

SUSCETIBILIDADE DA *BIOMPHALARIA STRAMINEA* DA REGIÃO DE LAGOA SANTA (MG) AO *SCHISTOSOMA MANSONI*

Sílvia Elisabeth GERKEN⁽¹⁾, Marta de Pinho Tavares ARAÚJO⁽²⁾ e José Rabelo de FREITAS⁽³⁾

RESUMO

Exemplares de *Biomphalaria straminea*, descendentes de caramujos de duas regiões vizinhas de Belo Horizonte, foram testados quanto à suscetibilidade a duas cepas do *Schistosoma mansoni*: LE (Belo Horizonte) e SJ (São José dos Campos). A taxa de sobrevivência dos moluscos submetidos à infecção foi de 77,20%, enquanto a do controle se elevou a 81,50%. As taxas de infecção dos caramujos de Lagoa Santa foram de 0,90 e 1,04% quando testadas com as cepas SJ e LE, respectivamente. Para os caramujos de Lagoa dos Mares obteve-se 0,31% de positividade com a cepa LE. Foram feitos comentários sobre a possibilidade da *B. straminea*, em Minas Gerais, se comportar como hospedeiro do *S. mansoni*, apesar de sua baixa suscetibilidade. Foi enfatizado que, neste Estado, como no Nordeste, a referida espécie poderia ser capaz de manter o ciclo do *S. mansoni* desde que fossem estabelecidas condições adequadas para sua infecção.

INTRODUÇÃO

A *Biomphalaria straminea*, uma das espécies mais primitivas dentre os planorbídeos americanos, é a que apresenta maior distribuição geográfica entre os principais hospedeiros da esquistossomose do Brasil (BARBOSA & FIGUEIREDO⁶; PARAENSE²¹). Em Minas Gerais, a espécie ocorre em várias localidades, o que sugere que sua distribuição é também muito ampla neste Estado (FREITAS & col.¹²).

No entanto, é desconhecida quase totalmente a importância epidemiológica da espécie em Minas Gerais. Por isso foram realizadas infecções em massa a fim de testar seu grau de suscetibilidade ao *Schistosoma mansoni*, visando determinar um dos atributos definido como "qualidade de vector", por

BARBOSA & COELHO⁴, em relação aos hospedeiros da esquistossomose.

O estudo da "qualidade de vector" implica em testes de suscetibilidade de populações de moluscos procedentes de várias localidades às diferentes cepas do *S. mansoni*. A diversidade de graus de suscetibilidade poderá dar indicações valiosas sobre as relações hospedeiro/parasita, como também poderá permitir determinar ecótipos da espécie. Tal determinação é importante devido à grande dispersão, primitividade e provável grau de isolamento da *B. straminea* em "lagos" ou colinas da região cárstica de Minas Gerais e em outras áreas de sua distribuição como na Amazônia ou em outras regiões sul-americanas.

(1) Departamento de Zoologia e Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais

(2) Bolsista do Conselho de Pesquisas da UFMG

(3) Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais

Contribuição n.º 64 do Grupo Interdepartamental de Estudos sobre Esquistossomose
Endereço para separatas: Instituto de Ciências Biológicas, Caixa Postal 1404, 30.000 Belo Horizonte, Brasil

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas sete infecções da *B. straminea* com o *S. mansoni*. Em três infecções foi usada a cepa SJ (adaptada a *B. tenagophila* de São José dos Campos, SP) e em quatro a LE (adaptada a *B. glabrata* de Belo Horizonte, MG). Os caramujos, mantidos nos laboratórios do GIDE, provinham de Lagoa Santa ou de Lagoa dos Mares e eram utilizados em número de 100 a 300 em cada infecção. Cinquenta exemplares de *B. straminea* submetidos a infecção eram colocados por cristizador de 20 cm de diâmetro, e capacidade de cinco litros. Para cada experimento eram utilizados 50 *B. straminea* e 20 exemplares de *B. tenagophila* ou de *B. glabrata*, submetidos a infecção, como controle de mortalidade e controle de infecção, respectivamente.

Para infecção dos caramujos usou-se fígado de hamster, experimentalmente infectado. O fígado era homogeneizado com água sem cloro em liquidificador e a mistura final decantada. A suspensão era colocada sob luz artificial para eclosão dos miracídios e depositada posteriormente em recipiente contendo os caramujos. Apesar de terem sido as infecções efetuadas em massa, era feita uma contagem dos miracídios a fim de se verificar o seu número provável. Foram usados, em média, 44 miracídios por caramujo.

Os caramujos eram então colocados em cristalizadores mantidos em um grande recipiente com água cuja temperatura estava regulada para $27 \pm 1^\circ\text{C}$. Os animais, durante todo o experimento, eram alimentados com alfaca e expostos a aeração constante.

Após 30 dias os caramujos submetidos a infecção eram examinados, a fim de se evidenciar a eliminação de cercárias. Para tanto eram colocados, individualmente, em pequenos recipientes de vidro, com cerca de cinco ml de água sem cloro e expostos à luz artificial durante cinco horas aproximadamente. Os moluscos eram, a seguir, examinados com auxílio de um microscópio estereoscópico, para se verificar a eliminação ou não de cercárias. Até o 58.º dia, eram realizadas observações semanais, utilizando-se a mesma técnica.

RESULTADOS

Os resultados obtidos se encontram sintetizados na Tabela I. Verifica-se que, no 30.º dia, havia 1.394 (77,20%) *B. straminea* sobreviventes, entre os 1.806 caramujos utilizados nas infecções. Foram obtidas infecções com as duas cepas testadas. As taxas de infecção pelo *S. mansoni* foram de 0,90 e 1,04% para os caramujos de Lagoa Santa e de 0,31% para os de Lagoa dos Mares.

Nos primeiros testes os índices de infecção foram mais elevados, caindo gradativamente até zero, a partir do quinto experimento. Houve também uma queda sensível nas taxas de sobrevivência tanto da *B. straminea* submetidas a infecção quanto as que serviram de controle de mortalidade. Tal discrepância não deve ser atribuída ao número de miracídios que, nas quatro primeiras infecções, foi de cerca de 40 a 50 por caramujo e nas últimas, de 26 a 60. Não foi evidenciada eliminação de cercárias em nenhum caramujo que tinha apresentado resultado negativo, nas observações semanais, após o 30.º dia.

DISCUSSÃO

Nos experimentos realizados com a *B. straminea* evidenciou-se sua baixa suscetibilidade à infecção. Aliás, dados da literatura evidenciam que, em condições de laboratório, infecções são raramente superiores a 5%. Na Tabela II estão os dados dos principais trabalhos, realizados no Brasil, sobre a suscetibilidade desta espécie. Também a infecção natural da *B. straminea* pelo *S. mansoni*, em relação a outras espécies de planorbídeos brasileiros é, geralmente, muito baixa. Na Tabela III se encontram resultados obtidos por vários Autores.

No Nordeste, a *B. straminea*, mesmo apresentando baixa infecção, tanto natural como experimental, é capaz de manter a infecção humana em vastas áreas (JANSEN¹³; PELLON & TEIXEIRA²²; BARBOSA & COELHO⁴; PESSÔA & AMORIM²³; LUCENA¹⁶). BARBOSA & COELHO⁴, ao analisarem dados obtidos em Pernambuco, observaram que as taxas de infecção da população humana (50%), adjacente aos criadouros de *B. straminea*, não

GERKEN, S. E.; ARAÚJO, M. de P. & FREITAS, J. R. de — Suscetibilidade da *Biomphalaria straminea* da região de Lagoa Santa (MG) ao *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 17:338-343, 1975.

TABELA I

Biomphalaria straminea: sobrevivência e suscetibilidade no 30.º dia após a infecção

Procedência	<i>B. straminea</i> submetidos à infecção						Controle de mortalidade (<i>B. straminea</i>)		Controle de infecção	
	Cepa do <i>S. mansoni</i>	Caramujos utilizados	30.º dia após a infecção				Sobreviventes no 30.º dia		% infectados	
			Sobreviventes		Positivos					
			N.º	%	N.º	%	N.º	%	<i>Biomphalaria glabrata</i>	<i>Biomphalaria tenagophila</i>
Lagoa Santa	SJ	906	781	86,2	7	0,90	137	91,3	—	48,3
	LE	500	288	57,6	3	1,04	180	80,0	57,5	—
Lagoa dos Mares	LE	400	325	81,3	1	0,31	109	72,7	52,5	—
	SJ (*)									
Total ou média		1.806	1.394	77,2	11	0,79	426	81,5	—	—

(*) Não foi considerado este experimento (250 caramujos) por não se ter obtido nenhum *B. tenagophila*, controle de infecção, positivo.

TABELA II

Infecções experimentais da *Biomphalaria straminea* com *Schistosoma mansoni*

Autores e ano	Procedência do <i>S. mansoni</i>	Caramujos			
		Procedência	N.º utilizados	Sobreviventes	N.º (%) infectados
Lucena (1949)	Pernambuco	Pernambuco	20	—	8 (4,0)
Barbosa & Coelho (1954)	Pernambuco	Pernambuco	614	344	22 (3,6)
Ruiz (1957)	Bahia	Pernambuco	—	15	0
Coelho (1962)	Minas Gerais	Pernambuco	50	36	2 (4,0)
Paraense (1967)	Minas Gerais	Amazonas	28	—	3 (10,7)
Barbosa (1968)	Nordeste	Amazonas	56	42	0
Barbosa & Figueiredo (1970) (*)	Pernambuco	Ceará	5.154	4.209	86 (1,7)
		Rio Gde. Norte	1.783	1.490	26 (1,5)
		Pernambuco	6.681	4.934	92 (1,4)
		Alagoas	1.872	1.527	42 (2,2)
Freitas, Junqueira & Gerken (1972)	Minas Gerais	Minas Gerais	500	—	3 (0,6)

(*) Os dados se referem ao total (e média) de observações dos caramujos de várias localidades de cada Estado.

estão diretamente relacionados com as de infecção dos planorbídeos (0,02%). Essa não correspondência é explicável pelas condições de vida de nossa população rural em estreito contacto com a água, trazendo um aumento da possibilidade de infecção. PESSÔA & AMORIM²³ concluem que a transmissão não se relaciona aparentemente com a espécie transmissora, mas sim ao maior número de focos, densidade dos caramujos, grau de poluição com materiais fecais e ao maior contacto do homem com a água.

Em certas regiões, nas quais os outros fatores apontados anteriormente estão presentes, um hospedeiro, mesmo considerado pobre em sua possibilidade de infecção, pode

ser responsável pela manutenção da endemidade. Portanto, não só a suscetibilidade do molusco e os demais fatores relatados por PESSÔA & AMORIM²³ podem condicionar índices endêmicos elevados, mas as condições econômicas e sociais da população são também importantes.

Baseado em nossos dados não se pode concluir que o *B. straminea* de Lagoa dos Mares e de Lagoa Santa se comporta como vector da esquistossomose em condições naturais. Até o presente mais de 6.000 exemplares da espécie, coletados naquelas lagoas, mostraram-se negativos para o *S. mansoni*. Contudo, há algumas indicações de que isto possa ocorrer, em vista dos resultados de

TABELA III

Biomphalaria straminea: infecção natural de caramujos coletados em várias localidades brasileiras

Autores e ano	Localidades (Estado)	N.º de caramujos examinados	% infecção
Lutz & Penna (1918)	1 (Pernambuco)	1.918	0
Lutz (1934)	1 (Minas Gerais)	—	positiva
Chagas (1938)	1 (Pernambuco)	—	positiva
Alencar (1940)	1 (Ceará)	307	0 a 27,27
Coutinho & col. (1940)	1 (Pernambuco)	4.220	0 a 0,57
Jansen (1947)	1 (Pernambuco)	2.631	0 a 18,45
Lucena (1947)	1 (Alagoas)	43	0
Barbosa & col. (1952)	4 (Pernambuco)	4.345	0 a 0,64
Maroja (1953)	1 (Pará)	100	0
Barbosa & Coelho (1954)	10 (Pernambuco)	33.461	0,04
Bezerra (1955)	5 (Ceará)	13.753	0 a 0,8
Barbosa & Coelho (1956)	17 (Pernambuco)	185.039	0,02
Lucena (1964)	1 (Pernambuco)	1.938	0,57
Barbosa & col. (1967)	1 (Goiás)	51.435	0 a 0,055
Paraense (1967)	1 (Pará)	5.000	0

laboratório, às vezes semelhantes aos de BARBOSA & FIGUEIREDO⁶, apesar do grande número de miracídios utilizados nestas infecções.

Em a natureza, esta espécie poderia, possivelmente, tornar-se responsável pela transmissão do *S. mansoni* em nosso Estado, desde que houvesse boas condições para sua infecção.

Uma evidência de tal possibilidade é a suspeita de que vários casos de esquistossomose em Sete Lagoas são de pessoas que nadaram ou tiveram contacto com as águas da lagoa central na cidade, que recebe poluição fecal e é habitat da *B. straminea*.

Se por um lado a lagoa pode ser considerada como um foco em potencial, devido aos seus antecedentes, por outro lado a grande diluição da poluição orgânica ali introduzida não favorece o desenvolvimento de uma densa população de *B. straminea*, como acontece no Nordeste. No Nordeste, a seca ou a maior evaporação da água e a consequente queda do seu nível trazem grande aumento da concentração de alimento, elevando a produção de caramujos. Desde que pequenas lagoas, ou represas, passem a receber teores elevados de matéria orgânica, principalmente de esgotos, ou suas margens tenham condições de alta produtividade primária, as densidades da *B. straminea*, aliadas à poluição fecal, vão fazer repetir em Minas o mesmo quadro epidemiológico do Nordeste — a *B. straminea* responsável por alta prevalência da esquistossomose em grandes áreas.

A futura tecnologia de melhor aproveitamento dos cerrados trará como consequência maior capacidade destas regiões em suportarem uma população humana igual a que hoje habita as regiões das florestas pluviais brasileiras. Tais populações poderão transformar os habitats da *B. straminea* de tal maneira que possam alcançar as populações de moluscos a mesma importância epidemiológica que desempenham hoje no Nordeste.

Outras perspectivas neste sentido são a introdução de sistemas de irrigação no Sudeste e no Centro-Oeste e as diversas formas de alteração inconsciente dos habitats da *B. straminea* pelo homem. Lagoa Santa, por exemplo, abriga atualmente uma população

natural de *B. straminea* em seu fundo. Se o homem não altera substancialmente as suas comunidades aquáticas é quase impossível a transmissão da esquistossomose na lagoa central da cidade. Há aí numerosas barreiras ecológicas que protegem os caramujos contra a infecção por miracídios. No entanto, modificações muito profundas poderão alterar o equilíbrio ecológico daquelas comunidades. A manutenção do equilíbrio ecológico parece suficiente para evitar a transmissão da esquistossomose. Esta existe, na maioria das vezes, devido ao manejo não apropriado das águas superficiais ou devido à ignorância de princípios básicos de ecologia dos que pretendem combater esta epidemia.

SUMMARY

Susceptibility of Biomphalaria straminea from Lagoa Santa Region (State of Minas Gerais — Brasil) to the infection with Schistosoma mansoni

Specimens of *B. straminea*, descending from snails collected in two different areas in the vicinities of Belo Horizonte (State of Minas Gerais), were tested for their susceptibility to two strains of *S. mansoni*: LE (Belo Horizonte) and SJ (São José dos Campos, State of São Paulo). The survival rate of snails submitted to infection was 77.20%, whereas that of the control group was 81.50%. The infection rates of snails from Lagoa Santa were 0.90 and 1.04%, while tested with SJ and LE strains, respectively. The snails from Lagoa dos Mares showed 0.31% of positivity with LE strain.

Some comments were made about the possibility of *B. straminea*, in the State of Minas Gerais, being able to act as a host of *S. mansoni*, in spite of its low susceptibility. It was emphasized that, in the State of Minas Gerais, as well as in Northeastern Brasil, the same species could be able to maintain the life cycle of *S. mansoni*, provided suitable conditions were established for its infection.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALENCAR, J. E. — A schistosomose no Ceará. *Ceará Med.* 20:12-20, 1940.

GERKEN, S. E.; ARAÚJO, M. de P. & FREITAS, J. R. de — Suscetibilidade da *Biomphalaria straminea* da região de Lagoa Santa (MG) ao *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 17:338-343, 1975.

2. BARBOSA, F. S. — A note on *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) from Manaus, State of Amazonas, Brazil. *Rev. Soc. Brasil. Med. Trop.* 2:77-78, 1968.
3. BARBOSA, F. S. & COELHO, M. C. — Qualidades de vector dos hospedeiros de *Schistosoma mansoni* no nordeste do Brasil. I Susceptibilidade de *A. glabratus* e *T. centimetralis* à infestação por *S. mansoni*. *Publ. Av. Inst. Aggeu Magalhães* 3:55-62, 1954.
4. BARBOSA, F. S. & COELHO, M. C. — Alguns aspectos epidemiológicos relacionados com a transmissão da esquistossomose em Pernambuco, Brasil. *Publ. Av. Inst. Aggeu Magalhães* 5:31-47, 1956.
5. BARBOSA, F. S.; DOBBIN JR., J. E. & VIEIRA, A. E. — Inquérito preliminar sobre infestação de planorbídeos em alguns municípios de Pernambuco. *Publ. Av. Inst. Aggeu Magalhães* 1:99-124, 1952.
6. BARBOSA, F. S. & FIGUEIREDO, T. — Susceptibility of the snail intermediate hosts of schistosomiasis from Northeastern Brazil to the infection with *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 12:198-206, 1970.
7. BARBOSA, W.; AZEVEDO, C. D.; SILVA, S. A. H. & CUNHA, A. — Estado atual da esquistossomose mansônica em Goiás. *Rev. Soc. Brasil. Med. Trop.* 1:187-195, 1967.
8. BEZERRA, O. F. — Contribuição ao conhecimento dos planorbídeos do Estado do Ceará. *Rev. Brasil. Malariol. Doenças Trop.* 7:351-357, 1955.
9. CHAGAS, E. — Estudo sobre as grandes endemias do Brasil. *Hospital* (Rio) 14:1323-1353, 1938.
10. COELHO, M. C. — Suscetibilidade de *Australorbis tenagophilus* à infecção por *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 4:289-295, 1962.
11. COUTINHO, B.; GOUVEIA, L. & LUCENA, D. T. — Investigação em torno da epidemiologia da esquistossomose mansônica em Pontezinha e Vitória, Estado de Pernambuco. In Magalhães & col. — Estudos sobre a esquistossomose em Pernambuco. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 35:207-230, 1940.
12. FREITAS, J. R.; JUNQUEIRA, D. V. & GERKEN, S. E. — Habitats primitivos de hospedeiros do *S. mansoni* da região de Lagoa Santa, MG. *Ciência e Cultura* 24:377, 1972.
13. JANSEN, J. — Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 44:549-578, 1946.
14. LUCENA, D. T. — Mais um foco de schistosomíase mansoni em Alagoas comprovado pela descoberta de *Planorbis* infectados. *Am. Soc. Biol. Pernambuco* 7:37-42, 1947.
15. LUCENA, D. T. — Infestação experimental do *Tropicorbis* (Dunker, 1848) pelo *S. mansoni*. *An. Soc. Biol. Pernambuco* 9:43, 1949.
16. LUCENA, D. T. — Planorbídeos transmissores da esquistossomose no Nordeste do Brasil. *J. Brasil. Med.* 8:269-276, 1964.
17. LUTZ, A. & PENNA, O. — Estudos sobre a schistomatose feitos no Norte do Brasil por uma comissão do Instituto Oswaldo Cruz. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 10:83-94, 1918.
18. LUTZ, A. — Transmission du *Schistosoma mansoni* dans l'Etat de Minas Gerais (Brésil) par le *Planorbis centimetralis*. *Comp. Rend. Soc. Biol.* 116:1149-1150, 1934.
19. MAROJA, R. C. — Incidência de esquistossomose em Fordlândia, Município de Itaituba, Estado do Pará. *Rev. S.E.S.P.* 6:211-218, 1953.
20. PARAENSE, W. L. — Moluscos planorbídeos da Amazônia. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica* 3(Limnologia):187-194, 1967.
21. PARAENSE, W. L. — Planorbídeos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*. *Esquistossomose mansoni*. Ed. S. C. Cunha, Universidade de São Paulo, pp. 13-39, 1970.
22. PELLON, A. B. & TEIXEIRA, I. — Distribuição geográfica da esquistossomose mansônica no Brasil. *Divisão da Organização Sanitária do Ministério da Saúde*, Rio de Janeiro, 1950.
23. PESSÓA, S. B. & AMORIM, J. P. — Contribuição para a história natural da esquistossomose mansônica no Nordeste e sugestões para sua profilaxia. *Rev. Brasil. Malariol. Doenças Trop.* 9:5-18, 1957.
24. RUIZ, J. M. — Esquistossomose experimental. 5 — Dados sobre a infestação experimental de *Biomphalaria tenagophila* (D'Orbigny) e *Australorbis glabratus* (Say). *Rev. Brasil. Biol.* 17:179-185, 1957.

Recebido para publicação em 4/12/1974.