

# CICLO VITAL DE *SCHISTOSOMA MANSONI* ATRAVÉS DO *HOLOCHILUS BRASILIENSIS* (DESMAREST, 1818), EM AMBIENTE SEMI-NATURAL (TREMATODA, SCHISTOSOMATIDAE; RODENTIA, CRICETIDAE)\*

Omar dos Santos Carvalho\*\* , Roberto Milward de Andrade\*\*\* e  
Maria Inês Nahás Cortes\*\*\*\*

*Junto ao Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG, foram capturados (julho/72-novembro/73) 28 exemplares de Holochilus brasiliensis, dos quais 11 (39,3%) eliminavam nas fezes ovos viáveis de S. mansoni.*

*Miracídios da cepa mencionada ("H") infectaram Biomphalaria glabrata e as cercárias obtidas também infectaram camundongos albinos, recuperando-se, ao final do experimento, 35,3% de vermes adultos.*

*Por outro lado, cercárias de cepa humana ("LE") de S. mansoni infectaram sete exemplares de H. brasiliensis, nascidos em laboratório, recuperando-se no fim de 60 dias, 30,5% de vermes adultos.*

*Estudos anatomopatológicos de H. brasiliensis demonstraram infecção generalizada, encontrando-se granuloma no esôfago, estômago, intestino (delgado e grosso), fígado, baço, pâncreas e linfonodos abdominais. Espessamentos fibrosos da íntima da veia porta, granulomas em espaços porta e fibrose incipiente dos espaços porta e interlobular foram lesões decorrentes da presença de ovos de S. mansoni encontrados no fígado.*

*Em ambiente semi-natural, foi possível fechar o ciclo do S. mansoni sem direta participação humana, utilizando-se B. glabrata experimentalmente infectadas com trematódeos da cepa "LE", H. brasiliensis nascidos em laboratório e B. glabrata nascida no ambiente semi-natural estabelecido. Verificou-se que ambas as cepas ("H" e "LE") comportaram-se de maneira análoga, não sendo verificadas, também, diferenças morfológicas entre os ovos e vermes adultos de ambas.*

*As observações, realizadas no campo e no laboratório demonstraram que o Holochilus brasiliensis é bom hospedeiro de Schistosoma mansoni. Assim, em determinadas áreas e sob certas condições ecológicas, o cricetídeo em questão poderá, efetivamente, integrar-se ao ciclo do trematódeo na natureza, independente ou paralelamente à presença do homem.*

*Assinala-se, finalmente, que o presente trabalho relata o segundo fechamento do ciclo biológico de S. mansoni em condições ditas semi-naturais. Os primeiros estudos, entretanto, de Antunes, Milward de Andrade, Katz & Coelho<sup>4</sup>, em 1971 e de Antunes<sup>5</sup>, em 1971 foram feitos utilizando-se o Nectomys s. squamipes.*

---

\* Trabalho realizado no Laboratório de Ecologia do CPqRR-INERu, com auxílio do CNPq e da Secretaria da Saúde e Bem Estar Social da Prefeitura de Belo Horizonte.

\*\* Do Centro de Pesquisas "René Rachou" (INERu-FOC). Cx. Postal, 1743; 30.000 - Belo Horizonte, MG, Brasil.

\*\*\* Do CPqRR-INERu-FOC e da Universidade Federal de Minas Gerais.

\*\*\*\* Estagiária-Voluntária do Laboratório de Ecologia do CPqRR-INERu-FOC Recebido para publicação em 14.7.75

Após os primeiros achados de roedores naturalmente infectados com *Schistosoma mansoni*, na África e no Brasil, respectivamente<sup>1, 15</sup>, seguiram-se numerosos trabalhos focalizando, sobretudo, os índices de infecção natural daqueles animais e outros pequenos mamíferos em diferentes regiões zoogeográficas<sup>10, 11</sup>.

Sem embargo da importância manifesta do problema, particularmente ressaltada em alguns artigos da literatura especializada<sup>9, 18, 20, 24</sup> muito pouco foi feito no sentido de esclarecer a real participação dos roedores na epidemiologia da esquistossomose mansoni.

De maneira muito especial, deve-se acrescentar que uma das mais sérias dificuldades sempre se subordinou à escassez, entre nós, de pesquisadores com um mínimo de conhecimento de taxonomia, biologia e ecologia dos roedores em geral. Ainda agora, o conhecimento disponível sobre a ecologia das diferentes espécies de cricetídeos e murídeos envolvidos no problema deixa muito a desejar.

Mais recentemente, releva salientar o primeiro sucesso na tentativa de fechamento do ciclo vital de *S. mansoni* em condições semi-naturais, utilizando-se uma "cepa silvestre" do trematódeo e o *Nectomys squamipes squamipes* (Brants, 1827) como hospedeiro definitivo<sup>4, 5, 6, 7</sup>.

Prosseguindo-se com esta linha de investigação, estudos especiais vêm sendo desenvolvidos no Laboratório de Ecologia da CPqRR com respeito a todos os roedores já encontrados naturalmente parasitados e, muito especialmente, em relação às espécies que, em diferentes áreas geográficas, têm revelado maiores índices de infecção natural.

No presente trabalho, descreve-se o fechamento do ciclo vital do *S. mansoni* através da utilização do cricetídeo *Holochilus brasiliensis*, em ambiente semi-natural, e caracteriza-se a cepa de *S. mansoni* isolada de roedor naturalmente parasitado. Ademais, focaliza-se o sucesso preliminar obtido na criação, em laboratório, do *H. brasiliensis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. IDENTIFICAÇÃO E EXAME DE ROEDORES

Em 58 capturas, realizadas entre julho/1972, foram obtidos 183 exemplares de roedores pertencentes a 10 espécies distintas. A espécie *Holochilus brasiliensis* se faz representar por 28 (15,3%) indivíduos.

Para capturá-los, lançou-se mão de armadi-

lhas tipo gaiola, utilizando-se como isca sementes de girassol. (*Helianthus annuus*)

Todos aqueles pequenos mamíferos foram capturados ao longo de "estações" localizadas junto à margem do lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG (Brasil), cujo perímetro é de cerca de 21 Km. As características ecológicas, gerais, da área em questão foram anteriormente descritas<sup>10, 11, 19, 21</sup>.

Os roedores capturados no campo e os utilizados nos trabalhos experimentais foram sacrificados, taxidermizados e, a seguir, identificados segundo a coloração da pelagem, estruturas cranianas, mandibulares e dentárias.

As fezes dos animais em questão foram examinadas segundo o método de sedimentação<sup>16</sup> e as vísceras (fígado e intestino) após esmagamento entre lâminas de vidro.

### 2. Criação de *Holochilus*

Três casais desse cricetídeo foram colocados, separadamente, em caixas de madeira (32 x 23 x 15 cm) munidas de tampas metálicas. Semanalmente, a serragem colocada no fundo das caixas era trocada.

Como alimento, proporcionou-se sementes de girassol e ração balanceada para camundongos. Água era oferecida através de frascos de vidro, dotados de bicos metálicos.

### 3. Cepas de *S. mansoni* utilizadas

Nos trabalhos experimentais, lançou-se mão de duas cepas distintas de *S. mansoni*. Uma isolada de *H. brasiliensis*, capturados às margens do Lago da Pampulha e denominada de cepa "H"<sup>10</sup>.

A segunda cepa, denominada "LE", vem sendo mantida em laboratório há mais de dez anos, e foi isolada de paciente de Belo Horizonte<sup>26, 27</sup>.

### 4. Infecção experimental de planorbíneos

Cinquenta exemplares de *B. glabrata* foram expostos a 376 miracídios de *S. mansoni* (cepa "H"), obtidos de ovos eliminados pelos três casais de *H. brasiliensis* mencionados no ítem anterior. Para tanto, adotou-se a técnica de Moore<sup>23</sup>, com pequenas modificações.

Os planorbíneos referidos descendiam de exemplares coletados no bairro Barreiro de Cima, Belo Horizonte, e mantidos no CPqRR-INERu desde maio/1972. Todos os espécimens utilizados tinham 10 mm de diâmetro.

O preparo das fezes dos roedores e a obtenção dos miracídios tiveram lugar através das técnicas preconizadas por Lutz<sup>16</sup> e Chaia<sup>12</sup>, respectivamente.

Decorridos 50 dias da infecção, os 44 (88%) caramujos sobreviventes foram examinados por exposição à luz artificial.

##### 5. Infecção experimental de camundongos

Trinta camundongos, albinos (*Mus musculus* L.), com 4-5 dias de idade, foram infectados, via sub-cutânea, com 30 cercárias cada um, pertencentes à cepa "H" de *S. mansoni*.

Após 60 dias, dez animais foram sacrificados por fratura cervical e perfundidos, determinando-se o número e a distribuição dos vermes no sistema porta, segundo a proposição de Pellegrino & Siqueira<sup>28</sup>, com modificações aplicáveis aos camundongos<sup>13</sup>.

Oogramas de fragmentos de fígado, intestino delgado e reto foram executados de acordo com as técnicas de Prata<sup>31</sup> e Pellegrino & Katz<sup>6</sup>.

##### 6. Infecção experimental de HOLOCHILUS

Sete exemplares nascidos no laboratório foram, com um mês de idade, infectados via sub-cutânea, com 165 cercárias da cepa "LE" de *S. mansoni*.

Após 60 dias, suas fezes foram examinadas pelo método de Kato, segundo Martins & Beaver<sup>17</sup> modificado por Katz & Cols.<sup>14</sup>, obtendo-se, assim, dados quantitativos. Posteriormente, os animais foram sacrificados por fratura cervical e perfundidos, realizando-se, ainda, o oograma de fragmentos de fígado, intestino delgado e reto.

O material disponível permitiu, ademais, a realização de observações e estudos anatomo-patológicos de diferentes órgãos: cérebro, olhos, coração, pulmões, fígado, rins, baço, pâncreas, adrenais, gônadas, intestino delgado, intestino grosso, esôfago, estômago e pele.

##### 7. Infecção de roedores e planorbíneos, em ambiente semi-natural

Como ambiente dito semi-natural, foi utilizado o viveiro do Centro de Pesquisas "René Rachou" (Fig. 1). Tem formato retangular (3,5 x 4,0 m), é circundado por tela metálica e recoberto com telhas plásticas transparentes. Escavado no seu interior, há um bebedouro semi-circular, revestido de cimento, com capacidade para 60 litros d'água, que era esgotada, a

cada duas semanas, diretamente na rede de águas servidas. A renovação é possível através de uma torneira e deriva da rede de abastecimento d'água da instituição.

A adição periódica de 0,5 ml de solução de tiosulfato de sódio a 2% foi rotina a fim de evitar problemas resultantes de eventuais e imprevistas superclorações, com reflexos danosos sobre a população de caramujos, principalmente.

No bebedouro descrito, foram introduzidos, em dezembro/1973, 100 exemplares de *B. glabrata*, de 10 mm de diâmetro e experimentalmente infectados com miracídios de *S. mansoni*, cepa "LE".

À medida que morriam, os exemplares então introduzidos eram retirados, até que passou-se a trabalhar apenas com os descendentes da população original.

Paralelamente à introdução dos planorbíneos infectados, colocou-se no viveiro três fêmeas de *H. brasiliensis*, não parasitadas e nascidas no laboratório.

Após três meses do início do experimento, ou 38 dias depois da morte do terceiro e último exemplar daquele cricetídeo, investigou-se o grau de infecção dos caramujos. Inicialmente à luz artificial, e, depois por esmagamento, foram examinados os exemplares que não liberavam cercárias em consequência do estímulo luminoso.



Fig. 1 - Viveiro utilizado como ambiente semi-natural, para a infecção de *Holochilus brasiliensis* e *Biomphalaria glabrata*. Centro de Pesquisas "René Rachou" (INERU-FOC). Belo Horizonte, MG.

## RESULTADOS

### 1. Índice de infecção natural

Dos 28 exemplares de *Holochilus brasiliensis* capturados, 11 (39,3%) apresentavam-se parasitados por *Schistosoma mansoni*, com eliminação de ovos viáveis através das fezes.

Os vermes adultos e ovos encontrados nos animais parasitados mostraram-se morfológicamente semelhantes aos vermes e ovos da cepa "LE" de *S. mansoni*.

### 2. Criação de HOLOCHILUS BRASILIENSIS em laboratório

Dos três casais mantidos em cativeiro, nasceram 16 exemplares distribuídos por três ninhadas distintas, com, respectivamente, três (fêmeas), cinco (três fêmeas e dois machos) e oito (cinco machos e três fêmeas) filhotes cada uma.

### 3. Infecção experimental de BIOMPHALARIA GLABRATA

Dos 50 moluscos inicialmente utilizados, seis morreram no decurso da infecção. Dos 44 sobreviventes, 16 (36,4%) eliminavam cercárias de *S. mansoni* ao final dos 50 dias de observação.

### 4. Infecção de camundongos recém-nascidos

Decorridos 60 dias da infecção com a cepa "H", dez camundongos foram perfundidos, recuperando-se 35,3% (106) das cercárias como vermes adultos, assim distribuídos: 71,7 (76) nas veias mesentéricas, 22,6% (24) na veia porta e 5,7% (6) no fígado (Tabela 1).

Os oogramas revelaram ovos de *S. mansoni* em todos os estágios de evolução.

### 5. Infecção experimental de HOLOCHILUS BRASILIENSIS.

Dois meses após a infecção com a cepa "LE", os exames de fezes dos sete roedores mostraram-se positivos, como pode ser observado na Tabela 2.

Perfundidos os animais, pode-se recuperar 30,5% (352) dos vermes, assim distribuídos: 68,5% (241) nas veias mesentéricas, 17,0% (60) na veia porta e 14,5% (51) no fígado (Tabela 3).

Ovos em todos os estágios de evolução foram observados e, quantitativamente, mostraram-se mais numerosos, em ordem decrescente, no fígado, reto e intestino delgado (Tabela 4).

O exame histopatológico dos *Holochilus* revelou a presença de granulomas esquistossomóticos nos seguintes órgãos: esôfago (terço inferior), estômago, intestino (delgado e grosso), fígado, baço, pâncreas, além de linfonodos abdominais.

As lesões hepáticas demonstraram espessamento fibroso da íntima da veia porta, granuloma em espaços porta, fibrose incipiente dos espaços porta e interlobular.

Em um caso, o fígado apresentou além das lesões referidas, moderada metamorfose gordurosa.

### 6. Infecção de HOLOCHILUS BRASILIENSIS e BIOMPHALARIA GLABRATA em ambiente semi-natural

Os três exemplares de roedor, não parasitados, introduzidos no viveiro, morreram no transcorrer do experimento. O primeiro morreu no 47º dia, o segundo no 48º e o terceiro no 52º dia do início do experimento. Porém, grande quantidade de ovos de *S. mansoni*, em diferentes estágios evolutivos, pode ser observada em fragmentos de fígado e de intestino.

Os planorbíneos foram examinados ao cabo de 90 dias de observações, inicialmente por exposição à luz artificial, e os que não eliminavam cercárias, foram esmagados entre placas de vidro e observados à lupa. Através deste procedimento, constatou-se que dos 549 exemplares de *B. glabrata* existentes no bebedouro, e cujos diâmetros variavam de 8 a 22 mm, 53% (291) estavam infectados com *S. mansoni*.

Entre os 291 exemplares positivos, 92,8% (270) deles apresentavam diâmetro de 10 a 18 mm (Tabela 5).

## DISCUSSÃO

O cricetídeo *Holochilus brasiliensis* (*H. sciureus*) é um roedor de hábito aquático, facultado sobretudo pelo desenvolvimento de pequenas membranas interdigitais que dão às suas patas um aspecto palmado. (Fig. 2).

A mencionada adaptação morfológica facilita sua locomoção dentro d'água, onde nada agilmente, possibilitando o seu estreito contacto com ambientes aquáticos muitas vezes intensamente povoados por planorbíneos infectados.

Tabela 1 — Recuperação de vermes adultos de *Schistosoma mansoni* (Cepa "H") e sua distribuição no sistema porta de camundongos recém-nascidos. Infecção sub-cutânea com 30 cercárias. (Belo Horizonte, fevereiro/1974)

Camundongo	Número e percentagem de vermes recuperados, segundo sua localização									Número de vermes recuperados	Percentagem de recuperação
	Veia porta			Fígado			Veias mesentéricas				
	Macho	Fêmea	Casal	Macho	Fêmea	Casal	Macho	Fêmea	Casal		
1	1	1	—	—	—	—	2	2	2	10	33,3
2	1	1	1	1	1	—	—	1	2	11	36,7
3	—	—	—	—	1	—	—	—	3	7	23,3
4	1	1	2	—	—	—	1	1	3	14	46,7
5	—	1	—	—	—	—	—	—	3	7	23,3
6	—	—	3	—	—	—	—	—	5	16	53,3
7	—	—	1	—	1	—	—	—	7	17	56,7
8	—	—	1	—	—	—	—	—	5	12	40,0
9	1	—	—	2	—	—	1	—	1	6	20,0
10	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	20,0
Total	4	4	16	3	3	0	4	4	68	106	35,3

Tabela 2 — Resultados de exames de fezes de *Holochilus brasiliensis*, infectados com 165 cercárias de *Schistosoma mansoni* (Cepa "LE"). (Belo Horizonte, dezembro/1973).

Animal	Número de ovos por grama de fezes
1	360
2	440
3	460
4	140
5	3.160
6	420
7	1.320

Obs.: Método utilizado: Kato, modif.

Tabela 3 — Recuperação de vermes adultos de *Schistosoma mansoni* (Cepa "LE") e sua distribuição no sistema porta de *Holochilus brasiliensis* criados em laboratório. Infecção sub-cutânea com 165 cercárias. (Belo Horizonte, dezembro/1973)

Número e percentagem de vermes recuperados, segundo sua localização																		
Roedor	Veia porta					Fígado					Veias mesentéricas					Total geral	Percentagem de recuperação	
	Macho	Fêmea	Casal	Total	%	Macho	Fêmea	Casal	Total	%	Macho	Fêmea	Casal	Total	%			
1	5	0	2	9	5,5	6	1	0	7	4,2	24	4	2	32	19,4	48	29,1	
2	1	0	4	9	5,5	3	2	0	5	3,0	15	9	1	26	15,8	40	24,2	
3	16	1	1	19	11,5	6	3	0	9	5,5	32	17	12	73	44,2	101	61,2	
4	2	0	4	10	6,1	4	1	1	7	4,2	11	6	5	27	16,4	44	26,7	
5	1	0	0	1	0,6	4	3	0	7	4,2	18	14	3	38	23,0	46	27,9	
6	1	0	0	1	0,6	0	0	1	2	1,2	13	3	3	22	13,3	25	15,2	
7	11	0	0	11	6,7	7	3	2	14	8,5	12	5	3	23	13,9	48	29,1	
Total	37	1	9	60	5,2	30	13	8	51	4,4	125	58	58	241	20,9	352	30,5	

Tabela 4 – Oograma de exemplares de *Holochilus brasiliensis* criados em laboratório e infectados com cercárias de *Schistosoma mansoni* (Cepa "LE"). Infecção subcutânea com 165 cercárias. (Belo Horizonte/dezembro/1973).

Distribuição e quantidade de ovos de <i>Schistosoma mansoni</i>									
Roedor	Fígado			Intestino delgado			Reto		
	Imaturos	Maduros	Mortos e cascas	Imaturos	Maduros	Mortos e cascas	Imaturos	Maduros	Mortos e cascas
1	36	22	374	62	38	23	39	54	42
2	19	81	122	66	44	42	20	35	45
5	6	33	63	59	41	32	37	30	36
6	2	54	35	62	38	17	39	55	42
7	5	34	61	63	37	19	39	55	39
Total	68	224	655	312	198	133	174	229	204

Nota: Não foi possível realizar o oograma dos roedores 3 e 4.

Tabela 5 — Exame de exemplares de *Biomphalaria glabrata* criados em ambiente semi-natural, com a presença de três espécimens de *Holochilus brasiliensis* infectados com *Schistosoma mansoni* (Cepa "LE"). (Belo Horizonte, dezembro/1973)

Planorbíneos	Número de caramujos infectados, segundo os diâmetros (mm)						Total	Porcentagem
	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24		
Positivos	7	75	96	99	10	4	291	53,0
Negativos	35	55	82	82	3	1	258	47,0
Total	42	130	178	181	13	5	549	100,0

Obs.: Os exemplares acima constituíam descendentes de 100 espécimens, provenientes de uma cepa há longo tempo mantida em aquário, experimentalmente infectados com *S. mansoni* e introduzidos no ambiente semi-natural (viveiro existente no CPqRR-INERu).

Sua infecção resultou da introdução, no ambiente semi-natural mencionado, de 3 exemplares de *H. brasiliensis* criados em laboratório e infectados com cercárias provenientes dos 100 espécimens de *B. glabrata* acima referidos. Desta forma, a cepa "LE" de *S. mansoni* circulou no seguinte sentido: Homem—planorbíneo—camundongo—planorbíneo—*H. brasiliensis*—planorbíneo.

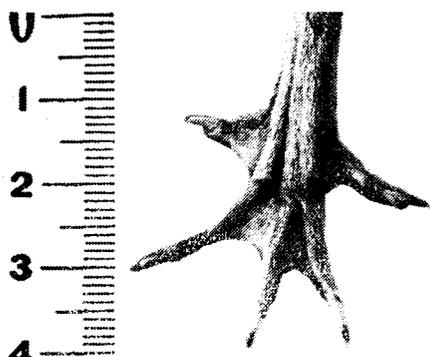


Fig. 2 - Pata posterior de *Holochilus brasiliensis* (DESMAREST, 1818), capturado junto ao Lago da Pampulha. Observar o desenvolvimento de membranas interdigitais. Centro de Pesquisas "René Rachou" (INERu-FOC). Belo Horizonte, MG.

Segundo PIRES<sup>30</sup>, o *H. brasiliensis* é um roedor sedentário, com "domínio vital" reduzido: raio de cerca de 50 m (determinado pelo sistema de captura em linha fixa e terreno quadriculado).

A infecção desta espécie por *S. mansoni* já foi assinalada no Brasil, em diferentes estados: Alagoas<sup>1, 2, 3</sup>, Pernambuco<sup>8</sup>, Minas Gerais<sup>22</sup> e São Paulo<sup>30</sup>.

Os resultados obtidos no ambiente semi-natural - como o modelo *B. glabrata* infectadas e *H. brasiliensis* são - utilizando-se a cepa humana ("LE") do trematódeo, demonstraram a capacidade de o roedor em questão adquirir a parasitose e eliminar ovos viáveis através de suas fezes. Os miracídios daí originados volveram a infectar *B. glabrata* sãs. O ciclo foi, pois, fechado sem a participação direta do homem.

Resultado análogo foi obtido por Antunes & Cols.<sup>4</sup>, em 1971 e Antunes<sup>5</sup> com o modelo *Nectomys squamipes squamipes* infectados - *B. glabrata* sãs - *N. s. squamipes* sãs. Aqueles autores utilizaram, todavia, uma cepa silvestre ("N") de *S. mansoni*, isolada de *N. s. squamipes* capturados em área endêmica de esquistossomose mansoni.

A cepa ("H") de *S. mansoni* isolada de *Holochilus brasiliensis*, capturado junto ao Lago da Pampulha, mostrou-se semelhante à cepa "LE" quer quanto a capacidade de infectar *B. glabrata* criadas em laboratório, quer junto à distribuição e recuperação de vermes adultos no sistema porta de camundongos albinos, experimentalmente infectados.

Em suma, os resultados obtidos sugerem que a cepa "H", poderá ser abrigada pelo homem, ou, ainda, que o roedor em causa poderá atuar

como reservatório silvestre do agente etiológico da esquistossomose mansoni.

Segundo Pires<sup>29</sup>, no Brasil, *Nectomys*, *Holochilus*, *Oxymycterus*, *Proechimys*, *Carterodum*, *Scapteromys*, seriam os roedores silvestres mais importantes no ciclo do *S. mansoni*, em vista dos seus hábitos aquáticos. Porém, a literatura sobre o assunto assinala somente duas espécies dos gêneros acima mencionados participando, repetidamente, das listas dos investigadores brasileiros: *Nectomys squamipes squamipes* e *Holochilus brasiliensis*. Uma terceira espécie, *Oxymycterus angularis* foi assinalada uma única vez por Amorim<sup>2</sup>.

A literatura sobre a fauna de roedores relacionados ao problema da esquistossomose, no Brasil, registra a captura de 535 exemplares de *Holochilus brasiliensis* e *Nectomys s. squamipes*. Desse total, 51,4% (275) dos espécimes referem-se à primeira e 48,6% (260) à segunda das espécies em questão.

Por outro lado, o índice de infecção por *S. mansoni* entre *Holochilus* atinge a 29,4%<sup>81</sup> e entre *Nectomys* a 40,8% (116) (Tabela 6).

Em que pese a menor taxa de infecção apresentada por *H. brasiliensis*, esta espécie mostrou-se, naquelas listas, quantitativamente mais numerosa que *N. s. squamipes*.

Em vista disso, pode-se admitir que apenas ambas teriam importância, maior ou menor, na epidemiologia da esquistossomose em nosso meio - quer como possíveis mantenedoras de focos de transmissão, quer como espécies potencialmente capazes de disseminar a helmintose em áreas vizinhas, sucessivas.

Diferentes autores que estudaram o problema dos hospedeiros não humanos de *S. mansoni*, no Brasil, divergiram quanto ao verdadeiro papel desempenhado pelos roedores na cadeia epidemiológica da doença.

Todavia, poucas têm sido as contribuições destinadas a esclarecer o papel dos roedores na epidemiologia da parasitose.

Do ponto de vista parasitológico, p. ex., raros são os trabalhos que se preocuparam com o estudo das relações hospedeiro-parasita dos mamíferos já encontrados naturalmente infectados.

Por outro lado, até agora, praticamente nada se fez sobre a ecologia de nossos roedores, e, particularmente, sobre os cricetídeos. Assim, na falta de dados ecológicos básicos e de adequados conhecimentos sobre os ecossistemas integrados pelas diferentes espécies de roedores, a

Tabela 6 – Infecção natural de *Holochilus brasiliensis* e *Nectomys squamipes squamipes* capturados em diversas áreas brasileiras, segundo diferentes autores (1953-1974).

Autores	Data	Roedores			
		<i>Holochilus brasiliensis</i>		<i>Nectomys squamipes squamipes</i>	
		Capturados	Infectados	Capturados	Infectados
Amorim	1953	5	1 (20,0%)	8	6 (75,0%)
Amorim & Cols.	1954	64	6 (25,0%)	64	29 (45,2%)
Martins & Cols.	1955	0	—	33	16 (57,5%)
Amorim	1962	155	49 (31,6%)	63	36 (57,1%)
Luz & Cols.	1966-67	0	—	11	2 (18,2%)
Rodrigues & Ferreira	1969	0	—	1	1 (100,0%)
Barbosa & Cols.	1971	23	4 (17,9%)	0	0
Antunes	1971	0	—	53	17 (32,1%)
Borba	1972	0	—	19	3 (15,8%)
Carvalho	1974	28	11 (39,3%)	8	6 (75,0%)
Total Geral		275	81 (29,4%)	260	116 (44,6%)

epidemiologia deste problema particular da esquistossomose continuará se defrontando com marcadas limitações.

Por outro lado, o estudo do problema ainda está obscurecido pela idéia da necessidade de ser provado que focos da doença possam ser mantidos a despeito da presença do homem, ou, que a presença deste não é razão necessária e indispensável à permanência de qualquer foco de transmissão.

Estar-se-ia, pois, tentando encontrar em nosso meio o "nicho natural"<sup>2,5</sup> de uma parasitose que se admite alóctone, ou, pelo menos, tentando verificar a possibilidade do estabelecimento de um nicho natural, "de segunda geração", numa Região Zoogeográfica primitivamente indene. . .

A freqüência tão ampla de roedores naturalmente parasitados, em diferentes áreas zoogeográficas brasileiras, deve ser considerada como um marco efetivamente significativo do papel de algumas espécies na epidemiologia da doença, entre nós.

É de se esperar que ocorram diferenças qualitativas de uma para outra área, condiciona-

das por fatores ecológicos que, em última instância, quantificarão cada problema localmente.

Em vista disso, pode-se, mesmo, sugerir que os trabalhos de campo sobre a esquistossomose mansoni devam incluir, idealmente, coletas de roedores e estudo adequado do ecossistema em consideração. Cada localidade, em suma, deverá ser, sempre, encarada como uma unidade ecológica na qual se sobrepõe um problema epidemiológico específico e particular.

#### AGRADECIMENTOS

Os AA. consignam, aqui, seus agradecimentos ao Dr. Francisco José Neves, então Secretário de Saúde e Bem-Estar Social da Prefeitura de Belo Horizonte; ao Prof. Dr. Fernando Dias d'Ávila Pires, do Museu Nacional, Rio de Janeiro (UFRJ), pela revisão taxonômica dos roedores identificados, e, finalmente, ao Sr. João Pinheiro Machado, técnico da SUCAM (Ministério da Saúde), pela captura e taxidermia dos roedores utilizados.

#### SUMMARY

*Close to the Pampulha Lake, Belo Horizonte, MG (Brazil, there were collected (july/72 -November/73) 28 specimens of Holochilus brasiliensis, 11 of them (39.3%) eliminating S. mansoni viable eggs in their faeces.*

*Miracidia from the strain above ("H") could infected Biomphalaria glabrata, the cercariae shed later being also able to infect albino mice, from whose faeces 35,3% of adult worms were recovered in the end of the experiment.*

*S. mansoni cercariae from human strain ("LE") infected 7 H. brasiliensis laboratory specimens, and 30,5% of adult worms could be recovered in the end of 60 days.*

*Anatomopathological studies of H. brasiliensis demonstrated generalized infection, granulomes being detected in the esophagus, stomach, intestines (small and large), liver, spleen, pancreas and abdominal lymphnodes.*

*Fibrous thickening of the portal vein intima, granulomes in portal spaces an incipient fibrosis of portal and interlobular spaces were the lesion triggered by the presence of S. mansoni eggs in the liver.*

*In semi-natural surroundings (Fig. 1), the life cycle of S. mansoni could be completed, with no human interference, by using B. glabrata experimentally infected with trematodes from "LE" strain, laboratory-bred H. brasiliensis and B. glabrata specimens from hat seminatural surroundings. It was observed that both strains ("H" and "LE") displayed similar behaviour, no morphological differences having been detected between their eggs and adult worms.*

*Field and laboratory studies demonstrated Holochilus brasiliensis to be a satisfactory intermediate host of S. mansoni. It is than possible that, under certains ecological conditions, the cricetids under study may eventually be integrated in the trematode natural cycle, independently from or parallely the presence of man.*

*It must finally be pointed out that the present paper reports the second case of life-cycle completion under semi-natural conditions. The former studies<sup>4,5</sup>, however, were conducted on Nectomys s. squamipes.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORIM, J.P. — Infestação experimental e natural de murídeos pelo *Schistosoma mansoni* (nota prévia). *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 5: 219-222, 1953.
2. AMORIM, J.P. — Roedores selvagens como disseminadores de ovos de *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 4: 397-402, 1962.
3. AMORIM, J.P., ROSA, D. & LUCENA, D.T. — Ratos silvestres, reservatórios do *Schistosoma mansoni* no Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 6: 13-33, 1954.
4. ANTUNES, C.M.F., MILWARD DE ANDRADE, R., KATZ, N. & COELHO, P.M.Z. — Contribuição para o conhecimento do papel do "Rato Lava Pés" *Nectomys squamipes squamipes* na epidemiologia da esquistossomose mansoni (Rodentia, Cricetidae). *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 23: 203-204, 1971.
5. ANTUNES, C.M.F., *Nectomys squamipes squamipes* Brants, 1827 na epidemiologia da esquistossomose mansoni. (Tese de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, 38 p, 1971.
6. ANTUNES, C.M.F., MILWARD DE ANDRADE, R., KATZ, N., COELHO, P.M.Z. & PELLEGRINO, J., "*Nectomys squamipes squamipes*" Brants, 1827 na epidemiologia da esquistossomose mansoni. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 6: 417, 1972.
7. ANTUNES, C.M.F., MILWARD DE ANDRADE, R., KATZ, N., COELHO, P.M.Z. & PELLEGRINO, J. — Role of *Nectomys squamipes squamipes* in the epidemiology of *Schistosoma mansoni* infection. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 67: 67-73, 1973.
8. BARBOSA, F.S. — Natural infection with *Schistosoma mansoni* in small mammals trapped in the course of a schistosomiasis controle project in Brazil. *J. Parasitol.*, 58: 405-407, 1972.
9. BARRETO, A.C. — Importância de animais como reservatório de esquistossomose humana. *O Hospital* 69: 807-817, 1966.
10. CARVALHO, O.S. — Roedores silvestres na epidemiologia da esquistossomose mansoni no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil), com especial referência ao *Holochilus brasiliensis* (Rodentia, Cricetidae). (Tese de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, 63 p, 1974.
11. CARVALHO, O.S. MILWARD DE ANDRADE, R. & CÔRTEZ, M.I.N. — Roedores silvestres na epidemiologia da esquistossomose mansoni no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 1975.
12. CHAIA, G., Técnica para concentração de miracídeos. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 8: 355-357, 1956.
13. HOLANDA, J.C., *Schistosoma mansoni*: viabilidade no camundongo albino de esquistossômulos e formas intermediárias obtidas *in filtro* recuperados *in vivo* e cercárias por via venosa. (tese de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. 45p, 1973.
14. KATZ, N. CHAVES, A. & PELLEGRINO, J. — A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo*, 14: 397-400, 1972.
15. KUNTZ, R.E., Natural infection of an Egyptian gerbil with *Schistosoma mansoni*. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 19: 123-124, 1952.
16. LUTZ, A., O *Schistosomum* e a *Schistosomose* segundo observações feitas no Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 11: 121-150, 1919.
17. MARTIN, L.K. & BEAVER, P.C. Evaluation of Kato thick smear technique for quantitative diagnosis of helminth infections. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 17: 382-391, 1968.
18. MARTINS, A.V., Non-human vertebrate host of *Schistosoma heamatobium* and *Schistosoma mansoni*. *Bull. SHO.* 18: 931-944, 1958.
19. MILWARD DE ANDRADE, R. — O problema da esquistossomose mansoni no Lago artificial da pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil). *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 11: 653-674, 1959.
20. MILWARD DE ANDRADE, R. — Ecologia. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.* 11: 171-217, 1959.

21. MILWARD DE ANDRADE, R. — Nota ecológica sobre o Lago da Pampulha, (Belo Horizonte, MG), com especial referência aos Planorbíneos (Pulmonata, Planorbidae). *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 21: 59-116, 1969.
22. MILWARD DE ANDRADE, R., CARVALHO, O.S.C. & NAHÁS, M.I.P. — Redores silvestres naturalmente infectados com *Schistosoma mansoni* no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG. Resumos da XXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. p 360, Rio de Janeiro, 8-14 julho, 1973.
23. MOORE, U.V. — Efficacy of mass exposure of *Australorbis glabrata* to *Schistosoma mansoni*. *J. Parasitol.* 50: 798-799, 1964.
24. NELSON, G.S. — *Schistosoma* infections as zoonoses in Africa. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 54: 301-316, 1960.
25. PAVLOVSKY, E., *Natural Nidality of Transmissible Diseases, in relation to landscape epidemiology of zoono:hroponises*. Moscow, URSS. Peace Publishers. 249 p, 1964.
26. PELLEGRINO, J. & KATZ, N., Experimental chemotherapy of schistosomiasis mansoni. In *Advances Parasitol.*, 6: 233-290. London. Ed. Ben Dawes. Academic Press, 1968.
27. PELLEGRINO, J. & KATZ, N., Infection of baby mice with *Schistosoma mansoni*; some biological aspects in connection with experimental chemotherapy. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 63: 568-575, 1969.
28. PELLEGRINO, J. & SIQUEIRA, A.F., Técnica de perfusão para colheita de *Schistosoma mansoni* em cobaias experimentalmente infectadas. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 8: 589-597, 1956
29. PIRES, F.D.A., Comunicação pessoal. In: Antunes, C.M.F., 1971 *op. cit.*, 1970.
30. PIRES, F.D.A., Comunicação pessoal, 1974.
31. PRATA, A., Biopsia retal na esquistosomose mansoni. Bases e aplicação no diagnóstico e tratamento. (Tese de Doutorado). Rio de Janeiro. Serviço Nacional de Educação Sanitárias. 197 p. 1957.