

SUSCETIBILIDADE DE BIOMPHALARIA GLABRATA, B. STRAMINEA E B. TENAGOPHILA A DIFERENTES CEPAS DE SCHISTOSOMA MANSONI

Luiz Candido de Souza DIAS, Marlene Tiduko UETA & Ana Maria Aparecida GUARALDO

RESUMO

Em condições experimentais foi estudada a suscetibilidade de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila* a quatro linhagens humanas (MAP, PTH, UPH, e OuH) e duas de roedores silvestres (PTR e VPR) do *Schistosoma mansoni*. Grupos de 50 moluscos foram expostos individualmente a 10 miracídios e observados durante 70 dias. Avaliou-se a suscetibilidade dos moluscos ao parasito por meio da % de animais com esporocistos, % de moluscos que eliminavam cercárias e mortalidade conjunta dos animais expostos e infectados. Exemplares de *B. glabrata* mineira infectaram-se com cepa simpátrica (MAP) e com 5 alopátricas do Estado de São Paulo (PTH, VPH, OuH, PTR e VPR). *B. glabrata* paulista mostrou altas taxas de infecção com as cepas MAP, VPR e OuH do trematódeo. Quatro % dos exemplares *B. straminea* de São Paulo eliminavam cercárias de cepas simpátricas; com cepa mineira apenas 4% apresentaram esporocistos na vigência de 20 miracídios por molusco; as menores taxas de mortalidade foram registradas com essa espécie de molusco, não sendo maior do que 20%. *B. tenagophila* paulista foi suscetível apenas às linhagens simpáticas sendo 6% a maior taxa de moluscos que eliminaram cercárias. Os resultados indicam que os movimentos populacionais humanos dentro do território paulista e para fora dele são importantes na disseminação da esquistossomose mansônica.

UNITERMOS: *Biomphalaria glabrata*; *Biomphalaria straminea*; *Biomphalaria tenagophila*; *Schistosoma mansoni*; Suscetibilidade.

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo, constantemente, recebe portadores de esquistossomose mansônica de outros Estados brasileiros onde a parasitose é endêmica¹. Cerca de 88,0% dos casos de esquistossomose detectados em São Paulo são oriundos de outros Estados, principalmente de Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Minas Gerais e Paraná⁴⁹.

Pelo exposto, nota-se que os moluscos paulistas, em condições naturais, além de estarem recebendo miracídios simpátricos, são provavelmente, hospedeiros intermediários de cepas

de *S. mansoni*, provenientes de outras áreas brasileiras.

Com o objetivo de estudar, em condições experimentais, a suscetibilidade de *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila* a cepas de *S. mansoni* foi realizado o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

a) Moluscos

Soram utilizados exemplares de *B. glabrata*, variante albina, descendentes de caramujos

capturados em Belo Horizonte (MG) e espécimes descendentes de moluscos coletados em Ourinhos (vale do rio Paranapanema — SP).

Foram também usados *B. tenagophila* da descendência de moluscos provenientes de São José dos Campos (vale do rio Paraíba do Sul — SP) e *B. straminea* originários de caramujos coletados em Cruzeiro (vale do rio Paraíba do Sul — SP).

Os moluscos utilizados para infecção possuíam diâmetro de 5 a 8 mm; cada grupo exposto à infecção e o grupo controle (não infectado) foram compostos por 50 animais; a manipulação dos grupos controle foi idêntica a dos infectados.

b) *Schistosoma mansoni*

Para infectar os hospedeiros intermediários foram utilizadas as seguintes cepas de *S. mansoni*:

MAP — isolada de paciente que se infectou em Minas Gerais e mantida em nossos laboratórios segundo modelo: camundongo — *B. glabrata* — camundongo, desde 1978.

VPH — de paciente que adquiriu a endemia em Taubaté, no vale do rio Paraíba do Sul (SP).

PTH — de portador autóctone de Pedro de Toledo, no vale do rio Ribeira de Iguape (SP).

OuH — de portador autóctone de Ourinhos, no vale do Rio Paranapanema (SP).

PTR — roedor silvestre *Nectomys squamipes squamipes* naturalmente infectado, em Pedro de Toledo (SP).

VPR — roedor silvestre *Holochilus brasiliensis leucogaster* naturalmente infectado, capturado em Taubaté, no vale do rio Paraíba do Sul (SP).

c) Infecção dos moluscos

Os miracídios foram obtidos das fezes recentemente eliminadas. As dejeções foram diluídas em água não clorada, filtradas em gaze e deixadas em repouso, na geladeira por duas horas em cálices de sedimentação. Em seguida, o líquido sobrenadante foi desprezado; ao

sedimento foi acrescentado um pequeno volume de água e esta suspensão foi colocada em placas de Petri, tamanho médio. Os miracídios foram obtidos pela exposição da suspensão à luz⁴⁷.

Os moluscos das três espécies foram expostos, individualmente, a 10 miracídios durante duas horas⁴⁸; após exposição, foi pesquisada, semanalmente, a presença de esporocistos; o estudo sobre a eliminação de cercárias começou a ser realizado a partir do 25.º dia de infecção em observações semanais.

A mortalidade foi registrada diariamente. O tempo de observação da infecção foi de 70 dias. Durante este período, os moluscos foram mantidos em cristalizadores e alimentados com alface.

Além do grupo controle para cada uma das espécies de moluscos, foram constituídos 18 grupos de experimentos: *B. glabrata* de Belo Horizonte (MG), infectados com cepas MAP, PTH, VPH, VPR, OuH. *B. glabrata* de Ourinhos (SP) infectados com cepa MAP, VPR, OuH. *B. tenagophila* do vale do Paraíba infectados com cepas MAP, PTR, PTH, VPH, VPR, OuH. *B. straminea* do vale do Paraíba infectados com cepas MAP, VPR, OuH.

Dois outros grupos formados com 50 exemplares de *B. straminea* e 50 de *B. tenagophila*, que foram expostos individualmente a 50 e 20 miracídios de cepa MAP respectivamente.

RESULTADOS

Exemplares de *B. glabrata* de Belo Horizonte infectaram-se com a cepa simpátrica (MAP) e com cinco cepas paulistas de *S. mansoni* (Tabela 1); no entanto, não foi observada eliminação de cercárias na cepa humana de Pedro de Toledo (PTH), apesar da presença de esporocistos.

As *B. glabrata* de Ourinhos mostraram-se mais suscetíveis às três cepas de *S. mansoni* até agora testadas, com elevados índices de mortalidade (Tabela 1).

As *B. straminea* de Cruzeiro mostraram-se suscetíveis às cepas mineira e paulistas do trematódeo. Foram constatados esporocistos na cepa mineira MAP, somente quando foram

T A B E L A 1

Suscetibilidade experimental de três espécies de *Biomphalaria* à cepas de *Schistosoma mansoni*, com 10 miracídios/molusco (obtidos de fezes), durante 70 dias de observação

Espécie de molusco	Linhagem de <i>S. mansoni</i>	% de moluscos		eliminação de cercárias	
		mortos	com esporocistos	% de moluscos	início (semana)
<i>B. glabrata</i> de Minas Gerais (Belo Horizonte)	MAP	42	46	22	7.º
	PTR	46	6	6	7.º
	PTH	38	2	0	0
	VPH	40	10	10	6.º
	VPR	42	18	16	7.º
	OuH	40	18	12	7.º
	Controle	26	—	—	—
<i>B. glabrata</i> de São Paulo (Vale do Paranapanema)	MAP	42	90	90	5.º
	VPR	84	62	36	6.º
	OuH	74	86	60	6.º
	Controle	12	—	—	—
<i>B. straminea</i> de São Paulo (Vale do Paraíba)	MAP	2	0	0	0
	MAP**	20	4	0	0
	VPR	18	10	4	6.º
	OuH	20	6	4	10.º
	Controle	0	—	—	—
<i>B. tenagophila</i> de São Paulo (Vale do Paraíba)	MAP	54	0	0	0
	MAP*	64	0	0	0
	PTR	52	12	2	8.º
	PTH	56	14	4	9.º
	VPH	100	28	4	7.º
	VPR	16	20	6	7.º
	OuH	54	6	0	0
	Controle	28	—	—	—

Obs.: MAP — cepa mineira humana; PTR e VPR — cepas paulistas de roedores; VPH, PTH e OuH — cepas paulistas humanas; MAP* — infecção com 20 miracídios/molusco; MAP** — infecção com 50 miracídios/molusco; foram utilizados 50 moluscos para cada linhagem e grupos controle.

utilizados 50 miracídios por molusco e não houve eliminação de cercárias, pelo menos durante 70 dias de observação. Convém, ainda, salientar que em *B. straminea* as cercárias começaram a ser eliminadas na cepa humana de Ourinhos somente na 10.º semana de infecção (Tabela 1).

Os espécimes de *B. tenagophila* de São José dos Campos se infectaram apenas com cepas paulistas do verme, embora não tenham eliminado cercárias quando infectados com a cepa humana de *S. mansoni* procedente de Ourinhos.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Vários autores têm relatado a diferença de suscetibilidade de espécies de *Biomphalaria* perante a infecção por diferentes cepas de *S. mansoni*, bem como a adaptação das cepas do trematódeo a espécies de moluscos de várias

regiões 6,7,14,15,24,25,28,33,36,37,38. Estas variações são parâmetros importantes na avaliação da relação hospedeiro-parasita e na epidemiologia da endemia.

O padrão de suscetibilidade do molusco é controlado pela distribuição das frequências de fenótipos que podem ou não expressar compatibilidade na interação com o trematódeo. Esta especificidade está associada principalmente à conformação molecular do esporocisto que governa a capacidade do hospedeiro em detectar o esporocisto como corpo estranho⁵.

A *B. glabrata* tem se comportado como um hospedeiro intermediário bem ajustado ao *S. mansoni* quando se compara com a suscetibilidade da *B. tenagophila*^{36,38,39}. Nossos resultados com *B. glabrata* mineira demonstraram esta relação, onde a referida espécie de molusco mostrou-se suscetível tanto a linhagens simpátricas como alopátricas do trematódeo.

Apesar da alta mortalidade apresentada pelos grupos controles de *B. glabrata* mineira e de *B. tenagophila*, a mortalidade decorrente da exposição às cepas simpátricas e alopátricas foi maior para a *B. tenagophila*. Ressalta-se também que o grau de suscetibilidade variou de acordo com os diferentes locais de proveniência das cepas de *S. mansoni*.

Observamos, pelos nossos resultados (Tabela 1), que a linhagem *B. glabrata* de Ourinhos, comportou-se de modo semelhante ao da linhagem de Minas Gerais quando submetidas às mesmas cepas de *S. mansoni*. No entanto, exemplares de *B. glabrata* de Ourinhos apresentaram índices mais altos de mortalidade e de infecção por cepas paulistas de *S. mansoni*; na infecção alopátrica (MAP) já notamos uma taxa de mortalidade mais baixa; verificamos ainda que os moluscos de Ourinhos foram os que iniciaram eliminação de cercárias mais precocemente. MAGALHÃES & DIAS³³ constataram que *B. glabrata* de Ourinhos mostrou-se sensível à infecção pela cepa mineira de Belo Horizonte e paulista de São José dos Campos, obtendo infecções em 100% dos caramujos utilizados. Posteriormente, CHIEFFI¹² conseguiu infectar *B. glabrata* de Ourinhos (SP) com cepa de *S. mansoni* sabidamente mantida na natureza por *B. tenagophila*.

A *B. straminea* é um importante hospedeiro intermediário de *S. mansoni* nas zonas do litoral, mata e agreste do Nordeste brasileiro^{3,4,12,18,46}. Além do Nordeste, a presença deste planorbídeo foi registrada em focos de esquistossomose em Minas Gerais, Goiás, Piauí e Pará^{12,22,31,40}.

No Estado de São Paulo, a *B. straminea* foi encontrada pela primeira vez, por CORRÊA et al.²⁰, em duas estações de piscicultura (Barra Bonita e Americana) e em aquário particular da capital. Posteriormente, essa espécie foi constatada nos municípios paulistas de Juquiá¹⁹, Cruzeiro⁴⁹ e Louveira⁵⁰. Todos estes achados reportavam apenas a presença de *B. straminea* livre de infecção por *S. mansoni*. SANTOS et al.⁴⁴ constataram, pela primeira vez, no território paulista, a existência de um exemplar *B. straminea* naturalmente infectado, em foco no município de Cruzeiro.

SOUZA et al.⁴⁶ relataram que a suscetibilidade de *B. straminea* de diversas regiões geográficas tem sido pesquisada por vários autores por meio de infecção experimental, tendo sido registradas taxas de infecção de modo geral baixas, raramente ultrapassando 15%. Com a cepa SJ de São José dos Campos (SP), vários autores^{12,27,46} conseguiram infectar *B. straminea* alopátricas. No entanto, ZANOTTI & MAGALHÃES⁵⁰ e DORVAL²³ não observaram eliminação de cercárias em infecção de *B. straminea* respectivamente de Louveira (SP) e de Três Lagoas (MS) com cepa SJ de São José dos Campos (SP), nem com BH de Minas Gerais.

Nossos resultados até o momento com *B. straminea* (Tabela 1) são bastante interessantes. Não foi possível infectar *B. straminea* paulista com linhagem de *S. mansoni* mineira, mesmo utilizando 50 miracídios por molusco. Porém, logramos infecção dessa espécie de molusco quando foram usadas cepas paulistas, com porcentagens de infecção de 4%. Os índices de mortalidade foram inferiores àqueles registrados com outras duas espécies de hospedeiro intermediário. ARAÚJO² utilizando descendentes de *B. straminea*, coletados em aquíários de peixes ornamentais de São Paulo, obteve eliminação de cercárias em 6,2% dos moluscos expostos a miracídios de fezes de paciente de Aparecida do Norte, no vale do Paraíba. Este autor não obteve sucesso na infecção dessa espécie ao utilizar outra cepa de Aparecida do Norte e a LE oriunda de Belo Horizonte, MG.

Os dados obtidos neste trabalho, nos alertam que *B. straminea* do vale do Paraíba (SP), não é totalmente refratária à infecção por *S. mansoni*, podendo em condições favoráveis vir a se tornar hospedeiro do helminto nessa região. Por outro lado, a introdução freqüente dessa espécie de moluscos por meio de piscicultura torna a questão delicada no Estado de São Paulo.

É interessante lembrar que são poucos os trabalhos que estudaram a suscetibilidade do hospedeiro intermediário às linhagens silvestres de *S. mansoni*. BASTOS et al.⁷ em condições experimentais, conseguiram demonstrar que *B. glabrata*, variante albina, originária de Belo Horizonte (MG) foi suscetível à infecção

por cepa do verme isolada de roedores silvestres capturados no vale do rio Paraíba, em São Paulo. Ainda, nesta mesma área, agora em condições semi-naturais, KAWAZOE & PINTO²⁹, obtiveram sucesso nesta variação de infecção; no entanto estes autores fracassaram ao tentar fechar o ciclo de *S. mansoni* utilizando *B. tenagophila* simpátrica. BASTOS et al.^{8,9} trabalhando com linhagens do parasita de roedores silvestres do Maranhão obtiveram sucesso na infecção, testando *B. glabrata* simpátrica e *B. tenagophila* alopátrica. No presente trabalho *B. glabrata* mineira e paulista, *B. tenagophila* e *B. straminea*, estas duas últimas do vale do Paraíba (SP), mostraram-se suscetíveis às linhagens silvestres de São Paulo. A interpretação do sucesso da infecção pode estar baseada na concordância de ienótipos compatíveis (BASCH)⁵ apesar do isolamento geográfico e o caráter distinto das duas cepas do trematódeo.

A *B. glabrata* de Ourinhos foi a mais sensível à infecção porém detectamos aí maior taxa de mortalidade (84%) entre os moluscos expostos às cepas silvestres (Tabela 1). BASTOS et al.⁹ também encontraram alto índice de mortalidade em *B. glabrata* infectada com a linhagem maranhense. A baixa porcentagem de mortalidade verificada em *B. tenagophila* infectada com cepa silvestre de *S. mansoni* corrobora os achados de SOUZA et al.⁴⁵ e BASTOS et al.⁸.

A *B. tenagophila* paulista mostrou-se totalmente refratária à cepa mineira do helminto, mesmo na vigência de 20 miracídeos por molusco. Nas infecções simpátricas houve sucesso na eliminação de cercárias, mas a pequena porcentagem de moluscos eliminando cercárias em comparação com a de portadores de esporocistos pode ser explicada pela capacidade que *B. tenagophila* tem de eliminar a infecção na maioria dos exemplares^{16,17,28}. A mortalidade registrada em *B. tenagophila* foi superior a da *B. glabrata* mineira. A diminuição da sobrevivência, maturação tardia dos esporocistos e, sobretudo, a baixa infecção de *B. tenagophila* em nossas condições experimentais, indicam que esta espécie de molusco encontra-se ainda no início de um processo de adaptação fisiológica ao *S. mansoni*. A pequena taxa de infecção de *B. tenagophila* é também observada no campo. Assim, no Estado

de São Paulo, no período de janeiro de 1979 a junho de 1982, foram examinados 690.076 exemplares de *B. tenagophila*, com 0,2% eliminando cercárias de *S. mansoni*; em 1981, no vale do Paraíba entre 104.844 moluscos examinados encontrou-se 0,1% infectado⁴⁹. Vários trabalhos pesquisando infecções de cepas de *S. mansoni* com populações de *B. tenagophila* têm demonstrado refratariedade^{14,30,32,41,42,43} ou então pequena capacidade de se infectar^{17,21,45}. CHIEFFI¹⁵ e BORDA & PELEGRINO¹¹ obtiveram índices de infecção mais expressivos. PARAENSE & CORRÊA³⁸ demonstraram que apenas algumas populações de *B. tenagophila* são altamente suscetíveis à cepa do verme do vale do Paraíba (SP); estes autores verificaram que uma cepa do verme do litoral Sul do Estado de São Paulo (Ana Dias) conseguiu, em condições experimentais, infectar 91,5% dos moluscos. Assim, considerando alguns focos paulistas da endemia, nota-se que este processo de adaptação apresenta-se mais ajustado^{38,49}.

Moluscos *B. tenagophila* geneticamente selecionados para o caráter suscetibilidade, passam a não reconhecer a cepa alopátrica como estranha, não apresentando reação amebocitária ao redor dos esporocistos²⁸. Desse modo, a suscetibilidade de *B. tenagophila* paulista a certas cepas de *S. mansoni* apresenta importante aspecto prático: a possível expansão da endemia pela região Sul do Brasil. Outro aspecto a ser considerado é que a suscetibilidade dos moluscos ao *S. mansoni* pode ser modificada em experimentos de cruzamento no laboratório. FREITAS et al.²⁶ utilizando híbridos de *B. tenagophila* de várias localidades, produzidos em laboratório, obtiveram sucesso da infecção em descendentes de linhagens refratárias à cepa LE, fato que viabiliza a utilização de híbridos para detecção de genes de suscetibilidade nos moluscos. A importância epidemiológica deste achado é avaliar o potencial de suscetibilidade em lotes de moluscos até agora refratários ou muito resistentes em diferentes áreas geográficas.

O encontro, relativamente recente, de transmissão de *S. mansoni* por *B. tenagophila* em Santa Catarina¹⁰ e Minas Gerais^{13,35} pode ser resultado de melhor ajuste do *S. mansoni*, tal como ocorre no Estado de São Paulo na região do vale do rio Paraíba do Sul.

No presente trabalho pudemos detectar novos ajustes de *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila* a diferentes cepas do *S. mansoni*, que, associados às correntes migratórias de portadores³⁴, contribuem para a expansão da esquistossomose principalmente para o Sul e Centro-Oeste do Brasil.

SUMMARY

Susceptibility of *Biomphalaria glabrata*, *B. tenagophila* and *B. straminea* to different strains of *Schistosoma mansoni*.

The susceptibility of 3 species of snails from Brazil, *B. glabrata* (Minas Gerais — MG — and São Paulo — SP — States), *B. tenagophila* (SP) and *B. straminea* (SP) to experimental infection with 4 human (MAP, PTH, VPH, and OuH) and 2 rodent (PTR and VPR both from SP) isolates of *S. mansoni* was studied. Snails of each species were exposed individually to 10 miracidia and observed during a 70 day experimental period for mortality, sporocyst development and number of snails shedding cercariae.

The *B. glabrata* from MG was found to be susceptible to MAP (MG) and 5 from SP (PTH, VPH, OuH, PTR and VPR). The *B. glabrata* from SP was found to be susceptible to MAP, OuH and VPR. High mortalities were observed among *B. glabrata* from SP. The *B. straminea* was found to be susceptible to MAP (only sporocysts), OuH and VPR parasites; mortality rates were lower in this species of snail than in the other species tested.

B. tenagophila from SP was found to be susceptible only to sympatric strains, but with low infection rates. The results indicate the importance of transmission of schistosome by human migration from São Paulo to other Brazilian areas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) do Estado de São Paulo pelas facilidades oferecidas na coleta de amostras de fezes e de moluscos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA MACHADO, P. — The Brazilian program for schistosomiasis control, 1975-1979. Amer. J. trop. Med. Hyg., 31: 76-86, 1982.
2. ARAÚJO, S. M. — Observações sobre a suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* (D'Orbigny, 1835) ao *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 e sua importância na expansão da esquistossomose mansônica no Brasil. São Paulo, 1985. (Tese de mestrado — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo).
3. BARBOSA, F. S. & COELHO, M. V. — Qualidades de vetor dos hospedeiros de *S. mansoni* no Nordeste do Brasil I — Suscetibilidade de *A. glabratus* e *T. centinensis* à infestação por *S. mansoni*. Publ. Avuls. Inst. Aggeu Magalhães, 3: 55-62, 1954.
4. BARBOSA, F. S. & COELHO, M. V. — Alguns aspectos epidemiológicos relacionados com a transmissão da esquistossomose em Pernambuco, Brasil. Publ. Avuls. Inst. Aggeu Magalhães, 5: 31-47, 1956.
5. BASCH, P. F. — An interpretation of snail-trematode infection rates: specificity based on concordance of compatible phenotypes. Int. J. Parasit., 5: 449-452, 1975.
6. BASCH, P. F. — Intermediate host specificity in *Schistosoma mansoni*. Exp. Parasit., 39: 150-169, 1976.
7. BASTOS, O. de C.; GUARALDO, A. M. M. & MAGALHÃES, L. A. — Suscetibilidade de *Biomphalaria glabrata*, variante albina, oriunda de Belo Horizonte, MG, à infecção por *Schistosoma mansoni*, parasita em condições naturais, de roedores silvestres do vale do rio Paraíba do Sul, SP (Brasil). Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 12: 179-183, 1978.
8. BASTOS, O. de C.; SCHIAVOTELO, R. J. G. & RIBEIRO, M. L. J. F. — Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* do Estado de São Paulo à infecção por linhagens de *Schistosoma mansoni* da Baixada Maranhense (Maranhão, Brasil). Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 18: 355-358, 1984.
9. BASTOS, O. de C.; SILVA, A. M. A.; SOUZA, E. P.; LEMOS NETO, R. C. & PIEDRABUENA, A. E. — Ocorrência de linhagens humana e silvestre de *Schistosoma mansoni*, na Pré-Amazônia. I. Estudo em moluscos. Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 16: 292-298, 1982.
10. BERNARDINI, O. J. & MACHADO, M. M. — Esquistossomose mansoni em Santa Catarina: isolamento do *Schistosoma mansoni* no primeiro foco de transmissão ativa em São Francisco do Sul. Nota prévia. Arch. catarin. med., 10: 213, 1981.
11. BORDA, C. E. & PELLEGRINO, J. — Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* y *Biomphalaria glabrata* a dos cepas de *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo, 18: 157-164, 1956.
12. CARVALHO, O. dos S.; SOUZA, C. P. & FIGUEIREDO, P. Z. — Suscetibilidade de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) de Piripiri (Piauí, Brasil) a duas cepas de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 14: 224-229, 1980.

13. CARVALHO, O. dos S.; SOUZA, C. P. & KATZ, N. — Primeiro encontro de *Biomphalaria tenagophila* (D'Orbigny, 1835) naturalmente infectada com *Schistosoma mansoni* em Itajubá, Sul do Estado de Minas Gerais. Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 19: 88-91, 1985.
14. CHIEFFI, P. P. — Suscetibilidade à infecção por *Schistosoma mansoni* de cepas de *Biomphalaria tenagophila*, originários dos Estados de São Paulo e Paraná. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 17: 92-96, 1975.
15. CHIEFFI, P. P. — Resistência de cepa de *Biomphalaria tenagophila* originária de Londrina (Paraná — Brasil) à infecção por duas cepas de *Schistosoma mansoni*. Rev. Soc. bras. Med. trop., 9: 209-212, 1975.
16. COELHO, M. V. — Aspectos do desenvolvimento das formas larvais de *Schistosoma mansoni* em *Australorbis nigricans*. Rev. bras. Biol., 17: 325-337, 1957.
17. COELHO, M. V. — Suscetibilidade de *Australorbis tenagophilus* à infecção por *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 4: 289-295, 1962.
18. COELHO, M. V. & BARBOSA, F. S. — Qualidades de vetor dos hospedeiros de *Schistosoma mansoni* no Nordeste do Brasil. III Duração da infestação e eliminação de cercárias em *Tropicorbis centimetratis*. Publ. Avuls. Inst. Aggen Magalhães, 5: 21-29, 1956.
19. CORRÊA, L. L.; CORRÊA, M. O. A.; VAZ, J. F.; SILVA, M. I. P. G.; SILVA, R. M. & YAMANAKA, M. T. — Importância das plantas ornamentais dos aquários como veículo de propagação de vetores de *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. A. Lutz (S. Paulo), 40: 89-96, 1980.
20. CORRÊA, R. R.; MURGEL, J. M. T.; PIZA, J. T.; RAMOS, A. S.; DIAS, L. C. S.; MORÁIS, L. V. C. & ROSÁRIO, F. F. — Dispersão de *Biomphalaria straminea* hospedeira intermediária do *Schistosoma mansoni* através da distribuição de peixes. Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 4: 117-127, 1970.
21. COUTINHO, J. O. — Nota sobre a infestação experimental do *Australorbis nigricans* (Spix) do município de São Paulo, pelo *Schistosoma mansoni*. Arch. Fac. Hig. S. Paulo, 10: 61-64, 1956.
22. CUNHA NETO, A. G. — Primeiros focos de esquistossomose mansônica em Goiânia, Estado de Goiás, Brasil. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 9: 357-358, 1967.
23. DORVAL, M. E. C. — Suscetibilidade de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) de Três Lagoas, Estado de Mato Grosso do Sul, à infecção por *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. São Paulo, 1985. (Tese de mestrado — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo).
24. FILES, V. S. — A study of the vector — parasite relationships in *Schistosoma mansoni*. Parasitology, 41: 264-269, 1951.
25. FILES, V. S. & CRAM, E. B. — A study on the comparative susceptibility of snail vectors to strains of *Schistosoma mansoni*. J. Parasit., 35: 555-560, 1949.
26. FREITAS, J. R.; BOSCHI, M. B. & SANTOS, M. B. L. — Suscetibilidade de "híbridos" de *Biomphalaria tenagophila* à cepa LE (BH) do *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 27: 6-12, 1985.
27. GERKEN, S. E.; ARAÚJO, M. P. T. & FREITAS, J. R. — Suscetibilidade de *Biomphalaria straminea* da região de Lagoa Santa (MG) ao *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 17: 338-343, 1975.
28. GUARALDO, A. M. A.; MAGALHÃES, L. A.; RANGEL, H. A. & PAREJA, G. — Evolução dos esporocistos de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 em *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) e *Biomphalaria tenagophila* (D'Orbigny, 1835). Rev. Saúde públ. (S. Paulo): 15: 436-448, 1981.
29. KAWAZOE, U. & PINTO, A. C. M. — Importância epidemiológica de alguns animais silvestres na esquistossomose mansônica. Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 17: 345-366, 1983.
30. LUTZ, A. — Observações sobre a evolução do *Schistosomum mansoni*. Brasil-méd., 30: 385-387, 1916.
31. LUTZ, A. — Transmission du *Schistosoma mansoni* dans l'État de Minas Gerais Brésil par le *Planorbis centimetratis*. C. R. Soc. Biol. (Paris), 116: 1149-1150, 1934.
32. MAGALHÃES, L. A. — Estudo do comportamento da cepa de *Schistosoma mansoni* de Brasília. Hospital (Rio de J.), 77: 669-678, 1970.
33. MAGALHÃES, L. A. & DIAS, L. C. S. — Estudo da suscetibilidade da *Biomphalaria glabrata* de Ourinhos (SP), à infecção pelo *Schistosoma mansoni* de Belo Horizonte (MG), e de São José dos Campos (SP). Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 7: 295-297, 1973.
34. MARQUES, A. C. — Migrações internas e as grandes epidemias. Rev. bras. Malar., 31: 137-158, 1979.
35. MELO, A. L.; PEREIRA, L. H. & CORRÊA, M. C. R. — Sobre o encontro de *Biomphalaria tenagophila* naturalmente infectada com *Schistosoma mansoni* no Município de Jaboticatubas, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 7.º, Porto Alegre, RS., 1982. Resumos. p. 63.
36. PARAENSE, W. L. & CORRÊA, L. R. — Variation in susceptibility of populations of *Australorbis glabratus* to a strain of *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 5: 15-22, 1963.
37. PARAENSE, W. L. & CORRÊA, L. R. — Susceptibility of *Australorbis tenagophilus* to infection with *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 5: 23-29, 1963.
38. PARAENSE, W. L. & CORRÊA, L. R. — Differential susceptibility of *Biomphalaria tenagophila* population to infection with a strain of *Schistosoma mansoni*. J. Parasit., 64: 822-826, 1978.
39. PARAENSE, W. L. & CORRÊA, L. R. — Observations on two biological races of *Schistosoma mansoni*. Mem. Inst. Osw. Cruz, 76: 287-291, 1981.

40. PARDAL, P. P. O.; VIANA, C. M.; SANTOS, M. F. & SOUZA, I. M. — Desativação de foco de esquistossomose no vale do Tapajós, no Estado do Pará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 12.º e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 1.º, Belém, PA., 1976. Resumos. n.º 107.
41. PELLEGRINO, J.; BORBA, C. E.; VALETTI, J. A. & DIBETTO, J. — Observações sobre provas imuno-sorológicas para esquistossomose mansoni realizadas em habitantes das províncias de Corrientes e Misiones, Argentina. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 10: 277-286, 1968.
42. REY, L. — Contribuição para o conhecimento da morfologia, biologia e ecologia dos planorbídeos brasileiros transmissores da esquistossomose. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Educação Sanitária, 1956. (Tese de doutoramento — Faculdade de Medicina da USP).
43. RUIZ, J. M. — Esquistossomose experimental. 5. Dados sobre a infestação experimental de *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny) e *Australorbis glabratus* (Say). Rev. bras. Biol., 17: 179-185, 1957.
44. SANTOS, L. dos; COSTA, I. B.; FIGUEIREDO, C. C. S. B. & ALTOMANI, M. A. G. — Primeiro encontro de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) no município de Cruzeiro, vale do Paraíba, Estado de São Paulo, naturalmente infectada por cercárias de *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. A. Lutz (S. Paulo), 40: 165-166, 1980.
45. SOUZA, C. P.; ARAÚJO, N.; MADEIRA, N. G. & CARVALHO, O. dos S. — Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* de Belo Horizonte e adjacências à infecção com três cepas de *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 25: 168-172, 1983.
46. SOUZA, C. P.; RODRIGUES, M. S.; AZEVEDO, M. L. L. & ARAÚJO, N. — Suscetibilidade de populações de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) de Minas Gerais, à infecção por *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 23: 212-216, 1981.
47. STANDEN, O. D. — The effect of temperature, light and salinity upon the hatching of the ova of *Schistosoma mansoni*. Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg., 45: 225-241, 1951.
48. STANDEN, O. D. — Experimental infection of *Australorbis glabratus* with *Schistosoma mansoni*. I. Individual and mass infection of snails, and the relationship of infection to temperature and season. Ann. trop. Med. Parasit., 46: 48-53, 1952.
49. SUCEN (Superintendência de Controle de Endemias) — Relatório: Situação da esquistossomose no Estado de São Paulo. São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, 1982.
50. ZANOTTI, E. M. & MAGALHÃES, L. A. — Criadouro natural de *Biomphalaria straminea* no município de Louveira, SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 34.ª, Campinas, SP., 1982. Resumos. p. 810.

Recebido para publicação em 16/10/86.