

# Sorovares de *Salmonella* de origem humana identificados no Estado do Pará, Brasil, no período de 1991 a 2008

*Salmonella* serovars of human origin identified in Pará State, Brazil from 1991 to 2008

Serotipos de *Salmonella* de origen humano identificados en el Estado de Pará (Brasil) entre 1991 y 2008

Edvaldo Carlos Brito Loureiro  
Seção de Bacteriologia e Micologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS,  
Ananindeua, Pará, Brasil

Eliane Moura Falavina dos Reis  
Laboratório de Enterobactérias, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação  
Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Nathalia Danielly Borges Marques  
Seção de Bacteriologia e Micologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS,  
Ananindeua, Pará, Brasil

Dália dos Prazeres Rodrigues  
Laboratório de Enterobactérias, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação  
Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Francisco Lúzio de Paula Ramos  
Seção de Bacteriologia e Micologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS,  
Ananindeua, Pará, Brasil

Ernesto Hofer  
Laboratório de Zoonoses Bacterianas, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação  
Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

## RESUMO

A salmonelose é de distribuição cosmopolita, acometendo todas as faixas etárias, tanto nos países desenvolvidos, como naqueles em desenvolvimento. Este estudo tem como objetivo identificar os sorovares de *Salmonella* isolados de casos de infecção humana ocorridos em 43 municípios do Estado do Pará no período de 1991 a 2008. Foram utilizadas 890 amostras de *Salmonella* em coproculturas e hemoculturas, aí incluídos 55 isolamentos de *S. Typhi* nas fezes e sangue, simultaneamente, de indivíduos sintomáticos. Os casos de infecção por *Salmonella* foram distribuídos em 13 sorogrupos, com destaque para o grupo O:9 (68,1%). Foram identificados 47 sorovares de *Salmonella*, destacando-se *S. Typhi* (58,9%), *S. Enteritidis* (5,4%) e *S. Saintpaul* (2,5%). Ressalta-se a maior prevalência de *S. Typhi* (58,9%) dentre os 47 sorovares identificados, o que demonstra que a febre tifóide representa um sério problema de saúde pública na Região Norte do País, e que necessita de maior atenção dos serviços de saúde quanto à vigilância epidemiológica e ambiental, assim como medidas efetivas para a prevenção e controle.

**Palavras-chave:** *Salmonella*; Sorovares; Infecção por *Salmonella*.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Salmonella* pertence à família Enterobacteriaceae e compreende bacilos Gram-negativos, fermentadores da glicose. A maioria se move por meio de flagelos peritríquios. A classificação atual se baseia em estudos feno e genotípicos, que definiram o gênero em duas espécies: *Salmonella enterica*, constituída de seis subespécies, e *Salmonella bongori*<sup>14,27</sup>, obedecendo à seguinte forma de citação: *Salmonella enterica* subespecie enterica sorovar Typhimurium, ou, simplesmente, *Salmonella Typhimurium*, com o nome do gênero em itálico e o do sorovar em tipo romano. Na rotina, utiliza-se o esquema de Kauffmann-White na caracterização

antigênica de *Salmonella*, determinando-se as frações dos antígenos somáticos (O) de natureza polissacarídica, e as estruturas flagelares (H), que são de natureza proteica<sup>9</sup>.

A salmonelose é de distribuição cosmopolita, acometendo todas as faixas etárias, tanto nos países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento, constituindo importante problema de saúde pública. As formas clínicas são representadas por gastroenterite aguda – a mais comum – e febres entéricas (febre tifóide e paratifóide).

Alguns sorovares de *Salmonella*, como *Salmonella Typhi* e *Salmonella Paratyphi* A, B e C, são adaptados exclusivamente ao homem, enquanto que outros sorovares, *S. Pullorum*, *S. Gallinarum*, *S. Abortusovis* e *S. Choleraesuis*, estão mais adaptados aos animais domésticos ou silvestres, que atuam como fontes de infecção, podendo se propagar à espécie humana<sup>13,16,15,18</sup>. Tal característica define a salmonelose como uma zoonose, além de vincular sua propagação por alimentos, particularmente aqueles ingeridos crus ou mal cozidos<sup>20</sup>.

### Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Edvaldo Carlos Brito Loureiro  
Instituto Evandro Chagas  
Rodovia BR316, km 7, s/nº, Levilândia  
CEP: 67030-000 Ananindeua-Pará-Brasil  
Tel: +55 (91) 3214-2113  
E-mail: edvaldoloureiro@iec.pa.gov.br

Nos Estados Unidos há uma estimativa de que ocorram 1,4 milhões de casos de salmonelose a cada ano<sup>6</sup>, sendo que, na atualidade, os surtos epidêmicos, em sua maioria, estão associados ao sorovar *S. Enteritidis*, com o leite, as carnes e os ovos de galinha como os principais veículos de transmissão<sup>2,3,5</sup>.

No Brasil, as epidemias de enfermidades transmitidas por alimentos, causadas por *S. Enteritidis*, têm sido registradas em São Paulo<sup>1,24</sup>, Brasília<sup>4</sup>, Blumenau<sup>28</sup> e Curitiba<sup>21</sup>. No Estado de São Paulo, foram estudados 3.554 casos de *Salmonella* de origem humana, no período de 1996 a 2003, e se identificaram 68 sorovares, destacando a *S. Enteritidis*<sup>8</sup>.

Estudos realizados no Estado do Pará, no período de 1975 a 1986, apontam a importância da febre tifóide na Região Norte, onde, no cômputo geral, foram identificados 59 sorovares de *Salmonella* de infecção humana, com destaque para *S. Typhi* (14,6%), seguido de *S. Typhimurium* (9,6%), *S. Give* (9,0%), *S. Agona* (7,4%) e *S. Newport* (6,2%)<sup>17</sup>.

A febre tifóide acomete cerca de 20 a 30 milhões de pessoas nos países em desenvolvimento. A maior incidência está em países da África, Ásia, Caribe e América Central, e América do Sul. No ano 2000 foram estimados mais de 2,16 milhões de casos de febre tifóide em todo o mundo, resultando em 216 mil mortes, sendo que mais de 90% dos casos ocorreram na Ásia<sup>6,29</sup>.

No Brasil, a febre tifóide ocorre sob a forma endêmica, com superposição de epidemias, especialmente no norte e nordeste<sup>20</sup>, e está associada a baixos níveis socioeconômicos e de saneamento básico.

Na Amazônia, o Estado do Pará tem registrado a maioria dos casos de febre tifóide. Foram identificados 443 casos de febre tifóide no período de 1987 a 2004, oriundos de diversos municípios do Estado do Pará, incluindo a ocorrência de epidemias em Marabá, Óbidos, Abaetetuba, Moju, Limoeiro do Ajuru e Anajás<sup>26</sup>. Em 1981, no Município de Tucuruí, por ocasião da construção da hidrelétrica de Tucuruí, foi registrado o primeiro surto de febre paratifóide A no Brasil, quando foram identificados 101 casos da doença<sup>25</sup>.

O conhecimento da distribuição geográfica dos sorovares de *Salmonella* de origem humana é importante para identificar sua incidência/prevalência e o risco à saúde da população, constituindo-se num importante indicador epidemiológico da salmonelose em uma comunidade<sup>12</sup>. No entanto, são escassos os estudos, na Amazônia, que possibilitaram reconhecer os sorovares de *Salmonella* envolvidos nas infecções humanas e animais e em seus mecanismos de transmissão. Diante do problema, na presente investigação objetivou-se identificar os sorovares de *Salmonella* isolados de casos de infecções humanas, no período de 1991 a 2008, pela Seção de Bacteriologia do Instituto Evandro Chagas (IEC), oriundos de diferentes municípios do Estado do Pará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### AMOSTRAS

Foram utilizados 890 isolados de *Salmonella*, que resultaram do processamento de 10.709 coproculturas (663 amostras positivas) e 6.285 hemoculturas (227 amostras positivas) de indivíduos sintomáticos residentes em diferentes áreas do Estado do Pará. A identificação foi realizada na Seção de Bacteriologia do IEC, no período de 1991 a 2008.

### COPROCULTURA

As amostras de fezes naturalmente emitidas foram acondicionadas em frascos apropriados e enviadas ao laboratório, para a realização dos coprocultivos. Em um tempo nunca superior a 2 h após a coleta, as fezes foram semeadas em ágar MacConkey (MC), ágar *Salmonella-Shigella* (SS) e caldo selenito cistina, seguido de plaqueamento em ágar SS, após incubação a 37° C por 24 h. As colônias suspeitas (lactose negativas) foram semeadas em ágar tríplice-acúcar-ferro (TSI), seguindo-se a identificação bioquímica, de acordo com as recomendações de Ewing<sup>7</sup>. A confirmação do gênero *Salmonella* foi realizada pela prova de soroaglutinação, utilizando-se antissoros polivalentes somáticos e flagelares (Difco e Bio-Rad).

### HEMOCULTURA

Logo após a coleta, 10 mL de sangue periférico foram inoculados em frasco contendo 50 mL de caldo triptose com fosfato e incubados a 37° C, observando-se diariamente, por até 15 dias, a presença de crescimento e/ou turvação do meio. Dos frascos que apresentavam turvação, o material era inoculado em ágar SS, após confirmação da presença de bacilos Gram-negativos, por bacterioscopia (coloração de Gram).

### IDENTIFICAÇÃO SOROLÓGICA

A caracterização dos sorovares de *Salmonella* foi realizada no Laboratório de Enterobactérias do Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ/RJ, por detecção dos antígenos somáticos e flagelares, utilizando-se antissoros polivalentes e monovalentes, com ou sem indução de fases flagelares.

## RESULTADOS

A princípio, salienta-se que os 890 isolados de *Salmonella* resultaram de infecções humanas ocorridas em 43 municípios do Estado do Pará, com destaque para Belém (65,5%), Abaetetuba (5,7%), Ananindeua (4,9%) e Anajás (2,9%), representando 79% (704 amostras) do total analisado (Tabela 1).

No cômputo geral, os sorovares de *Salmonella* identificados foram distribuídos em 13 sorogrupos, sendo que o grupo O:9 compreendeu 68,1% dos isolados, com destaque para os sorovares *S. Typhi* (492), *S. Enteritidis* (45) e *S. Panama* (18) (Tabela 2).

**Tabela 1** – Distribuição das amostras isoladas de *Salmonella* segundo a procedência geográfica e as fontes de isolamento

Procedência	Origem		Total	
	Coprocultura N <sup>o</sup> *	Hemocultura N <sup>o</sup> *	N <sup>o</sup>	%
Belém	438	145	583	65,5
Abaetetuba	31	20	51	5,7
Ananindeua	35	9	44	4,9
Anajás	16	10	26	2,9
Igarapé-Miri	17	3	20	2,3
Bagre	10	7	17	1,9
Parauapebas	17	–	17	1,9
Cametá	11	3	14	1,6
Breves	8	3	11	1,2
Juruti	9	–	9	1,0
Limoeiro do Ajuru	9	–	9	1,0
Marituba	5	4	9	1,0
Moju	4	5	9	1,0
Acará	3	4	7	0,8
Portel	3	4	7	0,8
Barcarena	6	–	6	0,7
Currálinho	2	3	5	0,6
Óbidos	4	1	5	0,6
Oriximiná	4	–	4	0,5
Benevides	4	–	4	0,5
Castanhal	3	–	3	0,3
Bujaru	1	1	2	0,2
Marabá	2	–	2	0,2
Oeiras do Pará	2	–	2	0,2
Ponta de Pedras	2	–	2	0,2
Rondon do Pará	2	–	2	0,2
Tailândia	1	1	2	0,2
Viseu	2	–	2	0,2
Capanema	–	1	1	0,1
Chaves	1	–	1	0,1
Colares	–	1	1	0,1
Bragança	1	–	1	0,1
Gurupá	–	1	1	0,1
Irituia	–	1	1	0,1
Muaná	1	–	1	0,1
Paragominas	1	–	1	0,1
Salinópolis	1	–	1	0,1
Santarém	1	–	1	0,1
Santarém Novo	1	–	1	0,1
São João de Pirabas	1	–	1	0,1
São Sebastião da Boa Vista	1	–	1	0,1
Tucuruí	1	–	1	0,1
Tracuateua	1	–	1	0,1
Sem identificação	1	–	1	0,1
<b>Total</b>	<b>663</b>	<b>227</b>	<b>890</b>	<b>99,7</b>

\*55 casos de *S. Typhi* foram isolados das fezes e sangue, simultaneamente;

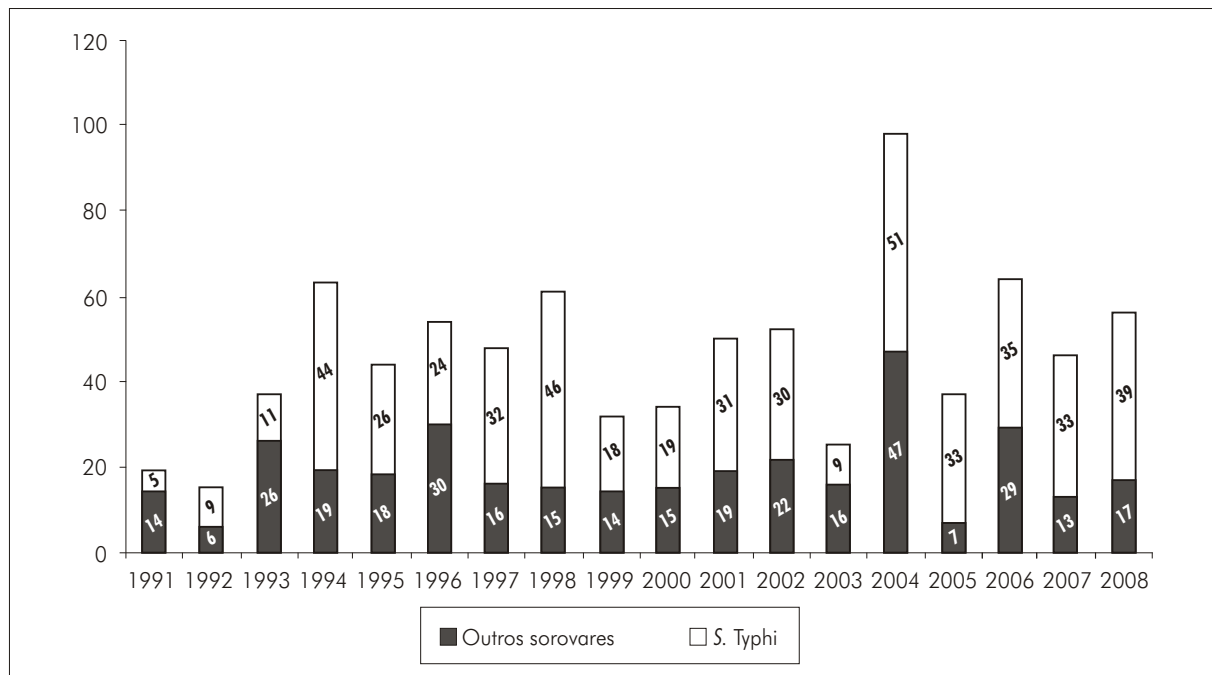
Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Convém ressaltar a importância da caracterização dos sorovares de *Salmonella*, que permitiram o reconhecimento de 492 (58,9%) casos de febre tifóide do total de 835 amostras analisadas no mesmo período.

**Tabela 2** – Distribuição numérica dos sorovares de *Salmonella* identificados e classificados de acordo com os seus sorogrupos, 1991 a 2008

Sorogrupos	Sorovares	N <sup>o</sup>
O:2(A) N=2(0,2%)	<i>S. Paratyphi A</i>	2
	<i>S. Saintpaul</i>	21
	<i>S. Typhimurium</i>	11
	<i>S. Paratyphi B</i>	4
	<i>S. Agona</i>	15
	<i>S. Schwarzengrund</i>	2
O:4(B) N=76 (9,1%)	<i>S. Coeln</i>	2
	<i>S. Derby</i>	2
	<i>S. Chester</i>	1
	<i>S.1 4,5:-:1,2*</i>	2
	<i>S. Heidelberg</i>	2
	<i>S. Bredeney</i>	1
	<i>Salmonella spp</i>	13
	<i>S. Infantis</i>	17
	<i>S. Oranienburg</i>	9
	<i>S. Braenderup</i>	5
	<i>S. Oslo</i>	5
	<i>S. Ohio</i>	3
O:7(C1) N=53 (6,3%)	<i>S. Isangi</i>	2
	<i>S. Mbandaka</i>	1
	<i>S. Thompson</i>	1
	<i>S.1 6,7:-:1*</i>	2
	<i>Salmonella spp</i>	8
	<i>S. Newport</i>	12
	<i>S. Corvallis</i>	7
	<i>S. Belém</i>	3
O:8(C2-C3) N=29 (3,5%)	<i>S. Hadar</i>	3
	<i>S. Albany</i>	1
	<i>S. Muenchen</i>	1
	<i>Salmonella spp</i>	2
	<i>S. Typhi</i>	492
	<i>S. Enteritidis</i>	45
	<i>S. Panama</i>	18
O:9(D1) N=569 (68,1%)	<i>S. Miami</i>	3
	<i>S.1 9,12:lv:-*</i>	1
	<i>Salmonella spp</i>	10
	<i>S. Muenster</i>	9
	<i>S. Give</i>	3
	<i>S. Orion</i>	3
O:3,10(E1) N=23 (2,8%)	<i>S. Anatum</i>	1
	<i>S.1 3,10:lv:-*</i>	1
	<i>Salmonella spp</i>	6
O:1,3,19(E4) N=3 (0,4%)	<i>S. Senftenberg</i>	3
O:11(F) N=4 (0,5%)	<i>S. Rubislaw</i>	1
	<i>Salmonella spp</i>	3
	<i>S. Worthington</i>	3
O:13(G) N=6 (0,7%)	<i>S. Poona</i>	2
	<i>Salmonella spp</i>	1
	<i>S. Carrau</i>	3
O:14(H) N=4 (0,5%)	<i>Salmonella spp</i>	1
	<i>S. Gaminara</i>	3
	<i>S. Brazil</i>	1
O:16(I) N=5 (0,6%)	<i>Salmonella spp</i>	1
O:30(N) N=5 (0,6%)	<i>S. Morehead</i>	4
	<i>S. Urbana</i>	1
O:38 N=1 (0,1%)	<i>S. Freetown</i>	1
N=14 (1,7%)	<i>S. Subsp. IV*</i>	14
N=3 (0,4%)	<i>S. Subsp. IIIa*</i>	3
N=1 (0,1%)	<i>S. Subsp. IIIb*</i>	1
N=1 (0,1%)	<i>S. Subsp. II*</i>	1
Rugosa, N=3 (0,4%)	<i>Salmonella spp</i>	3
NI <sup>†</sup> N=33 (3,9%)	<i>Salmonella spp</i>	33
<b>Total</b>		<b>835</b>

\*S.I- *S. enterica* subsp. *enterica*; S.II- *S. enterica* subsp. *salamae*; S.IIIa- *S. enterica* subsp. *arizonae*; S.IIIb- *S. enterica* subsp. *diarizonae*; S.IV- *S. enterica* subsp. *houtenae*; <sup>†</sup>NI- não identificado.



**Figura 1** – Distribuição anual numérica de *Salmonella* spp e *S. Typhi* isoladas e identificadas no período de 1991 a 2008

Na análise da distribuição anual dos isolados de *Salmonella* spp no período de 1991 a 2008, destaca-se a maior ocorrência no ano de 2004, com 98 casos, seguido dos anos 2006 (64), 1994 (63) e 1998 (61) (Figura 1). Os casos de febre tifóide ocorreram em todos os anos, e as maiores frequências foram observadas em 2004 (51 casos), 1998 (46), 1994 (44) e 2008 (39), compreendendo 36,6% do total de casos registrados (Figura 1).

Dentre os casos de febre tifóide, 53,9% foram detectados na coprocultura, 34,9% na hemocultura, e 11,2%, tanto na coprocultura como na hemocultura (Tabela 3).

**Tabela 3** – Distribuição percentual dos isolamentos de *Salmonella* Typhi em coproculturas e hemoculturas no período de 1991 a 2008

Origem	Nº	%
Hemocultura	172	34,9
Coprocultura	265	53,9
Hemocultura e coprocultura	55	11,2
Total	492	100

As amostras analisadas permitiram o reconhecimento de 47 sorovares de *Salmonella*. Verifica-se nas tabelas 4 e 5, que *S. Typhi* (58,9%), *S. Enteritidis* (5,4%) e *S. Saintpaul* (2,5%), foram os sorovares mais frequentemente detectados no período de 1991 a 2008.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Na vigilância epidemiológica da salmonelose humana é importante o conhecimento dos sorovares prevalentes

e/ou incidentes e, também, das vias de transmissão, para que os órgãos de vigilância em saúde intervenham com medidas mais efetivas de prevenção e controle da doença. Ao mesmo tempo, a regularidade na identificação dos sorovares evidencia a introdução de novos tipos sorológicos numa região<sup>12,11</sup>.

A análise das 835 cepas de *Salmonella* responsáveis por infecções humanas, no período de 18 anos, demonstrou sua ocorrência em 43 municípios do Estado do Pará, concentrando-se principalmente naqueles com maior contingente populacional, como Belém, com 65,5% dos isolamentos, seguido de Abaetetuba (5,7%), Ananindeua (4,9%) e Anajás (2,9%) (Tabela 1). Provavelmente as ocorrências decorrem das condições urbanas mais precárias, mas a concentração talvez se deva a que, tendo essas áreas melhores recursos de assistência médica, os diagnósticos e as solicitações de exames laboratoriais são mais frequentes. No geral, dos 47 sorovares de *Salmonella* identificados (Tabelas 4 e 5), salientam-se a *S. Typhi* (65,3%), *S. Enteritidis* (6,0%) e *S. Saintpaul* (2,8%) como os mais prevalentes. No período de 1999 a 2003, a *S. Enteritidis* foi identificada em 67,4% dos casos de infecções gastrintestinais e extraintestinais no Estado de São Paulo, seguida de *S. Typhimurium* (5,2%)<sup>8</sup>. A *S. Enteritidis*, nos últimos anos, tem sido motivo de preocupação para as autoridades em saúde, pois é o sorovar mais comum em infecções humanas na África, Ásia, Europa e América Latina e Caribe; o sorovar *S. Typhi* foi o terceiro mais frequente na África e América Latina e Caribe<sup>10</sup>. É interessante notar que, nas regiões analisadas, predominam os sorovares de *Salmonella* pertencentes ao sorogrupo O:9 (Tabela 2), compreendendo 68,1% em confronto com os demais sorogrupos encontrados, ressaltando-se o sorovar *S. Typhi* (58,9%).

**Tabela 4** – Distribuição dos sorovares de *Salmonella* identificados no período de 1991 a 1999

Sorovar	Ano								Total
	1991	1992	1993	1994	1995	1997	1998	1999	
S. Typhi	5	9	11	44	26	32	46	18	215
S. Enteritidis	–	–	3	4	2	5	–	–	21
S. Agona	1	–	1	4	–	3	1	–	12
S. Infantis	2	–	–	2	1	–	–	2	12
S. Panama	2	–	1	–	–	1	2	1	7
S. Newport	–	–	1	–	2	–	1	1	5
S. Typhimurium	–	–	–	–	1	1	–	2	4
S. Miami	–	–	–	–	–	–	1	2	3
S. Ohio	1	–	2	–	–	–	–	–	3
S. Oranienburg	1	–	1	–	–	–	1	–	3
S. Orion	–	–	–	–	–	–	–	–	3
S. Saintpaul	–	–	–	–	–	–	2	–	3
S. Braenderup	–	–	2	–	–	–	–	–	2
S. Give	1	–	–	–	–	1	–	–	2
S. Hadar	–	–	–	–	–	1	1	–	2
S. Isangi	2	–	–	–	–	–	–	–	2
S. Muenster	–	–	–	–	1	–	–	1	2
S. Paratyphi A	–	–	–	1	–	–	–	–	2
S. Anatum	–	–	–	–	–	–	–	1	1
S. Albany	–	–	–	–	–	–	1	–	1
S. Brazil	–	–	–	–	–	–	–	1	1
S. Coeln	–	–	–	–	–	–	–	1	1
S. Derby	–	–	–	–	–	–	1	–	1
S. Freetown	–	–	–	–	1	–	–	–	1
S. Heidelberg	–	–	–	–	–	–	1	–	1
S. Mbandaka	1	–	–	–	–	–	–	–	1
S. Oslo	–	–	–	–	–	–	–	1	1
S. Poona	–	–	–	–	–	–	1	–	1
S. Thompson	–	–	–	1	–	–	–	–	1
S. Urbana	1	–	–	–	–	–	–	–	1
S. I 4,5:-:1,2*	–	–	–	–	–	–	1	–	1
S. I 3,10:lv:-*	–	–	–	–	–	1	–	–	1
S. subsp. IV*	–	–	–	–	1	2	–	1	4
S. subsp. IIIa*	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Total	17	9	22	56	35	47	60	32	322

\*S.I- *S. enterica* subsp. *enterica*; S.IIIa- *S. enterica* subsp. *arizonae*; S.IV- *S. enterica* subsp. *houtenae*;  
Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

**Tabela 5** – Distribuição dos sorovares de *Salmonella* identificados no período de 2000 a 2008

Sorovar	Ano								Total	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		2008
S. Typhi	19	31	30	9	51	30	35	33	39	277
S. Enteritidis	1	1	4	5	7	1	2	–	3	24
S. Saintpaul	5	1	1	4	4	1	–	1	1	18
S. Panama	–	2	–	–	2	–	1	3	3	11
S. Corvallis	–	–	–	–	6	–	1	–	–	7
S. Newport	–	1	1	–	2	–	1	1	1	7
S. Typhimurium	2	1	1	–	1	–	1	–	1	7
S. Muenster	–	–	1	1	1	–	3	1	–	7
S. Oranienburg	–	–	–	1	3	–	1	–	1	6
S. Infantis	–	1	–	–	–	–	2	1	1	5
S. Oslo	2	1	–	–	–	–	1	–	–	4
S. Paratyphi B	–	–	1	–	–	–	–	–	3	4
S. Agona	–	–	2	–	–	–	–	–	1	3
S. Braenderup	–	1	–	–	1	–	–	–	1	3
S. Belem	1	–	–	–	–	–	2	–	–	3
S. Carrau	–	2	1	–	–	–	–	–	–	3
S. Gaminara	–	–	–	–	–	–	2	1	–	3
S. Senftenberg	–	–	–	1	–	–	–	2	–	3
S. Worthington	–	–	–	–	3	–	–	–	–	3
S. Morehead	–	–	4	–	–	–	–	–	–	4
S. Schwarzengrund	–	–	–	1	–	–	–	–	1	2
S. I 6,7:-:*	1	–	1	–	–	–	–	–	–	2
S. Chester	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1
S. Bredeney	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
S. Derby	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1
S. Heidelberg	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
S. I 4,5:-:1,2*	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
S. Hadar	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
S. Muenchen	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1
S. I 9,12:1v:-	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1
S. Coeln	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
S. Give	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
S. Rubislaw	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
S. Poona	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1
S. subsp. IV*	–	1	–	–	8	–	1	–	–	10
S. subsp. IIIa*	–	1	–	–	1	–	–	–	–	2
S. subsp. IIIb*	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
S. subsp. II*	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1
Total	33	47	49	23	91	32	56	45	56	432

\*S.I- *S. enterica* subsp. *enterica*; S.II- *S. enterica* subsp. *salamae*; S.IIIa- *S. enterica* subsp. *arizonae*; S.IIIb- *S. enterica* subsp. *diarizonae*; S.IV- *S. enterica* subsp. *houtenae*;  
Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.



No Estado de São Paulo, a *S. Typhi* representou o quarto sorovar mais frequente e o segundo mais isolado de hemoculturas<sup>8</sup>, enquanto que no Estado do Pará, todos os 227 casos isolados de hemoculturas se caracterizaram como *S. Typhi*, tendo sido detectados em todos os anos avaliados (Tabelas 4 e 5). É importante registrar a ocorrência destacada no ano de 2004 (Figura 1) quando, dentre os 98 isolados, 51 (52%) foram resultantes de casos de febre tifóide, distribuídos em 15 municípios do Estado do Pará, com maior frequência de casos em Belém (52,9%), seguido de Anajás (13,7%) e Ananindeua (7,8%). Toda essa situação retrata a importância do problema da febre tifóide no Estado do Pará, considerando que, dos 835 casos de salmoneloses ocorridos no período de 1991 a 2008 em 43 municípios, a febre tifóide foi diagnosticada laboratorialmente em 34 (79,1%) localidades. Sob esse prisma, salienta-se que a febre tifóide foi endêmica em Belém durante os 18 anos do estudo, e continua sendo, o que sem dúvida alguma, está diretamente relacionado com as precárias condições do saneamento básico e com os baixos níveis de educação da comunidade<sup>22</sup>.

Estes resultados estão de acordo com outros trabalhos realizados anteriormente na região, que demonstraram a alta prevalência de infecção por *S. Typhi* quando comparada a outros sorovares estudados<sup>17,26</sup>. Nos países desenvolvidos,

são relatados poucos casos da infecção tífica, em contraposição às frequências elevadas de febre tifóide em países em desenvolvimento da África e Ásia<sup>6,22,23</sup>.

Os casos de febre tifóide oriundos de demanda espontânea e aqueles encaminhados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) compreendem a maioria dos pacientes atendidos no IEC e, no momento do atendimento, apresentam em média 20 a 25 dias de doença<sup>26</sup>. Estes dados podem justificar o maior sucesso de isolamento de *S. Typhi* em coproculturas (53,9%) em relação às hemoculturas (34,9%), encontrado no presente estudo (Tabela 3). Contudo, apesar da coprocultura ter apresentado maior índice de positividade na terceira semana de doença, pode-se notar que esse ensaio apresentou índice de positividade substancial durante as duas primeiras semanas e, principalmente, na segunda<sup>26</sup>.

Considerando que o ser humano é o único hospedeiro natural da *S. Typhi*, as medidas profiláticas devem estar dirigidas para o tratamento de água, saneamento básico, higiene pessoal adequada e educação em saúde, esclarecendo a população sobre a doença e a vacinação, que é uma ferramenta adicional<sup>30</sup>. Sem dúvida alguma, a implantação e implementação destas medidas possibilitarão minimizar os índices de febre tifóide na Região Amazônica, evitando as perdas econômicas e sociais.



## **Salmonella serovars of human origin identified in Pará State, Brazil from 1991 to 2008**

### **ABSTRACT**

Salmonellosis presents a cosmopolitan distribution and affects all age groups, not only in developed countries, but also in developing ones. This study aimed to identify the serovars of *Salmonella* isolated from human infections occurring in 43 areas of Pará State from 1991 to 2008. Eight hundred and ninety samples of *Salmonella* isolated in coprocultures and blood cultures were analyzed, including 55 isolations of *S. Typhi* from feces and blood of symptomatic individuals, simultaneously. The cases of *Salmonella* infections were distributed into 13 serogroups. The majority of them were in group O:9 (68.1%), and 47 serovars of *Salmonella* were identified, including *S. Typhi* (58.9%), *S. Enteritidis* (5.4%) and *S. Saintpaul* (2.5%). *S. Typhi* was the most prevalent (58.9%) among the 47 identified serovars, which demonstrates that typhoid fever is a serious public health problem in northern Brazil and requires increased attention from health agencies regarding epidemiological and environmental surveillance as effective measures for its prevention and control.

**Keywords:** *Salmonella*; Serovars; *Salmonella* Infections.

## **Serotipos de *Salmonella* de origen humano identificados en el Estado de Pará (Brasil) entre 1991 y 2008**

### **RESUMEN**

La salmonelosis es de distribución cosmopolita y afecta a todos los grupos de edad, tanto en países desarrollados como países en desarrollo. Este estudio pretende identificar los serotipos de *Salmonella* aislados de casos de infección humana entre 1991 y 2008 que se produjeron en 43 municipios del Estado de Pará. Se utilizaron 890 muestras de *Salmonella* en cultivo de heces y en cultivos de sangre, incluyendo 55 aislamientos de *S. Typhi* en heces y sangre simultáneamente, de individuos sintomáticos. Los casos de infección por *Salmonella* fueron distribuidos en 13 serogrupos, especialmente para el grupo O:9 (68,1%). Fueron identificados 47 serotipos de *Salmonella*, especialmente *S. Typhi* (58,9%), *S. Enteritidis* (5,4%) y *S. Saintpaul* (2,5%). Destaca la mayor prevalencia de *S. Typhi* (58,9%) entre los 47 serotipos identificados, lo que demuestra que la fiebre tifoidea representa un grave problema de salud pública en la Región Norte de Brasil, y requiere mayor atención de los servicios de salud en lo que se refiere a la vigilancia epidemiológica y ambiental, así como medidas eficaces para la prevención y control.

**Palabras clave:** *Salmonella*; Serotipos; Infecciones por *Salmonella*.



## REFERÊNCIAS

- 1 Araújo E, Pacheco MASR, Boni RF, Fonseca YSK, Gelli DS, Fernandes AS, et al. Surtos alimentares por *Salmonella* Enteritidis associados ao consumo de alimentos à base de ovos, em Sorocaba, SP. Hig Aliment. 1995;9(40):24-6.
- 2 Badrinath P, Sundkvist T, Mahgoub H, Kent R. An outbreak of *Salmonella* Enteritidis phage type 34a infection associated with a Chinese restaurant in Suffolk, United Kingdom. BMC Public Health. 2004 Sep;4:40.
- 3 Braden CR. *Salmonella enterica* serotype Enteritidis and eggs: a national epidemic in the United States. Clin Infect Dis. 2006 Aug;43(4):512-7.
- 4 Carmo LS, Vieira AC, Reis JDP, Nascimento RS, Pereira ML, Santos EJ, et al. *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* Enteritidis present in food implicated in food poisoning. Rev Microbiol. 1996 Apr-Jun;27(2):122-5.
- 5 Centers for Disease Control and Prevention. Outbreak of *Salmonella* serotype Enteritidis infections associated with raw almonds United States and Canada, 2003-2004. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2004 Jun;53(22):484-7.
- 6 Crump JA, Luby SP, Mintz ED. The global burden of typhoid fever. Bull World Health Organ. 2004 May;82(5):346-53.
- 7 Ewing WH. Edward and Ewing's identification of *Enterobacteriaceae*. 4th ed. New York: Elsevier; 1986. 536 p.
- 8 Fernandes SA, Tavechio AT, Ghilardi AC, Dias AM, Almeida IA, Melo LC. *Salmonella* serovars isolated from humans in São Paulo State, Brazil, 1996-2003. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2006 Jul-Aug;48(4):179-84.
- 9 Ferreira EO, Campos LC. *Salmonella*. In: Trabulsi LR, Alterthum F, editores. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu; 2008. p. 329-38.
- 10 Galanis E, Lo Fo Wong DMA, Patrick ME, Binsztein N, Cieslik A, Chalermchaikit T, et al. Web-based surveillance and global *Salmonella* distribution, 2000-2002. Emerg Infect Dis 2006 Mar;12(3):381-8.
- 11 Hald T, Vose D, Wegener HC, Koupeev T. A Bayesian approach to quantify the contribution of animal-food sources to human salmonellosis. Risk Anal. 2004 Feb;24(1):255-69.
- 12 Herikstad H, Motarjemi Y, Tauxe RV. *Salmonella* surveillance: a global survey of public health serotyping. Epidemiol Infect. 2002 Aug;129(1):1-8.
- 13 Humphrey T. Public-health aspects of *Salmonella* infection. In: Wray C, Wray A, editors. *Salmonella* in domestic animals. Florida: CABI Publishing; 2000. p. 245-63.
- 14 Le Minor L, Popoff MY. Designation of *Salmonella enterica* sp. nov., nom. rev., as the type and only species of the genus *Salmonella*: request for an opinion. Int J Syst Bacteriol. 1987;37:465-8.
- 15 Lins ZC. Studies on enteric bacteria in the lower Amazon region: II. *Salmonella* types isolated from wild reptiles in Pará State, Brazil. Rev Microbiol. 1971;2:165-9.
- 16 Lins ZC. Studies on enteric bacteria in the lower Amazon region. I. Serotypes of *Salmonella* isolated from wild forest animals in Pará State, Brazil. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1970;64(3):439-43.
- 17 Loureiro ECB. Contribuição ao estudo bacteriológico de *Salmonella* oriundas de diferentes fontes da região Amazônica brasileira. [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas; 1990.
- 18 Loureiro ECB. Ocorrência do gênero *Salmonella* em animais silvestres da ordem Edentata, na Região Amazônica, norte do Estado do Pará, Brasil. Rev Latinoam Microbiol. 1985 jan-mar;27(1):31-4.
- 19 Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, et al. Food-related illness and death in the United States. Emerg Infect Dis. 1999 Sep-Oct;5(5):607-25.
- 20 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília; 2005. Febre Tifóide. p. 350-63.
- 21 Mota CC, Vieira HR, Puzyna IP, Kalache J, Konolsaisen JF, Camargo NL. Toxi-infecção alimentar por *Salmonella* Enteritidis. Relato de um surto ocorrido em Curitiba - PR, Brasil/julho de 1981. Hig Aliment. 1983;2(3):123-6.
- 22 Mweu E, English M. Typhoid fever in children in Africa. Trop Med Intern Health. 2008;13(4):532-40.
- 23 Ochiai RL, Acosta CJ, Danovaro-Holliday MC, Baiqing D, Bhattacharya SK, Agtini MD, et al. A study of typhoid fever in five Asian countries: disease burden and implications for controls. Bull World Health Organ. 2008;86(4):260-8.
- 24 Peresi JTM, Almeida IAZC, Lima SI, Marques DF, Rodrigues ECA, Fernandes AS, et al. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis. Rev Saúde Pública. 1998 out;32(5):477-83.
- 25 Pessoa GVA, Lins ZC, Calzada CT, Irino K, Neme SN, Raskin M, et al. Identificação e lisotipagem de amostras de *Salmonella paratyphi* A, causadora de surto epidêmico em Tucuruí, Pará, Brasil, em 1980. Rev Inst Adolfo Lutz. 1983;43(1-2):105-7.
- 26 Ramos FL. Febre tifóide: a experiência do Instituto Evandro Chagas. [dissertação]. Belém (PA): Universidade Federal do Pará; 2005.

- 27 Reeves MW, Evins GM, Heiba AA, Plikaytis BD, Farmer JJ. Clonal nature of *Salmonella typhi* and its genetic relatedness to other *Salmonellae* as shown by multilocus enzyme electrophoresis, and proposal of *Salmonella bongori* comb. nov. J Clin Microbiol. 1989 Feb;27(2):313-20.
- 28 Santos SM, Kupek E. Serial outbreaks of food-borne disease in Blumenau, Brazil, caused by *Salmonella enteritidis*. Braz J Infect Dis. 2000 Dec; 4(6):275-8.
- 29 Wilde H. Enteric fever due to *Salmonella typhi* and *paratyphi A*. A neglected and emerging problem. Vaccine. 2007 Jul;25(29):5246-7.
- 30 World Health Organization. Background document: the diagnosis, treatment and prevention of typhoid fever. WHO/V&B/03.07. Geneva; 2003.

Recebido em / Received / Recibido en: 30/7/2009  
Aceito em / Accepted / Aceito en: 5/10/2009