

## SUSCETIBILIDADE DE *BIOMPHALARIA TENAGOPHILA* E *BIOMPHALARIA GLABRATA* DE UMA MESMA REGIÃO A DUAS CEPAS DE *SCHISTOSOMA MANSONI*

Roney Elias da SILVA, Alan Lane de MELO & Leógenes Horácio PEREIRA

### RESUMO

Em testes de suscetibilidade, a *B. tenagophila* (Ouro Branco - MG) mostrou-se positiva a partir da terceira geração mantida em laboratório para a cepa SJ de *S. mansoni*, em dois testes separados. Usando-se um "pool" de miracídios para as infecções em massa as taxas de positividade foram de 5% e 10%, enquanto que para a cepa LE a taxa foi de 1%. Com exemplares da terceira geração expostos individualmente a 10 miracídios, a taxa de positividade de *B. tenagophila* (OB, MG) foi de 2% para a cepa LE. A *B. glabrata* (Gagé - MG), apresentou, em um único teste, 58% de positividade para a cepa LE, em condições laboratoriais. Como controle para as infecções com a cepa SJ foi utilizado a *B. tenagophila* de Cabo Frio, RJ, que apresentou positividade de 47 à 85% e a *B. glabrata* de Belo Horizonte, MG, 36%. Para as infecções com a cepa LE foi utilizada como controle a *B. glabrata* (BH) que apresentou positividade de 40 à 75%.

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

### INTRODUÇÃO

A *Biomphalaria tenagophila*, vatora da esquistossomose em São Paulo e no Sul do País <sup>2,26,29</sup> foi encontrada naturalmente infectada pelo *S. mansoni* em Minas Gerais, no município de Jaboticatubas, por MELO et al. <sup>22</sup>. Posteriormente, foi relatado o encontro de *B. tenagophila* com infecção natural por *S. mansoni* na represa da Pampulha, Belo Horizonte, e também na cidade de Itajubá, Sul do Estado de Minas Gerais <sup>5, 6, 7</sup>.

O encontro de *B. tenagophila* naturalmente infectada por *S. mansoni*, em pontos isolados de Minas Gerais, reafirma a possibilidade desta espécie assumir, no futuro, importância epidemiológica na transmissão da doença em nosso Estado.

A possibilidade de a *B. tenagophila* desempenhar futuramente um papel de transmissor secundário da esquistossomose mansoni em Minas Gerais, tem gerado uma preocupação no controle da endemia <sup>7, 22</sup>.

A presença de planorbídeos numa área, sua determinação específica, o encontro de infecção natural e a verificação de sua suscetibilidade em laboratório são passos iniciais no estudo epidemiológico da esquistossomose em qualquer região. Assim, a avaliação da capacidade vatora dos planorbídeos e a limitação geográfica dos habitats destes moluscos são do maior interesse em epidemiologia <sup>1</sup>.

Do Lago Soledade, situado a oeste da cidade de

Trabalho financiado com auxílio da FAPEMIG; CNPq, CAPES e AÇOMINAS. Grupo Interdepartamental de Estudos sobre Esquistossomose (GIDE)/ Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.  
Endereço para correspondência: A. L. M., Departamento de Parasitologia ICB/UFMG, Caixa Postal 486, CEP 30161-970 Belo Horizonte, MG, Brasil.

Ouro Branco, MG, datam de 1983 os primeiros relatos da *B. tenagophila*, quando MELO et al.<sup>21</sup> realizando testes de suscetibilidade, não conseguiram infectar estes moluscos com linhagens LE (Belo Horizonte, MG, mantida em *B. glabrata*), BV (Jaboticatubas, MG, mantida em *B. tenagophila*) e SJ (São José dos Campos, SP, mantida em *B. tenagophila*) de *S. mansoni*.

Em setembro de 1986 foram coletados no mesmo Lago 254 espécimes de *B. tenagophila*. Nenhum deles apresentava infecção por *S. mansoni*. Descendentes destes moluscos foram submetidos à infecção experimental pelas linhagens LE, SJ e BV de *S. mansoni* e verificou-se que a geração F1 de *B. tenagophila* oriunda de Ouro Branco continuava refratária a todas as amostras testadas<sup>23</sup>. Estes dados preliminares estão de acordo com a baixa suscetibilidade experimental de populações de *B. tenagophila* de Minas Gerais a cepas de *S. mansoni* já observada por vários autores. A *B. tenagophila* oriunda de diferentes regiões de Minas Gerais, de modo geral, tem apresentado maior afinidade à infecção pela cepa SJ, mais adaptada a essa espécie de molusco<sup>3, 11, 13, 14, 21, 23, 37, 38, 39, 40</sup>.

Com efeito, o trabalho conduzido por CORRÊA et al.<sup>14</sup>, testando a suscetibilidade experimental de *B. tenagophila* da Pampulha, Belo Horizonte, MG, às cepas SJ e LE, que mostrou taxas de infecção de 35 e 0%, respectivamente, com as duas linhagens do trematódeo, indica a adaptação da *B. tenagophila* à linhagem SJ do parasito.

Entretanto, SOUZA et al.<sup>37</sup> utilizando 3 populações de *B. tenagophila*, oriundas do Estado de Minas Gerais, em testes de suscetibilidade, relatam que a população de moluscos de Belo Horizonte foi suscetível às cepas SJ, SS e LE, enquanto que a oriunda de Nova Lima foi refratária à cepa LE e a de Sabará refratária a todas as linhagens testadas, reafirmando os dados já existentes na literatura.

Posteriormente, utilizando descendentes de exemplares de *B. tenagophila* oriundos do Lago da Pampulha, SOUZA et al.<sup>39</sup> obtiveram as seguintes taxas de infecção experimental: 4% para LE (Belo Horizonte, MG); 6% para HK (Belo Horizonte, MG); 30% para SJ (São José dos Campos, SP) e 40% para AL (Alagoas), refletindo um comportamento bem diferenciado da *B. tenagophila* em relação às diversas cepas testadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Descendentes da linhagem de *B. tenagophila* do

Lago Soledade (Ouro Branco, MG) e de *B. glabrata* de Gagé (MG) foram submetidos a infecção experimental pelo *S. mansoni*. Para tanto, utilizaram-se cepas LE originária de Belo Horizonte e mantida há mais de 25 anos em passagens sucessivas entre hamsters (*Mesocricetus auratus*) e caramujos (*Biomphalaria glabrata*), oriundos de Belo Horizonte e SJ (originária de São José dos Campos, São Paulo, adaptada a *B. tenagophila* e a *B. glabrata* por mais de 10 anos) que vem sendo mantida em *Biomphalaria tenagophila* oriunda de Cabo Frio (RJ) e hamsters por mais de 5 anos. A constituição dos grupos experimentais de moluscos foi realizada de acordo com a disponibilidade dos mesmos no laboratório à época.

A obtenção de miracídios foi feita pela técnica preconizada por CHAIA<sup>9</sup>, com modificações.

Assim, fígados de hamsters com 50 dias de infecção pelo *S. mansoni* foram triturados em liquidificador com 250 ml de água desclorada. A suspensão foi transferida para cálices graduados de igual volume, os quais foram deixados em geladeira (4°C) por 30 minutos. Após este período, o líquido foi parcialmente descartado e o sedimento transferido para balões de fundo chato. Estes ficavam sob luz artificial por algum tempo e depois eram acondicionados em caixa especial, deixando-se uma parte do gargalo do balão recebendo o foco de luz, para onde os miracídios migravam. Com pipeta tipo Pasteur retiravam-se alíquotas e procedia-se à contagem em pequenas placas de Petri.

### Infecção em massa

Exemplares descendentes de *B. tenagophila* (Ouro Branco) medindo entre seis e dez milímetros foram colocados em cristalizadores contendo 1000ml de água desclorada e sobre eles foram despejados 100ml de solução contendo um "pool" de miracídios (em média cerca de 100 larvas/ml). Os moluscos permaneceram entre 12 e 18 horas sob luz artificial e na ausência de alimentação. Após este período eles foram transferidos para cubas plásticas contendo água desclorada (que foi trocada semanalmente), alimentados com alface e ração balanceada e mantidos em sala com temperatura controlada entre 25° e 27°C durante todo o experimento. Como controle foram utilizados exemplares descendentes de *B. tenagophila* oriunda de Cabo Frio medindo entre seis e dez milímetros, *B. glabrata* oriunda de Belo Horizonte medindo entre 8 e 12 mm e sujeitos à mesma metodologia de infecção.

### Infecção individual

- a) Exemplares descendentes de *B. tenagophila* (Ouro Branco) medindo entre seis e dez milímetros foram colocados individualmente em pequenos recipientes de vidro contendo aproximadamente cinco mililitros de água desclorada. Cada molusco recebeu um mililitro de solução contendo cerca de 10 miracídeos. Em seguida, o procedimento foi análogo ao já descrito na infecção em massa. Como controle foram utilizados exemplares descendentes de *B. glabrata* oriunda de Belo Horizonte medindo entre 8 e 12 mm e sujeitos à mesma metodologia de infecção.
- b) Exemplares descendentes de *B. glabrata* oriunda de Gagé (MG) e de *B. glabrata* oriunda de Belo Horizonte, que serviu como controle, medindo entre 8 e 12mm, foram submetidos à mesma metodologia de infecção descrita acima.

Para verificar a emergência de cercárias de *S. mansoni*, os moluscos foram colocados individualmente em pequenos recipientes de vidro "snap-cap" contendo água desclorada e expostos à iluminação artificial direta du-

rante 2 horas. Após este período, os moluscos foram examinados sob estereomicroscópio. Os exames foram realizados entre 30 e 90 dias pós-infecção com intervalo de cerca de 7 dias. Após 90 dias aqueles moluscos que permaneciam negativos foram esmagados entre placas de vidro para a pesquisa de esporocistos. A percentagem de moluscos positivos foi calculada sobre o total de moluscos expostos à infecção. Os moluscos positivos foram separados e eliminados. Exemplares de *B. glabrata* e *B. tenagophila* sem infecção serviram como grupos controle para verificação da taxa de mortalidade.

### RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os resultados das infecções experimentais em massa com a cepa SJ. Pode-se notar que as gerações F1 e F2 de *B. tenagophila* de Ouro Branco (MG) mostraram-se refratárias à infecção pela cepa SJ de *S. mansoni*. As gerações F3 e F4 mostraram 5% e 10% de positividade, respectivamente. A infecção controle com *B. tenagophila* (Cabo Frio - RJ), cuja linhagem do parasito encontra-se adaptada, apresentou índices de 85%,85% e 47% de positividade em

TABELA 1

Suscetibilidade de linhagens de *Biomphalaria* à cepa SJ (São José dos Campos, SP) de *Schistosoma mansoni*. Infecção em massa.

Procedência	Nº moluscos		Período		% Positividade
	utilizados	mortos antes de 30 dias	de observação	pré patente	
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F1	50	11	30-60	-	00
<i>B. tenagophila</i> Cabo Frio RJ	20	00	30-60	32	85
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F2	50	05	30-60	-	00
<i>B. tenagophila</i> Cabo Frio RJ	20	00	30-60	33	85
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F3	100	03	30-90	33	05
<i>B. tenagophila</i> Cabo Frio RJ	100	00	30-90	33	47
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F4	50	05	30-60	38	10
<i>B. glabrata</i> BH	50	06	30-60	31	36

relação aos exemplares submetidos à infecção. A *B. glabrata* (BH), usada, como controle (para a geração F4), apresentou 36% de positividade.

A tabela 2 mostra os resultados das infecções experimentais em massa com a cepa LE. Pode-se observar que as gerações F1 e F2 de *B. tenagophila* (OB - MG) mostraram-se refratárias à infecção pela cepa LE de *S. mansoni*. A geração F3 apresentou um índice de 1% de positividade. Os exemplares de *B. glabrata* (BH), que serviram como controle, apresentaram índices de positividade de 64%, 75% e 40% respectivamente.

Os resultados da infecção individual com a cepa LE da geração F3 de *B. tenagophila* (OB - MG), que apresentou 2% de positividade são mostrados na tabela 3. Ainda, verifica-se que a *B. glabrata* (Gagé - MG) mostrou-se também positiva com taxa de 58%, enquanto a *B. glabrata* (BH), usada como controle, apresentou um índice de 62% de positividade.

Os moluscos esmagados após 90 dias para a pesquisa de esporocistos apresentaram-se negativos. Os exemplares de *B. glabrata* sem infecção apresentaram taxa de mortalidade de 11% e *B. tenagophila* de 17% nos experimentos.

## DISCUSSÃO

Diferentes populações de *B. tenagophila* e *B.*

*glabrata* têm apresentado distintas taxas de infecção<sup>12,13,17,20,23,24,25,27,28,31,32,36,41</sup>. Mas, em todos os casos, as taxas de infecção de *B. tenagophila*, no campo e no laboratório, são menores do que aquelas observadas em *B. glabrata*<sup>24,31</sup>.

WARD & LEWIS<sup>41</sup> comentam que a percentagem de planorbídeos positivos para *S. mansoni* coletados no campo é baixa. Porém, suas gerações subsequentes mostram altas taxas de suscetibilidade em condições experimentais.

No presente trabalho, utilizando-se moluscos não selecionados geneticamente de uma população criada em laboratório, ao contrário da *B. tenagophila* oriunda de Ouro Branco, que se mostrou suscetível ao *S. mansoni* a partir da terceira geração obtida em laboratório com índices de 5% e 10% para a cepa SJ e 1% e 2% para a cepa LE, a *B. glabrata*, da região de Gagé, apresentou alta suscetibilidade à cepa LE, em um único experimento, (58%), comportando-se semelhantemente ao grupo controle (62%).

Em Minas Gerais a *B. tenagophila* tem apresentado baixa suscetibilidade experimental e mostra-se mais suscetível a cepas alóctones do que autóctones, enquanto que a *B. tenagophila* do Vale do Paraíba do Sul (SP, Brasil) tem apresentado alta resistência a infecções pelas cepas LE e BH (Belo Horizonte, MG) de *S. mansoni*, porém é suscetível à linhagem simpátrica do *S. mansoni*<sup>5, 18, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40</sup>.

TABELA 2

Suscetibilidade de linhagens de *Biomphalaria* à cepa LE (Belo Horizonte, MG) de *Schistosoma mansoni*. Infecção em massa.

Procedência	Nº moluscos		Período		% Positividade
	utilizados	mortos antes de 30 dias	de observação	pré patente	
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F1	50	02	30-90	-	00
<i>B. glabrata</i> BH	50	08	30-90	33	64
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F2	50	09	30-90	-	00
<i>B. glabrata</i> BH	50	14	30-90	31	75
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F3	100	51	30-90	6	01
<i>B. glabrata</i> BH	100	18	30-90	36	40

TABELA 3

Suscetibilidade de linhagens de *Biomphalaria* à cepa LE (Belo Horizonte, MG) de *Schistosoma mansoni*. (infecção individual).

Procedência	Nº moluscos		Período		% Positividade
	utilizados	mortos antes de 30 dias	de observação	pré patente	
<i>B. tenagophila</i> Ouro Branco MG Geração F3	50	02	30-90	55	02
<i>B. glabrata</i> Gagé-MG	50	17	30-90	31	58
<i>B. glabrata</i> (BH)	50	06	30-90	31	62

Tais observações reforçam os dados obtidos por MELO et al. <sup>21</sup>, que testaram experimentalmente descendentes (F1) de *B. tenagophila* de Ouro Branco, que se mostrou refratária à infecção pelas cepas LE, SJ e BV de *S. mansoni*.

Provavelmente este mesmo fato ocorreu com CARVALHO et al. <sup>3</sup> e CARVALHO & SOUZA <sup>4</sup>, que conseguiram infectar experimentalmente a *B. tenagophila* de Itajubá com a cepa SJ após tentativas infrutíferas de COELHO <sup>13</sup> com a mesma espécie. Experimentos similares foram relatados por outros autores <sup>14, 37</sup>.

NEWTON <sup>24</sup> foi o primeiro a descrever a natureza hereditária da suscetibilidade de *B. glabrata* ao *S. mansoni*. Posteriormente vários outros autores também observaram o envolvimento de fatores genéticos que afetam a suscetibilidade dos moluscos <sup>8, 10, 24, 30, 31, 32, 33, 41</sup>. SANTANA et al. <sup>35</sup> obtiveram populações de *B. glabrata* e *B. tenagophila* altamente suscetíveis à infecção com as cepas BH e SJ de *S. mansoni*, após seleção de progênies resultantes de autofecundação dos moluscos suscetíveis.

A positividade, em infecções experimentais, a partir da terceira geração obtida em laboratório indica uma possível adaptação parasito-hospedeiro invertebrado. A *B. tenagophila* oriunda de Ouro Branco foi mais suscetível a infecções com a cepa SJ do que com a cepa LE, fato que pode indicar uma melhor adaptação da *B. tenagophila* à cepa SJ, apesar de a mesma ter sido anteriormente mantida em *B. glabrata* durante várias gerações em laboratório. Observa-se que mesmo nestas condições não houve alteração de infectividade da cepa SJ para a *B. tenagophila* <sup>14, 18, 20, 27, 28, 40</sup>.

Também não fica claro no presente estudo a alta mortalidade de *B. tenagophila* da geração F3 (51%) nas condições estudadas já que controles sem infecção, sub-

metidos às mesmas condições, apresentaram mortalidade reduzida e o exame dos moluscos realizado no dia seguinte à morte, revelaram-se negativos para cercárias e esporocistos após esmagamento. Por outro lado, os moluscos que apresentaram negatividade nas gerações iniciais, ou mesmo aqueles que após noventa dias, estavam negativos, a procura de estágios larvários do parasito sempre foi negativa e que apesar de ter-se uma maior suscetibilidade à cepa simpátrica de *S. mansoni* ao molusco, verifica-se pelos dados obtidos uma maior mortalidade para *B. tenagophila* oriunda de Ouro Branco.

Além disso, os moluscos já na terceira geração apresentaram conchas com aspecto mais frágil em relação aos coletados no Lago Soledade, indicando que poderia estar faltando algum suprimento nutricional aos mesmos.

Acreditamos que tais dados devam ser considerados quando de estudos eco-epidemiológicos na esquistossomose mansoni. De qualquer modo, vários experimentos utilizando-se moluscos de área geográfica diferente, podem apresentar-se negativos para linhagens específicas do parasito ou mesmo ocasionar a morte dos moluscos em grande percentagem <sup>16</sup>.

Por outro lado, mesmo apresentando baixa taxa de infecção experimental em relação à cepa LE a *B. tenagophila* foi suscetível, o que aumenta a preocupação em relação a sua expansão em Minas Gerais, pois existe a possibilidade da *B. tenagophila* tornar-se um transmissor secundário da esquistossomose <sup>6, 19, 22</sup>.

A *B. glabrata* oriunda de Gagé comportou-se semelhantemente ao grupo controle submetido à mesma linhagem de *S. mansoni* o que reforça os dados anteriormente obtidos por DIAS et al. <sup>15</sup> bem como o compor-

tamento de *B. glabrata* em nosso Estado, na maioria dos casos sempre relacionada com focos ativos de transmissão da esquistossomose.

## SUMMARY

### Susceptibility of *Biomphalaria tenagophila* and *Biomphalaria glabrata* from the same region to two Brazilian strains of *Schistosoma mansoni*.

*B. tenagophila* snails from Ouro Branco, MG, showed positivity for *S. mansoni*, with infection rates of 5%, 10%, (SJ strain), and 1% (LE strain) using a pool of miracidia. The mollusks were found to be susceptible from the 3<sup>rd</sup> generation reared in laboratory onwards.

The *B. tenagophila* (OB, MG) when individually exposed to 10 miracidia, showed infection rate of 2% for LE strain.

*B. glabrata* snails from Gag e, MG, showed a positivity rate of 58% for *S. mansoni* (LE strain), under experimental conditions.

The *B. tenagophila* from Cabo Frio, RJ and *B. glabrata* from Belo Horizonte, MG used as a control for SJ strain showed infection rates of 47% - 85% and 36% respectively. For the LE strain, *B. glabrata* (BH, MG) used as control showed infection rate of 40% - 75%.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, F.S. - Epidemiologia. In: CUNHA, A.S. *Esquistossomose mansoni*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1970. p.31-59.
2. 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.
3. CARVALHO, O.S.; MILWARD DE ANDRADE, R. & SOUZA, C.P. - Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) de Itajubá (MG),   infec o pela cepa "LE" de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907, de Belo Horizonte, MG (Brasil). Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 13:20-25, 1979.
4. CARVALHO, O.S. & SOUZA, C.P. - Comportamento de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) de Itajubá (MG, Brasil), exposta   cepa "SJ" de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 4, Campinas, 1979. Anais. Campinas, 1979. p.105.
5. CARVALHO, O.S.; SOUZA, C.P. & KATZ, N. - Primeiro encontro de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) naturalmente infectada com *S. mansoni*, em Itajubá, Sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 19:88-91, 1985a.
6. CARVALHO, O.S.; GUIMARÃES C.T.; MASSARA, C.L. & BON SIO, J.E.R. - Situa o atual da esquistossomose mansoni no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Rev. Saúde públ. (S. Paulo), 19:270-277, 1985b.
7. CARVALHO, O.S.; ROCHA, R.S.; MASSARA, C.L. & KATZ, N. - Expansão da esquistossomose mansoni em Minas Gerais. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 82 (suppl. 4):295-298, 1987.
8. CASTANHEIRA, E.B.; CARVALHO, H.C. & PELLEGRINO, J. - Aspectos genéticos da resistência e suscetibilidade de *Biomphalaria glabrata*   infec o pelo *Schistosoma mansoni*. Cienc. e Cult., 26:260, 1974.
9. CHAIA, G. - Técnica para a concentra o de miracídios. Rev. bras. Malar., 8:355-357, 1956.
10. CHERNIN, E. - Interference with the capacity of *Schistosoma mansoni* miracidia to infect the molluscan host. J. Parasit., 54:509-516, 1968.
11. CHIEFFI, P.P. - Resistência de cepa *Biomphalaria tenagophila* originária de Londrina (Paraná, Brasil)   infec o por duas cepas de *Schistosoma mansoni*. Rev. Soc. bras. Med. trop., 9:210-213, 1975a.
12. CHIEFFI, P.P. - Suscetibilidade   infec o por *Schistosoma mansoni*, de cepas de *Biomphalaria tenagophila* originárias dos Estados de São Paulo e Paraná. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 17:92-96, 1975b.
13. COELHO, M.V. - Suscetibilidade de *Australorbis tenagophilus*   infec o por *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 5:289-295, 1962.
14. CORRÊA, M.C.R.; COELHO, P.M.Z. & FREITAS, J.R. - Suscetibilidade de linhagens de *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria glabrata* a duas cepas de *Schistosoma mansoni* (LE - Belo Horizonte e SJ - São José dos Campos). Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 21:72-76, 1979.
15. DIAS, L.C.S.; UETA, M.T. & GUARALDO, A.M.A. - Suscetibilidade de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila* a diferentes cepas de *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 29:205-212, 1987.
16. DIAS, L.C.S.; BRUCE, J.I. & COLES, G.C. - Strain variation in the infectivity of *Schistosoma mansoni* for *Biomphalaria glabrata*. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 30:86-90, 1988.
17. FIGUEIREDO, A.C.; DIAS, L.C.S. & MARQUES, E.H.F. - Biological and morphological characteristics of *Schistosoma mansoni* from Ribeira Valley, state of São Paulo, Brazil. I - Susceptibility of *Biomphalaria tenagophila* snail to sympatric *S. mansoni* strain. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 34:199-203, 1992.
18. 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.
19. LAMBERTUCCI, J.R.; ROCHA, R.S.; CARVALHO, O.S. & KATZ, N. - A esquistossomose mansoni em Minas Gerais. Rev. Soc. bras. Med. trop., 20:47-52, 1987.
20. MAGALHÃES, L.A. - Estudo dos dados obtidos de uma popula o de *Biomphalaria glabrata* de Belo Horizonte infectada por *Schistosoma mansoni* da mesma cidade e de uma popula o de *B.*

- tenagophila* de Campinas, infectada por *S. mansoni* de São José dos Campos. *Rev. Soc. bras. Med. trop.*, 3:195-196, 1969.
21. MELO, A.L.; PEREIRA, L.H. & CORREA, M.C.R. - Infecção natural de *Biomphalaria tenagophila* pelo *Schistosoma mansoni* em Minas Gerais: suscetibilidade de várias espécies do gênero *Biomphalaria* a amostra do parasito, isolada em laboratório. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 8 & CONGRESSO DE LA FEDERACIÓN LATINO AMERICANA DE PARASITÓLOGOS, 6, São Paulo, 1983. *Anais. São Paulo*, 1983. p. 54.
22. MELO, A.L. & PEREIRA, L.H. - On the finding of *Biomphalaria tenagophila* naturally infected with *Schistosoma mansoni* in the state of Minas Gerais, Brasil. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 27: 99-101, 1985.
23. MELO, A.L.; PEREIRA, L.H.; CÔRREA, M.C.R.; SILVA, R.E. & FREDERICO, L.F. - Tentativas de infecção de *Biomphalaria tenagophila* de Ouro Branco, MG, a diversas cepas de *Schistosoma mansoni*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 39, Brasília, 1987. *Anais*. p. 815-816.
24. NEWTON, W.L. - The inheritance of susceptibility to infection with *Schistosoma mansoni* in *Australorbis*. *Exp. Parasit.*, 2: 242-257, 1953.
25. 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.
26. PARAENSE, W.L. - Fauna planorbídica do Brasil. In: LACAZ, C.S.; BARUZZI, R.G. & SIQUEIRA Jr., W. Introdução à geografia médica do Brasil. São Paulo, Edgard Blücher; EDUSP, 1972. p. 213-239.
27. PARAENSE, W.L. & CORRÊA, L.R. - Differential susceptibility of *Biomphalaria tenagophila* to infection with a strain of *Schistosoma mansoni*. *J. Parasit.*, 64: 822-826, 1978.
28. PARAENSE, W.L. & CORRÊA, L.R. - Observations on two biological races of *Schistosoma mansoni*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 76: 287-291, 1981.
29. PARAENSE, W.L. - Distribuição dos caramujos no Brasil. In: Modemos conhecimentos sobre esquistossomose mansônica. Belo Horizonte, Academia Mineira de Medicina, 1986. (An. Acad. min. Med., (supl.): 117-128, 1983/1984).
30. RICHARDS, C.S. - Genetics of molluscan vector of schistosomiasis. *Nature*, 227: 806-810, 1970.
31. RICHARDS, C.S. & MERRIT, J.W.J. - Genetic factors in the susceptibility of juvenile *Biomphalaria glabrata* to *Schistosoma mansoni*. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 21: 425-434, 1972.
32. RICHARDS, C.S. - Susceptibility of adult *Biomphalaria glabrata* to *Schistosoma mansoni* infection. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 22: 748-756, 1975a.
33. RICHARDS, C.S. - Genetic-factors in susceptibility of *Biomphalaria glabrata* for different strains of *Schistosoma mansoni*. *Parasitology*, 70: 231-241, 1975b.
34. RUIZ, J.M. - Índices cercários específicos do *Schistosoma mansoni* verificados em Neves e Mariana, Estado de Minas Gerais. *Mem. Inst. Butantan*, 24: 63-68, 1952.
35. SANTANA, J.V.; MAGALHÃES, L.A. & RANGEL, H.A. - Seleção de linhagens de *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria glabrata* visando maior suscetibilidade ao *Schistosoma mansoni*. *Rev. Saú-de públ.* (S. Paulo), 12: 67-77, 1978.
36. SANTOS, M.B.L.; FREITAS, J.R.; CORREA, M.C.R. & COELHO, P.M.Z. - Suscetibilidade ao *Schistosoma mansoni* de híbridos de *Biomphalaria tenagophila* do Taíum, RS, Cabo Frio, RJ e Belo Horizonte, MG. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 21: 281-286, 1979.
37. SOUZA, C.P.; ARAÚJO, N.; MADEIRA, N.G. & CARVALHO, O.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.
38. SOUZA, C.P. - Estudo de moluscos do gênero *Biomphalaria* de Minas Gerais, com relação a adaptação parasito hospedeiro e importância na epidemiologia da esquistossomose. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 28: 287-292, 1986.
39. SOUZA, C.P.; ARAÚJO, N.; CARVALHO, O.S. & FREITAS, J.R. - Potencialidade de *Biomphalaria tenagophila* do Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG, como hospedeira do *Schistosoma mansoni*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82: 67-70, 1987.
40. SOUZA, C.P. - *Schistosoma mansoni*: aspectos quantitativos da interação hospedeiro-parasito e desenvolvimento em *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria straminea*. Belo Horizonte, 1993. (Tese de Doutorado - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais).
41. WARD, R.D. & LEWIS, F.A. - *Schistosoma mansoni*: relationship between cercarial production levels and snail host susceptibility. *Exp. Parasit.*, 66: 78-85, 1988.

Recebido para publicação em 21/12/1993.

Aceito para publicação em 29/06/1994.