobianos.

---

## Summary

MANDARINO, João Roberto. **Occurrence of *Salmonella* spp. in swines butchered in Rio de Janeiro.** 2006. 66p. Dissertação ( Mestrado em Microbiologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Curso de Pós-Graduação em Microbiologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

In attempt to contribute with studies about the epidemiology of salmonellae, we searched for *Salmonella* spp in swines butchered for sale in Rio de Janeiro State. One hundred animals were studied and salmonellae was found in 61% of them, in a total of 260 samples analysed from three different sources: retal and palatine tonsil swabs and mesenterical linfonodes. We have isolated salmonellae from all sources, however samples from retal swabs have shown 79% of positivity when they were compared with the others. Among the 76 salmonellae indentified, the Enteritidis serovar was the most prevalent, 50/76 (65,5%), followed by the Typhimurium serovar with 19/76 (25%), I (35:-:-), Newport 3/76 (4%) and Infantis 1/76 (1,3%). None of the isolation procedures neither helped, in any way, the growth of the salmonellae nor the serovars, pointing out for the most efficient medium for isolating the colonies a combination of the Rappaport Vassiliadis and the selective and indicator media Hektoen. Except for the I (35:-:-), serovar , all of them have presented important resistance levels to antibiotics, such as tetracycline (55%), ampicillin (48,7%), chloramphenicol (38%), nitrofurantoin (25%) and sulfometoxazol-trimethoprim (22,3%). It was also observed multiresistance in the Infantis serovar with extended-spectrum beta-lactamase (ESBL). As a conclusion, the swines used for human consumption represent a

8 707.4 Tm

## SUMÁRIO

---

	Página
<b>RESUMO</b> .....	I
<b>ABSTRACT</b> .....	II
<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 Aspectos gerais .....	13
1.2 Gênero da <i>Salmonella</i> spp.....	18
1.3 Fatores de virulência das salmonelas.....	22
1.4 Classificação das salmonelas segundo OMS.....	23
1.5 Aspectos biológicos e ecológicos das salmonelas.....	24
1.6 Epidemiologia das salmoneloses.....	24
<b>2.OBJETIVOS</b> .....	29
<b>3.MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
3.1 Amostragem e colheita.....	30
3.2 Preparo das amostras e cultivo bacteriano.....	31
3.3 Caracterização bioquímica das salmonelas.....	31
3.4 Caracterização antigênica das salmonelas.....	32
3.5 Estudo da susceptibilidade aos antimicrobianos.....	33
<b>4. RESULTADOS</b> .....	34
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	49
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	59
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	61

## ÍNDICES DE QUADRO E TABELAS

---

<b>Quadro 1-</b> Mapa das regiões fisiográficas do Estado do Rio de Janeiro.....	36
<b>Tabela 1-</b> Distribuição das amostras analisadas nos suínos, segundo a origem fisiográfica.....	37
<b>Tabela 2.</b> Isolamento de <i>Salmonella</i> spp. nas amostras analisadas de diferentes origens.....	38
<b>Tabela 3.</b> Presença de <i>Salmonella</i> spp. nos suínos das granjas estudadas e eficiência do isolamento dos microrganismos nas diferentes amostras coletadas.....	39
<b>Tabela 4.</b> Distribuição dos sorovares de <i>Salmonella</i> spp. caracterizados nas diferentes amostras coletadas.....	40
<b>Tabela 5</b> – Frequência dos sorovares isolados dos animais abatidos em relação a sua origem fisiográfica.....	43
<b>Tabela 6.</b> - Eficiência das diferentes combinações de meios de cultura de pré – enriquecimento, de enriquecimento e de indicadores seletivos no isolamento de <i>Salmonella</i> spp. nos suínos.....	44
<b>Tabela 7.</b> Perfil de resistência aos antimicrobianos dos sorovares isolados.....	45
<b>Tabela 8.</b> Perfil de resistência aos antimicrobianos dos sorovares isolados em Cachoeiras de Macacú.....	46
<b>Tabela 9.</b> Perfil de resistência aos antimicrobianos dos sorovares isolados em Magé.....	47
<b>Tabela 10.</b> Provas bioquímicas complementares para caracterização de <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> (I).....	48

---

## 1.INTRODUÇÃO

### 1.1 Aspectos gerais

A salmonelose é uma zoonose de importância mundial. A ampla distribuição do gênero *Salmonella* spp. no mundo animal e sua permanência no ambiente contribuem para que este microrganismo assuma um papel relevante na saúde pública.

A salmonela é um dos principais microrganismos transmitidos por alimentos de origem animal de maior impacto. Infecções por *Salmonella* spp. não determinam, em geral, uma alta taxa de mortalidade no homem, geralmente promovendo um quadro de infecção gastro-intestinal. Em média 1 a 7 % dos casos extra-intestinais, resultam em bacteremias a septicemias. No entanto o seu poder de disseminação é extenso, determinando consideráveis perdas econômicas devido aos custos associados aos cuidados médicos, hospitalizações e queda da produtividade pelo absenteísmo.

A perda econômica associada com infecções por *Salmonella* spp. tem atraído crescente atenção nos países desenvolvidos, particularmente, nos Estados Unidos, Canadá e Reino Unido, onde as investigações sobre a etiologia das toxinfecções alimentares são eficientes. No entanto, o impacto econômico pode ser maior nos países em desenvolvimento, onde são limitados os informes sobre a participação dos alimentos de origem animal na salmonelose humana ( Sockett, 1991).

Segundo o Instituto Pan-Americano de Proteção a Alimentos e Zoonoses ( INPPAZ – OPAS/OMS), foram notificados no ano de 1995, por países do continente americano, 239 surtos de Doenças Transmitidas por

Alimentos (DTA), de origem bacteriana, sendo que destes, 58 foram causados por *Salmonella* spp.

A Organização Mundial de Saúde estima 1,4 milhões de casos de infecções humanas por salmonela, nos Estados Unidos, resultando em 168.000 consultas clínicas, 15.000 hospitalizações e 580 mortes por ano, sendo o custo para cada indivíduo atendido de 40 dólares a 4,6 milhões de dólares dependendo da evolução da doença incluindo internações e óbitos. O custo estimado anual é calculado em torno de três bilhões de dólares (OMS 2004).

Na Dinamarca o custo anual de toxinfecções por salmonela é estimado em 15,5 milhões de dólares (OMS 2001).

Existe uma demanda, principalmente entre os consumidores dos países industrializados, quanto à segurança dos produtos produzidos de origem animal (BLAHA, T. et al., 2001). A possibilidade de contaminação dos produtos por *Salmonella* spp., e os riscos associados a este fato, tende a ser muito conhecida por parte dos consumidores, gerando uma maior expectativa de controle.

Desta forma, já existe uma expectativa da comprovação de controle de *Salmonella* spp., ou pelo menos do estabelecimento de programas de monitoramento e controle, como pré-requisito para produtores que desejem ser competitivos no mercado.

Alguns países como a Suécia, Finlândia, Holanda e Alemanha possuem programas de controle de salmonela em granjas de suínos através de sistemas de identificação e eliminação de animais portadores assintomáticos. O sistema dinamarquês, por exemplo, se baseia no monitoramento periódico das granjas para a identificação de animais portadores de salmonela. A partir destes dados, as granjas são classificadas de acordo com a prevalência de

salmonela em Nível 1 (prevalência baixa e aceitável), Nível 2 (prevalência moderada) e Nível 3 (prevalência alta e insatisfatória). Caso a granja seja classificada como Nível 2 ou 3, ela é notificada e avaliada quanto ao manejo sanitário. Além disso, o abate dos animais destas granjas é realizado sob cuidados especiais de higiene e supervisionados por Médicos Veterinários do Serviço Dinamarquês de Veterinária (Mousing et al., 1997).

O Brasil representa a quarta posição no “ranking” mundial em produção de suínos para o comércio exterior. As exportações de carne suína somaram entre janeiro a setembro de 2005, uma receita cambial de 888,3 milhões de dólares com a produção de 2.732 mil toneladas, o que corresponde a um aumento de 64% na comparação com os mesmos nove meses em 2004, principalmente exportados para a Rússia que corresponde a 65% do total exportado no período ( MAPA 2005).

A qualidade e preço competitivo da carne brasileira, somados à crise sanitária que assolou a Europa (Encefalopatia Espongiforme Bovina, Febre Aftosa e Peste Suína Clássica) contribuíram para o desempenho da carne suína brasileira no mercado mundial, segundo a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS, 2002).

Por outro lado, o Ministério da Agricultura não prevê o controle das salmonelas na certificação das granjas suínas através do Programa Nacional de Sanidade Suína – PNSS ( MAPA 2005).

A carne suína e seus derivados é a mais consumida no mundo (44%), seguida da carne bovina (20%) e de aves (18%) ( MAPA 2005).

O consumo brasileiro de carne suína por tonelada e Kg/habitante/ano em 1988 era de 1.083 t e 7,87 kg e atingiu no ano de 2004, 2.173t e 12,1 kg, respectivamente ( MAPA 2005).

A presença de qualquer sorovar em alimentos é motivo para classificar os mesmos como impróprios para consumo segundo regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (ANVISA RDC n.12/2001). Esse parâmetro tem sido utilizado internacionalmente, ou seja, a presença de *Salmonella* spp. em 25g de produto, condena o mesmo. Situações de devolução de cargas de produtos, em que havia presença de *Salmonella* spp., têm preocupado as agroindústrias e estimulado as mesmas a buscar soluções tecnológicas para o problema.

Os animais ocupam o ponto central na epidemiologia das salmoneloses, representando um reservatório de grande importância sanitária e de difícil controle. Com exceção dos poucos sorovares adaptados à espécie humana, não há dúvida de que o homem, principalmente na idade adulta, contrai a infecção, cuja manifestação clínica é a de uma gastroenterite ou toxinfecção alimentar, ao consumir alimentos de origem animal (OMS, 1988). Alguns sorovares do gênero apresentam maior especificidade para determinados hospedeiros, enquanto outros afetam um grande número de espécies animais (Hirsh 1990). Os produtos de origem avícola tem sido os mais comumente relacionados a surtos relatados, geralmente, associados ao consumo de ovos e carne de frango, porém, nos últimos anos, tem aumentado o número de casos de salmonelose humana relacionados ao consumo de produtos de origem suína (Fedorka-Cray, 1996).

Em suínos poucos sorovares são causa de doença clínica nos suínos, entretanto aqueles que não estão associados a esses quadros são os principais envolvidos na contaminação da carne suína e de seus produtos (Fedorka-Cray & Gray, 1996).

Nos suínos, a infecção por *Samonella* spp. pode acometer a todas as idades, porém a enfermidade clínica é mais freqüente entre oito e dezesseis

semanas, podendo se manifestar na forma septicêmica, enterocolite aguda ou crônica, ou mesmo, infecção focal, representada por meningite, pneumonia, encefalite, constrição retal ou linfadenite caseosa ( Schwartz, 1991).

No Brasil os relatos de isolamento de *Salmonella* spp. em granjas produtoras de suínos estão associados ao quadro clínico da doença, tanto na forma enterica como septicêmica (Langenegger & Langenegger 1975, Barcellos et al, 1980, Barcellos et al. 1984). Em animais clinicamente normais tem sido encontrado diferente percentual de portadores em linfonodos colhidos no momento do abate (Neiva 1945, Costa et al. 1972, Langenegger et al. 1983, Alves et al. 1994).

Além disso, em razão das condições particulares de confinamento de criação, entre outros fatores que influenciam a exposição de animais para abate à salmonela estão os sistemas de manejo animal, os métodos e os suplementos utilizados em sua alimentação ( Lindqvist et al., 1999).

O uso freqüente de antimicrobianos com doses subterapêuticas na dieta animal, como promotores de crescimento ou com finalidade profilática, é uma prática que fomenta o aparecimento e disseminação de cepas resistentes no meio ambiente (Levy, 1987) e na cadeia alimentar (DuPont & Steele, 1987; D'Aoust et al.,1992). O uso de antimicrobianos altera a microbiota normal do intestino, resultando no aumento e na emergência de salmonelas multirresistentes e eliminação fecal prolongada (Holmberg et al., 1984).

Desta forma, a epidemiologia da salmonelose em suínos deve ser observada como dois problemas distintos: a salmonelose como infecção clínica e a contaminação por *Salmonella* spp. em carcaças suínas e de seus produtos. A importância na função e responsabilidade dos profissionais da área de saúde, determina adoção de medidas profiláticas, de controle e de erradicação das salmonelas, além de promover o conhecimento da dinâmica

de circulação desses microrganismos em nosso meio, visando reduzir o potencial risco as saúdes humana e animal, além de evitar prejuízos econômicos.

## **1.2 Gênero *Salmonella* spp.**

Segundo LE MINOR (1994), o gênero *Salmonella* spp. é classificado como membro da família *Enterobacteriaceae*, pertence a tribo *Salmonelleae*; é definido como bastões retos, Gram-negativos, catalase positivos, oxidase negativos, e geralmente móveis por flagelos petríquios. São aeróbios e facultativamente anaeróbios, crescendo satisfatoriamente nos meios usuais a temperatura de 37<sup>0</sup>C. Segundo Edwards & Ewing (1986), a maioria das cepas produz ácido e gás à partir da glicose (com exceção da *S. Typhi* e *S. Gallinarum*) e do manitol; eventualmente, do sorbitol e, raramente, fermentam a sacarose ou adonitol. Produzem gás sulfídrico profusamente e descarboxilam a lisina. São vermelho de metila positivas, Voges-Proskauer negativas, não hidrolisam a uréia, não produzem indol, não liquefazem usualmente a gelatina, nem peptonizam o leite. Produzem amônia e os nitratos são reduzidos a nitrito.

São capazes de infectar o homem e uma gama de animais de sangue quente e frio, os quais são, na maioria das vezes, portadores assintomáticos, ou em pequena proporção, apresentam sinais clínicos ( Wallach & Boever, 1983)

A denominação do gênero *Salmonella* foi criada por Lignières, em homenagem ao patologista Daniel Salmon, que descreveu juntamente com

Theobald Smith, em 1885, a *Salmonella cholerae.suis* . Desde então, sua classificação taxonômica tem sido estudada e sendo caracterizada por quatro fases distintas.

Na primeira fase, Kauffmann e colaboradores (1956) ressaltaram a inexistência de estudos sobre a relação genética e evolutiva na família *Enterobacteriaceae*, e sugeriram que a classificação das salmonelas deveria se basear na conveniência da conduta médica, visando o diagnóstico prático. A segunda fase considerou a análise sorológica de antígenos O e H iniciada por White (1926) e continuada por Kauffmann (1966), que resultou na descrição de um grande número de sorovariantes. Kauffmann dividiu o gênero *Salmonella* em quatro subgêneros (I a IV), obtido através do comportamento bioquímico, representando a terceira fase. Estudos fenotípicos e taxonômicos mostraram que, exceto pelos sorovares adaptados ao homem (*S. Typhi* e *S. Paratyphi A,B,C*), outros eram indistintos bioquimicamente dentro do mesmo grupo. Assim, os subgêneros de Kauffmann foram considerados espécies: *S. kauffmanni* (I), *S. salamae* (II), *S. arizonae* (III) e *S. houtenae* (IV) ( *apud* Le Minor et al., 1982).

Com a introdução de técnicas que avaliam o DNA bacteriano, pesquisas visando o estabelecimento de relações evolutivas indicaram a existência de duas espécies distintas: *Salmonella choleraesuis* e *Salmonella bongori*. Na primeira, foi possível estabelecer uma divisão em seis subespécies, identificadas por suas características bioquímicas: *S. choleraesuis* subsp. *enterica*, *S. choleraesuis* subsp. *indica*, *S. choleraesuis* subsp. *salamae*, *S. choleraesuis* subsp. *arizonae*, *S. choleraesuis* subsp. *diarizonae* e *S. choleraesuis* subsp. *houtenae*, reconhecidas pelo International Journal of Systematic Bacteriology ( 1985, 1987).

Uma vez que o nome *S. choleraesuis* poderia ser considerado ambíguo em virtude da patogenicidade inerente ao sorovar *S. Cholerae-suis*, a espécie *S. enterica* foi proposta (Le minor & Popoff, 1987).

A classificação atual segue o esquema de Kauffmann- White, descrito por Popoff & Le Minor (2001), sendo o gênero *Salmonella* constituído de duas espécies: *S. enterica* e *S. bongori*. A primeira subdividida em seis subespécies: *enterica* (I), que compreende 1478 sorovares, responsável por 99% dos isolamentos do gênero, usualmente de animais de sangue quente, *salamae* (II) 498 sorovares, *arizonae* (IIIa) 94 sorovares, *diarizonae* (IIIb) 327 sorovares, *houtenae* (IV) 71 sorovares e *indica* (VI), 12 sorovares. Enquanto que a espécie *bongori* (ex V) possui 21 sorovares, compreendendo o gênero, atualmente, 2501 sorovares ( Popoff & Le Minor, 2001).

Os antígenos somáticos de natureza lipossacarídica, resistentes ao calor e ao álcool (Costa & Hofer, 1972), em número de 67, estão subdivididos em antígenos maiores e antígenos menores, estes associados aos primeiros. Os maiores ou principais classificam os sorovares dentro de um mesmo grupo (O), como por exemplo, o fator 2 do grupo A e o 4 do grupo B entre outros; os menores têm pouco interesse para diagnóstico, sendo o resultado da modificação de um polissacarídeo ligado à superfície do antígeno maior ( Le Minor, 1993; Popoff & Le Minor, 2001).

Os antígenos flagelares são termolábeis, formados por uma proteína denominada flagelina, inativada lentamente pelo álcool ( Costa Hofer, 1972); podendo possuir as fases 1 e 2 , determinadas geneticamente pelos *loci* H<sub>1</sub> e H<sub>2</sub>, respectivamente ( Le Minor, 1993). O antígeno de envelope está habitualmente presente em cepas de *S. Typhi* isoladas em pacientes na fase aguda da doença e podem mascarar as reações de soroaglutinação com o antígeno O ( Edwards & Ewing, 1986 ; Le Minor, 1993).

Quanto à nomenclatura, os nomes dos sorovares não são denominações de espécies ou subespécies, motivo pelo qual não devem ser escritos em itálico. De acordo com o código Internacional de Nomenclatura Bacteriana, o correto seria: *Salmonella enterica* ( gênero e espécie), subespécie *enterica* (subespécie I ) sorovar Typhimurium ou, em prática, apenas *Salmonella* Typhimurium. Os sorovares das outras subespécies (II a VI) ou da espécie bongori (ex V) são designados unicamente pelas suas fórmulas antigênicas, por exemplo: *Salmonella* II 17: b: z<sub>26</sub> ; *Salmonella* III<sub>a</sub> 42: 1, v: z, etc. ( Popoff & Le Minor, 2001).

Então os símbolos adotados para denominar os sorovares obedecem a certos critérios. Os antígenos somáticos foram os primeiros a serem descritos e designados por letras maiúsculas e, posteriormente, empregados números. Se estes números estiverem sublinhados significa que foram determinados por fago conversão, e se estiverem entre colchetes podem ou não estar presentes. Já os antígenos flagelares são representados por letras minúsculas e algarismos arábicos, e se estiverem entre colchetes indicam sua presença, excepcionalmente, em cepas selvagens. A utilização de parênteses para fatores flagelares e somáticos denotam ser fracamente aglutináveis.

Quanto a patogenicidade, os sorovares de *Salmonella*, são estritamente adaptados a uma determinada espécie: S. Abortus-ovis, nos ovinos; S. Abortus-equi, nos eqüinos; S. Gallinarum e S. Pullorum nas aves. No entanto, a exemplo do homem, os animais também podem ser infectados por uma grande variedade de sorovares, ditos ubiqüitários : S. Enteritidis, S. Typhimurium, S. Agona, etc ( Solari, 1996).

### 1.3 Fatores de virulência das salmonelas

O lipolissacarídeo (LPS) é o determinante de virulência mais extensivamente caracterizado em *Salmonella* spp.. Pode estar envolvido na adesão e invasão das células epiteliais intestinais, ativação da via alternativa do sistema complemento, sobrevivência intracelular em macrófagos e talvez, protegendo a bactéria de radicais livres e de outras substâncias bactericidas (Finlay & Falkow, 1988).

Outros fatores de virulência de *Salmonella* podem contribuir para o estabelecimento de doença no hospedeiro. Estes incluem produção de bacteriocina (Fredericq, 1957), de sideróforos (Yancey & Breeding & Lankeford, 1979), de adesinas (Lindeberg, 1980), de proteínas de membrana externa, as quais interagem com a membrana dos macrófagos, decrescendo a “explosão” oxidativa (Blanco et al., 1997) e resistência ao efeito bactericida do sistema complemento (Peterson & Quic, 1981). A produção de enterotoxinas (Koupal & Deibel, 1975) e de citotoxinas (Reitmeyer; Peterson & Wilson, 1986) tem sido reportadas, no entanto o seu papel na patogenicidade, não está ainda completamente elucidado (Rumeu et al. 1997). Além disso, grandes plasmídeos tem sido associados com doença, embora sua relativa importância varie nos diferentes sorovares (Williamson et al., 1988), outros plasmídeos (R) estão relacionados à capacidade do microrganismo apresentar resistência aos antimicrobianos e de transferir essa característica para outra bactéria, (Simmons et al., 1988).

Ainda outros fatores inerentes ao hospedeiro, e não propriamente a mecanismos de virulência desenvolvidos pelo microrganismo, predispõem o indivíduo a salmonelose invasiva, como alterações da microbiota enterica

normal, doenças crônico-degenerativas (diabetes, câncer) e a utilização de fármacos imunossupressores.

#### **1.4 Classificação das salmonelas, segundo os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS).**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica as salmonelas de acordo com sua adaptação ao homem e aos animais, sendo:

Grupo 1, *S. Typhi* e salmonelas paratíficas, que causam bacteremia e acometimento do sistema retículo endotelial, atingindo o homem e os primatas.

Grupo 2, causam doenças em alguns animais, *S. Dublin* em bovinos, *S. Choleraesuis* em suínos, e mais raramente acometem ao homem, determinando manifestações extra-intestinais.

Grupo 3, de diferentes características, em geral causam gastroenterites auto-limitadas podendo ser mais graves em crianças, idosos e pessoas com deficiência imunológica, estando incluídos nesse grupo a *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, entre outros sorovares.

## 1.5 Aspectos biológicos e ecológicos das salmonelas

São bactérias mesófilas, com crescimento ótimo entre as temperaturas de 35<sup>0</sup> C a 37<sup>0</sup> C, sendo a mínima de 5<sup>0</sup>C e a máxima de 47<sup>0</sup> C, ainda temperaturas compatíveis com a multiplicação de salmonelas. São destruídas por aquecimento a 60<sup>0</sup> C por 15 a 20 minutos (Hayes, 1993) e sobrevivem em pH de 4,0 a 9,6 (Solari, 1996).

Concentrações de NaCl superiores a 9%, não são toleradas pelas salmonelas.

As salmonelas mantêm-se viáveis por meses em fezes e no meio ambiente ( Gillespie & Timoney, 1981). Já a *S. Gallinarum* tem resistência menor em relação aos outros integrantes do gênero , persistindo por 20 dias em águas e locais sombreados, sendo destruída após 24 horas sob exposição ao sol (Pomeroy, 1984).

## 1.6 Epidemiologia das salmoneloses

O habitat natural das salmonelas se constitui no trato intestinal dos animais de sangue quente e frio (Le Minor, 1994), apresentando, portanto, distribuição cosmopolita. As salmonelas são capazes de infectar, além do homem, uma vasta gama de animais, que representam, na cadeia epidemiológica, os papéis de reservatório, doente e portador.

O homem e os animais são infectados pela ingestão de alimentos ( carnes de aves, de suínos, de bovinos, ovos, frutas, verduras, etc) ou águas contaminadas ( Tietjen & Fung, 1995).

Quanto ao ciclo de transmissão das salmonelas, este envolve praticamente todos os vertebrados, e a contaminação é decorrente da manipulação e ingestão de produtos, de tal modo, que é considerada a zoonose mais difundida do mundo.

Desde o século passado se conhece a patogenicidade da salmonela para o homem; entretanto, segundo Gelli (1995), foi somente depois da I Guerra Mundial que se passou a conhecer melhor a transmissão desta bactéria através dos alimentos, principalmente os de origem animal. Foster (1969), em uma revisão sobre o tema, relatou a ocorrência de surtos de toxinfecção alimentar, no Reino Unido, durante a II Guerra Mundial, como consequência de consumo, pela população, de ovos desidratados provenientes dos Estados Unidos.

Lee apud Williams (1975) afirma que 70% dos casos de salmonelose, ocorridos na Grã-Bretanha, durante o período de 1966- 1970, estava associado à ingestão de carnes, principalmente, de suínos e a produtos avícolas contaminados.

A partir de 1970, se observa um aumento constante das notificações das salmoneloses humanas não tifoídicas. Muitos focos são de contaminação por alimentos de origem animal que aumentaram em relação às contaminações hospitalares, caracterizando-se como um problema de saúde, marcando o período da disseminação da salmonela em humanos (Tietjen & Fung 1995).

O atual quadro epidemiológico da salmonelose revela que um grande número de seres humanos torna-se doente após consumir alimentos produzidos a partir de animais aparentemente sadios colonizados com salmonelas.

Infecções por *Salmonella* spp não determinam, em geral, uma alta taxa de mortalidade no homem, geralmente causam um quadro de infecção gastro-

intestinal com evolução em média, de 1 a 7 % de casos extra-intestinais, se ultrapassarem os linfonodos mesentéricos (Baumler 1998).

No México, onde os problemas de toxinfecção alimentar são freqüentes, ocorreram 34 surtos de gastroenterite no período de 1982 a 1993, com o isolamento de 13 diferentes sorovares (Gutiérrez – Cogco 1994). Neste mesmo período o autor, ainda revela que 3,9 % dos isolamentos de salmonela realizados no país tiveram origem em insumos utilizados na alimentação dos animais.

Nos últimos anos os produtos de origem suína ganharam atenção como fontes potenciais de salmonelose em humanos, principalmente depois que surtos de toxinfecções alimentar tiveram sua origem associada ao consumo destes produtos na Dinamarca (Fedorka-Cray 1996).

Um estudo no Rio Grande do Sul, a prevalência de suínos portadores assintomáticos de salmonela em linfonodos mesentéricos e conteúdo intestinal, no momento do abate foi de 55,6% (Bessa et al, 2004), que podem ser responsáveis pela contaminação cruzada de carcaças durante o processamento.

Durante as etapas de processamento, falhas podem levar à disseminação das salmonelas através de animais portadores, contaminando carcaças e subprodutos (Crume et al., 2002). Também não é raro encontrar profissionais infectados na linha de produção destes alimentos, porém, é tarefa árdua identificar o percurso da disseminação, uma vez que o ambiente torna-se rapidamente contaminado pelos microrganismos contidos nas fezes dos animais (van den Bogaard & Stobberingh, 1999).

Na Dinamarca, o programa nacional de controle de salmonelose em suínos, revelou no ano de 2002 a ocorrência de 1,4% em carcaças contaminadas com salmonela nos animais abatidos em matadouros.

Após a implantação do programa dinamarquês de controle de salmonelose, outros importantes países produtores de suínos iniciaram estudos de prevalência de *Salmonella* e tomaram medidas para seu controle nos rebanhos, como forma de garantir a qualidade dos produtos oferecidos no mercado interno ou externo (Davies & Funk 1999).

Embora a *Salmonella spp.* possa sobreviver por longos períodos no ambiente, é amplamente aceito que os animais portadores são a maior fonte de infecção para animais e humanos (Wray & Sojka, 1977). O estresse pode ser um importante fator na reativação de suínos portadores assintomáticos que não estão excretando *Salmonella* (Williams & Newell, 1970).

Estudos têm demonstrado o aumento da taxa de excreção de *Salmonella spp.* após o estresse de transporte da granja produtora até o abatedouro.

Williams & Newell, 1970, observaram após comparação através da investigação de suínos portadores de salmonela nas granjas e os mesmos animais após o transporte e a sua permanência em pocilga de espera, um aumento significativo de 3,4% para 71,8% de animais contaminados e maior frequência de diversidade de sorovares.

Hurd et al ( 2002), investigou através de um estudo comparativo, suínos da mesma granja submetidos a necrópsia , a fim de detectar a prevalência salmonela entre os animais abatidos na própria granja e no matadouro. As necrópsias realizadas na granja revelaram a presença de salmonela em 5,3 %, (15/281), enquanto que no matadouro 39,9% (114/286) dos animais foram positivos.

A via de transmissão da salmonela é fecal oral através da contaminação da ração, água contaminada com fezes, ingestão direta de fezes e ainda pela alimentação feita no chão pela ausência de comedouros adequados.

Loynachan & Harris (2005), conduziram seus estudos para avaliar a dose infectante de contaminação de suínos no ambiente por salmonela via intranasal, revelando que a dose infectante é superior a  $10^3$  salmonela por grama de fezes, e está intrinsecamente relacionada com vários fatores como: número de suínos portadores de salmonela, tamanho das baias, idade do animal, status imunológico, linhagem, estresse e no transporte do animal, revelando assim uma importante e facilitada via de contaminação.

---

## **2. OBJETIVOS**

1-Detectar a presença de salmonelas em suínos recém abatidos em abatedouro no Estado do Rio de Janeiro, através da análise bacteriológica dos linfonodos mesentéricos, swabs de tonsilas palatinas e de swabs retais;

2-Characterizar antigenicamente as cepas de salmonelas isoladas;

3- Estudar o perfil de susceptibilidade frente aos antimicrobianos das salmonelas isoladas;

4- Oferecer subsídios à vigilância epidemiológica das salmonelas.

---

### 3. MATERIAIS E METODOS

#### 3.1 Amostragem e colheita

Pesquisou-se a presença de *Salmonella* spp. em 100 suínos (150 dias de idade) clinicamente sadios provenientes de criadores localizados em Magé ( 50 animais) e Cachoeiras de Macacú ( 50 animais) em um abatedouro no Estado do Rio de Janeiro, no período de setembro a novembro de 2005 (tabela1).

De cada animal abatido, foram colhidas amostras de tonsilas palatinas e de fezes com auxílio de swabs mantidos em meio de transporte ( Culture swab Transport System Cary-Blair Medium (Difco) além de linfonodos mesentéricos, os quais foram transportados em frascos estéreis, mantidos sob refrigeração de 4 a 8 °C, em caixa isotérmica, e processadas no laboratório em prazo inferior a 4 h após a coleta.

Dos 100 animais, foram obtidos 100 swabs retais , 100 linfonodos mesentéricos e 60 swabs de tonsilas palatinas (tabela 1).

### **3.2 Preparo das amostras e cultivo bacteriano**

Os linfonodos foram triturados em gral e pistilo. Alíquotas de um grama do linfonodo macerado e os swabs (retais e tonsilas), simultaneamente foram pré-enriquecidos em água peptonada a 1 % (pH 7,2), por 18 / 24 h de incubação a 37°C. Após o crescimento obtido de cada pré-enriquecimento foi realizado o enriquecimento seletivo na proporção de 1:10 em Caldo Tetrionato de Kauffmann (2mL/20mL) e 1:100 em Caldo Rappaport Vassilliadis (0,2mL / 20 mL) e incubados a 37°C por 18-24h. Em seguida as amostras foram semeadas em meios seletivos e indicadores: Agar Eosina-Azul de Metileno (baixa impediência) e Agar Entérico Hektoen (média impediência), incubadas a 37°C por 18/24 h.

### **3.3 Caracterização bioquímica das salmonelas**

Das culturas obtidas com o plaqueamento, 3 a 5 colônias com características sugestivas de salmonela foram submetidas a identificação bioquímica, seguindo as recomendações da Sociedade Americana de Microbiologia (ASM). Nesta etapa, foram utilizadas as provas de fermentação de carboidratos: glicose (produção de ácido e gás), lactose, sacarose, manitol, dulcitol, descarboxilação da lisina e ornitina; pesquisa da produção de indol e sulfeto de hidrogênio; motilidade; fenilalanina- desaminase , utilização do citrato, uréia, malonato (tabela 10).

### **3.4 Caracterização antigênica das salmonelas**

Todas as cepas com perfil bioquímico compatível com o gênero *Salmonella* spp., foram inoculadas em tubos com Agar nutriente inclinado, e incubadas por 18 a 24 horas a temperatura de 37<sup>0</sup>C. Adicionou-se ao cultivo cerca de 2,0 mL de solução salina a 0,85% de NaCl. Com pipeta Pasteur colocou-se em uma placa de Kline duas gotas da suspensão bacteriana, adicionando – se, separadamente, uma gota de salina a 2% ( para verificar se a cepa apresentava-se na fase lisa (S) e uma gota do anti-soro polivalente OH, produzido pelo Instituto Oswaldo Cruz/ FIOCRUZ.

Cepas em fase lisa e aglutinantes com o anti-soro polivalente foram então submetidas a caracterização antigênica, ainda através da técnica de aglutinação rápida, com anti-soros poli e monovalentes, somáticos e flagelares ( marca Sanofi Pasteur), seguindo o esquema sorológico de acordo com os critérios de Popoff & Le Minor, 2001.

### 3.5 Estudo da susceptibilidade aos antimicrobianos

O teste de susceptibilidade aos antimicrobianos e quimioterápicos das cepas foi realizado de acordo com o método de KIRBY - BAUER (Bauer et al., 1966), seguindo as recomendações do Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2005), com a utilização de discos (marca Cecon) impregnados com os seguintes antimicrobianos: ampicilina (10µg), amicacina (30µg), ampicilina Sulbactam (10µg), cefalotina (30µg), cefoxitina (30µg), cefepime (30µg), ceftriaxona (30µg), ceftazidima (30µg), ciprofloxacina (5µg), cloranfenicol (30µg), gentamicina (10µg), nitrofurantoína (300µg), sulfametoxazol-trimetoprim (25µg) e tetraciclina (30µg).

As cepas que expressaram a característica de multirresistência foram avaliadas quanto a produção de beta lactamase de espectro estendido (ESBL), avaliada através do teste fenotípico de dupla difusão ( Jarlier et al., 1988), utilizando - se ceftazidima, cefotaxima, aztreonam e cefepime como substratos, e clavulanato como agente inibidor.

Como controle de qualidade do antibiograma foi utilizada a cepa de referência *Escherichia coli* ATCC 25922.

---

#### 4. RESULTADOS

Foram coletadas 260 amostras (100 swabs retais, 100 linfonodos mesentéricos e 60 swabs de tonsilas palatinas) de 100 suínos oriundos da mesma região fisiográfica (quadro 1), em diferentes municípios (Cachoeiras de Macacú e Magé), durante o processo de abate, num abatedouro sito em Jacarepaguá /RJ. (tabela1).

Foram detectados bacteriologicamente salmonelas em 76/260 (29,2%) das amostras analisadas, destacando-se a maior frequência de isolamento no swab retal (49/100 - 49%), seguido de swab de tonsilas palatinas (13/60 – 21%) e de linfonodos mesentéricos (14/100 – 14%). (tabela 2).

Considerando-se o universo de 61% dos animais positivos, verifica-se que a maior eficiência laboratorial constatada no isolamento de salmonela foi a partir de swabs retais (49 / 61 -80%), com resultados relativamente similares de amostras oriundas de tonsilas palatinas e linfonodos mesentéricos. (tabela 3).

Na tabela 4, observa-se a distribuição dos sorovares de *Salmonella* spp. caracterizadas nas diferentes amostras coletadas, destacando-se que apenas 1 animal (nº 4) foi positivo nas 3 amostras coletadas e 13 animais (nºs 11,21,39,49,52,53,71,76,82,83,94,96 e 100) foram positivos em 2 das 3 amostras estudadas.

Quatro sorovares de *Salmonella* (Enteritidis, Typhimurium, Newport e Infantis) e três amostras imóveis pertencentes ao sorogrupo O:35 foram detectados, destacando-se o sorovar Enteritidis como o mais freqüente 50/ 76 (65,5%), seguido de Typhimurium 19/76 (25%), Newport 3/76 (4%), O:35:-3/76 (4%) e Infantis 1/76 (1,3%) (tabela 5).

Numa única situação (animal n° 94) encontrou-se dois sorovares distintos em diferentes amostras em um mesmo animal. (tabela 4).

Avaliando a eficiência de isolamento de *Salmonella* spp. nos diferentes meios de enriquecimento utilizados na pesquisa, verificamos que a combinação entre Rappaport Vassiliadis e Hektoen após pré-enriquecimento com água peptonada tamponada, obteve desempenho maior (71%) em relação ao Tetrionato de Kauffmann e Hektoen (50%), o mesmo ocorrendo em relação ao meio seletivo indicador eosinato azul de metileno, obtendo-se 67% e 45% respectivamente (tabela 6).

Quanto ao comportamento das cepas frente aos antimicrobianos observou-se prevalência de resistência de 55% para tetraciclina, 48,7% para ampicilina, 38% para cloranfenicol, 25% para nitrofurantoína e 22,3% para trimetoprim-sulfametoxazol, salientando-se a presença de *Salmonella* Infantis multirresistente produtora de beta lactamase de espectro estendido – ESBL (tabela 7).

No tocante as diferentes origens estudadas observou-se que existe uma maior resistência aos antimicrobianos nos microrganismos isolados dos suínos de Cachoeiras de Macacú (tabela 8) em relação aos animais de Magé (tabela 9), particularmente a tetraciclina, ampicilina, cloranfenicol e associação sulfametoxazol-trimetoprim.

**Quadro 1.** Regiões fisiográficas do Estado do Rio de Janeiro

**TABELA 1-** Distribuição das amostras coletadas nos suínos, segundo a origem fisiográfica.

<b>Granjas</b>	<b>Suínos estudados</b>	<b>Swabs de tonsilas palatinas *</b>	<b>Swabs retais</b>	<b>Linfonodos mesentéricos</b>	<b>Total de amostras</b>
<b>Cachoeiras de Macacú</b>	50	30	50	50	130
<b>Magé</b>	50	30	50	50	130
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>260</b>

\* Foram colhidos swabs de apenas 30 tonsilas palatinas de cada origem em função de dificuldades técnicas encontradas decorrentes da velocidade do abate dos animais na linha de produção do abatedouro.

**TABELA 2.** Isolamento de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas de diferentes origens.

Origem do animal	Swab retal Presença/ total	Swab de tonsila palatina Presença/ total	Linfonodo mesentérico Presença/ total	Percentual de positividade
Cachoeiras de Macacú	21 / 50 (42%)	5 / 30 (16,6%)	3 / 50 (6%)	29 / 130 (22,3%)
Magé	28 / 50 (56%)	8 / 30 (26,6%)	11 / 50 (22%)	47 / 130 (31,6%)
<b>Total</b>	<b>49 / 100 (49%)</b>	<b>13 / 60 (21%)</b>	<b>14 / 100 (14%)</b>	<b>76 / 260 (29,2%)</b>

**TABELA 3.** Presença de *Salmonella* spp. nos suínos das granjas estudadas e eficiência do isolamento dos microrganismos nas diferentes amostras coletadas.

Origem do animal	Suínos	Swabs de tonsilas	Swabs retais	Linfonodos mesentéricos
	Positivos/animais (%)	Positivos/portadores (%)*	Positivos/portadores (%)	Positivos/portadores (%)
Cachoeiras de Macacú	23 / 50 (46%)	5 / 16 (31%)	21 / 23 ( 91%)	3 / 23 (13%)
Magé	38 / 50 (76%)	8 / 25 (32%)	28 / 38 (70%)	11 / 38 (29%)
<b>Total</b>	<b>61 / 100 (61%)</b>	<b>13 / 40 (32%)</b>	<b>49 / 61 (80%)</b>	<b>14 / 61 (23%)</b>

\*Foram colhidas apenas 60 swabs de tonsilas palatinas (30 de cada origem), que caracterizam 13 swabs positivos em 40 animais portadores de salmonela.

**Tabela 4.** Distribuição dos sorovares de *Salmonella* spp. caracterizados nas diferentes amostras coletadas.

Suíno n.	Swab retal	Linfonodo mesentérico	Swabs de Tonsila
<b>GRANJA CACHOEIRAS DE MACACÚ</b>			

39	Enteritidis	Enteritidis	NR
40	NEG	NEG	NR
41	NEG	NEG	NR
42	NEG	NEG	NR
43	NEG	NEG	NR
44	NEG	NEG	NR
45	Enteritidis	NEG	NR
46	NEG	NEG	NEG
47	NEG	NEG	NEG
48	NEG	NEG	NEG
49	Typhimurium	NEG	Typhimurium
50	NEG	NEG	NR
<b>GRANJA MAGÉ</b>			
51	Typhimurium	NEG	NEG
52	Enteritidis	Enteritidis	NEG
53	Enteritidis	NEG	Enteritidis
54	NEG	NEG	NEG
55	Enteritidis	NEG	NEG
56	NEG	NEG	NR
57	Enteritidis	NEG	NEG
58	Enteritidis	NEG	NEG
59	NEG	NEG	Enteritidis
60	Enteritidis	NEG	NEG
61	Typhimurium	NEG	NEG
62	Enteritidis	NEG	NR
63	NEG	NEG	NR
64	NEG	NEG	NR
65	NEG	NEG	NR
66	NEG	NEG	NR
67	Enteritidis	NEG	NR
68	Enteritidis	NEG	NR
69	NEG	NEG	NR
70	NEG	NEG	NR
71	Enteritidis	Enteritidis	NR
72	Enteritidis	NEG	NR
73	Enteritidis	NEG	NR
74	NEG	NEG	NEG
75	NEG	NEG	NEG

76	Enteritidis	NEG	Enteritidis
77	Enteritidis	NEG	NEG
78	Typhimurium	NEG	NEG
79	Typhimurium	NEG	NEG
80	Enteritidis	NEG	NEG
81	Typhimurium	NEG	NR
82	Enteritidis	NEG	Enteritidis
83	Enteritidis	NEG	Enteritidis
84	Newport	NEG	NR
85	Enteritidis	NEG	NR
86	NEG	Enteritidis	NR
87	NEG	Enteritidis	NR
88	NEG	Enteritidis	NR
89	NEG	Typhimurium	NR
90	NEG	Typhimurium	NEG
91	NEG	NEG	NEG
92	NEG	Typhimurium	NEG
93	NEG	Typhimurium	NEG
94	Enteritidis	Typhimurium	NEG
95	NEG	NEG	NEG
96	Typhimurium	Typhimurium	NEG
97	Enteritidis	NEG	NEG
98	NEG	NEG	Enteritidis
99	NEG	NEG	S.I. (35: -:-)
100	S.I. (35: -:-)	NEG	S.I. (35:-:-)

NEG: negativo; NR: não realizado

**Tabela 5** – Frequência dos sorovares isolados dos animais abatidos em relação a sua origem fisiográfica.

Sorovar	Cachoeiras de Macacú Sorovar/isolados	Magé Sorovar/isolados	Total Sorovar/isolados
Enteritidis	19 / 29 (65,5%)	31 / 47 (66%)	<b>50 / 76 (66%)</b>
Typhimurium	7 / 29 (24 %)	12 / 47 (25,5%)	<b>19 / 76 (25%)</b>
Newport	2 / 29 (7%)	1 / 47 (2%)	<b>3 / 76 (4%)</b>
Infantis	1 / 29 (3,4%)	0 / 47 (0%)	<b>1 / 76 (1,3%)</b>
I (35:-:-)	0 / 29 (0%)	3 / 47 (6,3%)	<b>3 / 76 (4%)</b>

**Tabela 6.** - Eficiência das diferentes combinações de meios de cultura de pré – enriquecimento, de enriquecimento e de indicadores seletivos no isolamento de *Salmonella* spp. nos suínos.

Amostra	Salmonelas isoladas	Combinação de meios de cultura N <sup>o</sup> (%)			
		Água peptonada tamponada			
		Rap.+ Hek.	Rap. + EMB	Tet. Kauf + Hek.	Tet. Kauf + EMB
Swab retal	49	32 (66%)	29 (60%)	20 (41%)	22 (45%)
Tonsila	13	9 (69%)	10 (77%)	6 (46%)	4 (31%)
Linfonodo	14	13 (93%)	12 (86%)	12 (85%)	8 (57%)
Total	76	54 (71%)	51 (67%)	38 (50%)	34 (45%)

Quando um sorovar era identificado mais de uma vez em metodologias diferentes, o mesmo era computado apenas uma vez.

Rap. – Hek. – Rappaport de Vassiliadis + Hektoen

Rap. – EMB – Rappaport de Vassiliadis + Eosinato Azul de Metileno

Tet. Kauf - Hek. – Tetracionato de Kauffmann + Hektoen

Tet. Kauf – EMB- Tetracionato de Kauffmann + Eosinato Azul de Metileno

**Tabela 7.** Perfil de resistência aos antimicrobianos dos sorovares isolados.

Antimicrobianos	<i>Salmonella</i> Enteritidis		<i>Salmonella</i> Typhimurium		<i>Salmonella</i> Newport		<i>Salmonella</i> Infantis		S.I (O:35:-:-)		Total de resistência	
	resistentes / isolados	%	resistentes / isolados	%	resistentes / isolados	%	resistentes/ isolados	%	resistentes / isolados	%	resistentes / isolados	%
Amicacina	0/50	0	0/19	0	0/3	0	0/1	0	0/3	0	0/76	<b>0</b>
Ampicilina	18/50	36	16/19	84	2/3	66,6	1/1	100	0/3	0	37/76	<b>48,7</b>
Amp-sulbactam	0/50	0	1/19	5	0/3	0	1/1	100	0/3	0	2/76	<b>2,6</b>
Cefepime	0/50	0	0/19	0	0/3	0	1/1	100	0/3	0	1/76	<b>1,3</b>
Ceftriaxona	0/50	0	0/19	0	0/3	0	1/1	100	0/3	0	1/76	<b>1,3</b>
Ceftazidima	0/50	0	0/19	0	0/3	0	1/1	100	0/3	0	1/76	<b>1,3</b>
Ciprofloxacina	0/50	0	0/19	0	0/3	0	0/1	0	0/3	0	0/76	<b>0</b>
Cefalotina	2/50	4	1/19	5	0/3	0	1/1	100	0/3	0	4/76	<b>5,3</b>
Cefoxitina	0/50	0	2/19	10	0/3	0	1/1	100	0/3	0	3/76	<b>5,3</b>
Gentamicina	0/50	0	0/19	0	0/3	0	1/1	100	0/3	0	1/76	<b>1,3</b>
Nitrofurantoína	10/50	20	8/19	42	1/3	33,3	0/1	0	0/3	0	19/76	<b>25</b>
Cloranfenicol	12/50	24	15/19	79	1/3	33,3	1/1	100	0/3	0	29/76	<b>38</b>
Tetraciclina	20/50	40	19/19	100	2/3	66,6	1/1	100	0/3	0	42/76	<b>55</b>
TMP-SMX	11/50	23	6/19	31	0/3	0	0/1	0	0/3	0	17/76	<b>22,3</b>

Amp sulbactam, ampicilina sulbactam; TMP-SXM, trimetoprim-sulfametoxazol



**Tabela 9.** Perfil de resistência aos antimicrobianos dos sorovares isolados em Magé.

Antimicrobianos	<i>Salmonella</i> Enteritidis		<i>Salmonella</i> Typhimurium		<i>Salmonella</i> Newport		S.I (O:35:-:-)		<b>TOTAL</b>	
	resistentes / isolados	%	resistentes / isolados	%	resistentes / isolados	%	resistentes / isolados	%	resistentes / isolados	%
Amicacina	0/31	0	0/12	0	0/1	0	0/3	0	0/47	<b>0</b>
Ampicilina	6/31	21	12/12	100	1/1	100	0/3	0	19/47	<b>40,4</b>
Amp-sulbactam	0/31	0	1/12	12	0/1	0	0/3	0	1/47	<b>2</b>
Cefepime	0/31	0	0/12	0	0/1	0	0/3	0	0/47	<b>0</b>
Ceftriaxona	0/31	0	0/12	0	0/1	0	0/3	0	0/47	<b>0</b>
Ceftazidima	0/31	0	0/12	0	0/1	0	0/3	0	0/47	<b>0</b>
Ciprofloxacina	0/31	0	0/12	0	0/1	0	0/3	0	0/47	<b>0</b>
Cefalotina	1/31	3,4	1/12	12	0/1	0	0/3	0	2/47	<b>4</b>
Cefoxitina	0/31	0	2/12	25	0/1	0	0/3	0	2/47	<b>4</b>
Gentamicina	0/31	0	0/12	0	0/1	0	0/3	0	0/47	<b>0</b>
Nitrofurantoína	6/31	21	6/12	50	0/1	0	0/3	0	12/47	<b>25</b>
Cloranfenicol	0/31	0	12/12	100	1/1	100	0/3	0	13/47	<b>27</b>
Tetraciclina	8/31	27	12/12	100	1/1	100	0/3	0	21/47	<b>44</b>
TMP-SMX	1/31	3,4	4/12	37	0/1	0	0/3	0	5/47	<b>11</b>

Amp sulbactam, ampicilina sulbactam; TMP-SXM, trimetoprim-sulfametoxazol

**Tabela 10.** Provas bioquímicas complementares para caracterização de *Salmonella enterica* subespécie enterica (I).

<b>PROVAS BIOQUÍMICAS</b>	<i>Salmonella enterica</i> subsp. enterica
Indol	-
VM	+
VP	-
Citrato de Simmons	+
H <sub>2</sub> S no TSI	+
Uréase	-
Fenilalanina desaminase	-
Lisina descarboxilase	+
Arginina desidrolase	D
Ornitina descarboxilase	+
Motilidade	+
Malonato	-
D-Glicose produção ácido	+
D-Glicose produção gás	+
Lactose	-
Sacarose	-
D-manitol	+
Dulcitol	+
Maltose	+

*Salmonella enterica*

---

## 5. Discussão

De forma geral, constata-se uma grande variação nas prevalências de salmonelas em suínos relatadas na literatura, indo desde 3,5% até a 79%.

Os resultados da pesquisa revelaram que 61% dos animais abatidos no matadouro, no Estado do Rio de Janeiro, estavam colonizados por salmonela.

Foram observados resultados próximos da frequência de salmonela em pesquisas nacionais, destacando os trabalhos de Michel et al 2002, Bessa et al 2004, Castagna et al 2004, com 50,4 %, 55,6% e 79% respectivamente, de suínos positivos.

No Canadá ( Clark et al. 2001) , Holanda ( Duijkeren et al. 2005) , nos Estados Unidos o estudo de Damman et al (1999) , revelou que 51%, 37% e 67,6% dos suínos eram portadores de salmonela respectivamente.

Este fato pode estar relacionado não só com possíveis diferenças nos índices de portadores, devido ao tipo de exploração e fatores regionais, como pela influencia do método de amostragem e tamanho da amostra realizada.

Supõe-se que a prevalência de salmonela em suínos abatidos esteja associada a múltiplos fatores de riscos presentes na granja e principalmente no transporte e na pocilga de espera para o abate, que poderiam aumentar a intensidade da contaminação do lote.

Apesar do nosso estudo não pesquisar a ocorrência de salmonelas nos ambientes do abatedouro e das granjas, estes, segundo a literatura consultada representam as principais fontes de contaminação entre os animais.

Hurd et al (2002) verificaram que, sob condições experimentais, *Salmonella* spp, pode infectar suínos expostos a ambientes contaminados após duas horas de contato.

Segundo Morrow et al (2002), o transporte e a espera do abate são provavelmente fatores importantes para a ocorrência de salmonela no matadouro. Isto se deve a fatores como estresse dos suínos portadores que ocorre durante o transporte, a superlotação e a espera antes do abate, que possibilita a excreção de bactérias eventualmente presentes no conteúdo intestinal desses animais, tornando-se fonte de contaminação para outros animais ( Williams & Newell 1970).

Morrow et al. (1999) descreveram os suínos portadores como fonte primária de infecção, por abrigarem salmonela no intestino e nos linfonodos, e como ponto fundamental para o controle da contaminação na linha de abate.

Loynachan e Harris (2005), verificaram a dose infectante para contaminação de suínos. Os resultados deste trabalho revelaram que  $10^3$  UFC por via intranasal é o suficiente para infectar os animais, determinando a via mais importante na contaminação dos animais, e que a infecção ainda está relacionada com o status imunológico do animal, linhagem, número de suínos portadores e o estresse no transporte dos suínos.

Mesmo um pequeno número de bactérias viáveis pode oferecer risco para a ocorrência de infecção, uma vez que as condições de armazenagem, distribuição e preparação dos alimentos podem favorecer a multiplicação do agente, permitindo que a mesma, alcance a dose infectante para os humanos.

A manipulação do alimento e os hábitos alimentares, como a ingestão de produtos de origem animal mal cozidos, aumentam as chances de contaminação. A dose infectante depende do *status* imunológico do hospedeiro, da virulência do agente e da composição química do alimento contaminado. Composto a população de maior risco, estão os neonatos, crianças, idosos e imunodeprimidos. Essa população apresenta uma resposta imunológica fraca em função da imaturidade ou debilitação do sistema

imunológico, somada, em algumas situações, à baixa produção de ácido clorídrico no estômago que favorece a colonização intestinal. Da mesma forma, alimentos com alto teor de gordura, podem determinar a diminuição da dose infectante para humanos (D'AOUST, J., 1989). De forma geral, a dose infectante mais comumente citada fica em torno de  $10^5$  células (Varnam, A. S, 1991).

Confrontando os resultados obtidos nas duas granjas, verificou-se um maior número de isolamento de salmonelas nos animais da granja de Magé, cuja frequência de positividade foi de 76% enquanto que na granja de Cachoeiras de Macacú foi de 46%.

Tal observação pode ser decorrente da padronização das características de linhagens dos animais da granja de Cachoeiras de Macacú diferentemente dos animais da granja de Magé. Outro fator que pode estar associado à diferença de positividade foi que os animais de Magé pernoveram na pocilga de espera do abatedouro.

A presença de salmonela nas tonsilas palatinas, provavelmente acontece regularmente por reinfecção, via oral, a partir de fezes (Laval et al.,1991).

A presença de salmonela nos linfonodos mesentéricos é importante porque estas estruturas representam uma das maiores barreiras anatômicas que previnem a passagem deste microrganismo do intestino para outros sítios anatômicos (OMS 1984) . Além disso, os linfonodos são algumas vezes, considerados importantes fontes de contaminação por salmonela, pois podem ser seccionados durante o corte das carcaças e, desta forma, contaminar utensílios de corte e conseqüentemente a carne (OMS 1988).

Linfonodos mesentéricos e conteúdo intestinal positivos podem ser responsáveis pela contaminação cruzada de carcaças durante o processo, mas não são produtos que chegam até o consumidor. Tonsilas e linfonodos submandibulares permanecem na carcaça após o abate e, juntamente com músculos da região da cabeça, são empregados na fabricação de embutidos e carne mecanicamente separada. Caso estejam contaminados, esses ingredientes podem ser diretamente responsáveis pela presença de salmonela nesses produtos finais, podendo ser a origem dos casos de toxinfecção alimentar.

Sem dúvida, a presença de salmonela nos linfonodos como nas fezes dos animais abatidos, constituem risco para contaminação cruzada das carcaças na linha de abate, sendo, por isto, o número de portadores de salmonela nos lotes considerado o principal ponto de controle da contaminação do produto final (Davies & Funk 1999).

Comparando os resultados de isolamento a partir de linfonodos mesentéricos, observou-se que não ocorreu uma correspondência esperada com os resultados de swabs retais, considerando os 61 animais positivos, somente 11,5% (7/61) dos casos positivos no mesmo animal,

concomitantemente 9,8% (6/61) foi encontrado o mesmo sorovar Enteritidis, nas duas amostras, enquanto que 1,6% (1/61) os sorovares foram diferentes.

Verificou-se que nem sempre há concordância entre ambos os materiais, diferentemente observado por Bessa et al (2004) que obtiveram uma prevalência de concordância mais significativa de 37% em ambos materiais.

Isto pode ser explicado devido ao fato que os suínos infectados na granja podem tornar-se portadores em linfonodos e passam a excretar de forma intermitente o microrganismo. Por outro lado, o transporte dos animais com outros não infectados pode resultar na infecção destes últimos, aumentando o número de animais positivos nas fezes.

Comparando as metodologias utilizadas, em função dos resultados obtidos nos diferentes materiais processados, nenhum dos esquemas de isolamento permitiu obter o número exato do total dos casos positivos, indicando a necessidade da combinação de dois ou mais esquemas de meios enriquecimento para o isolamento de salmonela.

Quanto à eficiência dos diferentes métodos de enriquecimento empregados no isolamento, evidenciou que a associação água petonada tamponada x Rappaport Vassiliadis x Hektoen, foi mais sensível para detecção das salmonelas (72%) em relação aos outros esquemas adotados.

Em relação aos meios seletivos e indicadores podemos observar em nosso estudo que ocorreu maior positividade nos esquemas de identificação que incluíram o Agar Hektoen, o mesmo observado por Machado & Bernardo (1989), no qual verificaram que o Agar Hektoen foi superior em termos percentuais no isolamento de salmonela em relação aos outros meios seletivos indicadores.

Por outro lado Taunay (1968) e Hofer (1972), descreveram que nenhum dos meios de isolamento seletivos de *Salmonella* spp. é totalmente efetivo,

devendo-se levar em consideração o espécime a ser isolado e a presença de microrganismos competidores que podem estar presentes no enriquecimento seletivo.

Examinando a frequência dos sorovares caracterizado, detectou-se a maior prevalência de *Salmonella* Enteritidis 65%. A alta incidência desse sorovar nos suínos indica sua emergência nos suínos, quando comparada aos índices de 24%, 1,3%, 4,3%, observados anteriormente por Duijkeren et al (2002), Bessa et al (2004) e Castagna et al (2004) , respectivamente.

A *S. Enteritidis* é o sorovar mais freqüente tanto em frangos como em outros alimentos, tornando evidente a importância epidemiológica destes produtos incluindo os avícolas no contágio direto e indireto da espécie humana.

Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *S. Enteritidis* passaram a ser relatado nos Estados Unidos e em vários países da Europa desde a década de 70. Este sorovar tornou-se predominante em surtos de enfermidades transmitidas por alimentos nos últimos anos no Estado de São Paulo (Peresi et al.,1998). Segundo Vilela (2000), resultados do Instituto Adolfo Lutz apontam *S. Enteritidis* como sorovar prevalente em fontes não humanas no período de 1991 a 1995.

Destaca-se ainda a presença de Typhimurium (24%), Newport (4%), I (35:-:-) (4%) e Infantis (1,3%), que com exceção da I (35:-:-) , que pouco se conhece das implicações deste grupo em saúde pública, os demais são destaques na emergência de prevalência em infecções animais e humanas além de expressarem multirresistência a vários antimicrobianos.

Quanto à resistência nas amostras de salmonela isoladas, o critério na escolha dos antimicrobianos teve como base, experimentar vários grupos de antimicrobianos usados na terapêutica humana e animal, entre eles,

aminoglicosídeos, beta-lactâmicos de primeira, terceira e quarta gerações, penicilina, cefamicina, nitrofurano, cloranfenicol, tetraciclina, sulfa e quinolona.

O CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2005) recomenda para isolados de salmonela em materiais clínicos em humanos o uso de ampicilina, sulfametoxazol-trimetoprim e uma quinolona; nos casos de infecções extraintestinais, acrescentar o cloranfenicol e uma cefalosporina de terceira geração. Por outro lado, os aminoglicosídeos bem como as cefalosporinas de primeira e segunda geração podem se mostrar ativos “in

Na Espanha, Crushaga et al. (2001) em seu estudo revelou salmonelas multirresistentes a antimicrobianos, destacando-se, alguns fagotipos de Typhimurium com resistência para ampicilina (93%) , cloranfenicol (83%), sulfonamida (96%) e tetraciclina (89%) , isolados em 127 animais. No mesmo estudo isolou-se 13 *S. Enteritidis* com perfil de resistência a ampicilina (31%), sulfonamida ( 61%) e tetraciclina (15%).

No que tange a *S. Infantis*, a OPAS divulgou em 2003 sobre a prevalência de resistência a antimicrobianos em *Salmonella* spp. isoladas no ano de 2001 no Brasil, em que este sorovar ocupava a quarta colocação entre os dez freqüentemente isolados de fonte humana, e o sexto lugar entre aqueles isolados de fonte animal. Todavia, há uma escassez de pesquisas epidemiológicas aplicadas a *S. Infantis* no Brasil.

A introdução deste sorovar no ambiente hospitalar como causador de infecções e seus perfis de multirresistência aos antimicrobianos foram observados por De Moraes et al (2000) e Pessoa-Silva et al (2002) e, principalmente sua ocorrência em distintas instituições da rede pública de saúde.

Episódios de disseminação animal-homem da infecção por salmonela, tem mostrado que a emergência e prevalência de salmonelas multirresistentes em produtos de origem animal representa um problema de saúde pública, sendo responsável por falhas de tratamento e aumento de morbidade (Levy, 1987).

O uso indiscriminado de antibiótico na alimentação animal em doses subterapêuticas na década de 50, resultou em um aumento de população bacteriana resistentes (Loddi et al.,2001). O controle genético de linhagens mais resistentes à infecção e de crescimento rápido, aliado ao uso de agentes antimicrobianos na veterinária, facilitou a produção animal em larga escala

com um custo mais acessível à população. No entanto, contribuiu para a emergência de resistência a drogas em *Salmonella* spp.. Embora seja de uso corrente no campo veterinário, suplementar a ração com antimicrobianos (Cavalcanti et al., 1996) e, considerando que este aspecto não foi determinado em nosso objeto de estudo, a presença significativa de salmonelas resistentes a tetraciclina e ao sulfametoxazol-trimetoprim, evidencia a possível influência exercida por esses dois antimicrobianos na exploração pecuária, para seleção de cepas resistentes no ambiente animal.

Entre 1979 e 1994, a frequência de salmonelas multirresistentes aos antimicrobianos aumentou de 17% para 31% nos EUA (Cohen, 2000).

A presença de cepas resistentes e o risco de que estas se propaguem ao homem através da cadeia alimentar, determinam a necessidade urgente de controlar o uso de antimicrobianos na indústria pecuária e acompanhar de forma sistemática, por ensaios laboratoriais, o comportamento das salmonelas diante dos diversos agentes antimicrobianos empregados na medicina humana e veterinária.

Como visto anteriormente, o sistema intensivo de criação de suínos pode possibilitar o aumento da incidência de animais portadores de *Salmonella* spp., através do contato animal-animal e animal-ambiente. Além disso, a salmonela está amplamente distribuída no ambiente, tem como hábitat primário o trato gastrointestinal de animais, apresenta baixa dose infectante, possui inúmeros sorovares patogênicos aos humanos e apresenta resistência múltipla aos antibióticos (Wray et al 1997).

Neste contexto, destacamos a alta ocorrência de suínos portadores de *Salmonella* spp.

Enfatizamos a necessidade de se conhecer melhor a epidemiologia das salmoneloses em animais assintomáticos, importante para um melhor

entendimento do ciclo de contaminação de *Salmonella* spp. nos suínos, permitindo a adoção de medidas de controle , sua erradicação e em conseqüência menor risco a saúde pública , gerando também maior produtividade agrícola.

As condições para conseguir implementar esses programas dependem de algumas atitudes como: atenção a todos os estágios da cadeia produtiva; uso de dados gerados pela pesquisa que possam ser aplicados como ferramentas para alcançar um controle de *Salmonella* sp. no produto final, os quais devem ser eficientes e de custo razoável. Exemplos dessas tecnologias incluem métodos de diagnóstico rápido, vacinas, probióticos, produtos de exclusão competitiva, estratégias de limpeza e desinfecção, correção dos fatores de risco, produção em lotes e métodos avançados de monitoramento.

---

## CONCLUSÕES

- Detectou-se uma alta prevalência de suínos portadores de *Salmonella* spp. (61%), caracterizando-se importante reservatório, com potencial risco às saúdes humana e animal.
- A pesquisa em 260 materiais clínicos revelou a presença de 76 (29,2%) cepas de salmonelas oriundas de swabs retais, swabs de tonsilas e linfonodos mesentéricos.
- Entre as amostras coletadas o swab retal propiciou maior taxa de isolamento de salmonelas (80%).
- Quanto à eficiência da recuperação de *Salmonella* spp. dos diferentes esquemas, observou-se um maior isolamento na combinação Rappaport Vassiliadis e Agar Hektoen, mas nenhum dos esquemas de isolamento permitiu isolar todos os casos positivos.
- O elevado percentual de *Salmonella* Enteritidis confirma sua posição de destaque na circulação de salmonelas em animais utilizados na produção alimentar.
- A resistência aos antimicrobianos apresentou níveis elevados, com destaque para resistência a tetraciclina, ampicilina e cloranfenicol.
- Detectou-se *Salmonella* Infantis multirresistente produtora de beta lactamase de espectro ampliado.

- A presença de cepas resistentes e o risco de que estas se propaguem ao homem através da cadeia alimentar, determinam a necessidade urgente de se controlar o uso de antimicrobianos na indústria pecuária.
- Enfatizamos a necessidade de se conhecer melhor a epidemiologia das salmoneloses em animais assintomáticos visando a adoção de medidas de controle , sua erradicação e em consequência menor risco a saúde pública .

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES J.C., LÁZARO N.S. & HOFER E. 1994. *Salmonella* spp. em linfonodos de suínos normais abatidos no estado do Rio de Janeiro. Rev. Bras. Med. Vet. 16 (4): 172-176.
- BARCELLOS D.E.S.N., GUIZZARDI L.L. & FALLAVENA L.C.B. 1980. Frequência e causa de diarreias bacterianas nas zonas criatórias do Vale do Taquari e Missões, RS. *Salmonella* Boletim IPVDF, Porto Alegre, 7:27-37.
- BARCELLOS D.E.S.N., RODRIGUES N.C., MIGLIAVACCA F., OLIVEIRA S.J. & BOROWSKI S.M. 1984. Ocorrência de salmonelose septicêmica em suínos no período neonatal, 29. In: I Congresso Nacional de Veterinários Especialistas em Suínos, Curitiba, PR.
- BAUMLER, A.J., TSOLIS, R.M., FICHT, T.A.; 1998. Evolution os Host Adaptation in *Salmonella* enterica. Infection and immunity, 4579-4587.
- BIER, O. 1985. Gênero *Salmonella* sp. 634. In: Microbiologia e Imunologia. 24ª ed. Com. Melhoramentos de São Paulo. São Paulo 1234.
- BLANCO, L.P; TORO, C.S.; ROMERO, J.M.; SANTIVIAGO, C.A. & MORA, G.C. 1997. *Salmonella* typhi ty2 ompc porin induces bactericidal activity on U 937 monocytes. Microbiol. Immunol., 41: 999-1003.
- BLAHA, T.; MADEC, F.; GEERS, R., 2001. Traceability in the pig production chain. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 20(2) 523 – 537.
- BERENDS, B.R.; URLINGS, A.P.; SNIJDERS, J.M.A. et al. 1997. Identification and quantification of risk factors regarding *Salmonella* spp. on pork carcasses. Int J. Food Microbiol. 36, 199-206.
- BESSA, C.M.; COSTA, M., 2004. Prevalência de *Salmonella* sp. em suínos abatidos em frigoríficos do rio Grande do Sul. Pesq. Vet. Brás. 24(2): 80-84.
- BUSH, K.; JACOBY, G. A. & MEDEIROS, A.A. 1995. A functional classification scheme for beta-lactamases and its correlation with molecular structure. Antimicrob. Agents Chem.. 39:1211-1233.
- CAVALCANTI, S.S. 1996. O uso de antibióticos. In: Produção de Suínos. 2 ed. ICEA Gráfica e Editora Ltda. Campinas – São Paulo, 299-302.

- CASTAGNA S.M.F.; CARDOSO M. 2004. Presença de *Salmonella* spp. no trato intestinal e em tonsilas/linfonodos. Arq. Brás. Méd. Vet. Zootec.,56, 3, 300-306.
- CLARK C., SOCKETT P. & RODGERS F., 2001. Characterization of *Salmonella* Associated with Pig Ear Dog Treats in Canada. J. Clin Microbiol., 3962-3968.
- CLSI.,2005. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, twenty five informational supplement.
- COHEN M.L. Changing patterns of infectious diseases. Nature. 2000; 406: 762-767.
- COSTA, G.A., HOFER E., COSTA M., SILVA J., SANTOS J. & DORIA J. 1972. Sobre o isolamento de salmonelas de gânglios linfáticos de suínos abatidos no matadouro da cidade de Salvador, Bahia. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 70: 417-431.
- COSTA, G. A., HOFER, E., 1972. Isolamento e identificação de Enterobactérias. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 119.
- CRUME T. L., VARMA J.K., MARCUS R., STENZEL S.A.,ANDERSON B.J, JOYCE K., 2002. Highly resistance *Salmonella* Newport – MDRA AMP C, transmited throught the domestic US food sapply. A food net case-control study sporadic *Salmonella* Newport infections, 2002. J.Infect. Dis, Jul, 194(2), 222-30.
- CRUSHAGA S., ECHEITA A., ALADIENA A., GARCIA P.A. FRIAS N. 2001. Antimicrobial resistance is Salmonellae from humans, food and animals in Spain. J. Antimicrob. Chem. Mar, 47(3), 315-21.
- DUPONT, H.L. & STEELE, J.H. 1987. Use of antimicrobial agents in animal feeds: implications for human health. Rev. Infect. Dis., 9: 447-460.
- D'AOUST, J.Y.; SEWELL, A.M.; DALEY, E & GRECO, P. 1992. Antibiotic resistance of agricultural and food borne *Salmonella* isolates in Canada : 1986-1989. J. Food Prot. 55: 428-434.
- D'AOUST, J.Y.; 1989. *Salmonella*. In Doyle, M.P. Foodborne Bacterial Pathogens. Ed Marcel Dekker, New York, 327.
- DAMMAN D., BAHNSON P.B. & WEIGEL R.M. 1999. An estimate of *Salmonella* prevalence on Illinois swine farms using mesenteric lymph node culture. 3th International Symposium on the Epidemiology and Control of *Salmonella* in Pork. 23-125. Washington DC, USA.
- DAVIES P.R. & FUNK J.A. 1999. Epidemiology and control of *Salmonella* in pork some of questions, 1-11. In: 3rd Symposium on the epidemiology and control of *Salmonella* in pork, Washington DC, USA.

- De MORAES B.A., SOLARI C.A. & ASENSI M.D. 2000. Epidemiological analysis of bacterial strains involved in hospital infection in a university hospital from Brazil. *Rev. do Inst. de Med. Trop. de São Paulo.*;42(4):201-207.
- DUIJKEREN, E. van, WANNET, W.J.B., HOUWERS, D.J., 2005. Serotype and Phage Type Distribution of *Salmonella* Strains Isolated from Humans, Cattle, Pigs, and Chickens in the Netherlands from 1984 to 2001. *J. Clin. Microbiol.*, 3980-3985.
- EDWARDS & EWINGS, 1986. Identification of Enterobacteriaceae. 4 th ed. Elsevier. New York.
- FEDORKA-CRAY P.J. 1996. The connection between *Salmonella*, swine, and food safety, 25-45. In: George A. Young Conference, USA.
- FEDORKA-CRAY P.J. & CRAY J.T. 1996. Current state of *Salmonella* in swine, 15-26. In: The Allen D. Lemman Swine Conference, Minnesota, USA.
- FINLAY, B.B. & FALKOW, S. 1988. Virulence factors associated with *Salmonella* species. *Microbiol. Sci* 5 : 324-327.
- FOSTER, E.M. 1969. The problem of *Salmonellae* in foods. *Food Technology*, Chicago, III., 23, 9, 1178-1182.
- FRÉDÉRICQ, P. 1957. Colicins. *Annu. Rev. Microbiol.* 11: 7-22.
- GELLI, D.S.; KAKU M.; PERESI, J.T.M.; TAVECHIO A.T.; FERNANDES S.A. 1995. Surto alimentar por *Salmonella* Enteritidis no Nordeste do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública* V.29 n. 2 SP.
- GILLESPIE, J. H.; TIMONEY, J.F., 1981. Hagan and Bruner's Infectious diseases of domestic animals, 7<sup>th</sup> ed. USA: Comstock Publishing Associates. 84-93. ISBN 0-8203-1444-4.
- GUTIERREZ-COGCO, GIONO-CEREZO & BELTRAN, L.G. 1994. Principales Serotipos de *Salmonella* Identificados em 10703 Cepas em México entre 1982 y 1993. *Rev. Lat.-Amer. Microbiol.*, México, 36, 221-226,
- HAYES, P.R., 1993 *Microbiologia e Higiene de los Alimentos*. Espanha. Editora Acribia .26-31. ISBN 84-200-0740-4.
- HIRSH D.C. 1990. *Salmonella*, P.110-115. In: Biberstein E.L. & Zee Y.C. (ed.) *Rev. Vet. Microbiol.* Blackwell, Orlando, USA.
- HOFER, E. 1972. Avaliação dos diferentes meios de enriquecimento para o isolamento de *Salmonella sp.*, ocorrentes em água de esgoto. *Mem Inst. Oswaldo Cruz.* 70:299-308.

- HOLMBERG, S.D.; WELLS J.G. & COHEN, M.L. 1984. Animal-to-man transmission of antimicrobial-resistant *Salmonella*: investigations of U.S. outbreaks, 1971-1983. *Sci.*, 225: 833-835.
- HURD, H.S. 2002. *Salmonella enterica* infections in market swine with and without transport and holding.. *Appl. Envir. Microbiol.* May 2002, p. 2376-2381.
- JARLIER, V.; FOURNIER G. 1988. A extended – broad – spectrum beta-lactamases conferring transferable resistance to newer beta-lactams agents in *Enterobacteriaceae*: Hospital prevalence and susceptibility patterns. *Rev. Infec. Dis.*; 10(4): 867-878.
- KOUPAI, L. R.; DEIBEL, R.H., 1975. Salmonellosis in pig. *Infect. Immun.*, jan. 11 (1): 14-22.
- LANGENEGGER C.H.; ALFINITO J. & LANGENEGGER J..1983. Salmonelas isoladas de suínos de abate do estado do Pará. *Pesq. Vet. Bras.* 3(3): 91-94.
- LANGENEGGER C.H. & LANGENEGGER J..1975. Surtos de salmonelose por *Salmonella typhisuis* em suínos no estado do Rio de Janeiro. *Pesq. Agropec. Bras., Ser. Vet.*, 10: 11-114.
- LAVAL, A., MORVAN, H. DESPEREZ G. and CORBION, B. 1991. La salmonellose du porc. *Rec. Méd. Vet.* 167: 835-848.
- LEVY, S.B. 1987. Antibiotic use for growth promotion in animals: ecology and public health consequences. *J. Food Prot.* 50: 616-620.
- LE MINOR, L & POPOFF, MY.1987. Designation of *Salmonella enterica* sp. nov. as the type and only species of the genus *Salmonella*. *Int. J. System Bact.*, 37: 455-468.
- LE MINOR, L., 1993. *Methods le laboratoire pour l'identification des enterobactéries.* France: Institut Pasteur. ISBN 2-901320-12-0.
- LE MINOR, L., 1994. *Salmonella* In: BERGEY'S MANUAL OF DETERMINATIVE BACTERIOLOGY. 9<sup>th</sup> ed. USA: John G. Holt (et al). 186-189.
- LE MINOR, L. & POPOFF M.Y.2001, Antigenic formulas of the *Salmonella* serovars. Institute Pasteur. Paris. France: WHO Collaborating Center for Reference and Research for *Salmonella* serovars.
- LINDBERG, A.A., 1980. Bacterial virulence factors – with particular reference to *Salmonella* bacteria. *Scand. J. Infect. Dis. Suppl.* 24: 86-92.
- LOYNACHAN, A.T & HARRIS D.L. 2005. Dose Determination for Acute *Salmonella* Infection in Pigs. *Appli. and Env. Microbiol.*, 2753-2755.

- MACHADO, J., BERNARDO, F., 1989. Prevalence of *Salmonella* in chicken carcass in Portugal. J Appl. Bacteriol., 69: 477-80.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE AGENCIA DE VIGILÂNCIA NACIONAL – ANVISA, RDC 12, 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
- MORROW, W.E.M., DAVIES, P.R., KIHSTROM, S. & KARLI K. 2000. The prevalence of *Salmonella* spp. In feces on the farm and in ceca at slaughter. In 16 th International Pig Veterinary Society Congress, Austrália.
- MORROW, W.E.M., DAVIES, P.R., KIHSTROM, S. & KARLI K. 1999. Prevalence of *Salmonella* spp. in the feces on farm and ceca at slaughter for a cohort of finish pigs. International Symposium on the Epidemiology and Control of *Salmonella* in Pork, 155-157.
- MOUSING J., KYRVAL J., JENSEN T.K., WILLEBERG G.P., 1997. Meat safety consequences of implementing visual post mortem meat inspection produces. Vet. Rec., May 3, 140 (18).
- NEIVA, C. 1945. Incidência de *Salmonella* em suínos. Anais do II Cong. Vet. Brás., Porto Alegre, RS, 430-435.
- INPAZ, Instituto Panamericano de Proteccion de Alimentos y Zoonosis / Programa de Salud Pública, informe “ Em las Américas”, 1997. Ano 4 – n 5, marzo.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD – OPAS 2000. Programa de Enfermedades Transmisibles. Resistência antimicrobiana de asilados de *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio cholerae* em las Américas. Suplemento OPS/HCP/163/2000.
- OMS, OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES (OIE), 1999. Código Zoosanitário International, mamíferos, aves y abejas, 8 edicion. 3-8, 265, 281.
- OMS/ Organizacion Mundial de la Salud. 1984. Importancia de la inocuidad de los alimentos para la salud y el desarrollo. Série de Informes Técnicos n, 705.
- OMS/ Organizacion Mundial de la Salud. 1988. Control de la salmonelosis: importancia de la higiene veterinária de los productos de origem animal. Série de Informes Técnicos n. 774.
- PETerson, P.K. & QUIC, P.G. 1981. Bacterial surface components and the pathogenesis of infectious diseases. Ann. Rev. Med 32: 29-43.
- PERESI, J.T.M.; ALMEIDA, I.A.Z.C.; LIMA, S.I.; GELLI, D.S., 1998. Surtos de enfermidades transmitidos por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis. Rev. Saúde Pública, 32:477-83.

PESSOA – SILVA C.L., TOSCANO C.M., MOREIRA B.M., SANTOS A.L., FROTA A.C., SOLARI C.A., TEIXEIRA L.M., JARVIS W.R. 2002. Infection due to extended-spectrum beta-lactamase-producing *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype Infantis in a neonatal unit. J. Ped. 141(3): 381-387.

POPOFF, M.Y. & LE MINOR, L. 2001. Taxonomie du genre *Salmonella*. In: Formules antigenique des serovars de *Salmonella*. WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*., Institute Pasteur – Paris, 4-7.

POMEROY, B.S., 1984. Fowl Typhoid. In: Diseases of Poultry. 8 th ed. USA. The Iowa University, 79-91.

REEVES, M.W.; EVINS, G. M.; HEIBA, A.A.; PLIKAYTIS, B.D. & FARMER, J.J. 1989. Clonal nature of *Salmonella* Typhi and its genetic relatedness to other *Salmonella* as

- VAN DEN BOGAARD, A. E. , STOBBERINGH, E.E., 1999. Antibiotic usage in animals: impact on bacterial resistance a public health. *Drugs*, 58(4): 589-607.
- VILELA, V.O., 2000. Salmonelas em frango de corte: caracterização antigênica e perfil de resistência frente aos antimicrobianos. Tese de Mestrado – Convênio Instituto Oswaldo Cruz / Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 102.
- WALLACH, J. D. & BOEVER, W.J. 1983. Diseases of Exotic Animal: Medical and Surgical Management. Philadelphia: 1329.
- WILCOCK, B.P. & SCHWARTZ, K.J. 1993. Salmonellosis, p. 570-583. In: LEMAN, A.D., STRAW, B.E., MENGELING, W. L., DÁLLAIRE S. & TAYLOR D. J. (ed) Diseases of Swine. 7 th ed. Iowa State University, Ames, USA.
- WRAY, C.W. & SOJKA, W.J. 1977. Reviews of the progress of dairy science: bovine salmonellosis. *J. Dairy Sci.* 44: 383-425.
- WRAY C. D.; JONES Y. & CHAPPEL S. 1997. Antibiotic resistance and *Salmonella* infection in pigs in Great Britain. Symposium on the Epidemiology and Control of *Salmonella* in Pork. 247-250.
- WILLIAMS, L.P. 7 NEWELL, K.W. 1970. Salmonella excretion in joy-riding pig. *Am.J.Public Health* 60 (5): 926-929.
- WILLIAMSON, C.M.; BAIRD, G.D. & MANNING, E.J. 1988. A common virulence region on plasmid from eleven serotypes of salmonella. *J. Gen Microbial.*, 134: 975-982.
- YANCEY, R.J., BREEDING, S.A.L. & LANKFORD, C.E. 1979. Enterochelin (enterobactin): virulence factor for *Salmonella* Typhimurium. *Infect. Immun.* 24: 174-180.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)