

ALGUNS DADOS SOBRE O COMPORTAMENTO PARASITOLÓGICO DAS LINHAGENS HUMANA E SILVESTRE DO *SCHISTOSOMA* *MANSONI*, NO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL, SP (BRASIL)*

Othon de Carvalho Bastos **
Luiz Augusto Magalhães ***
Humberto de Araújo Rangel ***
Aquiles Eugênio Piedrabuena ***

RSPUB9/410

BASTOS, O. de C. et al. *Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do Schistosoma mansoni, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil)*. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 12:184-99, 1978.

RESUMO: Verificou-se ser elevada a percentagem de animais parasitados por *S. mansoni* em roedores silvestres, de diferentes gêneros e espécies, capturados no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP, Brasil onde se encontram com freqüência, casos humanos de esquistossomose mansônica. A partir de fígados de roedores naturalmente infectados foram obtidos miracídios para o isolamento da linhagem silvestre (S). Para o isolamento da linhagem humana (H), foram utilizados miracídios procedentes de fezes de doentes comprovadamente autóctones do Vale do Rio Paraíba. Estudou-se, comparativamente, o comportamento das duas linhagens em *B. tenagophila* que é o hospedeiro intermediário natural na região e em camundongo albino, utilizado como hospedeiro definitivo. Verificou-se que: a taxa de mortalidade de *B. tenagophila* infectadas com a linhagem "S" não é, estatisticamente, diferente da dos moluscos utilizados para controle; é significativa a diferença entre a taxa de mortalidade verificada nos moluscos infectados com a linhagem "S" e com a linhagem "H", a qual é consideravelmente maior nos moluscos infectados com a linhagem "H"; nos camundongos infectados com a linhagem "H" verificou-se ser significativo o coeficiente de correlação entre o número de granulomas hepáticos e o de trematódeos adultos; nos camundongos infectados com a linhagem "S" não houve possibilidade do estabelecimento de tal correlação.

UNITERMOS: *Schistosoma mansoni*. Roedores. *Biomphalaria tenagophila*.

INTRODUÇÃO

Há indicação de que a esquistossomose mansônica seja uma parasitose recentemente implantada na região do Vale do Rio Paraíba do Sul. Antes da década de 50, inexistiam registros de casos humanos autóctones nesta região. Além disso, a *Biomphalaria tenagophila*, única hospedeira intermediária potencial encontrada no Vale,

* Trabalho realizado com o auxílio do CNPq e FAPESP.

** Da Universidade do Maranhão — Largo dos Amores, 66 — 65.000 São Luis, MA — Bolsista da FAPESP.

*** Do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Caixa Postal 1170, Campinas, SP — Brasil.

mostrava-se resistente à infecção em laboratório. Com o aparecimento dos primeiros doentes autóctones, intensificou-se a coleta de planorbídeos, tendo sido descoberto o primeiro foco da doença, em 1956 (Corrêa e col.)¹⁵. Nessa ocasião, várias tentativas foram feitas com o objetivo de infectar *B. tenagophila* experimentalmente, não se obtendo resultados positivos. Em 1963, Paraense e Corrêa^{29,30} conseguiram infectar moluscos procedentes de São José dos Campos, com miracídeos pertencentes a linhagem mineira de *S. mansoni*, utilizando mil miracídeos por molusco. Com estes resultados ficou comprovada a possibilidade da infecção dos moluscos "paulistas" com *S. mansoni* oriundo de *B. glabrata* de Minas Gerais, ainda que para isto tenha sido necessário o emprego de número elevado de miracídeos por molusco.

Os índices da infecção experimental da *B. tenagophila* do Vale do Rio Paraíba do Sul com a linhagem local, eram por outro lado, sempre inferiores aos obtidos pela infecção de *B. glabrata* de Minas Gerais com a linhagem de esquistossoma de Belo Horizonte. Estes fatos sugerem a possibilidade de que a esquistossomose tenha sido introduzida no Vale do Rio Paraíba do Sul por migrantes de Minas Gerais.

Verificou-se, pelo trabalho de Cameron¹⁴ (1928) e Kuntz²¹ (1952), que o homem não é o único hospedeiro definitivo do helminto. Cameron encontrou cinco macacos africanos (*Cercopithecus sabeus*) naturalmente infectados, em zonas endêmicas de esquistossomose mansônica, na ilha de Sta. Kittz, Índias Ocidentais. Kuntz assinalou a presença de roedores (*Gerbillus pyramidum*) naturalmente infectados pelo verme, no Egito. Fenwick¹⁸ (1969) descreveu a manutenção do ciclo biológico do parasita em comunidade de macacos (*Papio anubis*), na ausência do homem.

Devemos a Amorim¹ (1953), o primeiro encontro de roedores silvestres naturalmente infectados com *Schistosoma mansoni*, no Brasil. Embora muitos outros trabalhos

sobre o tema tenham sido publicados em nosso país (Amorim e col.², 1954 e Amorim^{3,4} 1962; Barbosa e col.^{6,7}, 1953, 1958; Barreto,⁸ 1959; Luz e col.²⁰ 1966, 1967; Martins,²⁴ 1958; Martins e col.,²⁷ 1955; Rodrigues e Ferreira,³³ 1969) e no exterior, o papel destes reservatórios naturais, na epidemiologia da endemia, permanecia sem conclusões definitivas. Em 1971, Antunes⁵ demonstrou ser possível completar o ciclo do *Schistosoma mansoni* em roedor silvestre, usando para isto o sistema *Nectomys* — *Biomphalaria glabrata* — *Nectomys*.

Em 1972, Dias e col.¹⁷ e, em 1976 Dias¹⁶ assinalaram a presença, no Vale, de diferentes espécies de roedores silvestres naturalmente infectados com *S. mansoni*.

Após a verificação da manutenção do ciclo do *Schistosoma mansoni* na natureza, na ausência do homem, cabe formular a hipótese de que ocorra duas linhagens de *Schistosoma mansoni*, uma própria dos animais reservatórios e outra do homem e que os esquistossomos, oriundos dessas linhagens humana e silvestre, comportar-se-iam de forma diversa frente a um hospedeiro definitivo comum (*Mus musculus*) e a um intermediário, também comum (*Biomphalaria tenagophila*).

O estudo destas linhagens forneceria novos dados referentes à relação parasita-hospedeiro, no momento em que acreditamos estarmos assistindo ao início de um processo de adaptação do *S. mansoni* a *B. tenagophila*.

MATERIAL E MÉTODOS

A captura de roedores silvestre foi feita no período noturno, em armadilhas colocadas ao nível do solo, contendo iscas apropriadas. A positividade para *S. mansoni*, foi constatada nas fezes dos roedores, através da ovohelmintosopia.

Para a exposição aos miracídeos procedentes das linhagens humana (H) e silvestre (S) do *S. mansoni*, foram utilizadas *Biomphalaria tenagophila* nascidas em labo-

ratório, medindo de 8 a 12 mm de diâmetro, descendentes de planorbídeos colhidos no campo, na região do Vale do Rio Paraíba.

Foram utilizados, como hospedeiros definitivos do *S. mansoni*, camundongos albinos, pesando aproximadamente 14 a 16g.

Para a obtenção de soros anti-*S. mansoni*, foram utilizados coelhos.

A linhagem H do *S. mansoni* foi isolada a partir de miracídios obtidos de dejeções de doentes comprovadamente autóctones da região do Vale do Rio Paraíba.

As fezes coletadas na região eram transportadas para o laboratório em recipientes fechados, em completa ausência de luz e em baixa temperatura (4°C).

No laboratório, as dejeções foram diluídas (1mg/ml) em água não clorada, filtradas em gaze e deixadas sedimentar no escuro, por duas horas. O líquido sobrenadante era decantado e o sedimento ressuspenso em 50 ml de água. A sedimentação foi repetida e o sedimento ressuspenso no volume de água acima referido.

Os miracídios foram obtidos pela exposição da suspensão final à luz e à temperatura de 28°C, provenientes de lâmpadas elétricas de 60 watts, colocadas à distância de 40 cm, durante 60 min. (Standen³⁵, 1952).

O isolamento da linhagem S do *S. mansoni* foi feito a partir de miracídios obtidos de fígados de roedores silvestres, naturalmente infectados com *Schistosoma mansoni*. Os animais infectados foram necropsiados e os fígados retirados, pesados e homogeneizados em liquidificadores, com água não clorada em baixa temperatura (aproximadamente 10°C). Os homogeneizados foram coletados em frascos de sedimentação e deixados repousar no escuro, por duas horas. O sobrenadante foi desprezado e o sedimento ressuspenso em 50 ml de água. A suspensão final foi colocada em placas de Petri e exposta à luz e à temperatura de 28°C, provenientes de lâmpadas elétricas (Standen,³⁵ 1952). Os miracídios eclodidos eram observados em lupa estereoscópica.

Infecção de Biomphalaria tenagophila com miracídios procedentes das linhagens humana (H) e silvestre (S).

Foram utilizados dois tipos de exposição das *B. tenagophila* aos miracídios H e S: *exposição individual padronizada* e *exposição em massa* (Standen,³⁵, 1952).

Na *exposição individual padronizada*, foram tomados 90 moluscos e formados 3 grupos de 30. Um destes grupos foi constituído por moluscos não expostos, sendo tomado como controle (C) e foi utilizado para determinação da percentagem de mortalidade dos moluscos não infectados. Os dois grupos restantes foram expostos, separadamente, aos miracídios H e S. Cada molusco era colocado isoladamente, em placa de Petri de 3,5 cm de diâmetro e exposto a 15 miracídios contidos em 10 ml de água, em presença de luz e temperatura de 28°C, por 5 a 6 horas. Os moluscos, após a infecção, eram mantidos isolados, em 100 ml de água e com alimentação controlada. Estes animais foram observados durante 100 dias, determinando-se a percentagem de mortalidade, número de moluscos que eliminaram cercárias e número de cercárias eliminadas.

Para *exposição em massa* dos moluscos aos miracídios H e S, foi determinado, primeiramente, o número de miracídios eclodidos. Lotes de caramujos foram expostos a miracídios H ou S, mantendo-se uma proporção de 15 miracídios por molusco. Foi mantido o contato molusco-miracídios por 5 a 6 horas, em condições de luz e temperatura citadas por Standen³⁷ (1952). Os moluscos, após a infecção, foram mantidos em recipientes, observando-se a média de 15 caramujos por aquário de vidro contendo 2.000 ml de água e alimentação adequada. Estes moluscos foram observados durante 60 dias, com a finalidade de se verificar a eliminação de cercárias. A percentagem de mortalidade dos moluscos e o número de cercárias eliminadas foram determinados durante o período de observação.

Infecção de camundongos albinos com cercárias provenientes de B. tenagophila infectadas com miracídios H e S do S. mansoni

Decorridas 4 semanas, contadas a partir da data da exposição das *B. tenagophila* aos miracídios H e S, os moluscos foram expostos à luz e à temperatura de 28°C, por 3 a 4 horas, com a finalidade de obter cercárias (Pellegrino e Macedo,³² 1955). A presença destas larvas era observada através do uso de lupa estereoscópica.

Com as cercárias H e S obtidas, foram infectados camundongos albinos, utilizando-se a via percutânea e empregou-se a técnica de imersão parcial do animal em água contendo cercária (Brenner,^{10,12} 1959, 1956), ou a de imergir somente a cauda do animal na suspensão cercariana (Oliver e Stirewalt,²⁸, 1952; Stirewalt e Bronson,³⁷ 1955 e Barrios-Duran,⁹ 1955). Quando foi utilizada a técnica de imersão exclusiva da cauda do camundongo, foi usada uma concentração de 100 cercárias para 10 ml de água. Quando se empregou a técnica de imersão parcial, a quantidade de cercária por camundongo foi de 100 a 150.

Manutenção das linhagens humana (H) e silvestre (S) do S. mansoni em laboratório

Foi utilizado o sistema camundongo-planorbídeo-camundongo, para a manutenção das linhagens H e S do *S. mansoni* em laboratório. Para a exposição dos planorbídeos à ambas as linhagens do *S. mansoni* foram utilizados miracídios obtidos a partir do homogeneizado de fígados de camundongos infectados. Cada molusco foi exposto a 15 miracídios, nas condições citadas por Standen³⁵ (1952). Com as cercárias H e S obtidas (Pellegrino e Macedo³², 1955) foram infectados camundongos albinos, conforme técnica de imersão parcial do animal em água contendo cercárias (Brenner,¹⁰ 1959).

Obtenção de esquistossomos adultos e contagem de granulomas hepáticos, em Mus musculus albinos experimentalmente infectados

Camundongos infectados com cercárias H ou S foram sacrificados entre 55 e 65 dias após a infecção. O sistema porta foi perfundido e exemplares de *S. mansoni* adultos foram retirados dos vasos mesentéricos e hepáticos (Yolles e col.,³⁹ 1947 e Brenner,¹¹ 1962). Esquistossomos foram também obtidos por esmagamento do fígado, entre lâminas de vidro (Standen,³⁶ 1953 e Hill,²⁰ 1956).

Os fígados retirados dos camundongos infectados foram homogeneizados em água, na temperatura de aproximadamente 10°C e, logo após, colocados em placas de Petri, para contagem dos granulomas. A contagem dos granulomas foi feita em lupa estereoscópica, seguindo-se o método descrito por Pellegrino e Brenner³¹ (1956) e Brenner e col.¹³ (1959).

RESULTADOS

Roedores silvestres capturados no Vale do Rio Paraíba

A área de captura dos roedores silvestres, no Vale do Rio Paraíba, ficou compreendida entre os municípios de São José dos Campos e Pindamonhangaba.

Foram capturados exemplares de diferentes espécies (Tabela 1), num total de 63 roedores. Do total de animais capturados, 13 (20,6%) apresentaram-se naturalmente infectados, conforme Tabela 2, onde se acham também indicados o período de captura, a região e os gêneros dos roedores. Pode-se verificar que das espécies capturadas a que apresentou maior frequência foi *Nectomys squamipes squamipes*, seguindo-se *Holochilus brasiliensis leucogaster*.

Infecção experimental de B. tenagophila com miracídios das linhagens humana (H) e silvestre (S)

A percentagem de mortalidade dos moluscos infectados pela técnica de exposição

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

TABELA 1

Espécies de roedores silvestres capturados no Vale do Rio Paraíba

Espécies de roedores	Capturados (Nº)
<i>Akodon arviculoides arviculoides</i> (Wagner, 1842)	1
<i>Cavia aperea aperea</i> (Erxleben, 1777)	7
<i>Holochilus brasiliensis leucogaster</i> (Brandt, 1835)	18
<i>Nectomys squamipes squamipes</i> (Brants, 1827)	4
<i>Oryzomys nigripes eliurus</i> (Wagner, 1845)	10
<i>Rattus rattus alexandrinus</i> (I. Geoffroy, 1803)	3
<i>Rattus rattus frugivorus</i> (Raginesque, 1814)	2
<i>Rattus rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Zygodontomys lasiurus brachyurus</i> (Wagner, 1845)	17

TABELA 2

Roedores silvestres capturados no Vale do Rio Paraíba

Mês/Ano	Local de captura	Roedores	Capturados	Infectados
09/1972	Taubaté	<i>Holochilus</i>	4	4
10/1972	Taubaté	<i>Zygodontomys</i>	1	1
		<i>Holochilus</i>	1	1
11/1972	Taubaté	<i>Holochilus</i>	1	1
05/1973	S. Luís de Piratininga	<i>Nectomys</i>	1	0
	Caçapava	<i>Oryzomys</i>	1	0
		<i>Holochilus</i>	2	1
		<i>Zygodontomys</i>	1	0
		<i>Akodon</i>	1	0
	Pindamonhangaba	<i>Oryzomys</i>	1	0
		<i>Cavia</i>	5	0
		<i>Zygodontomys</i>	1	0
	Taubaté	<i>Cavia</i>	1	0
		<i>Holochilus</i>	1	0
		<i>Oryzomys</i>	4	0
		<i>Zygodontomys</i>	1	0
08/1973	Caçapava	<i>Zygodontomys</i>	1	0
	Taubaté	<i>Oryzomys</i>	1	0
		<i>Rattus</i>	5	0
	Caçapava	<i>Cavia</i>	1	0
		<i>Holochilus</i>	1	1
	Taubaté	<i>Holochilus</i>	2	1
11/1973	Caçapava	<i>Holochilus</i>	1	0
		<i>Zygodontomys</i>	1	0
05/1974	Caçapava	<i>Nectomys</i>	3	3
		<i>Zygodontomys</i>	8	0
		<i>Oryzomys</i>	2	0
06/1974	Taubaté	<i>Holochilus</i>	5	0
		<i>Zygodontomys</i>	2	0
	Pindamonhangaba	<i>Rattus</i>	1	0
07/1974	Taubaté	<i>Zygodontomys</i>	1	0
		<i>Oryzomys</i>	1	0
		Total	63	13

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

em massa e o número de cercárias eliminadas, foram determinados durante os primeiros 60 dias que se seguiram à infecção.

Os dados referentes às linhagens S e H estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Pode-se verificar que a percentagem de mortalidade de caramujos,

expostos aos miracídios S e H, foi alto para as duas linhagens. Verifica-se também que, dos 31 lotes expostos à linhagem S, apenas 9 eliminaram cercárias. Na linhagem H, somente 6 lotes entre os 36 expostos, eliminaram cercárias. Nestas experiências não se observou relação entre o período do ano e a eliminação de cercárias.

TABELA 3

Percentagem de mortalidade em diferentes lotes de *Biomphalaria tenagophila* expostos a miracídios de *Schistosoma mansoni* da linhagem silvestre

Lote	Moluscos expostos (nº)	Mortalidade após 50 dias (%)	Cercárias (nº)	Eliminadas data
01	6	66,6	120	março/1973
02	15	94,0	14	
03	16	62,5	120	
04	22	68,1	0	
05	5	100,0	0	
06	20	30,0	3.420	
07	5	100,0	0	
08	5	60,0	0	abril/1973
09	11	45,4	1.600	maio/1973
10	8	12,5	0	junho/1973
11	5	100,0	0	junho/1973
12	12	25,0	50	
13	21	27,2	180	
14	5	100,0	0	
15	14	100,0	0	
16	6	83,3	0	julho/1973
17	20	90,0	500	
18	35	97,1	0	agosto/1973
19	30	63,3	0	
20	16	37,5	0	
22	35	57,4	0	setembro/1973
23	9	11,1	0	
24	10	40,0	0	
25	20	80,0	0	novembro/1973
26	20	90,0	0	
27	10	80,0	0	
28	10	60,0	0	
29	5	40,0	0	
30	20	90,0	0	julho/1974
31	10	60,0	0	
32	5	60,0	4	

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

TABELA 4

Percentagem de mortalidade em diferentes lotes de *Biomphalaria tenagophila* expostos a miracídios de *Schistosoma mansoni* da linhagem humana.

Lote	Moluscos expostos (n°)	Mortalidade após 50 dias (%)	Cercárias (n°)	Eliminadas data
01	50	40,0	100	março/1973
02	20	25,0	248	
03	20	10,0	350	
04	50	64,0	5.320	abril/1973
05	5	20,0	0	
06	6	50,0	0	
07	5	60,0	0	julho/1973
08	5	100,0	0	
09	15	80,0	0	
10	30	86,6	0	
11	15	93,3	0	
12	25	100,0	0	agosto/1973
13	30	90,0	*	
14	10	70,0	100	
16	10	75,0	0	
17	20	40,0	0	
18	12	100,0	0	
19	16	12,5	0	
20	17	29,4	0	setembro/1973
21	30	100,0	0	
22	20	100,0	0	
23	10	100,0	0	dezembro/1973
24	10	100,0	0	
25	20	100,0	0	
26	24	70,8	0	fevereiro/1974
27	8	87,5	0	março/1974
28	50	60,0	0	
29	24	91,6	0	abril/1974
30	24	65,5	0	
31	50	100,0	*	junho/1974
32	45	46,6	210	
33	14	50,0	0	
34	33	42,4	0	julho/1974
35	50	48,0	0	
36	8	37,5	0	
37	6	33,3	0	

* = desprezados

Os dados obtidos na *exposição individual padronizada* acham-se resumidos na Tabela 5 e Fig. 1. O grupo exposto à linhagem H apresentou percentagem de mortalidade nitidamente superior à do grupo controle C, mostrando-se infectado aos 70 dias, quando 480 cercárias foram eliminadas por 3 moluscos. O lote de moluscos exposto

à linhagem silvestre não apresentou mortalidade significativamente diferente da do grupo controle e apenas um dos moluscos eliminou cercárias, ao fim de 50 dias.

Pelo fato de termos obtido uma percentagem de mortalidade no grupo C julgada elevada, repetimos a experiência utilizando novos moluscos controle e a mesma técnica

TABELA 5
Dados referentes a exposição padronizada de moluscos às linhagens silvestre e humana

Linhagem	Dias após exposição:	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Humana	Moluscos vivos	30	25	19	11	6	6	5	4	3	3
	% de mortalidade	0	16,7	36,5	63,3	80,0**	80,0	86,6	86,6	90,0	90,0
	Nº de moluscos que eliminaram cercárias	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
	Nº de cercárias eliminadas	0	0	0	0	0	0	480	0	0	0
Silvestre	Moluscos vivos	30	30	30	30	15	15	14	11	9	6
	% de mortalidade	0	0	0	0	50,0	50,0*	53,3	63,3	70,0	80,0
	Nº de moluscos que eliminaram cercárias	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Nº de cercárias eliminadas	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
Controle (moluscos não expostos à infecção)	Moluscos vivos	29	18	24	24	13	13	9	8	8	8
	% de mortalidade	3,3	6,6	20	20	56,6**	56,6*	70,0	73,3	73,3	73,3

* $\chi^2 = 3,8$ p > 0,05

** $\chi^2 = 11,59$ p < 0,01

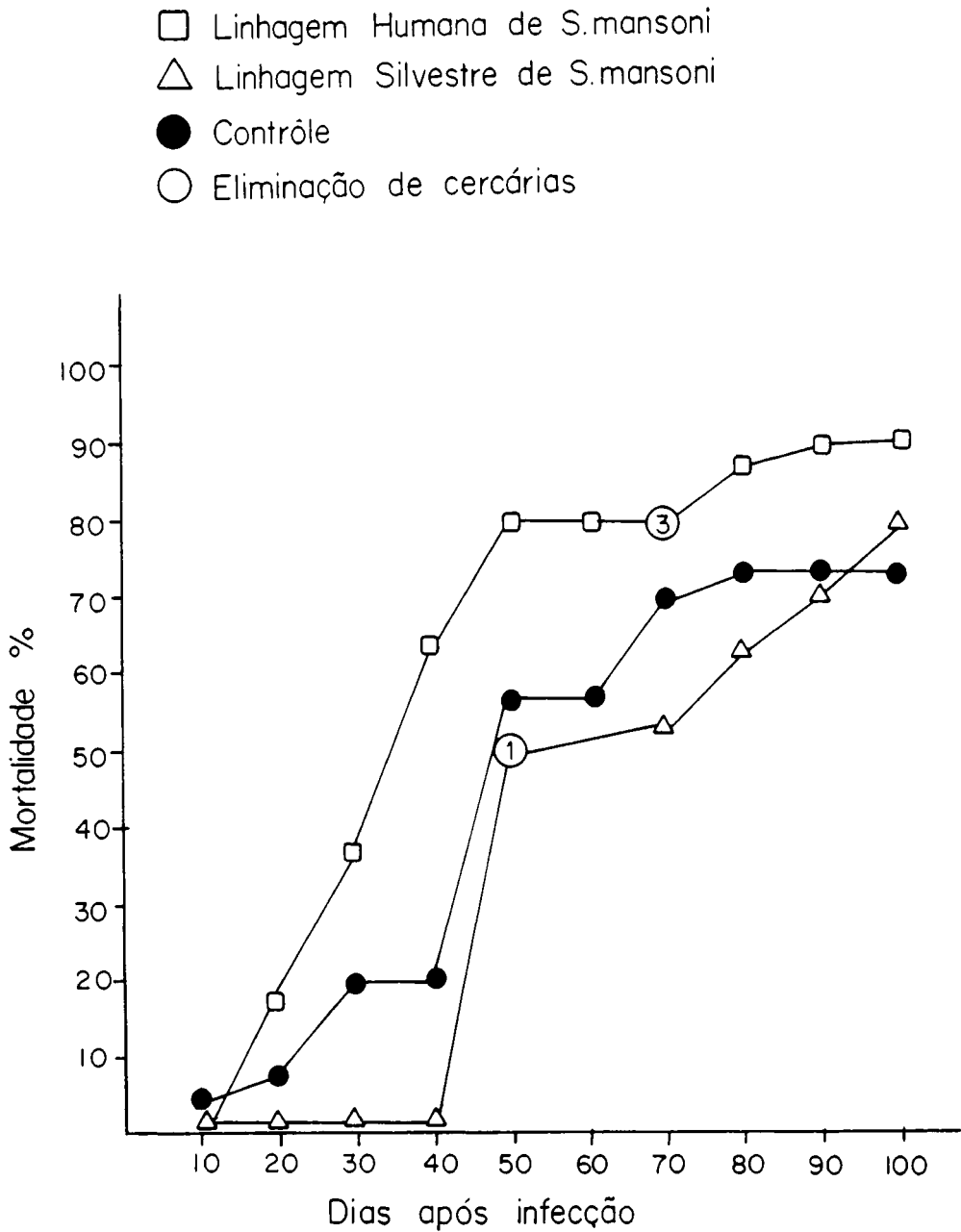


Fig. 1 — Curva de mortalidade após exposição de moluscos às linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

TABELA 6

Relação entre granulomas hepáticos e número de vermes obtidos de camundongos infectados com a linhagem humana

Helmintos		Total	Granulomas x 1000	Dias após a inoculação	Relação granulomas/vermes
machos	fêmeas				
85	75	150	4.8	55	32.4
63	80	143	4.8	51	34.1
81	53	134	5.6	51	42.2
63	55	118	11.3	53	96.3
56	46	102	4.3	51	42.4
54	41	95	6.4	51	67.4
44	38	82	8.0	53	97.8
31	25	56	5.4	51	97.8
35	21	56	3.3	51	60.6
22	2	24	2.5	53	106.1
8	12	20	3.1	53	157.6
12	2	14	1.8	53	131.4
10	3	13	3.3	49	258.1
5	1	6	1.8	53	302.5
2	0	2	0.7	59	366.0

TABELA 7

Relação entre granulomas hepáticos e número de vermes obtidos de camundongos infectados com a linhagem silvestre

Helmintos		Total	Granulomas x 1000	Dias após a inoculação	Relação granulomas/vermes
machos	fêmeas				
118	50	168	2.8	56	16.7
65	11	76	3.2	50	12.5
34	34	68	5.5	50	81.6
26	26	52	1.6	49	31.2
41	9	50	4.2	50	85.3
20	19	39	3.7	49	95.1
17	17	34	6.5	50	192.9
15	18	33	1.2	49	37.5
15	12	27	2.4	49	89.6
18	9	27	3.8	50	143.9
12	4	16	2.1	50	137.1
9	7	16	2.1	76	137.4
8	8	16	4.3	76	274.8
7	7	14	5.0	76	359.9
5	5	10	4.2	76	427.4
5	1	6	1.2	76	209.0

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

TABELA 8

Análise da correlação granulomas/nº de vermes, para as linhagens humana e silvestre.

Linhagens:	Humana	Silvestre
Coefficiente de correlação (r)	0,65138**	0,0064
Coefficiente de regressão (b)	33,95633	0,26234
Termo independente (a)	2.275,82167	3.403,80964

** = Significativo ao nível de 1%

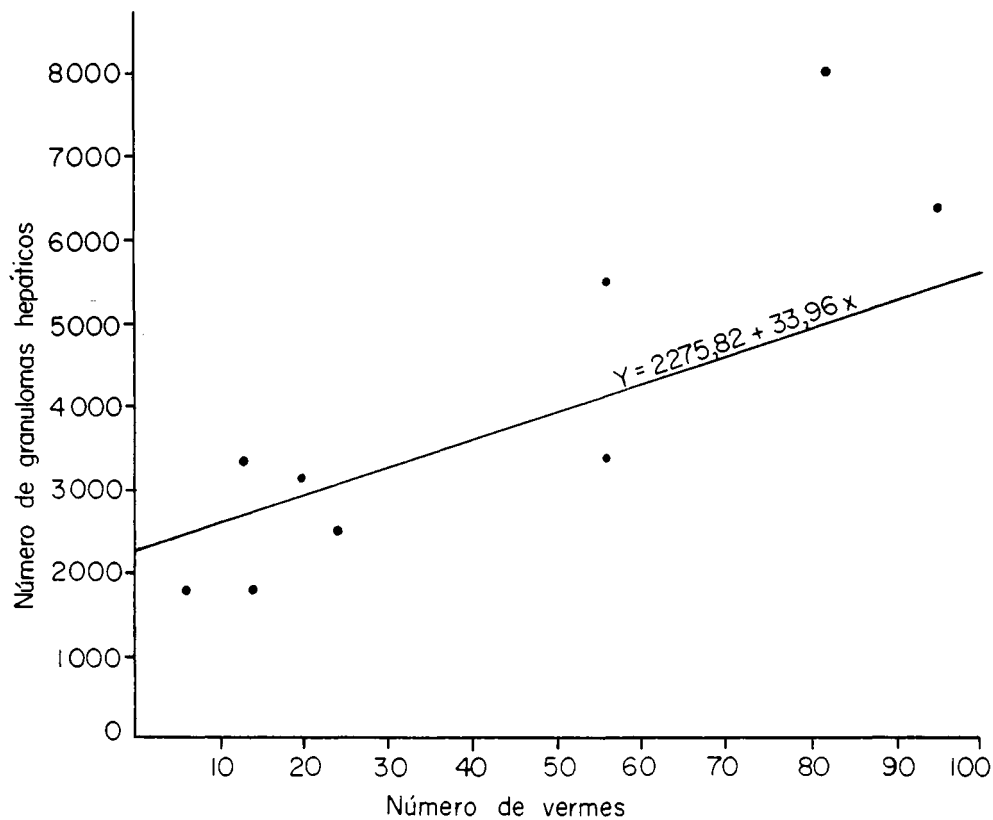


Fig. 2 — Correlação granulomas hepáticos/vermes obtida em camundongos infectados com *Schistosoma mansoni* da linhagem humana.

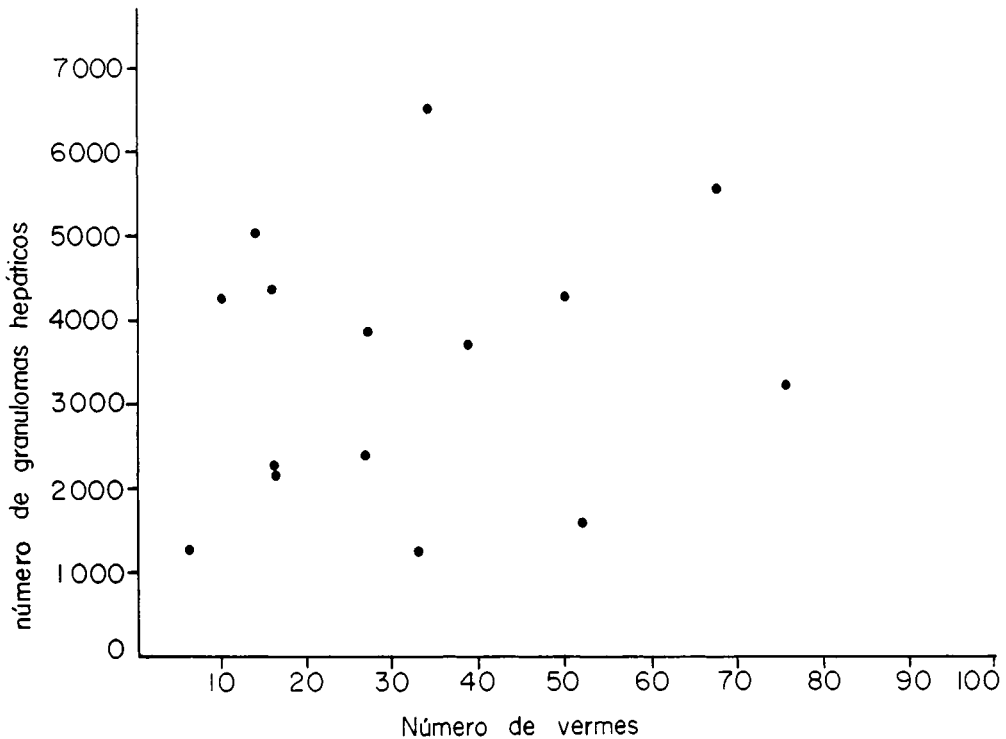


Fig. 3 — Correlação granulomas hepáticos/vermes obtida em camundongos infectados com *Schistosoma mansoni* de linhagem silvestre.

empregada anteriormente. Os novos resultados não diferiram significativamente dos obtidos anteriormente.

Estudo da relação granulomas-vermes nas linhagens humana e silvestre do *S. mansoni*

A patogenicidade das linhagens humana e silvestre do *S. mansoni* foi estudada através das relações observadas entre os granulomas hepáticos e os vermes adultos encontrados na veia porta, mesentério e fígado de camundongos infectados com um número fixado de cercárias.

Os dados obtidos nestas experiências estão apresentados nas Tabelas 6 e 7 e Figs. 2 e 3, onde se verifica que tanto o número de vermes como o número de gra-

nulomas por animal teve amplas variações. A análise estatística da relação granulomas-vermes, nas duas linhagens em estudo, acha-se apresentada na Tabela 8, onde se verifica que foi possível estabelecer um coeficiente de correlação significativo somente para os dados referentes a linhagem humana.

DISCUSSÃO

Os roedores silvestres, capturados para o isolamento da linhagem S, eram procedentes de diversas localidades, situadas às margens do Rio Paraíba do Sul. Entre os animais capturados, três espécies apresentaram-se naturalmente infectadas (*Holochilus b. leucogaster*, *Nectomys s. squamipes* e *Zygodontomys l. brachyurus*). Estas

espécies foram capturadas nos municípios de Taubaté e Caçapava. Entre os animais capturados, *Nectomys* foi o gênero que, proporcionalmente, apresentou maior índice de infecção. Segundo Gilmour e Gregor¹⁹ (1969), o habitat dos animais deste gênero localiza-se em zonas suburbanas e rurais, quase sempre peridomiciliares (hortas e outras culturas). Esta observação reforça a hipótese de que o *Nectomys* desempenhe importante papel como reservatório natural do *S. mansoni* no Brasil, devido principalmente a frequência com que é encontrado parasitado e a amplitude de sua distribuição (Amorim, 1953¹ e 1962^{3,4}; Amorim e col.², 1954; Martins e col.²⁵, 1955; Mooje,²⁶ 1952; Martins,²⁴ 1958; Nelson,²⁷ 1960; Antunes,⁵ 1971). As demais espécies de roedores, por nós encontradas parasitadas, são também consideradas importantes na epidemiologia da helmintose. Esta conclusão é baseada em fatos que parecem demonstrar o papel decisivo destes animais, na dispersão da doença. Assim é que, os roedores infectados foram encontrados em vasta área pesquisada e seus índices de infecção podem ser considerados elevados. Segundo Dias,¹⁶ 29,9% dos roedores capturados na região do Vale do Rio Paraíba apresentaram-se infectados com *S. mansoni*. Nossos resultados indicam um índice de infecção natural de 20,6%, nos 63 roedores capturados.

No que se refere aos resultados obtidos com a infecção dos planorbídeos com as linhagens humana e silvestre, verificamos que os moluscos expostos à linhagem silvestre apresentaram mortalidade de 50% no 60º dia após a data de exposição padronizada, enquanto que na linhagem humana, a mortalidade correspondente foi de 80%. Esta alta mortalidade apresentada pela *B. tenagophila*, infectada pela linhagem H, foi também encontrada por Magalhães²³ (1969), quando trabalhou com esta mesma espécie de caramujo, infectada com *S. mansoni* de São José dos Campos. Este mesmo autor trabalhou com *B. glabrata*, infectada com *S. mansoni* da linhagem mineira e obteve

bem menor mortalidade (27,5%). Estes dados são coerentes com a hipótese que sugere adaptação recente do *S. mansoni* à *B. tenagophila* do Vale do Rio Paraíba.

A diferença encontrada entre a mortalidade, nos grupos de moluscos expostos à linhagem silvestre e no grupo controle, não foi significativa ($p > 0,05$). A diferença entre a mortalidade obtida nos grupos de moluscos expostos à linhagem silvestre e à linhagem humana, foi significativa ($p < 0,01$). Foi evidenciado, também, menor período de maturação dos esporocistos da linhagem silvestre. Estes fatos sugerem estar a linhagem S mais adaptada ao hospedeiro intermediário do que a linhagem H. Esta sugestão encontra apoio nos argumentos apresentados por Schwetz²⁴ (1956), que admite ser a infecção esquistossomótica nos roedores anterior a do próprio homem. Schwetz observou em animais silvestres frequentes infecções crônicas, com baixa patogenicidade, podendo este fato indicar maior adaptação hospedeiro-parasita.

A patogenicidade nos camundongos foi estudada através da relação granulomas/vermes adultos. Escolhemos *Mus musculus* albinos como hospedeiro definitivo do *S. mansoni* devido a publicações anteriores que demonstraram a eficiência deste animal na manutenção das linhagens do verme Warren,²⁰ 1967; Taylor e Andrews,³⁸ 1973). Como resultados destes experimentos, verificamos que houve relação causal significativa na linhagem humana, possibilitando um ajustamento linear, cuja função está apresentada na Fig. 2. Por outro lado, a linhagem silvestre não se comportou de maneira idêntica (Fig. 3). Acreditamos que esse resultado se deva ao fato de termos trabalhado com fígados oriundos de três espécies diferentes de roedores silvestres, naturalmente infectados.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

1 — As linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni* diferiram entre si quanto aos aspectos estudados do comportamento nos hospedeiros interme-diários e definitivos.

2 — Parece existir dois ciclos paralelos do *S. mansoni*: um mantido pelo homem e outro mantido pelos roedores silvestres. Os roedores silvestres capturados apresentaram-se freqüentemente infectados e é provável que desempenhem papel importante na dispersão da

esquistossomose mansônica no Vale do Rio Paraíba.

AGRADECIMENTOS

A Campanha de Combate à Esquistoso-mose da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, através de sua Unidade locali-zada na Região, pela valiosa colaboração; ao Dr. Fernando de A'vila Pires, da Uni-versidade Federal do Rio de Janeiro e Consultor da Organização Panamericana da Saúde, pela classificação dos animais sil-vestres.

RSPUB9/410

BASTOS, O. de C. et al. [Some data on the parasitological behaviour of human (H) and wild (S) strains of *S. mansoni*, in the Paraíba do Sul River Valley, State of São Paulo, Brazil] *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

ABSTRACT: Human (H) and wild (S) *Schistosoma mansoni* strains were obtained; the H strain from eggs collected in human feces and the S strain having its source in livers of several species of wild rodents. Results of the behaviour of these strains in *Biomphalaria tenagophila* and in albino *Mus musculus* are exposed in this work, summarized as follows: the mortality rate, statistically, did not differ in the group of infected snails and in the group of control snails; however, the difference between the mortality rates in snails infected with "H" strain and with "S" strain is significant; the mortality rate being higher in the molluscs infected with "H" strain; in mice infected with "H" strain a significant linear function between the number of hepatic granulomata and the number of adult worms was verified; in mice infected with "S" strain it not was possible to establish such a correlation.

UNITERMS: *Schistosoma mansoni*. Rodents. *Biomphalaria tenagophila*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORIM, J. P. Infestação experimental e natural de murídeos pelo *Schistosoma mansoni* (Nota prévia). *Rev. bras. Malar.*, 5:219-22, 1953.
2. AMORIM, J. P. et al. Ratos silvestres, reservatórios do *Schistosoma mansoni* no Nordeste do Brasil. *Rev. bras. Malar.*, 6:13-28, 1954.
3. AMORIM, J. P. Roedores silvestres como disseminadores de ovos de *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 4:397-402, 1962.
4. AMORIM, J. P. Infestação do homem e de roedores silvestres pelo *Schistosoma mansoni* em localidades do município de Viçosa (Estado de Alagoas, Brasil). *Arq. Hig.*, S. Paulo. 27:335-9, 1962.
5. ANTUNES, C. M. de F. *Nectomys squami-pes squamipes Brants, 1827 na epidemiologia da esquistossomose mansoni*. Belo Horizonte, 1971. [Dissertação de Mestrado — Instituto de Ciências Biológicas UFMG]

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

6. BARBOSA, F. S. et al. Infestação natural de *Rattus rattus frugivorus* por *Schistosoma mansoni* em Pernambuco. *Publ. avuls. Inst. Aggeu Magalhães*, 2:43-6, 1953.
7. BARBOSA, F. S. et al. Infestação natural e experimental de alguns mamíferos de Pernambuco por *Schistosoma mansoni*. *Rev. bras. Malar.*, 10:137-44, 1958.
8. BARRETO, A. C. Infestação natural de rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) por *Schistosoma mansoni* na cidade de Salvador, Bahia. *Bol. Fund. Gonçalo Muniz*, 14:1-5, 1959.
9. BARRIOS-DURAN, L. A. An efficient device for exposing mice to *Schistosoma cercariae* and holding small animal for post-mortem examination. *J. Parasit.*, 41:641-2, 1955.
10. BRENER, Z. Esquistossomose experimental. *Rev. bras. Malar.*, 11:473-506, 1959.
11. BRENER, Z. *Contribuição ao estudo da terapêutica experimental da esquistossomose mansônica*. Belo Horizonte, 1962. [Tese de Cátedra — Faculdade de Odontologia e Farmácia da Universidade de Minas Gerais]
12. BRENER, Z. Observações sobre a infecção do camundongo pelo *S. mansoni*. *Rev. bras. Malar.*, 8:565-70, 1956.
13. BRENER, Z. et al. Terapêutica experimental da Esquistossomose mansoni. Aplicação do método de isolamento de granulomas do fígado de camundongos. *Rev. bras. Malar.*, 8:583-7, 1956.
14. CAMERON, T. W. M. A new definitive host for *Schistosoma mansoni*. *J. Helminth.*, 6:219-22, 1928.
15. CORRÊA, R. R. et al. Um foco autóctone de esquistossomose no Vale do Paraíba. *Folia clin. biol.*, S. Paulo, 26:85-90, 1956.
16. DIAS, L. C. de S. *Aspectos parasitológicos e ecológicos de esquistossomose mansônica no Vale do Rio Paraíba do Sul e na Represa de Americana, Estado de São Paulo, Brasil*. São Paulo, 1976. [Tese de Doutorado — Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas]
17. DIAS, L. C. de S. et al. Roedores silvestres hospedeiros definitivos do *Schistosoma mansoni*. *Rev. paul. Med.*, 79:99, 1972.
18. FENWICK, A. Baboons as reservoirs host of *Schistosoma mansoni*. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 63:557-67, 1969.
19. GILMOUR, J. S. L. & GREGOR, J. W. Demes: a suggested new terminology. *Nature*, 144:333, 1939.
20. HILL, J. Chemotherapeutic studies with laboratory infections of *Schistosoma mansoni*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 50:39-48, 1956.
21. KUNTZ, R. E. Natural infection of an Egyptian gerbil with *Schistosoma mansoni*. *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 19:123-4, 1952.
22. LUZ, E. et al. Reservatórios silvestres de *Schistosoma mansoni* numa área endêmica de esquistossomose no Estado do Paraná. *An. Fac. Med. Univ. Fed. Paraná*, 9/10:113-20, 1966/67.
23. MAGALHÃES, L. A. Estudo dos dados obtidos de uma população de *Biomphalaria glabrata* de Belo Horizonte infectada com *Schistosoma mansoni* da mesma cidade, e de uma população de *B. tenagophila* de Campinas, infectada por *S. mansoni* de São José dos Campos. *Rev. Soc. bras. Med. trop.*, 3:195-6, 1969.
24. MARTINS, A. V. Non human vertebrate host of *Schistosoma haematobium* and *Schistosoma mansoni*. *Bull. Wld Hlth Org.*, 18:931-44, 1958.
25. MARTINS, A. V. et al. Reservatórios silvestres do *Schistosoma mansoni* no Estado de Minas Gerais. *Rev. bras. Malar.*, 7:259-65, 1955.
26. MOOJEN, J. *Os roedores do Brasil*. Rio de Janeiro, Ministério da Educação e Saúde / Instituto Nacional do Livro, 1952.
27. NELSON, G. S. *Schistosoma* infections as zoonoses in Africa. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 54:301-16, 1960.
28. OLIVER, L. & STIREWALT, M. A. An efficient method for exposure of mice to cercariae of *Schistosoma mansoni*. *J. Parasit.*, 38:19-23, 1952.
29. PARAENSE, W. L. & CORRÊA, L. R. Sobre a ocorrência de duas raças biológicas do *Schistosoma mansoni* no Brasil. [Apresentado a 15ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Campinas, 1963]

BASTOS, O. de C. et al. Alguns dados sobre o comportamento parasitológico das linhagens humana e silvestre do *Schistosoma mansoni*, no Vale do Rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:184-99, 1978.

30. PARAENSE, W. L. & CORRÊA, L. R. Susceptibility of *Australorbis tenagophilus* to infection with *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 5:23-9, 1963.
31. PELLEGRINO, J. & BRENER, Z. Method for isolating schistosoma granulomas from Mouse liver. *J. Parasit.*, 42:564, 1956. [reprint]
32. PELLEGRINO, J. & MACEDO, D. G. A simplified method for the concentration of cercariae. *J. Parasit.*, 41:329-30, 1955.
33. RODRIGUES, D. C. & FERREIRA, C. S. Primeiro encontro de roedor (*Nectomys squamipes*) naturalmente infestado pelo *Schistosoma mansoni*, no Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 11:306-8, 1969.
34. SCHWETZ, J. Role of wild rats and domestic rats (*Rattus rattus*) in schistosomiasis of man. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 50:275-82, 1956.
35. STANDEN, O. D. Experimental infection of *Australorbis glabratus* with *S. mansoni*. I. Individual and mass infection to temperature and season. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 46:48-53, 1952.
36. STANDEN, O. D. The relationship of sex in *S. mansoni* to injection within the hepatic port system of experimentally infected mice. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 47:139-45, 1953.
37. STIREWALT, M. A. & BRONSON, J. F. Description of a plastic mouse restraining case. *J. Parasit.*, 41:328, 1955.
38. TAYLOR, M. G. & ANDREWS, J. B. Comparison of the infectivity and pathogenicity of six species of African Schistosomes and their Hybrids. I. Mice and hamsters. *J. Helminth.* 47:439-53, 1973.
39. YOLLES, T. et al. A technique for the perfusion of laboratory animals for the recovery of schistosomes. *J. Parasit.*, 33:419-26, 1947.
40. WARREN, K. S. A comparison of Puerto Rican, Egyptian and Tanzanian strains of *S. mansoni* in mice. Penetration of cercariae, maturation of Schistosomes and production of liver disease. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 61:795-802, 1967.

Recebido para publicação em 09/09/1977

Aprovado para publicação em 25/10/1977