

SUSCETIBILIDADE DE "HÍBRIDOS" DE BIOMPHALARIA TENAGOPHILA À CEPA LE (BH) DO SCHISTOSOMA MANSONI (1)

José Rabelo de FREITAS (2), Maria Beatriz BOSCHI (3) e Mairy Barbosa Loureiro dos SANTOS (2)

RESUMO

"Híbridos" de *Biomphalaria tenagophila* provenientes dos cruzamentos de linhagens albinas de Belo Horizonte (BH) ou de Joinville (SC), com melânicos de Cabo Frio (CF), do Taim (Ta) ou de Curitiba (PR), submetidos à infecção pela cepa do *Schistosoma mansoni* de Belo Horizonte (=LE), apresentaram os seguintes resultados: em F1, os "híbridos" TaSC, PRSC e CFTa exibiram taxas de 4,5%, 12,5% e 11,2% de suscetibilidade; em F2, todos os "híbridos" foram negativos e em F3, um exemplar albino, filho de (CFBH)². TaBH se infectou com a LE. Dentre os controles, a *B. glabrata* apresentou taxas de 66,7 a 93,6% de suscetibilidade à LE e a *B. tenagophila* de Joinville exibiu taxas de infecção de 17,1 e 33,3% pela cepa SJ; e os "híbridos" BHTa e BHCF, taxas de 6,0 a 53,8% também pela cepa SJ. Houve grande influência da linhagem materna nas taxas de suscetibilidade. Devido ao fato de descendentes do cruzamento de linhagens refratárias a LE (CF, Ta e BH), terem se infectado, é recomendado o uso de "híbridos" para a detecção de gens de suscetibilidade em tais linhagens. São ainda discutidas, a necessidade do uso de maior número de miracídeos nos testes de infecção e a falta de relação entre a frequência de contatos parasitas-hospedeiros e as taxas de infectividade. Considerando que estas dependem de características genéticas preexistentes na população, a cepa LE seria uma variedade genética (ou raça) distinta da cepa SJ, dotada de pouca aptidão em infectar as diversas populações de *B. tenagophila*, exceto a de Joinville (SC).

INTRODUÇÃO

Linhagens de *B. tenagophila* de várias localidades têm sido testadas quanto à suscetibilidade a diferentes cepas do *S. mansoni*, principalmente às de Belo Horizonte (BH ou LE), de Pedro Toledo, SP, (PT) e de São José dos Campos, SP (SJ ou SJC). Outras cepas como as de Londrina, PR (LDN), da Guanabara (GB) e de doentes locais, têm sido usadas menos frequentemente. Na maioria dos experimentos, as linhagens de *B. tenagophila* de várias localidades têm se mostrado refratárias ou altamente resistentes à infecção à cepa LE^{16,24-26}.

Apesar do reduzido poder de infectividade, a cepa de *S. mansoni* de Belo Horizonte (LE) conseguiu infectar *B. tenagophila* de nove localidades do Rio, Minas, São Paulo e Santa Catarina; sendo no entanto, as taxas de infecção experimental muito baixas. Também as taxas de infecção natural baixas, registradas recentemente em Minas^{7,15} onde a LE é largamente distribuída, mostram o reduzido poder de infecção das cepas de *S. mansoni* deste Estado, em relação a *B. tenagophila*.

(1) Trabalho parcialmente financiado pelo CNPq (Proc. 222-8-093/80)

(2) Do Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas — UFMG. Belo Horizonte — MG — Brasil. Bolsista do CNPq

(3) Bolsista do CNPq

Levando em conta os baixos índices de infecção da *B. tenagophila* pela cepa LE, e considerando que:

- as linhagens de *B. tenagophila* de Belo Horizonte, Cabo Frio e Taim testadas com LE, nenhuma vez eliminaram cercárias do *S. mansoni*^{10,24,26}, sendo por isso consideradas refratárias;
- há indicações de que caramujos híbridos possam ter as taxas de suscetibilidade mantidas ou aumentadas^{2,9};
- o caráter suscetibilidade sendo hereditário, do cruzamento de pares de indivíduos refratários, pode resultar híbridos suscetíveis^{23,24}, foi desenvolvido este trabalho visando detectar o grau de suscetibilidade de híbridos procedentes das linhagens de *B. tenagophila* do Taim, Cabo Frio, Belo Horizonte e de Joinville, à cepa LE e testar a eficiência do uso de híbridos de linhagens consideradas refratárias para detectar gens de suscetibilidade às cepas de *S. mansoni* de baixo poder de infecção.

MATERIAL E MÉTODOS

Dos cruzamentos de *B. tenagophila* albinos de Belo Horizonte e Joinville com melânicos de Cabo Frio, Taim e Curitiba, resultaram os seguintes híbridos (F1) usados nos experimentos:

- B. tenagophila* de Belo Horizonte x Cabo Frio — BHCF
- B. tenagophila* de Belo Horizonte x Taim, RS — BHTa
- B. tenagophila* de Joinville (SC) x Taim, RS — SCTa
- B. tenagophila* de Joinville (SC) x Curitiba — SCPR
- B. tenagophila* de Joinville (SC) x Cabo Frio — SCCF
- B. glabrata* de Belo Horizonte (Controle).

A segunda geração (F2) foi obtida dos intercruzamentos dos F1 (CFBH x CFBH e BHCF x BHCF). As linhagens parentais foram mantidas isoladas, de maneira que os descendentes (F2 e F3), tinham sempre a origem materna conhecida, representada nas tabelas pela sigla

inicial. Um F2, representado por (BHCF)² significa que ele é filho de um híbrido resultante do cruzamento de linhagem de Belo Horizonte, com Cabo Frio; BH funcionando como “linhagem materna”. Em F2 reaparecem os caramujos albinos, caráter herdado dos progenitores, mascarados em F1.

A terceira geração (F3) é representada pelos descendentes dos cruzamentos de *B. tenagophila* (F2) — (BHCF)² ou (CFBH)² com os híbridos de *B. tenagophila* TaBH.

Devido às dificuldades de se comprovar se dois caramujos melânicos pareados (CF x Ta) se cruzavam, e se seus descendentes eram realmente híbridos, foi introduzido um terceiro caramujo como marcador genético, a *B. tenagophila* albina de Belo Horizonte (BH). A obtenção de um albino em F3, com gens das três linhagens testadas (BH, CF e Ta) foi conseguida através dos seguintes cruzamentos:

(P): BH x CF e Ta x BH;

(F1): BHCF ou CFBH e TaBH ou BHTa;

(F2): (BHCF)² ou (CFBH)² e (TaBH)² ou (BHTa)²;

(F3): (CFBH)², TaBH ou TaBH, (CFBH)² e (BHCF)², TaBH ou TaBH, (BHCF)².

Os caramujos usados nos experimentos foram criados de acordo com a técnica de FREITAS & col.¹². As linhagens de Curitiba e de Joinville e as três gerações de “híbridos” (F1, F2 e F3) foram submetidas a testes de infecção à cepa LE de *S. mansoni*, isolada em um paciente de Belo Horizonte e mantida em *B. glabrata* e hamster, desde 1959 segundo técnica descrita por PELLEGRINO & KATZ¹⁹. Na infecção individual foram utilizados 10 miracídios por caramujo de 5 a 10 mm de diâmetro. Os caramujos de Joinville e Curitiba foram submetidos à infecção em massa à cepa LE, e à infecção individual à cepa SJ.

RESULTADOS

Dos cruzamentos de *B. tenagophila* de Joinville (SC), Cabo Frio, Belo Horizonte, Curitiba e do Taim, resultaram vários tipos de “híbridos” dos quais 12 foram testados quanto à suscetibilidade à cepa LE do *S. mansoni*: seis em F1: (TaSC, PRSC, CFSC, CFBH, TaBH e BHTa) (Tabela I); dois em F2: (CFBH)² e

(BHCF)² e um em F3: (CFBH)². TaBH ou TaBH. (CFBH)² e (BHCF)². TaBH (Tabela II).

Três linhagens de híbridos apresentaram em F1 taxas de suscetibilidade de 4,5 a 12,5%, à cepa LE (TaSC, PRSC e CFTa), tendo eliminado número muito reduzido de cercárias e duas linhagens não se infectaram (CFSC e

CFBH). Entre as três linhagens que se infectaram, duas (TaSC e PRSC) descendiam de pares formados por um indivíduo com gens de suscetibilidade à LE (SC) e outro de caramujo com gens refratários à LE (Ta ou PR). A terceira linhagem era proveniente de pares de indivíduos refratários à LE (Ta e CF) (Tabela I).

T A B E L A I

Suscetibilidade de "híbridos" (F1) dos cruzamentos de *B. tenagophila* de várias procedências à cepa LE do *S. mansoni*

| Cruzamentos (procedência) | F1 | <i>B. tenagophila</i> (F1) | | | Cercárias eliminadas por caramujo (n.º) |
|---------------------------------|------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---|
| | | Expostos (*) (n.º) | Examinados (n.º) | Positivos (%) | |
| Taim (Ta) x Joinville (SC) | TaSC | 23 | 22 | 4,5 | 4 |
| Taim (Ta) x Joinville (SC) | TaSC | 28 | 28 | 0 | 0 |
| Curitiba (PR) x Joinville (SC) | PRSC | 10 | 8 | 12,5 | 21 |
| Cabo Frio (CF) x Joinville (SC) | CFSC | 30 | 30 | 0 | 0 |
| C. Frio x B. Horizonte (BH) | CFBH | 59 | 59 | 0 | 0 |
| B. Horizonte x C. Frio | BHCF | 59 | 58 | 0 | 0 |
| Taim x Cabo Frio | TaCF | 310 | 310 | 0 | — |
| Cabo Frio x Taim | CFTa | 80 | 80 | 11,2 | — |
| Joinville (Controle SJ) | SC | 40 | 30 | 33,3 | 111 |
| | | | <i>B. glabrata</i> (Controle LE) | | |
| B. Horizonte | BH | 29 | 24 | 91,6 | 4.048 |
| B. Horizonte | BH | 59 | 59 | 91,5 | — |
| B. Horizonte | BH | 42 | 30 | 66,7 | 243 |

(*) Foram usados 10 miracídios por caramujos nas exposições individuais e períodos prepatentes de 31 a 61 dias. Os híbridos TaCF foram testados à infecção em massa.

Em F2, todos os híbridos provenientes de linhagens não suscetíveis à LE (CF e BH), apresentaram resultados negativos à infecção.

Dos híbridos da 3.a geração apenas um exemplar albino (F3), (CFBH)². TaBH, proveniente de intercruzamento dos híbridos de *B. tenagophila* (CFBH)² cruzados com os híbridos TaBH, se infectou com a cepa LE (2,5%). Os ancestrais (P) deste albino, eram todos considerados refratários à cepa LE (CF, BH e Ta), inclusive a linhagem BH que se infectou recentemente com LE, mas não houve liberação de cercárias²⁶ (Tabela II).

A *B. tenagophila* e seus híbridos, usados como controles, se infectaram com a cepa SJ. A linhagem de Joinville apresentou taxas de 17,1 e 33,3% de infecção e os híbridos (F2), (BHTa)² e (BHCF)², índices de 6,0 a 53,8%. Nas *B. glabrata* usadas como controle LE, as taxas foram de 66,7 a 93,6% de infectividade (Tabelas I e II).

DISCUSSÃO

As grandes diferenças nas taxas de suscetibilidade de populações de planorbídeos ao *S. mansoni* são atribuídas geralmente às cepas do *S. mansoni* usadas, às características genéticas das espécies e das linhagens de caramujos e ao ajustamento fisiológico molusco-parasita. A cepa LE é considerada a melhor ajustada à *B. glabrata*; e a SJ, a mais bem adaptada à *B. tenagophila*^{17,23,24}.

O ajustamento é considerado mais efetivo onde o contato parasita-hospedeiro é mais frequente e permanente. Nos Vales do Paraíba e Ribeira, áreas dos principais focos endêmicos da esquistossomose em São Paulo, as populações de *B. tenagophila* apresentam às vezes, índices de suscetibilidade elevados às cepas locais do *S. mansoni* (SJ e PT) tanto no campo como em laboratório. Isso pode significar um bem sucedido ajustamento fisiológico das linhagens de caramujos a estas cepas^{8,11,17,20,21,22} e vice-versa.

T A B E L A II

Suscetibilidade de "híbridos" (2a. e 3a. gerações) dos cruzamentos de *B. tenagophila* de Cabo Frio e Belo Horizonte entre si(F2) e com *B. tenagophila* do Taim, RGS, às cepas LE e SJ do *S. mansoni*

| Cruzamentos (Procedência) (*) | Gerações | Expostos (**) (n.º) | <i>B. tenagophila</i> | | Cepa usada de <i>S. mansoni</i> |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------------|
| | | | Examinados (n.º) | Positivos (%) | |
| CFBH x CFBH | F2-(CFBH) ² | 45 | 43 | 0 | LE |
| BHCF x BHCF | (BHCF) ² | 45 | 40 | 0 | LE |
| (CFBH) ² x TaBH | F3-(CFBH) ² .TaBH | 41 | 40 | 2,5 | LE |
| TaBH x (BHCF) ² | F3-TaBH.(BHCF) ² | 50 | 43 | 0 | LE |
| Controle | | | <i>B. glabrata</i> | | |
| <i>B. glabrata</i> | F1-BH | 45 | 45 | 91,1 | LE |
| <i>B. glabrata</i> | BH | 50 | 47 | 93,6 | LE |
| Controle | | | <i>B. tenagophila</i> | | |
| BHTa x BHTa | F2-(BHTa) ² | 61 | 11 | 36,3 | SJ |
| TaBH x TaBH | (TaBH) ² | 39 | 26 | 53,8 | SJ |
| BHCF x BHCF | (BHCF) ² | 55 | 50 | 6,0 | SJ |
| CFBH x CFBH | (CFBH) ² | 72 | 53 | 37,7 | SJ |
| Controle | P — Joinville | 41 | 43 | 17,1 | SJ |

(*) = CF = Cabo Frio (P = melânicos)

BH = Belo Horizonte (P = albinos)

Ta = Taim. RGS (P = melânicos)

(**) = Infecção individual com 10 miracídeos por caramujo e período prepatente de 30 a 62 dias.

No entanto, em Joinville e em outras localidades como Paranaguá, Niterói e Cabo Frio, o ajustamento não parece estar muito relacionado à frequência destes contatos. Pois enquanto as taxas de infecção natural de *B. tenagophila* foram muito baixas ou nulas, os índices de infecção experimental com SJ, nessas localidades, têm sido algumas vezes muito altos, chegando até a 100%^{10,17,24}.

O ajustamento de *B. tenagophila* parece ainda menos efetivo em relação à cepa LE do *S. mansoni*. De 52 linhagens testadas com esta cepa, apenas nove se infectaram. Além disso, as taxas de infecção por LE, não foram em nenhum experimento tão elevadas quanto as obtidas com a cepa SJ, que em muitos lotes infectou de 50 a 100% dos caramujos testados^{10,17,22}. Com a LE apenas a linhagem de Joinville registrou taxa de 20,6% em 150 caramujos examinados¹³. A média geral contudo para LE foi abaixo de 2%, variando de 0,6 a 4%^{2,5,9,16,17,24,26}.

Por outro lado, apenas duas vezes foram detectados *B. tenagophila* infectados naturalmente em Minas. Uma vez em área de baixa ou nula endemicidade (Itajubá) e outra vez

em área endêmica, mas de invasão aparentemente recente^{7,15}.

O ajustamento nestes casos seria muito precário devido à baixa endemicidade ou invasão recente e as taxas de infecção observadas refletiriam a baixa frequência de gens de suscetibilidade na população a despeito dos contatos frequentes caramujos — *S. mansoni* na área endêmica. As características genotípicas da cepa LE não lhe conferiram aptidão para se desenvolver com sucesso nas linhagens de *B. tenagophila*; por isso ela poderia ser considerada uma variedade genética de *S. mansoni*. Aliás, é considerada por PARAENSE & CORREA uma raça diferente da SJ, inclusive quanto a alguns aspectos morfológicos e fisiológicos¹⁸.

Se considerarmos caramujos de áreas vizinhas de uma mesma região ou bacia hidrográfica como fazendo parte de uma mesma linhagem, teriam sido testados pela LE, até o presente, apenas cinco linhagens de *B. tenagophila* das seguintes áreas fisiográficas:

A) **Vale do Paraíba (SP)** — São José dos Campos, Taubaté, Aparecida e Pindamonhan-

gaba. Só a de Pindamonhangaba foi suscetível à LE e todas as quatro à SJ ou à cepas locais.

- B) **ABC de São Paulo e Santos** — São Paulo, São Bernardo, Santo André e Santos. As linhagens de Santo André e Santos se infectaram com LE. As três linhagens do ABC de São Paulo devem trocar gens entre si e possivelmente com a de Santos, devido à reversão do Rio Grande, afluente do Tietê, que após o represamento passou a lançar parte de suas águas diretamente no Atlântico, via Cubatão.
- C) **Região de Belo Horizonte e Sul de Minas** — De quatro linhagens testadas: Belo Horizonte, Ravena, Itajubá e Nova Lima, apenas a última não se infectou com LE. É possível que a população de Itajubá tenha maior relação genética com as linhagens vizinhas do Vale do Paraíba, de São Paulo, seu divisor de águas, do que com as de Minas.
- D) **Estado do Rio** — Cabo Frio, Jacarepaguá, Icarai, São Gonçalo e Niterói. Quase todas se mostraram refratárias à LE, exceto a de Niterói, que se infectou. A linhagem de Cabo Frio foi 100% suscetível a SJ e 100% refratária a LE¹⁰.
- E) **Sul do Brasil** — Curitiba, PR, Joinville, SC, Taim e Guaíba, RGS. Somente a *B. tenagophila* de Joinville se infectou com LE (como também com a SJ) e apresentou características genotípicas diferentes das demais populações de *B. tenagophila* e maiores afinidades com as linhagens de São Paulo do que com as de Minas. Aliás, o grupo E pareceu se constituir de populações distintas.

Como em cada um destes grupos de populações ou linhagens, foi detectado pelo menos um lote de *B. tenagophila*, com um ou mais exemplares de caramujos positivos para LE, e todas as linhagens positivas apresentaram semelhança quanto ao grau de resistência à infecção, quanto às áreas fisiográficas e à contemporaneidade de origem; podemos admitir que as linhagens de todas as áreas assinaladas, exceto o sul do país, devem pertencer a uma mesma população de *B. tenagophila*, quanto ao comportamento genético em relação à LE.

A caracterização dessas populações poderá ser melhor concretizada através de (1) testes de suscetibilidade de híbridos e (2) aumento do número de miracídios nos testes de infecção.

Gens de suscetibilidade em linhagens altamente resistentes à infecção podem se tornar patentes através de testes com "híbridos", pois é possível a infecção de "híbridos" provenientes de duas linhagens refratárias²³ (Tabelas I e II). Linhagens de *B. tenagophila* do Taim, Belo Horizonte e Cabo Frio, que haviam se mostrado refratários à LE em 1979^{10,24} tiveram seus descendentes híbridos infectados com a cepa LE em dois de nossos experimentos: em um deles, nos descendentes do cruzamento de *B. tenagophila* de Cabo Frio x Taim (F1); e noutro, no filho dos híbridos do cruzamento de Cabo Frio x Belo Horizonte, cruzados com filhos do Taim x Belo Horizonte (Tabela II).

Nos testes com híbridos tem sido notada grande influência da linhagem materna nas taxas de suscetibilidade. Enquanto a linhagem parental do Taim se mostrou 100% refratária à cepa LE e a de Joinville apresentou taxa de 20,6% de infecção por esta cepa¹³, seus híbridos, descendentes de Joinville x Taim apresentaram taxa de 24,1%²⁵ e os de Taim x Joinville, taxa de 4,5% (Tabela I).

Tal influência foi notada também em relação à SJ. Nos controles, os híbridos do cruzamento de *B. tenagophila* de Cabo Frio x Belo Horizonte apresentaram taxa de 37,7% ao passo que nos descendentes de Belo Horizonte x Cabo Frio, a taxa foi de apenas 6,0. No entanto as linhagens parentais BH e CF foram 35 e 100% suscetíveis à SJ. Fato semelhante foi observado por SANTOS & col.²⁵ com a mesma cepa. Nos "híbridos" de Cabo Frio x Taim foram obtidas taxas de 43,1%, enquanto nos descendentes de Taim x Cabo Frio a taxa foi de 3,1%. Estes Autores²⁴ obtiveram também taxas de 56,7% nos híbridos de Cabo Frio x Belo Horizonte enquanto nos de Taim x Belo Horizonte a taxa foi de 4,1%. A linhagem parental do Taim foi 100% refratária à SJ²⁴.

Outra possibilidade de se elevar a chance de detectar gens de suscetibilidade é através do aumento do número de miracídios nos experimentos. A técnica adotada por nós e outros Autores, de usar 10 a 20 miracídios por caramujo nos testes com LE, apesar de ter se mostrado

muito eficiente nos experimentos com *B. glabrata*, parece não ser esta a melhor opção para linhagens alopátricas altamente resistentes à infecção 2,9,13,19,24.

De 15 localidades com resultados negativos para LE, em 12 foram usados 10 a 20 miracídios por caramujo, ao passo que, de cinco localidades onde as *B. tenagophila* foram expostas a 50 — 1 000 miracídios, em quatro delas (Pindamonhangaba, Itajubá, Ravena e Belo Horizonte) os testes foram positivos para LE. Nessas localidades a elevação do número de miracídios foi importante para se detectarem taxas positivas de infecção, apesar de continuarem baixos os índices 2,5,9,13,16,24,26.

PARAENSE & CORREA¹⁶ só conseguiram infectar a *B. tenagophila* de Pindamonhangaba quando usaram 1.000 miracídios por indivíduo. Também as tentativas para infectar *B. tenagophila* de Belo Horizonte e Itajubá com 10 a 20 miracídios não tiveram sucesso^{5,9,10}; sendo que o uso de 50 a 100 miracídios possibilitou a infecção da linhagem de Belo Horizonte²⁶ e a adoção de 200 a 350 redoundou na infecção da linhagem de Itajubá, MG^{5,6}. Estas observações concordam com as de CARTER & col.⁴, que usando número crescente de miracídios verificaram que a proporção de *B. glabrata* que se infecta, aumenta com a densidade de miracídios.

Além do número de miracídios, outros fatores podem influir na infectividade (ANDERSON & col.¹). Os cruzamentos de *B. tenagophila* de Joinville x Cabo Frio²³ e de Cabo Frio x Joinville, (Tab. I), por exemplo, deveriam produzir "híbridos" suscetíveis à LE; no entanto, ambos foram negativos. Seria devido ao problema do número de miracídios usados ou da manifestação de gens de insuscetibilidade, em "híbridos" provenientes do cruzamento de suscetíveis x refratários (RICHARD & MERRET²³)?. Também as linhagens refratárias à LE, de Belo Horizonte, cruzadas com Taim e as de Cabo Frio x Belo Horizonte, foram 100% refratárias em outros experimentos, com uso de 10 miracídios/caramujo³.

A exposição a um maior número de miracídios poderá facilitar a detecção de gens de suscetibilidade em linhagens ou em espécies consideradas refratárias ou de alta resistência à infecção como a *B. occidentalis*.

SUMMARY

Susceptibility of *Biomphalaria tenagophila* "hybrids" to the strain LE (BH) of *Schistosoma mansoni*

Biomphalaria tenagophila "hybrids" originating from the crossing of albino strains from Belo Horizonte (BH) or from Joinville (SC) with melanic specimens from Cabo Frio (CF), Taim (Ta) or from Curitiba (PR), submitted to infection with *Schistosoma mansoni* (LE strain, Belo Horizonte, MG), presented the following results: in F1, TaSC, PRSC and CFTa "hybrids" showed susceptibility rates of 4.5%, 12.5%, and 11.2%, respectively; in F2, all "hybrids" were shown negative, and in F3, only one albino specimen (CFBH)²TaBH offspring was infected with LE strain. As far as controls were concerned, *B. glabrata* showed susceptibility rates of 66.7% and 93.6% to LE strain; *B. tenagophila* from Joinville presented 17.1% and 33.3% to SJ strain, and BHTa and BHCF hybrids showed 6.0% to 53.8% to SJ strain too. It was noted a great influence of mother strain on susceptibility rates. Since the offsprings originating from crossing of unsusceptible strains to LE (CF, Ta and BH) were infected, the use of hybrids to detect susceptibility gens in such strains is discussed. Further, the necessity of the use of a greater number of miracídios in infection tests, and the lack of correlation between the frequency of host-parasite contacts and infectivity rates are discussed. Considering the fact that those infectivity rates are dependent on genetic characteristics, previously existing in the population, and not on the frequency of contacts, LE strain could be a genetic variety (or race) different from SJ strain, endowed with little ability to infect different populations of *B. tenagophila*, except for that from Joinville (SC).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON, R. M. & MAY, R. M. — Prevalence of Schistosome infections within molluscan populations: observed patterns and theoretical predictions. *Parasitology* 79: 36-94, 1979.
2. BORDA, C. E. & PELLEGRINO, J. — Susceptibilidad de *Biomphalaria tenagophila* y *B. glabrata* a dos cepas de *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. trop. São Paulo 18: 157-164, 1976.
3. BOSCHI, M. B.; FREITAS, J. R. & SANTOS, M. B. L. — Suscetibilidade de híbridos de *Biomphalaria tenagophila* de Belo Horizonte, MG, Taim, RS, e Cabo

- Frio, RJ, à cepa LE do *Schistosoma mansoni*. *Ciência e Cultura* 33: (Suplemento 2C): 485, 1981.
4. CARTER, N. P.; ANDERSON, R. M. & WILSON, R. A. — Transmission of *Schistosoma mansoni* from man to snail: laboratory studies on the influence of snail and miracidial densities on transmission success. *Parasitology* 85: 361-372, 1982.
 5. CARVALHO, O. S.; MILWARD DE ANDRADE, R. & SOUZA, C. P. — Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* de Itajubá, MG à infecção pela cepa "LE" do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907, de Belo Horizonte, MG (Brasil). *Rev. Saúde Pública São Paulo* 13: 20-25, 1979.
 6. CARVALHO, O. S. & SOUZA, C. P. — Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) originária de Ravena, Mun. de Sabará, MG (Brasil) à cepa "LE" de *Schistosoma mansoni*. Rio de Janeiro, Anais V Congresso Brasileiro de Parasitologia. 1980.
 7. CARVALHO, O. S.; SOUZA, C. P. & KATZ, N. — Primeiro encontro de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835). Naturalmente infectada no Sul de Minas Gerais Itajubá, Bahia, XX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 5 a 9 de fevereiro de 1984.
 8. CHIEFFI, P. P. — Suscetibilidade à infecção por *Schistosoma mansoni*, de cepas de *Biomphalaria tenagophila* originárias dos Estados de São Paulo e Paraná. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 17: 92-96, 1975.
 9. COELHO, M. V. — Suscetibilidade de *Australorbis tenagophilus* à infecção por *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 5: 289-295, 1962.
 10. CORREA, 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. São Paulo* 21: 72-76, 1979.
 11. CORREA, R. R.; PIZA, J. T.; RAMOS, A. S. & CAMARGO, L. V. — Planorbídeos do Estado de São Paulo: sua relação com a esquistossomose. *Arq. Hig. Saúde Públ.* 27: 139-159, 1962.
 12. FREITAS, J. R.; RESENDE, E. S.; JUNQUEIRA, D. V.; COSTA, A. M. & PELLEGRINO, J. — Criação em massa e ritmo de crescimento da *Biomphalaria glabrata*. *Rev. Ciência e Cultura* 27: 968-974, 1975.
 13. FREITAS, J. R.; CORREA, M. C. R.; COELHO, P. M. Z. & SANTOS, M. B. L. — Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* de Joinville, SC, às cepas LE e SJ de *Schistosoma mansoni*. Rio de Janeiro, V. Congresso Brasileiro de Parasitologia, 26 a 29 de fevereiro de 1980.
 14. KATZ, N. & CARVALHO, O. S. — Introdução recente da esquistossomose mansoni no sul do Estado de Minas Gerais. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 78: 281-284, 1983.
 15. MELO, A. L.; PEREIRA, L. H. & CORREA, M. O. R. — Sobre o encontro de *Biomphalaria tenagophila* naturalmente infectada com *Schistosoma mansoni* no Município de Jaboticatubas, Minas Gerais. Porto Alegre, VII Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia, 31 de janeiro a 04 de fevereiro de 1982.
 16. PARAENSE, W. L. & CORREA, L. R. — Susceptibility of *Australorbis tenagophilus* to infection with *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 17: 23-29, 1963.
 17. PARAENSE, W. L. & CORREA, L. R. — Differential susceptibility of *Biomphalaria tenagophila* populations to infection with a strain of *Schistosoma mansoni*. *J. Parasitol.* 64: 822-826, 1978.
 18. PARAENSE, W. L. & CORREA, L. R. — Observations on two biological races of *Schistosoma mansoni*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 76: 287-291, 1981.
 19. PELLEGRINO, J. & KATZ, N. — Experimental chemotherapy of Schistosomiasis mansoni. In *Adv. In Parasitol.* Ben Dawes, (Ed.). London, Academic Press. 1968, 233-290.
 20. PIZA, J. T.; RAMOS, A. S.; BRANDÃO, C. S. H.; FIGUEIREDO, C. G. & CAMARGO, L. S. V. — Vale do Paraíba, Foco endêmico de esquistossomose. *Arq. Hig. Saúde Públ.* 25: 35-40, 1960.
 21. RAMOS, A. S.; PIZA, J. de T. & CAMARGO, L. S. V. de — Observações sobre *Australorbis glabratus* transmissor da esquistossomose mansônica. *Arq. Hig. Saúde Públ.* 26: 121-124, 1961.
 22. RAMOS, A. S.; PIZA, J. T.; PINTO, G. J.; TION, T.; FLEURY, G. C.; MORAIS, L. V. C. & CAMPOS, L. L. — Focos ativos de esquistossomose mansoni no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Públ.* 3: 59-65, 1969.
 23. RICHARDS, C. S. & MERRITH — Genetic factors in the susceptibility of juvenile *Biomphalaria glabrata* to *Schistosoma mansoni*. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* 21: 425-434, 1972.
 24. 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 Taim, RS, Cabo Frio, RJ e Belo Horizonte, MG. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 21: 281-286, 1979.
 25. SANTOS, M. B. L.; FREITAS, J. R.; CORREA, M. C. R. & COELHO, P. M. Z. — Suscetibilidade de híbridos descendentes de *Biomphalaria tenagophila* do Taim, RS, com os de Cabo Frio, RJ, à cepa SJ de *Schistosoma mansoni*. Rio de Janeiro, V. Congresso Brasileiro de Parasitologia, 26 a 29 de fevereiro de 1980. *Ciência e Cultura* 33: 495 (Suplemento), 1981.
 26. 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* (1). *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 25: 168-172, 1983.

Recebido para publicação em 21/3/1984.