

## Ocorrência do gênero *Salmonella* em animais silvestres capturados na floresta amazônica\*

Lins, Z. C.\*\*

Com o presente trabalho é dado apreciar o resultado de um inquérito sobre a ocorrência de *Salmonella* em animais capturados na selva amazônica, no Estado do Pará, quando da abertura da rodovia BR-14, que liga Belém a Brasília.

A significativa frequência de *Salmonella* em animais aparentemente normais, bem como a possibilidade de transmissão de animal ao homem e vice-versa, levou-nos a pesquisar a existência de reservatórios naturais de *Salmonella* em espécimens animais até então isentos de qualquer contacto com a civilização.

Os animais estudados, todos de pequeno porte, constituíam-se em sua maior parte, de roedores, havendo um número representativo de lagartos e marsupiais.

O papel dos roedores, como portadores de *Salmonella* vem sendo apontado em inúmeros trabalhos, e os estudos de Gowen e Calhoun (1943) vêm provar, inclusive, constituir característica hereditária a suscetibilidade à infecção por *Salmonella typhimurium* comumente apresentada por êsses animais. Revendo dados disponíveis sobre êsse assunto, veremos terem Savage e Read (1913-14) isolado cinco amostras de *Salmonella enteritidis* (Bacilo de Gaertner) em 41 culturas (fígado, baço, sangue do coração e conteúdo intestinal)

---

\* Publicado originalmente em *Anais de Microbiologia*, Rio de Janeiro, v. 12, p. 19 - 29, 1964.

\*\* Laboratório de Vírus de Belém, Instituto Evandro Chagas, Fundação Serviço Especial de Saúde Pública, Belém, Pará, Brasil.

originários de ratos silvestres na Inglaterra. Em 1918, Savage, estudando 48 ratos (cultura de baço e sangue do coração) isolou uma amostra do bacilo de Gaertner e mais quatro amostras que denominou “para-Gaertner” por apresentarem fermentação negativa em dulcitol. Savage e White (1922) continuando os estudos em ratos silvestres, assinalam, em 96 culturas (baço, fígado, sangue do coração e conteúdo intestinal), seis positivas para *S. enteritidis*. Na América, Meyer e Matsumura (1927) referem 28 casos de *S. enteritidis* e 30 de *S. typhimurium* (*Bacterium aertrycke*) em 775 ratos selvagens (cultura de baço e fígado). Verder (1927) também nos Estados Unidos da América, encontra cinco portadores de *S. enteritidis* e um de *S. typhimurium* em 114 ratos, enquanto que Kerrin (1928) na Escócia, volta a isolar apenas *S. enteritidis*, encontrando a espécie em questão em 11 de 100 ratos examinados. Em 1938, Khalil entretanto assinala, em 750 ratos capturados em Liverpool, 27 portadores de *S. typhimurium*, 24 de *S. enteritidis*, três de *S. newport* e um de *S. thompson*. Em 1941 Ghosal constata uma ocorrência, de 9,9% de *S. typhimurium* e 3,6% de *S. enteritidis* em ratos de Calcutá, e Zozaya e Varela (1941) no México, referem a presença de *Salmonella* em 76 de 306 camundongos examinados, com predominância de *S. typhimurium* e *S. paratyphi A*. No Brasil, os estudos de Assumpção & Ribas (1943) assinalam *S. typhimurium* como espécie única encontrada nos ratos de São Paulo, sendo que Assumpção (1946), ainda em São Paulo, consegue isolar de ratos, bem como de carnes e derivados, a clássica *S. typhimurium* e mais os tipos *S. panamá* e *S. vejle*, pela primeira vez descritos no Brasil. Edwards, Bruner e Moran (1948) nos Estados Unidos estudando 12.331 culturas de origem humana e animal, no período de 1934 a 1947, assinalam em roedores, vários tipos de salmonela, compreendendo *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. newport*, *S. anatum*, *S. worthington*, *S. schottmuleri*, *S. newington*, *S. tennessee*, *S. bredeney* e *S. cholerasuis*, com marcante predominância de *S. typhimurium*. Em 1949, Atkinson, Woodroffe e MacBeth, na Inglaterra, referem o isolamento de *S. derby* em camundongos e em 1952 Huan-Ying Li e David, em Baltimore (U.S.A.), encontram idêntico tipo de salmonela em ratos (*Mus norvegicus*). Em 1960 Wetmore e Hoag

isolam *S. bredney* e *S. binza* de ratos de laboratório, a primeira em infecção concorrente com *S. typhimurium*. Zwart (1962) em Ghana, investigando portadores de salmonela em diferentes animais, assinala uma positividade de 8,6% entre os roedores.

Passando aos chamados animais de sangue frio, veremos que vêm sendo evidenciados, nos últimos tempos, como portadores naturais de salmonela, com significativa frequência de isolamentos em cobras, lagartos e tartarugas. Considerando os estudos efetuados com lagartos em particular, é interessante referir os achados de Hinshaw e McNeil (1947) que estudando 12 lagartos (*Sceloporus occidentalis*), capturados em Davis, California, isolam de três deles *S. rubislaw*, sendo duas estirpes provenientes de uma emulsão de órgãos (fígado, baço, pulmão e intestino) e uma terceira presente apenas no conteúdo intestinal. Em Ghana, Zwart (1962) refere 37,5% de lagartos portadores de *Salmonella* entre diferentes animais examinados. Le Noc e Brygoo (1962) examinando 127 camaleões em Madagascar, encontram 48 portadores com 58 diferentes tipos de salmonelas, alguns com associações duplas ou triplas em um mesmo animal, tendo *S. anatum* como tipo predominante, ao lado de dez novos tipos que foram descritos.

Quanto à frequência de salmonelas em marsupiais, pouco nos foi dado encontrar. É interessante anotar, porém, a referência ao isolamento de *S. newport* em gambá (*Didelphis marsupialis*) por Bool e Kampelmacher (1958) quando da pesquisa de portadores de salmonela entre animais no Suriname.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na presente investigação foram utilizados 1.380 animais silvestres, provenientes da área florestal limítrofe à rodovia Belém-Brasília, desde o seu km 87 até o km 99, num raio de ação de até 1.000 metros para fora do leito da estrada. O total de animais examinados constituiu-se de 127 répteis, representados unicamente por lagartos do gênero *Ameiva*, e 1.253 mamíferos, dos quais 1.142 roedores, 108 marsupiais, dois edentados (preguiça) e um primata (símio). Dos

roedores, 319 exemplares figuram no gênero *Proechimys* (rato espinho), 819 no gênero *Oryzomys* (rato e camundongo do mato) e quatro no gênero *Dasyprocta* (cotia). Entre os marsupiais encontram-se 56 espécimens do gênero *Didelphis* (gambá ou mucura), 38 do gênero *Marmosa* (pequeno gambá ou mucura xixica), 13 do gênero *Metachirops* (cuica) e um do gênero *Metachirus* (cuica). Dos dois edentados, um pertencia ao gênero *Choloepus* (preguiça real) e outro ao gênero *Bradipus* (preguiça bentinha) e mais um exemplar de símio do gênero *Tamarin* foi também estudado.

O isolamento das amostras bacterianas foi feito no Instituto Evandro Chagas, em Belém, sendo o material colhido através “swab” retal e semeado primariamente em placas de SS Agar (Difco) e caldo tetracionato de Kauffmann, com subsequente transplante também para SS Agar, após 24 horas de incubação a 37°C. Feita a triagem das colônias lactose negativas em meio com tríplice açúcares e ferro (“Triple Sugar Iron Agar”) foram as amostras suspeitas submetidas a uma bioquímica sumária e posteriormente estudadas segundo o esquema do Laboratório de Enterobactérias do Instituto de Microbiologia, Universidade do Brasil. Comprovada a pureza das culturas por replaqueamento em agar simples e passagem em meio de Costa e Vernin (Suassuna e Suassuna, 1959) a série de testes bioquímicos utilizados correspondeu às fermentações da glucose, lactose, sacarose, maltose e manitol, produção do indol e de gás sulfídrico, provas do vermelho de metila (V.M.) e de Voges e Proskauer (V.P.), meio com citrato de Simmons, desaminação da fenil-alanina, redução do nitrato, e verificação da mobilidade em agar semi-sólido, aos quais se acrescentou para os efeitos da presente investigação, as fermentações do dulcitol e da salicina, a utilização do malonato, a hidrólise da gelatina, o crescimento em KCN e a descarboxilação da lisina e ornitina segundo Falkow. As técnicas empregadas foram as descritas por Edwards e Ewing (1962). As amostras que corresponderam ao comportamento bioquímico de *Salmonella*, foram então submetidas a soros polivalentes e de grupo somático, não se tendo completado a tipagem com soros flagelares.

## RESULTADOS

Das 1.380 coproculturas realizadas, 76 amostras isoladas apresentaram-se com características de *Salmonella* na triagem em meio de Costa e Vernin (produção de H<sub>2</sub>S, móvel, urease negativa e ausência de fermentação da lactose e da sacarose). Completado o estudo bioquímico, entretanto, apenas 41 dessas amostras confirmaram-se como *Salmonella*, correspondendo as restantes ao gênero *Citrobacter* (Bethesda-Ballerup). As 41 amostras de *Salmonella* corresponderam a 27 dos animais estudados.

Do ponto de vista sorológico observou-se que das 41 amostras de salmonela, 31 (isoladas de 20 animais) corresponderam ao grupo sorológico B (1, 4, 12/1, 4, 5, 12) enquanto que sete outras (de quatro exames) tiveram a sua constituição somática relacionada ao grupo 030. Não foi possível determinar o grupo sorológico de três das amostras estudadas, embora duas delas demonstrassem aglutinação positiva com soro polivalente além da bioquímica compatível com o gênero *Salmonella*. Essas amostras serão consideradas em publicação posterior.

Tabela 1 – Frequência de portadores de salmonela em duas classes de animais silvestres capturados na zona cortada pela rodovia BR-14 na floresta amazônica, Estado do Pará

Animais examinados		Portadores de <i>Salmonella</i>	
Classe	Número	Número	Porcentagem
Mamíferos	1253	9	0.71
Répteis	127	15	11.81
Total	1380	24	1.73

## DISCUSSÃO

De acordo com os dados condensados nas Tabelas 1 e 2, verifica-se uma baixa incidência de *Salmonella* entre os animais estudados. Cabe salientar, porém, ter sido o material colhido através de “swab” retal, método de colheita imposto por condições de um trabalho realizado em larga escala e com recursos técnicos auxiliares. É de presumir um maior número de isolamentos caso o material tivesse sido

colhido diretamente em outros segmentos do intestino, gânglios mesentéricos, vesícula biliar ou ainda tivessem sido usados triturados de órgãos como o baço e o fígado. Assim é que, de 55 amostras de salmonela encontradas por Khalil (1938) em ratos de Liverpool, apenas cinco foram isoladas de intestinos e 12 de material misto de intestino e outros órgãos, a maior parte no entanto provindo de triturados de fígado e baço. Significativos também, são os resultados de Kerrin, em Aberdeen, com o isolamento de *S. enteritidis* em dez culturas partidas de fígado e baço, um único isolamento só de fígado, sendo negativas as culturas do conteúdo intestinal de 100 ratos examinados.

Tabela 2 – Distribuição de grupos sorológicos de *Salmonella* por gênero de animais capturados na floresta amazônica, na área circunvizinha à rodovia BR-14 no Estado do Pará

Classe	Animais examinados			Positivos para <i>Salmonella</i>		
	Ordem	Gênero	N°	Total	Grupo B	Grupo O30
				N° (%)	N° (%)	N° (%)
Mamalia	Rodentia	<i>Oryzomys</i>	819	5 (0,61)	3 (0,36)	2 (0,24)
		<i>Proechimys</i>	319	2 (0,62)	2 (0,62)	- (- -)
		<i>Dasyprocta</i>	4	- (- -)	- (- -)	- (- -)
	Marsupialia	<i>Didelphis</i>	56	- (- -)	- (- -)	- (- -)
		<i>Marmosa</i>	38	- (- -)	- (- -)	- (- -)
		<i>Metachirops</i>	13	1 (7,69)	1 (7,69)	- (- -)
		<i>Matachirus</i>	1	- (- -)	- (- -)	- (- -)
		<i>Bradipus</i>	1	- (- -)	- (- -)	- (- -)
		<i>Choloepus</i>	1	1 (- -)	- (- -)	1 (- -)
Primata	<i>Tamarin</i>	1	- (- -)	- (- -)	- (- -)	
Teiidae	<i>Ameiva</i>	127	15 (11,81)	14 (11,02)	1 (0,78)	
Reptila	TOTAL	1380	24 (1,73)	20 (1,44)	4 (0,28)	

Parece interessante observar a gritante predominância dos isolamentos de *Salmonella* em lagartos, comparando-se com os números correspondentes aos mamíferos aqui estudados. De fato, verifica-se que de 127 lagartos examinados, 15 (11,8%) forneceram cultura positiva para salmonela, enquanto que apenas nove (0,7%) de um número total de mamíferos, aproximadamente dez vezes maior foram também positivos para o gênero em questão (Tabela 1). Isto vem confirmar a importância desses répteis como reservatórios naturais de salmonela, fato não muito freqüentemente ressaltado em trabalhos anteriores. Um exemplo está nos trabalhos de Zwart (1962) em Ghana que, pesquisando portadores de *Salmonella* em diferentes animais, registra maior incidência em lagartos, com 37,5%, seguindo-se de 29,6% em cobras, 21,3% em gatos, 3,6% em roedores, 8,3% em cachorros, 7,0% em porcos, 5,0% em cabras e 3,7% em carneiros.

Cumpra assinalar, que as amostras cuja grupagem sorológica não foi alcançada embora bioquimicamente correspondentes as salmonelas, foram igualmente obtidas de lagartos em três diferentes ocasiões.

Chama a atenção a ausência de portadores entre os marsupiais dos gêneros *Didelphis* e *Marmosa*, bem como a baixa percentagem de isolamentos verificada em roedores (0,6%) e outros marsupiais (0,9%). Entre estes últimos, aliás, um único exemplar foi portador de salmonela (gênero *Metachirops*)

Outro dado interessante a referir, diz respeito à positividade do único exemplar examinado do gênero *Choloepus*, não sendo possível avaliar a importância desses animais como reservatórios de *Salmonella*.

Analisando a grupagem sorológica das amostras isoladas, verifica-se pertencer a maior parte delas ao grupo sorológico B (Tabela 2), sendo de esperar, portanto, o encontro provável de *S. typhimurium*, quando se venha a completar a tipagem dessas amostras, já que esse sorotipo tem sido o mais comumente encontrado entre os animais. As demais amostras grupadas corresponderam ao grupo 030



que surge assim com uma frequência inusitada, o que parece constituir nova observação em animais silvestres, ainda não relacionada em trabalhos de nosso conhecimento.

É interessante lembrar que alguns animais foram portadores de amostras cuja identidade sorológica com as salmonelas não foi possível comprovar, mas que, bioquimicamente, apresentaram-se suspeitas de pertencer ao gênero em estudo. Isto torna possível especular que talvez novos sorotipos estejam presentes na região estudada, hipótese que será devidamente considerada.

O encontro das amostras de Bethesda-Ballerup (*Citrobacter*) indica a possibilidade de que também êsse grupo, tal como os grupos *Arizona* e *Salmonella*, a êle mais intimamente relacionados, tenha, nos animais os seus reservatórios em a natureza, dado que se conjuga com a suspeita de vias epidemiológicas comuns para salmonela e Bethesda-Ballerup em infecções humanas (Suassuna, Suassuna e Costa, 1958)

#### SUMÁRIO

São apresentados resultados iniciais sôbre a presença de *Salmonella* em 1.380 animais silvestres capturados na selva amazônica, no Estado do Pará, quando da construção da rodovia Belém-Brasília.

Verificou-se que, do total examinado, apenas 24 animais (1,7%) forneceram culturas positivas para *Salmonella*, 20 dos quais portadores de amostras do grupo sorológico B e quatro do grupo 030. Admite-se que o baixo índice de isolamentos tenha sido influenciado pelo emprêgo exclusivo de "swab" retal como método de colheita do material a examinar.

Conclui-se constituirem os répteis importantes reservatórios de *Salmonella*, comparando-se uma percentagem de 11,8% de positividade nesses animais, com 0,7% para os demais espécimens estudados.

Não foram encontrados portadores de salmonela entre marsupiais dos gêneros *Didelphis* e *Marmosa*, havendo muito baixa incidência entre outros marsupiais (0,9%) bem como em roedores (0,6%). Um único exemplar examinado do gênero *Choloepus* resultou positivo.

#### SUMMARY

Data are presented, as a preliminary report, of a study of the genus *Salmonella* in wild animals captured in the Amazon forest (Pará State, Brazil) during the construction of highway BR-14 (Belém-Brasília). Among 1.380 animals, which were culturally examined, only 24 (1.7 percent) were positive for *Salmonella*; 20 of these were carriers of serogroup B organisms and four of serogroup 030.

The low incidence of isolations was discussed and it was presumed that there would have been a greater number of positive results if material had been collected from different organs instead of using rectal swabs solely.

Reptiles appeared the most important reservoir of *Salmonella*; 11.8 percent positive results were obtained in these animals as compared with 0.7 percent in mammals. The absence of carriers among marsupials of the genera *Didelphis* and *Marmosa* was noted, and a low percentage of *Salmonella* carriers was found in other marsupials (0.9 percent) as well as in rodents (0.6 percent). *Salmonella* was isolated from the only specimen of the genus *Choloepus* which was examined.

#### REFERÊNCIAS

- ASSUMPÇÃO, L. DE 1946 Pesquisa de bactérias do gênero *Salmonella* em carnes e seus derivados a retalho. Arq. Hig. Saúde Púb., 29: 475.
- ASSUMPÇÃO, L. DE & J. C. RIBAS 1943 Incidência de bactérias do gênero *Salmonella* em ratos da cidade de São Paulo. Mem. Inst. Butantan, 17: 127-140.

- ATKINSON, N., G. M. WOODROOFE & A. M. MACBETH 1949 The occurrence of *Salmonella* types in Australia. IV. J. Exptl. Biol. Med. Sci., 27: 375-383.
- BOOL, P. H. & E. H. KAMPELMACHER 1948 Some data on the occurrence of *Salmonella* in animals in Surinam. Anthony van Leeuwenhock, 24: 76-80.
- BRYGOO, E. R. & P. LE NOC 1962 Les salmonelles des camaleons malgaches. Arch. Inst. Pasteur, 30: 105-115.
- EDWARDS, P. R., D. W. BRUNER & A. B. MORAN 1948 Further studies in the occurrence and distribution of *Salmonella* types in the United States. J. Infect. Dis., 83: 220-231.
- EDWARDS, P. R. & W. H. EWING 1962 Identification of Enterobacteriaceae. 2.. ed., Minneapolis, Burgess Pub., 258 p.
- GHOSAL, S. C. 1941 Incidence of *Salmonella* infection in rats in Calcutta. Indian Med. Gaz., 76: 489-491.
- GOWEN, J. W. & L. M. CALHOUN 1943 Factors assecting genetic resistance of mice to mouse typhoid. J. Infec. Dis., 73: 40-56.
- HINSHAW, W. R. & F. McNEIL 1947 Lizards as carriers of *Salmonella* and *Paracolon* bacteria. J. Bacteriol., 53: 715-718.
- HUAN-YING L I & D. E. DAVIS 1952 The prevalence of carriers of *Leptospira* and *Salmonella* in Norway rats of Baltimore. Amer. J. Hyg., 56: 90-100.
- KERIN, J. C. 1928 *Bacillus enteritidis* infections in wild rats. J. Pathol. Bacteriol., 31: 588-589.
- KHALIL, A. M. 1938 The Incidence of organism of the *Salmonella* group in wild rats and mice in Liverpool. J. Hyg., 38: 75-78.
- LE NOC, P. & E. R. BRYGOO 1962 Les Salmonelles de camaleons de Madagascar. Arch. Inst. Pasteur, 30: 93-104.

- MEYER, K. F. & K. MATSUMURA 1927 The incidence of carriers of *B. aertrycke* (*B. pestis caviae*) and *B. enteritidis* in wild rats of San Francisco. *J. Infect. Dis.*, 41: 395-404.
- SAVAGE, W. G. 1918 Further Investigations upon the distribution of Gaertner group bacilli in domestic and other animals. *J. Hyg.*, 17: 34-50.
- SAVAGE, W. G. & W. J. REED 1913-1914 Gaertner group bacilli in rats and mice. *J. Hyg.*, 13: 343-352.
- SAVAGE, W. G. & P. B. WHITE 1923 Rats and Salmonella group bacilli. *J. Hyg.*, 21: 258-261.
- SUASSUNA, I. & I. R. SUASSUNA 1959 Diferenciação bioquímica de enterobactérias. *Rev. Brasil. Microbiol.*, 1: 65-83.
- SUASSUNA, I., I. R. SUASSUNA & G. A. COSTA 1958 Estudos sobre os bacilos "paracoli" do grupo Bethesda-Ballerup. I. Ocorrência em distúrbios intestinais. *An. Microbiol.*, 6: 177-190.
- VERDER, E. 1927 The wild rat as a carrier of organisms of the paratyphoid-enteritidis group. *Amer. J. Pub. Hlth.*, 17: 1007.
- WETMORE, P. W. & W. G. HOAG 1960 *Salmonella binza* and *Salmonella bredney* from laboratory mice. *J. Bacteriol.*, 80: 283.
- ZOZAYA, J. & G. VARELA 1941 Infeccion de ratones com salinonelas. *Ciência*, 2: 20.
- ZWART, D. 1962 Notes on Salmonella infections in animals in Ghana. *Res. Vet. Sci.*, 3: 460-469.