

# ROEDORES SILVESTRES NA EPIDEMIOLOGIA DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA NO LAGO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS (BRASIL) \*

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

*Entre julho/1972 e novembro/1973, tiveram prosseguimento investigações relacionadas ao problema da esquistossomose mansônica no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG (Brasil), particularmente sobre o papel epidemiológico dos roedores no problema local daquela parasitose.*

*Dentro do período mencionado, foram realizadas 58 capturas, obtendo-se 183 exemplares de roedores, pertencentes a 8 gêneros e 10 espécies distintas.*

*Através de exames de fezes e de vísceras (fígado e intestino) verificou-se que 10,9% (20) dos espécimens capturados abrigavam ovos e vermes adultos de Schistosoma mansoni. Apenas 3 espécies encontravam-se parasitadas: Holochilus brasiliensis (Desmarest, 1818), Nectomys squamipes squamipes (Brants, 1827) e Zygodontomys lasiurus (Lund, 1841), com, respectivamente, 11 (55,0%), 6 (30,0%) e 3 (15,0%) exemplares infectados.*

*Não obstante, ao longo de cerca de 21 km de perímetro do lago, em 16.090 conchadas apenas 0,4% (70) revelaram-se positivas para planorbíneos, sendo capturados 64 exemplares de Biomphalaria glabrata (Say, 1818) e 35 de B. tenagophila (d'Orbigny, 1835), todos negativos para cercárias de S. mansoni.*

*O encontro de roedores parasitados decorreria da eliminação de cercárias por planorbíneos existentes nos córregos tributários e valas a eles adjacentes. As larvas do trematódeo, levadas pela correnteza, atingiriam os roedores no "domínio vital" adstrito ao lago. Através de mecanismo análogo, os usuários do lago poderão se infectar, malgrado a permanente vigilância das autoridades sanitárias locais, que patrocinam estudos destinados à recuperação daquele local.*

*Admitem, finalmente, os AA. que o papel dos roedores na epidemiologia da esquistossomose variará, sempre, de uma área para outra, segundo características de cada ecossistema envolvido.*

Após o primeiro encontro de macacos infectados por Cameron, em 1928 (15) com *Schistosoma mansoni*, muito tempo se passou até que roedores silvestres fossem

também detectados com infecção natural, na África e no Brasil (1; 19).

Os últimos achados mencionados estimularam a realização de inquéritos de

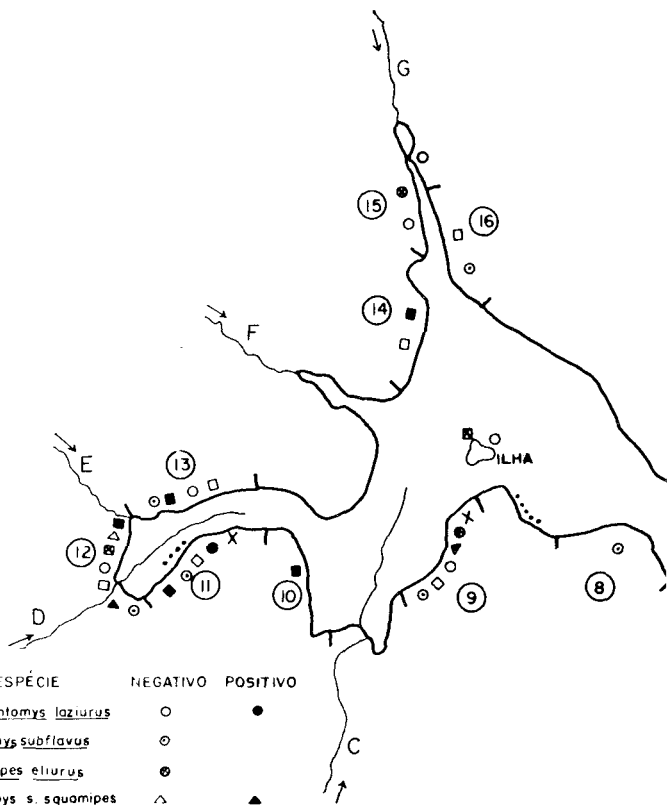
\* Trabalho complementado com auxílio do CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS e desenvolvido no CPqRR-INERu-FIOCRUZ.

\*\* Do Centro de Pesquisas "René Rachou", INERu-FIOCRUZ. Cx. Postal, 1743. Belo Horizonte, MG. Brasil.

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

\*\*\*\* Estagiária-voluntária. Laboratório de Ecologia, CPqRR-INERu-FIOCRUZ.

Recebido para publicação em 30/11/74.



ESPÉCIE	NEGATIVO	POSITIVO
<i>Zigodontomys laziurus</i>	○	●
<i>Oryzomys subflavus</i>	◊	◐
<i>O. nigripes eliurus</i>	⊙	⊘
<i>Nectomys s. squamipes</i>	∧	▲
<i>Holochilus brasiliensis</i>	□	■
<i>Colomys expulsus</i>	*	
<i>Rattus r. rattus</i>	◻	
<i>Rattus norvegicus</i>	△	
<i>Cavia a. aperea</i>	⊞	
<i>Oxymycterus roberti</i>	X	

PLANORBÍNEOS

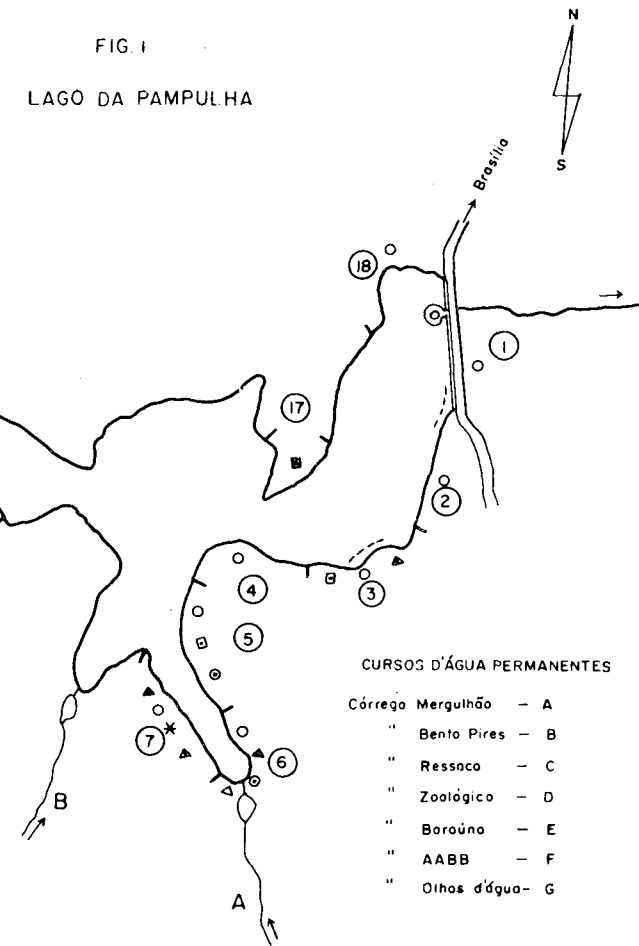
(out/72)

*B. glabrata* .....

*B. tenagophila* ----

FIG. 1

LAGO DA PAMPULHA



campo destinados a avaliar os índices de infecção natural dos roedores, em diferentes zonas zoogeográficas brasileiras. (2; 3; 4; 10; 24; 20; 12; 43; 44; 33).

Também no Continente Africano, alguns trabalhos foram desenvolvidos, por pesquisadores europeus, com objetivo análogo (22; 37; 39; 40; 41; 45; 46; 47; 48; 49).

Hipóteses foram levantadas sobre o significado e possível importância de hospedeiros não-humanos na difusão da doença ou na manutenção de focos independentemente da presença do homem (13; 23; 28; 36).

Não obstante o indiscutível interesse e importância prática do problema em apreço, praticamente nada foi feito, até agora, sobre a ecologia dos roedores de hábitos semi-aquáticos e quase nenhuma atenção tem sido posta no estudo e na análise dos diferentes ecossistemas envolvidos.

Mais recentemente, entretanto, investigações enfatizando aspectos parasitológicos e ecológicos especiais de dois cricetídeos, face ao problema da esquistossomose, foram desenvolvidas. Duas delas sob a orientação de um de nós (RMA), no Laboratório de Ecologia do CPqRR-INERu por Antunes, em 1971 (5) e Carvalho, em 1974 (16). Um terceiro trabalho foi realizado no Departamento de Biologia Geral da UFMG por Borda, em 1972 (14).

Aqui, são apresentados resultados das investigações efetuadas junto a um dos mais antigos e tradicionais focos de transmissão de esquistossomose mansônica em Belo Horizonte, qual seja, o Lago da Pampulha.

Pouco tempo depois da construção da primitiva barragem de terra (1937), que deu origem ao Lago da Pampulha, este foi pesquisado com vistas ao problema da esquistossomose mansônica por Martins & Versiani (25). Posteriormente, um programa especial de investigação foi implantado por Milward de Andrade, em 1957 (26), resultando na obtenção dos primeiros dados ecológicos de planorbíneos na área (34).

Uma análise mais detida sobre a re-instalação do foco primitivo, face à reconstrução da barragem, então rompida em maio/1954, foi a seguir publicada por Milward de Andrade (27). E cerca de uma dezena de anos após, resultados de novas

investigações foram dados a conhecer pelo mesmo autor, em 1969 (29).

Mais recentemente, foi analisado o papel de um competidor-predador no controle biológico da população local de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) e foi registrado, em várias publicações de Milward de Andrade, o encontro de outra espécie de planorbíneo dentro do lago (30; 31).

O Lago da Pampulha tem profunda significação para a vida da população de Belo Horizonte. Ele é de morfologia amebóide, estreito, raso. Sua área estimada é de 2,8 km<sup>2</sup>, porém, o perímetro é de aproximadamente 21 km e a profundidade máxima não ultrapassa 16 m, junto ao vertedouro. A nova barragem, também de terra, tem 500 m, de extensão e sua crista está a 810 m de altura em relação ao nível do mar. Sua reconstrução demandou algum tempo, sendo inaugurada em janeiro/1958.

A massa d'água acumulada recobre um substrato do tipo lacterítico, resultante de decomposição de rochas matrizes granítico-gnáissicas, embasamento sólido de quase toda a pequena bacia hidrográfica catalizada pelo lago.

A vegetação predominante na zona marginal, úmida, está representada por diversas espécies de gramíneas e ciperáceas, principalmente. Em diferentes trechos, cujo espaço compreendido entre a linha d'água e a avenida asfáltica que circunda o lago é maior, desenvolvem-se pequenos jardins com plantas ornamentais, nativas e exóticas. Outros trechos existem sem cuidados especiais e nos quais a vegetação viceja livremente.

O clima de Belo Horizonte enquadra-se no tipo Cwa da classificação de Koepfen: mesotérmico úmido, com inverno seco e temperatura de mês mais quente superior a 22°C. A estação chuvosa (outubro-abril) contribui com cerca de 90% do total pluviométrico. O período mais quente estende-se de outubro a março, os meses mais frios de maio a agosto. De 1963 a 1972, temperaturas extremas de 6,3°C (junho) e 35,5°C (outubro) já foram registradas. Normais dos dez anos mencionados indicaram precipitação pluviométrica da ordem de 1.371,1 mm; médias das máximas oscilando de 24,2°C a 28,5°C das mínimas, de 13,2°C a 18,8°C; e umidade do ar entre 59,4% e 72,2%.

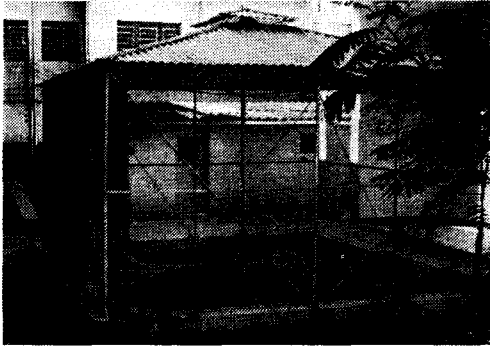


Fig. 2 — Viveiro utilizado, como ambiente semi-natural, para a infecção de *Holochilus brasiliensis* e *Biomphalaria glabrata*. Centro de Pesquisas "René Rachou" (INERu-FOC). Belo Horizonte, MG.

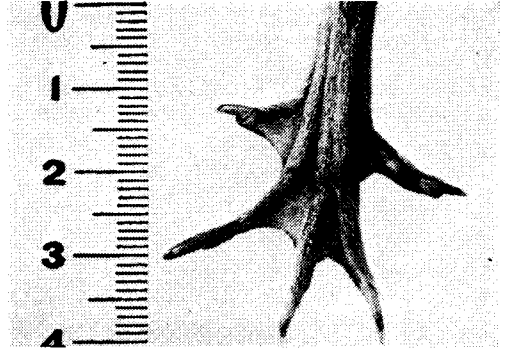


Fig. 3 — Pata posterior de *Holochilus brasiliensis* (DESMAREST, 1818), capturado junto ao Lago da Pampulha. Observar o desenvolvimento de membranas interdigitais. Centro de Pesquisas "René Rachou" (INERu-FOC). Belo Horizonte, MG.

TABELA I — Roedores captura e índices de infecção por *Schistosoma mansoni* Lago da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil) (junho/1972 a novembro/1973).

Espécies	Exemplares capturados		Exemplares infectados		
			Número	Porcentagem	
	Número	Porcentagem		Número	(a)
<b>A) CRICETIDAE</b>					
1. <i>Zygodontomys lasiurus</i>	111	60,7	3	15,0	2,7
2. <i>Holochilus brasiliensis</i>	28	15,3	11	55,0	39,3
3. <i>Oryzomys subflavus</i>	17	9,3	0	—	—
4. <i>Nectomys squamipes squamipes</i>	8	4,4	6	30,0	75,0
5. <i>Oryzomys nigripes eliurus</i>	5	2,7	0	—	—
6. <i>Oxymycterus roberti</i>	2	1,1	0	—	—
7. <i>Calomys expulsus</i>	1	0,5	0	—	—
<b>B) MURIDAE</b>					
1. <i>Rattus norvegicus</i>	3	1,6	0	—	—
2. <i>Rattus rattus rattus</i>	2	1,1	0	—	—
<b>C) CAVIIDAE</b>					
1. <i>Cavia aperea aperea</i>	6	3,3	0	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>	<b>100,0</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>	<b>10,9</b>

## MATERIAL E MÉTODOS

1. *Captura e exame de roedores* — Entre julho/1972 e novembro/1973, através de armadilhas distribuídas ao longo de 18 "estações" agrede demarcadas junto à orla lacustre, foram capturadas diferentes espécies de roedores existentes na área (Fig. 1).

Os espécimens capturados foram sacrificados por fratura cervical, utilizando-se na coproscopia o método de sedimentação (21). Exames de fragmentos de fígado e intestino foram também realizados, comprimindo-se o material entre lâminas de vidro.

2. *Classificação dos roedores* — Uma vez sacrificados, os animais foram devidamente dimensionados, registrando-se em fichas especiais estes dados, os resultados dos exames e outras informações complementares.

A seguir, o material foi taxidermizado e classificado segundo o tipo e coloração da pelagem, as estruturas cranianas e as arcadas dentárias.

3. *Captura e exame de planorbíneos* — A captura de planorbíneos foi realizada ao longo da orla do lago, dando-se uma conchada a cada passo.

Rotineiramente, utilizou-se uma concha metálica, perfurada, com 17 cm de diâmetro, presa à extremidade de uma haste de madeira. Todos os exemplares capturados foram transportados, em sacos plásticos, para o laboratório, onde foram medidos, identificados e examinados, através do processo de esmagamento entre lâminas de vidro.

A atividade de captura foi registrada em fichas apropriadas e a longo tempo adotadas pelo Laboratório de Ecologia. Os dados apresentados se referem a capturas realizadas em outubro de 1972.

## RESULTADOS

1. *Roedores capturados e índices de infecção natural* — As 58 capturas realizadas resultaram na obtenção de 183 exemplares de roedores, distribuídos por 8 gêneros e 10 espécies distintas. Do total mencionado, 97 espécimens eram machos e 86 eram fêmeas.

A espécie mais amplamente representada nas capturas foi *Zygodontomys la-*

*siurus* (Lund, 1841), com 60,7% (111) do total dos exemplares capturados. A seguir, tivemos *Holochilus brasiliensis* (Demarest, 1818), com 15,3% (28) e *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842), com 9,3% (17). Os restantes 10,8% (27) correspondem às sete outras espécies mencionadas na Tabela 1.

O exame parasitológico de todos os exemplares coletados revelou a ocorrência de 10,9% (20) de indivíduos albergando ovos viáveis de *Schistosoma mansoni*. Os espécimens parasitados foram os seguintes: 11 (55,0%) *H. brasiliensis*, 6 (30,0%) *N. s. squamipes* (Brandts, 1827) e 3 (15,0%) *Z. lasiurus* (Tab. 1).

2. *Planorbíneos capturados e examinados* — Caminhando-se ao longo da orla do lago, foi dada, a cada passo, uma conchada, salvo em certos trechos, restritos, cuja penetração não era possível — quer por barreira vegetal quer pela natureza mais frouxa do terreno marginal.

Ao todo, foram dadas 16.090 conchadas, das quais apenas 70 (0,4%) revelaram-se positivas para planorbíneos.

Entre os 99 exemplares de caramujos coletados, 64 pertenciam à espécie *B. glabrata* e 35 à *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835), (Fig. 1). Examinados, por esmagamento entre lâminas de vidro, todos revelaram-se negativos para cercárias de *S. mansoni*.

## DISCUSSÃO

No passado, o Lago da Pampulha foi um importante foco de transmissão de esquistossomose mansônica em Belo Horizonte, tendo sido, mesmo, responsabilizado pela provável infecção de centenas de pessoas que dele se utilizaram como local de lazer, principalmente nos fins de semana. À época em questão, a população local de planorbíneos foi estimada em 12 a 15 milhões de exemplares (25), que traduziria uma densidade de 285 a 357 espécimens por metro quadrado, ao longo de uma faixa marginal de largura não superior a 2 metros.

Após, entretanto, a inauguração da barragem atual (janeiro/1958), foram introduzidos no lago centenas de alevinos de *Tilapia rendalli* (Boulanger, 1896) e registrado, ademais, progressivo aumento da primitiva, porém então reduzida, população do prosobrânquio *Pomaces haustum*

(Reeve, 1843), ambos predadores-competidores de planorbíneos, na área estudada como acentuam Milward de Andrade (27; 29; 30) e Milward de Andrade & Antunes (32),

As capturas realizadas em outubro/72 revelaram escassa densidade de planorbíneos no lago e, também, a ausência de exemplares infectados com *S. mansoni*, fato que traduz sensível alteração daquela coleção d'água como foco ativo de transmissão da doença. Não obstante isto, foi possível capturar roedores parasitados com o trematódeo, às margens do lago.

A explicação para este acontecimento residiria na presença conhecida de planorbíneos infectados nos córregos tributários e nas valas, em hortas, a eles adjacentes (Milward de Andrade, dados não publicados). As cercárias aí eliminadas atingiriam os roedores, cujo "domínio vital" é, por natureza, de pequena amplitude: 50-80m (38). No caso da população capturada, estava ela restrita à orla lacustre.

De fato, sabe-se, através de observações experimentais (42), que camundongos podem ser infectados com cercárias de *S. mansoni* liberadas de pontos tão afastados quanto 5.000 pés (1.524 metros).

Em consequência, pode-se presumir como possível a infecção humana dos atuais usuários do Lago da Pampulha, através de mecanismo análogo, malgrado a permanente advertência das autoridades sanitárias locais, que têm estimulado e subvencionado estudos destinados à melhor compreensão e solução do problema em apreço.

O Lago da Pampulha é, pois, atualmente, um foco de esquistossomose habi-

tado por população quase nula ou muito escassa do hospedeiro intermediário: *B. glabrata*, secundada por *B. tenagophila*. De qualquer forma, porém, haverá sempre possibilidade de o lago se comportar como um foco real ou expressivo — ainda que intermitente — uma vez que, como mencionado, planorbíneos continuam existindo em seu interior e suas águas ainda estão sujeitas à poluição com excretas humanos.

Acredita-se, todavia, que a gradativa execução de medidas já sugeridas à Secretaria de Saúde da Prefeitura, poderá concorrer para a redução da atual taxa de infecção humana que, em relação ao conjunto da cidade de Belo Horizonte, é da ordem de 7,3% (17).

Finalmente, é de se ressaltar que o papel dos roedores na epidemiologia da esquistossomose, entre nós, deve ser sempre encarado em termo focal. Diferenças qualitativas sempre existirão, de área para área, regidas por fatores ecológicos cujos parâmetros analisados proporcionarão, em cada caso, uma dimensão diferente do problema.

#### AGRADECIMENTOS

Os AA. registram, aqui, seus agradecimentos à Secretaria de Saúde e Bem-Estar Social da Prefeitura de Belo Horizonte, na pessoa de seu secretário, Dr. Francisco José Neves; ao Dr. Fernando Dias d'Ávila Pires, do Museu Nacional (UFRJ), pela revisão taxonômica dos roedores capturados; ao Sr. João Pinheiro Machado, técnico da SUCAM, pela captura e taxidermia do material.

#### S U M M A R Y

*From July/1972 to November/1973 there were carried on the investigations on the problem of schistosomiasis mansoni in the Pampulha Lake (Belo Horizonte, MG., Brasil) especially regarding the rodents' epidemiological role in the area.*

*In the 58 surveys carried out in the aforementioned period, 183 rodent specimens from 8 genera and 10 different species could be caught.*

*Throught examination of their faeces and viscera (liver and intestine) it was found out that 10.9% (20) of those specimens harboured eggs and adult worms of Schistosoma mansoni. Such specimens belonged to just 3 species: Holochilus brasiliensis (Desmarest, 1818), Nectomys squamipes squamipes (Brants, 1827) and Zygodontomys lasiurus (Lund, 1841), each presenting, respectively, 11 (55.0%), 6 (30.0%) and 3 (15.0%) infected specimens.*

Nevertheless, in about 21 km along the lake perimeter, only 70 (0.4%) of the 16,090 ladles taken out presented planorbides, among which 64 specimens of *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) and 35 *B. tenagophila* (d'Orbigny, 1835) be found, all of them, showing to be negative for *S. mansoni*.

The occurrence of parasitized rodents could be traced back to the cercariae shed by planorbides living in tributary brooks and trenches adjacents to them. Trematode larvae carried along by the water flow would reach the rodents in the "vital area" close to the lake.

Through analogous process the lake usuaries might get infected despite the continuous vigilance by the local sanitary Authorities supervising the studies for a complete recovery of the area.

The AA. assume that the rodents' role in the epidemiology of schistosomiasis will always vary from one area to another, in accordance with the specific features of each ecosystem involved.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORIM, J.P. Infestação experimental e natural de murideos 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. Infestação do homem e de roedores silvestres pelo *Schistosoma mansoni* em localidades do município de Viçosa (Estado de Alagoas — Brasil). *Arg. Hig. Saúde Pública*, 27: 335-339, 1962.
4. AMORIM, J.P., ROSA, D. & LUCENA, D.T. Ratos silvestres reservatórios de *Schistosoma mansoni* no Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 6: 13-33, 1954.
5. ANTUNES, C.M.F. *Nectomys squamipes squamipes*, Brants, 1827, na epidemiologia da esquistossomose mansoni. (Tese de Mestrado, 1971). Universidade Federal de Minas Gerais, 38 p.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. BARBOSA, F.S., COELHO, M.V. & COUTINHO-ABATH, E. Infestação natural e experimental de alguns mamíferos de Pernambuco por *Schistosoma mansoni*. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 10: 137-144, 1958.
10. BARBOSA, F.S., DOBBIN Jr. J.E., & COELHO, M.V. Infestação natural de *Rattus rattus frugivorus* por *Schistosoma mansoni* em Pernambuco. *Publ. Av. Inst. Aggeu Magalhães*, 2: 43-46, 1953.
11. BARBOSA, F.S., PINTO, R. & SOUZA, O.A. Control of schistosomiasis mansoni in small north east brazilian community. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 65: 206-213, 1971.
12. BARRETO, A.C. Infestação natural de rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) por *Schistosoma mansoni*, na cidade de Salvador, Bahia. *Bol. Fund. Gonçalo Moniz*, 14: 1-2, 1959.
13. BARRETO, A.C. Importância de animais como reservatório de esquistossomos humanos. *O Hospital*, 69: 807-817, 1966.
14. BORDA, C.E. Infecção natural e experimental de alguns roedores pelo *Schistosoma mansoni*, Sambon, 1907. (Tese de Mestrado). 1972. Universidade Federal de Minas Gerais. 43 p.
15. CAMERON, T.W.M. A new definitive host for *Schistosoma mansoni*. *J. Helminthol.*, 5: 219-222, 1928.



16. 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), 1974. (Tese de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. 64 p.
17. COTTA, E. & MILWARD DE ANDRADE, R. Esquistossomose mansoni em Belo Horizonte, MG. (Brasil). Situação antiga e atual do problema. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 19: 161-184, 1967.
18. DIAS, L.C.S. Pequenos mamíferos silvestres naturalmente infectados por *Schistosoma mansoni*. (Nota prévia). *Rev. Saúde Pública*, 6: 233, 1972.
19. KUNTZ, R.E. Natural infection of an Egyptian gerbil with *Schistosoma mansoni*. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 19: 123-124, 1962.
20. LUZ, E., LIMA, E.C. & CONSOLIN, J. Reservatórios silvestres de *S. mansoni* numa área endêmica de esquistossomose no Estado do Paraná. *An. Fac. Med. Univ. Fed. Paraná*, 9-10: 113-120, 1966-1967.
21. LUTZ, A. O Schistosomum e a Schistosomose segundo observações feitas no Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 11: 121-150, 1919.
22. MANSOUR, N.S. *Schistosoma mansoni* and *S. haematobium* found as a natural double infection in the Nile rat, *Arvicanthis n. niloticus*, from a human endemic area in Egypt. *J. Parasitol.*, 59: 424, 1973.
23. MARTINS, A.V. Non-human vertebrate host of *Schistosoma haematobium* and *Schistosoma mansoni*. *Bull. Whc.*, 18: 931-944, 1958.
24. MARTINS, A.V., MARTINS, G. & BRITO, R.S. Reservatórios silvestres do *Schistosoma mansoni* no Estado de Minas Gerais. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 7: 259-265, 1955.
25. MARTINS, A.V. & VERSIANI, W. Plano de combate a "Schistosomose mansoni" em Belo Horizonte. *O Hospital*, (Rio de Janeiro) 15: 563-570, 1939.
26. MILWARD DE ANDRADE, R. A draft of the program of ecological (limnological) studies on *Schistosoma mansoni* intermediary hosts, which being carried out in the city of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brasil. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 9: 337-341, 1957.
27. 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.
28. MILWARD DE ANDRADE, R. Ecologia. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 11: 171-217, 1959.
29. MILWARD DE ANDRADE, R. Nota ecológica sobre o Lago da Pampulha (Belo Horizonte, MG), com especial referência aos planorbíneos (Pulmonata, Planorbinae). *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 21: 59-116, 1969.
30. MILWARD DE ANDRADE, R. Notes on laboratory and field observations regarding planorbids' competitors and predators: Protozoans, Crustaceans and Mollusks. (Apresentado na Sociedade de Biologia de Minas Gerais, 30/4/71). *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 23: 193-194, 1971.
31. MILWARD DE ANDRADE, R. Primeiro Encontro de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1836) no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG. (Resumos da XXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, p. 375. São Paulo, 2-8 julho), 1972.
32. MILWARD DE ANDRADE, R. & ANTUNES, C.M.F. Combate Biológico: *Tilapia melanopleura* Duméril versus *Biomphalaria glabrata* (Say), em condições de laboratório. *Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.*, 21: 49-58, 1969.
33. MILWARD DE ANDRADE, R., CARVALHO, O.S. & NAHÁS, M.I.P. Roedores 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.
34. MILWARD DE ANDRADE, R. & FREITAS, J.R. Observações ecológicas sobre o *Australorbis glabratus* em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. I. Densidade e vitalidade dos caramujos. (Pulmonata, Planorbidae). *Rev. Bras. Biol.*, 21: 419-433, 1961.
35. MILWARD DE ANDRADE, R. Ecologia de *Pomacea haustum* (Reeve, 1843) no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG (Brasil). (Apresentado no I Encontro de Pesquisas do ICB-UFMG, Belo Horizonte), 1971.
36. NELSON, G.S. Schistosomose infecções as zoonoses in Africa. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 54: 301-316, 1960.

37. NELSON, G.S., TEESDALE, G. & HIGHTON, R.B. The rôle of animals as reservoirs of bilharziasis in Africa. In: *Bilharziasis*. Ciba Foundation Symposium. London, Eds. G.E.W. Woltenholme and M. O'Connor. Churchill: p. 127-149, 1962.
38. PIRES, F.D.A., 1974. Comunicação pessoal.
39. PITCHFORD, R.J. Natural schistosome infections in South African rodents. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 53: 213, 1959.
40. PITCHFORD, R.J. & VISSER, P.S. Some observations on *Schistosoma mansoni* in rodents in the Transvaal. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 54: 247-249, 1960.
41. PITCHFORD, R.J. & VISSER, P.S. The rôle of naturally infected wild rodents in the epidemiology of schistosomiasis in the Eastern Transvaal. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 56: 126-135, 1962.
42. RADKE, M.G., RITCHIE, L.S. & ROWAN, W.B. Effects of water velocities on worm burdens of animals exposed to *Schistosoma mansoni* cercariae released under laboratory and field conditions. *Exp. Parasitol.*, 11: 323-331, 1961.
43. RODRIGUES, D.C. & FERREIRA, C.S. Primeiro encontro de roedor (*Nectomys squamipes*) naturalmente infestado pelo *Schistosoma mansoni*. *Inst. Med. Trop. São Paulo*, 11: 306-308, 1969.
44. SANTOS, L. Importância do rato selvagem na disseminação da esquistossomose humana, no Vale do Paraíba (Estado de São Paulo). (Resumos da XXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, p. 352-353. São Paulo, 2-8 de julho), 1972.
45. SCHWETZ, J. Sur un nouveau foyer de schistosomes des rongeurs due a *Schistosoma rodhaini* Découverte d'un nouvel hôte intermédiaire, *Planorbis tanganyikanus* Bourguinat. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 27: 578-587, 1952.
46. SCHWETZ, J. On a new schistosome of wild rodents found in the Belgian Congo, *Schistosoma mansoni* var. *rodentorum* var. nov. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 47: 183-186, 1963.
47. SCHWETZ, J. On two schistosomes of wild rodents of the Belgian Congo: *Schistosoma rodhaini* Brumpt, 1931; and *Schistosoma mansoni* var. *rodentorum* Schwetz, 1953; and their relationship to *S. mansoni* of man. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 48: 89-100, 1954.
48. SCHWETZ, J. Sur l'infection naturelle des rats domestiques (*Rattus rattus*) par *Schistosoma mansoni* en Afrique Centrale. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 48: 182-185, 1955.
49. SCHWETZ, J. Rôle of wild rats and domestic rats (*Rattus rattus*) in Schistosomiasis of man. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 50: 275-282, 1956.