

Distribuição de *Biomphalaria straminea* ao Sul da Região Neotropical, Brasil

Distribution of Biomphalaria straminea in the Southern Neotropical Region of Brazil

Horacio Manuel Santana Teles

Superintendência de Controle de Endemias. São Paulo, SP - Brasil

Resumo

Objetivou-se atualizar os conhecimentos sobre a área colonizada pela *Biomphalaria straminea* e de alguns dos determinantes envolvidos na dispersão dessa espécie hospedeira intermediária de *Schistosoma mansoni*. Foram examinados 10.616 exemplares de caramujos procedentes de 76 localidades do Estado de São Paulo (Brasil), e realizado levantamento dos registros de ocorrência da espécie disponíveis na literatura especializada. Ficou demonstrada a expansão dos domínios territoriais de *B. straminea* na região, ressaltando que na parte superior da bacia hidrográfica do rio Paraná, a disseminação dos caramujos mostra estreita relação com o aproveitamento de longos trechos de rios para a navegação fluvial. Dados os riscos epidemiológicos associados à propagação desses transmissores da esquistossomose, ressalta-se a necessidade da manutenção do controle e vigilância da endemia na região.

***Biomphalaria*. Ecologia de vetores. Esquistossomose, prevenção & controle. Distribuição espacial.**

Abstract

A careful anatomical revision of 10,616 preserved specimens of snails from 76 localities of the State of S. Paulo, Brazil, was made with a view better to determining the geographical distribution of Biomphalaria straminea in the Neotropical Region of Southern Brazil. The analysis has shown that previous determinations were correct. The study was then complemented with a survey of information from the literature about distribution of the species. The distribution pattern of the species has expanded greatly over the last few years, perhaps an account of the construction of new dams, and the navigation system in the upper Paraná Basin. Epidemiological data have shown that B. straminea is a good host to S. mansoni. Continuous schistosomiasis control must be exercised so as to prevent the further expansion of the disease.

***Biomphalaria*. Ecology, vector. Schistosomiasis, prevention & control. Geographical distribution.**

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos sobre a distribuição dos caramujos de água doce, e de outros detalhes inerentes à sua biogeografia, são importantes na medida em que esse grupo zoológico inclui espécies hospedeiras de parasitas do homem, como *Schistosoma mansoni*. Juntamente com *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) e *B. tenagophila* (d'Orbigny, 1835), *B. straminea* (Dunker, 1848) transmite naturalmente a esquistossomose, uma endemia cujos casos ainda são muito frequentes em vários pontos da Região Neotropical, principalmente do Nordeste e Sudeste brasileiros. O dimensionamento das áreas colonizadas por essas espécies é bastante útil ao controle e vigilância epidemiológica, na medida em que permite o planejamento adequado das diversas atividades previstas nos programas de controle da esquistossomose.

Embora *B. straminea* constitua hospedeiro intermediário experimentalmente tido como menos apto à transmissão de *S. mansoni*, é responsável pela manutenção das elevadas prevalências da endemia nas zonas do agreste e costeiras da região Nordeste do Brasil. Portanto, trata-se de uma espécie da qual os estudos experimentais com a suscetibilidade deixam de refletir o verdadeiro potencial de transmissibilidade na natureza.

Nos limites geográficos estabelecidos para o presente estudo, os registros de ocorrência de *B. straminea* intensificaram-se a partir do início da década de 70, sobretudo após a publicação de Corrêa e col.³, que vinculou a propagação de *B. straminea* à piscicultura. Evento semelhante também foi abordado por Piza e col.²⁴, despertando a atenção de outros estudiosos do assunto, resultando na publicação de várias ocorrências em pontos isolados^{2, 7, 9, 11, 12, 35}. Pouco antes do início da década, Cunha Neto⁴ já observara um foco de esquistossomose transmitida por *B. straminea*, em Goiânia (GO), e com a descoberta de criadouros em Porto Alegre (RS)⁵, estabeleceu o ponto mais meridional da distribuição geográfica de *B. straminea* da época.

Todavia a divulgação de estudos mais abrangentes, como os de Paraense^{14, 17, 20}, Paraense e col.¹⁸ e Teles e Vaz²⁹, apontando a existência de numerosos criadouros na região sem vínculo aparente com a piscicultura ou outras culturas de organismos de água doce, ofereceram indícios para a presente investigação, pois as invasões acidentais de *B. straminea* não subsidiavam a explicação de muitas das novas ocorrências, nem a crescente compactação de criadouros verificada nos últimos anos. Apesar da importância das culturas de peixes, rãs, plantas ornamentais, en-

tre outras, na disseminação de *B. straminea*, as descobertas mais recentes solicitavam a revisão do assunto e a atualização dos conhecimentos sobre a distribuição geográfica da espécie. Assim, o presente estudo faz uma reavaliação do papel das invasões acidentais na expansão dos domínios de *B. straminea* e a identificação de outros fatores que contribuem significativamente para ampliação dos territórios ocupados pelos caramujos.

A descrição pormenorizada de *B. kuhniiana* (Clessin, 1838) por Paraense²² foi decisiva para a realização do presente trabalho, pois o autor demonstrou que a distinção de *B. straminea* e *B. kuhniiana* é tão sutil, que poderia ter permitido erro nos diagnósticos realizados até então. Como a Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) preserva os lotes de caramujos coletados por suas equipes de campo e classificados como *B. straminea*, como parte de uma coleção mantida no Laboratório de Malacologia, tornou-se possível o reexame dos exemplares identificados e a subsequente análise dos riscos vinculados à ocorrência de uma ou outra espécie dos planorbídeos.

METODOLOGIA

Foram examinados 10.616 exemplares incorporados em 79 lotes de caramujos. Desses, 37 foram coletados de setembro de 1981 a março de 1986, para o levantamento planorbídico promovido pela SUCEN, no Estado de São Paulo, enquanto os 42 restantes procederam de localidades visitadas daí em diante, até julho de 1995, para o desenvolvimento de trabalhos previstos no Programa de Controle da Esquistossomose, gerenciado pela citada instituição. Do total examinado, 3 lotes correspondem a coletas refeitas em localidades visitadas no primeiro período, e outros 2 possuem exemplares originários de Mineiros (GO) e Porto Alegre (RS). Na determinação específica, observaram-se a morfologia das conchas e dos órgãos do sistema reprodutor, onde residem as principais diferenças para diagnóstico de *B. kuhniiana* e *B. straminea*.

Ao fim da revisão, os lotes foram novamente depositados na coleção, recuperando-se as informações sobre as peculiaridades de cada uma das coleções hídras investigadas.

RESULTADOS E COMENTÁRIOS

A pesquisa confirmou a precisão dos diagnósticos indicando que atualmente *B. straminea* está estabelecida em 76 localidades de 48 municípios paulistas, além de Mineiros (GO) e Porto Alegre (RS) referidas por Teles e col.^{33, 34}. Considerando a ausência de *B. kuhniiana* em São Paulo (SP), portanto aca-

tando a validade dos registros anteriores de *B. straminea*^{2, 3, 11, 20, 24, 26, 29, 30, 35}, sobre para 52 o total de municípios comportando criadouros do planorbídeo.

Com a realização de coletas recentes em algumas localidades de municípios onde a ocorrência da espécie já fora detectada no passado (Cruzeiro, Salto Grande e Serrana), e a descoberta de novos criadouros nos municípios de Campinas, Castilho, Ilha Solteira, Nova Granada, Paulo de Faria, Pereira Barreto, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, do conjunto dos listados por Teles e Vaz²⁹, fica caracterizada a perfeita adaptação de *B. straminea* em território paulista, e o espraiamento para localidades vizinhas. Confirmada a invasão de novos municípios, principalmente na bacia do rio Tietê, mostra-se a ampliação das áreas colonizadas pelos caramujos (Fig. 1). A Figura construída a partir das informações constantes do Anexo I, também evidencia que a dispersão e proliferação dos caramujos parece bem mais

eficaz sob influência dos rios de maior porte. É notável a concentração de biótopos nas proximidades da confluência do rio Tietê com o Paraná. O panorama atual apresenta o planorbídeo em coleções hídricas espalhadas pelas principais bacias hidrográficas paulistas, porém em menor proporção do que na do Tietê.

Os caramujos foram encontrados nos mais variados tipos de coleções hídricas, e, inclusive em um foco ativo de *S. mansoni* localizado no Município de Pindamonhangaba. Aí *B. straminea* vive em sintopia com *B. tenagophila*. Esse município integra a depressão do vale formado pelo rio Paraíba do Sul, área endêmica de *S. mansoni*, onde a espécie responsável pela transmissão é *B. tenagophila* (SUCEN²⁸). Afora esse caso, salienta-se que *B. straminea* foi simpátrica com *B. tenagophila* em outros municípios do Vale do Paraíba (Aparecida, Bananal, Cruzeiro e Taubaté), em Americana e Campinas, e na porção intermediária do rio Paranapanema (Ourinhos e Salto Grande). Todos os municípios citados compõem áreas definidas pela SUCEN²⁸ como endêmicas, destacando que no vale do Paranapanema a população de *B. straminea*, além da sobreposição com *B. tenagophila*, também estabeleceu-se em simpatria com a população de *B. glabrata*, a espécie a que se atribui a transmissão local de *S. mansoni*. A área endêmica de esquistossomose do médio Paranapanema abrange vários municípios de São Paulo(SP) e do Paraná(PR).

As publicações que retratam inquéritos malacológicos, consultadas para a composição da área colonizada por *B. straminea* na região (Fig. 2), mostram que a simpatria entre as populações de *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea* é um fenômeno de amplas proporções territoriais.

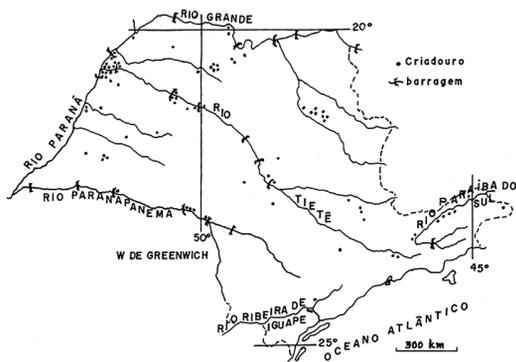


Figura 1 - Localidades de municípios com criadouros de *B. straminea* no Estado de São Paulo, Brasil.

Tabela 1 - Exemplares examinados e tipos de biótopos mais comuns de *B. straminea* no Estado de São Paulo, Brasil (março de 1981 a julho de 1995).

Lóticos		Lênticos			Total
Valas ou córregos	Ribeirões ou rios	Lagoas, açudes ou represas	Aquários ou tanques		
5.932 (55,9%)	1.376 (13,0%)	1.699 (16,0%)	1.609 (15,2%)	10.616 (100,0)	

Tabela 2 - Quantidade e classificação dos biótopos de *B. straminea* encontrados no Estado de São Paulo, Brasil (março de 1981 a julho de 1995).

Lóticos		Lênticos			Total
Valas ou córregos	Ribeirões ou rios	Lagoas, açudes ou represas	Aquários ou tanques		
31 (40,8%)	13 (17,1%)	18 (23,7%)	14 (18,4%)	76 (100,0)	

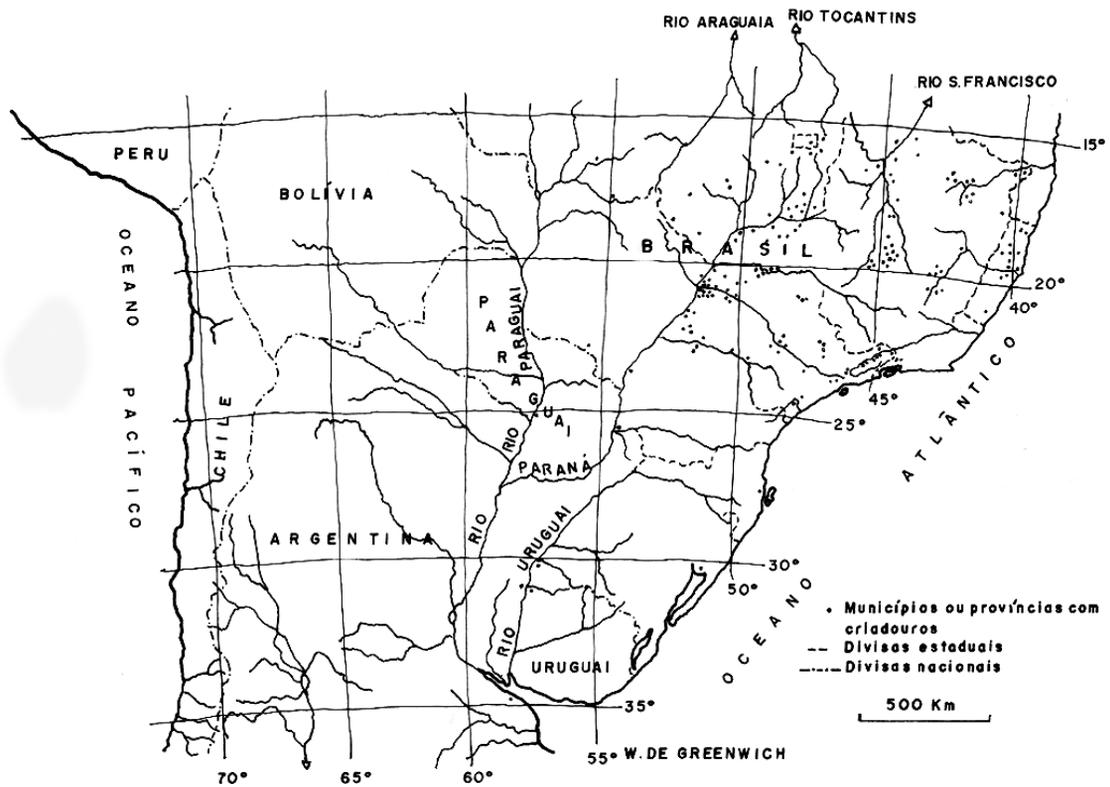


Figura 2 - Distribuição de *B. straminea* ao Sul da Região Neotropical.

Em virtude da importância epidemiológica, registra-se que a descoberta de *B. straminea* nos municípios de Panorama e Presidente Prudente, também proporcionou o encontro de *B. tenagophila*. Até então desconhecia-se a presença das duas espécies na área.

Em respeito às coletas, merece destaque a abundância dos caramujos colhidos em meios classificáveis como lóticos (valas, córregos, ribeirões e rios). Desses ambientes vieram mais que 3/4 do total de caramujos examinados, enquanto os ambientes lênticos (açudes, represas, lagoas, aquários domésticos e tanques de culturas) forneceram o restante (Tabelas 1 e 2). Apesar da razoável dominância de exemplares procedentes dos meios lóticos, nesses as coletas foram sempre mais profícuas quando conduzidas em trechos remansosos, como brejos, praias e outras reentrâncias, abrigadas e sombreadas por vegetação emergente, portanto, dos entornos das margens, com fortes indícios de poluição orgânica, da frequência do homem, com instalações de moradia ou lazer, ou da proximidade de núcleos urbanos.

A Figura 2 mostra que na atualidade a zona ocupada mais homogênea por *B. straminea* incorpora diversas áreas dispostas no quadrante estabele-

cido pelas latitudes 15 e 25°S e longitudes 40 e 53°W. Os limites da distribuição geográfica alastram-se até a altura do meridiano 58°W e paralelo 35°S, considerando as ocorrências isoladas. Dessa forma, a espécie incorre em criadouros localizados no País, ao Sul de Mato Grosso (MT), a Sudoeste e Leste do Mato Grosso do Sul (MS), Sul de Goiás (GO), incluindo o Distrito Federal (DF), e em grande parte de Minas Gerais (MG), Espírito Santo (ES) e São Paulo (SP). Nos Estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS), depois no Uruguai, Argentina e Paraguai, a distribuição geográfica de *B. straminea* ao Sul da Região Neotropical é complementada por colônias mais restritas e afastadas, portanto de colonização menos intensa. No Anexo II é apresentada uma relação de municípios e províncias, condensando os relatos de ocorrência disponíveis na literatura.

A confirmação dos resultados divulgados por Teles e Vaz²⁹, e a continuidade dos encontros de criadouros em São Paulo (SP), retratam a dispersão permanente de *B. straminea* no Estado, bem como sugerem a possibilidade da propagação dessa espécie dos caramujos hospedeiros de *S. mansoni* pela

bacia hidrográfica do Paraná. No momento, a disseminação abrange principalmente os trechos superiores da bacia, destacando-se na área drenada pelo Tietê. Como a invasão de coleções hídricas foi significativamente acentuada pelo oeste, a ampliação dos domínios da espécie nesse setor é um forte indicativo que a causa seja o deslocamento de caramujos e desovas procedentes dos entornos do rio Paranaíba. Em favor desse pressuposto, os dados acumulados apontam a dominância dos registros de ocorrência desvinculados da piscicultura ou similares, sobre aqueles onde a introdução dos caramujos foi associável ao desenvolvimento dessas atividades.

Fato que parece decisivo para o vigoroso avanço de *B. straminea*, foi a ampliação do sistema de navegação designado Hidrovia Paraná/Tietê em 1991. O sistema interligou fluvialmente o Sul de GO ao meio-oeste paulista, operando com eclusas instaladas em parte das barragens hidrelétricas do Tietê (Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão e Nova Avanhandava), e com um canal de acesso ao Paraná, construído na altura dos reservatórios de Três Irmãos e Ilha Solteira e, abrindo caminho para que os limites da distribuição natural de *B. straminea* superassem o paralelo 20°S. Se o sistema de navegação fluvial não eliminou, reduziu drasticamente as possíveis restrições dos barramentos na migração dos caramujos a montante do Tietê.

No âmbito do território paulista, as diferentes situações encontradas ao longo das principais bacias hidrográficas permitem comparação sobre a capacidade de ampliação dos domínios envolvendo a migração natural e decorrente de introduções eventuais dos caramujos ou desovas. A par do potencial invasivo já sobejamente conhecido, a ampliação dos domínios territoriais de *B. straminea* desenvolve-se muito mais ativamente ao longo do Tietê, e sobretudo nos terços navegáveis (médio e inferior), sujeitos à migração natural. Embora haja registros de ocorrência da espécie relacionados com a piscicultura nesses setores do Rio Tietê, ao contrário das demais bacias, os mesmos não prevalecem sobre aqueles identificados com o fenômeno da migração natural. Sendo assim, pelo número, como pela seqüência ocupada, e total de exemplares coletados em áreas passíveis do recebimento de contingentes migratórios de caramujos e desovas, a dispersão natural é colocada em relevo na ampliação de domínios. As áreas compreendidas nos vales do Paranaíba e Ribeira são isoladas hidrograficamente da zona de distribuição natural mais antiga de *B. straminea*, portanto isentas da pressão migratória verificada no Tietê. Os rios Grande

e Paranapanema, apesar de tributários do Paraná, ou seja, em contato com a zona de ocorrência natural, possuem um conjunto de barragens indisponíveis à navegação, em princípio dificultando a disseminação desencadeada nas terras do escudo cristalino. Conclui-se que o progresso de *B. straminea*, nas bacias paulistas, parece limitado quando induzido por invasões fortuitas associadas à piscicultura e afins, e bem mais eficaz, se rompidos ou minimizados os obstáculos de comunicação hídrica com áreas de colonização mais antiga e natural, capacitadas ao fornecimento de caramujos em quantidade e permanentemente.

No contexto geral, a distribuição de *B. straminea*, ao Sul da Região Neotropical, apresenta ocupação de pontos isolados em grandes amplitudes geográficas, abrangendo as bacias dos rios Paraguai, Uruguai, na do próprio Paraná e em áreas litorâneas, e áreas de maior compactação de biótopos nas cabeceiras dos rios São Francisco, Jequitinhonha, Doce e Paraná, que podem atuar como núcleos de estocagem e provimento da dispersão. Em comum, estas últimas áreas situam-se nas redondezas do Escudo Brasileiro, o que justifica, juntamente com os notáveis níveis de adaptação ecológica e da capacidade migratória, a ampla distribuição meridional e setentrional alcançada pela espécie dos planorbídeos. Parece importante para a ubiqüidade de *B. straminea* a aptidão para a sobrevivência em meios hídricos lênticos ou lóticos que, no segundo caso, é um recurso extremamente favorável à disseminação. É possível que o encontro mais amiúde de caramujos em criadouros do segundo tipo seja um bom indicador do andamento da propagação desses caramujos.

Do ponto de vista epidemiológico, a intensificação dos registros de *B. straminea*, nos últimos anos, ainda que a maioria dos autores julgue a importância secundária da espécie na transmissão de *S. mansoni* nos limites estudados, mostra que na medida em que os caramujos avançam pela bacia hidrográfica do Paraná, aumentam as chances do contato entre a espécie e o parasita. Nesse sentido, as invasões vêm se dando mais amiúde na periferia de aglomerados urbanos e domicílios do homem, quase sempre muito poluída por matérias fecais. Em tais condições, os caramujos parecem tirar proveito, manifestando maiores densidades populacionais. Essa tendência, já observada por Teles^{31,32} nos estudos sobre a distribuição de *B. glabrata* e *B. tenagophila*, também se repetiu com *B. straminea*, beneficiando a instalação e manutenção de focos do parasita, uma vez que promove o contágio dos caramujos pelo verme.

Uma conseqüência do aumento de contatos entre hospedeiros intermediários e definitivos, é a possibilidade do aprimoramento das relações interespecíficas solicitadas no ciclo de *S. mansoni*, como demonstram experimentalmente Santana e col.²⁵ e Magalhães e col.¹⁰. Esses autores concluíram pelo melhoramento da suscetibilidade dos caramujos, inclusive com reflexos na infecciosidade e patogenicidade do verme, mediante a infestação de gerações sucessivas de *B. glabrata* e *B. tenagophila*. A dinamização das interações deve assemelhar-se em *B. straminea*, pois constituindo espécie naturalmente transmissora de *Schistosoma*, está permanentemente sujeita às pressões co-evolutivas, na medida em que os contatos vão acontecendo. Obviamente, na natureza o desequilíbrio das relações hospedeiro/parasita, para um impacto mais acentuado na transmissão e prevalência da endemia, deve solicitar períodos mais longos que irão variar em função do nível de contaminação ambiental, e da disponibilidade e suscetibilidade da espécie transmissora dos caramujos.

Diante do exposto, a situação solicita a atenção e vigilância epidemiológica permanente da esquistossomose, dada a invasão de áreas indenes e endêmicas por *B. straminea*. A difusão da espécie também é indicadora da possibilidade de alteração no perfil da distribuição geográfica de outras espécies dos moluscos de água doce, principalmente *B. tenagophila*, muito abundante na porção superior da bacia do Tietê. Esse quadro favorece a ampliação dos níveis de ocupações das duas espécies, com novas oportunidades de espalhamento das diversas raças de *S. mansoni* circulantes na região, ou, originárias de outras regiões endêmicas brasileiras. A sobreposição populacional de *B. tenagophila* e *B. straminea* já se dá por longas extensões, não raro tendo ocasionado o compartilhamento de focos de *S. mansoni*, impondo a necessidade de um trabalho acurado, determinando a espécie envolvida na transmissão.

Apesar da mediação mais freqüente de *B. tenagophila* e *B. glabrata* na transmissão da esquistossomose, o potencial epidemiológico de *B. straminea* na região não é descartável sem a realização de novos estudos da suscetibilidade, e do acompanhamento periódico dos caramujos nas localidades com suspeita de contaminação. As razões dessa preocupação são explicitadas pelo comportamento epidemiológico da espécie no Nordeste brasileiro, pela conti-

nuidade do diagnóstico de um grande número de casos humanos procedentes dessa região e autóctones da região estudada, conforme mostram os trabalhos da SUCEN²⁸, Doumenge e col.⁶ e Carvalho e col.¹, e pelas condições insatisfatórias de saneamento básico dominantes. A situação é preocupante, posto que a instalação e manutenção da atividade de inúmeros focos da endemia em Minas Gerais (MG), Espírito Santo (ES), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Paraná (PR), e mais recentemente no litoral de Santa Catarina (SC), mostra a receptividade para expansão da endemia na região estudada.

A possibilidade da expansão da endemia ao Sul da Região Neotropical foi objeto de discussão de Paraense e Corrêa^{21,23}, que não somente julgam provável, como admitem a participação de *B. straminea* após a avaliação da suscetibilidade da espécie com raças de *S. mansoni* regionais. Em condições naturais, a descoberta de exemplares de *B. straminea*, naturalmente infestados em Goiânia (GO) (Cunha Neto⁴), Lagoa Santa (MG) (Paraense^{14,20}) e em Taubaté (SP) (Santos e col.²⁶), fala em favor de pré-adaptação do parasita com essa espécie transmissora, e, conseqüentemente do razoável potencial epidemiológico de *B. straminea* na região.

A distribuição geográfica de *B. straminea* presume a possibilidade da existência de outros criadouros ao longo da bacia paranaense em épocas mais remotas que as registradas na literatura, confirmando Paraense¹⁸, quando do encontro de caramujos em Três Lagoas (MS). O autor refere-se à descoberta como “um prolongamento da área ocupada pela espécie ao Sul de Goiás (GO)”. Esta idéia é confirmada pelo presente estudo, mostrando que as ocorrências se tornaram mais comuns e espalhadas em virtude das intervenções do homem nos cursos d’água naturais, favorecendo a migração e permanência dos caramujos. Também fica caracterizada a necessidade da realização de levantamentos malacológicos abrangentes e periódicos nas bacias hidrográficas secundárias, pretendendo a manutenção de informações sempre atualizadas para a vigilância epidemiológica da esquistossomose.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores Jorge Faria Vaz e Maria Esther de Carvalho, pela discussão e revisão do texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, O.S.; MASSARA, C.L.; SILVEIRA NETO, H.V.; ALVARENGA, A.G.; VIDIGAL, J.H.D.A.; GUERRA, H.L.; SANTOS, M.A.A.; CHAVES, A.; KATZ, N. Schistosomiasis mansoni in the Triângulo Mineiro, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **89**: 509-12, 1994.
- CORRÊA, M.O.A.; VAZ, J.F.; SILVA, M.I.P.G.; YAMANAKA, M.T. Importância das plantas ornamentais de aquários como veículos de propagação de vetores de *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, **40**: 89-96, 1980.
- CORRÊA, R.R.; MURGEL, J.M.T.; PIZA, J.T.; RAMOS, A.S. L.C.; MORAIS, L.V.C.; ROSARIO, F.F. Dispersão de *Biomphalaria straminea*, hospedeira intermediária de *Schistosoma mansoni*, através da distribuição de peixes. *Rev. Saúde Pública*, **4**: 117 - 27, 1970.
- CUNHA NETO, A.G. Primeiros focos de esquistossomose mansônica em Goiânia, Estado de Goiás, Brasil. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo*, **9**: 357-8, 1967.
- CUNHA NETO, A.G. *Biomphalaria straminea* em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atas Soc. Biol.*, **15**: 151, 1972.
- DOUMENGE, J.P.; MOTT, K.E.; CHEUNG, C.; VILLENAVE, D.; CHAPUIS, O.; PERRIN, M.F.; THOMAS, G.R. *Atlas of global distribution of schistosomiasis*. Talence, CEGET/CNRS, WHO, 1987.
- FERRARI, A.A. & HOFMANN, P.R.P. First register of *Biomphalaria straminea* Dunker, 1848, in Santa Catarina State. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo*, **34**: 33-5, 1992.
- ITUARTE, C.F. Growth dynamics in a natural population of *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) from Bella Unión, Artigas, Uruguay. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.*, **24**: 35-40, 1989.
- LUZ, E.; SPINOZA, R.P.; KLUG, Jr., A.A.; MEMBRIVE, A.A.; SILVA, J.O.; MEMBRIVE, V.A.; CARROCIA, A. Introdução de *Biomphalaria straminea* nos municípios de Londrina e Bela Vista do Paraíso - Paraná - Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, **27**: 555-61, 1984.
- MAGALHÃES, E.M.Z.; MAGALHÃES, L.A.; CARVALHO, J.F. Relação entre a patogenicidade de *Schistosoma mansoni* em camundongos e a susceptibilidade do molusco vetor. I. Infeciosidade das cercárias e carga de vermes. *Rev. Saúde Pública*, **25**: 359-66, 1991.
- MAGALHÃES, L.A.; DIAS, L.C.S.; PIZA, J.T.; TAKAKU, L.; PEREIRA, A.A. *Aspectos epidemiológicos da esquistossomose mansônica na região da Represa de Americana*. São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde/CACESQ, s.d.
- MONTEIRO, W.M. & DIAS, M.L.F. Distribuição dos moluscos pulmonados, aquáticos e identificação dos planorbídeos da Bacia do Lago Paranoá, Brasília (Mollusca, Gastropoda). *Rev. Bras. Biol.*, **40**: 67 - 74, 1980.
- OLAZARRI, J. *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) (Mollusca: Gastropoda) en la cuenca del Rio Uruguay. *Hist. Nat., Corrientes*, **4**: 285-8, 1984.
- PARAENSE, W.L. Fauna planorbídica do Brasil. In: Lacaz, C.S.; Baruzzi, R.G.; Siqueira Jr., W., ed. *Introdução à geografia médica no Brasil*. São Paulo, Edgar Blücher/EDUSP, 1972. p. 213-39.
- PARAENSE, W.L. A natural population of *Helisoma duryi* in Brazil. *Malacologia*, **15**: 369-76, 1976.
- PARAENSE, W.L. & CORRÊA, L.R. Unsusceptibility of *Biomphalaria occidentalis* to infection with a strain of *Schistosoma mansoni*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **77**: 55-8, 1982.
- PARAENSE, W.L. A survey of planorbid molluscs in the Amazonian Region of Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **78**: 343-61, 1983.
- PARAENSE, W. L.; ALENCAR, J.T.A.; CORRÊA, L.R. Distribuição dos planorbídeos e prevalência da xistossomose mansoni no Estado do Espírito Santo. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **78**: 373-84, 1984.
- PARAENSE, W.L. *Biomphalaria intermedia* in Mato Grosso do Sul, Brazil, and Misiones, Argentina (Pulmonata: Planorbidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **80**: 247-50, 1985.
- PARAENSE, W.L. Distribuição dos caramujos no Brasil. *An. Acad. Mineira Med.*, **14**: 117-28, 1986.
- PARAENSE, W.L. & CORRÊA, L.R. Probable extension of *schistosomiasis mansoni* to southernmost Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **82**: 577, 1987.
- PARAENSE, W.L. *Biomphalaria kuhniiana* (Clessin, 1838), planorbid mollusc from South America. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **83**: 1-12, 1988.
- PARAENSE, W.L. & CORRÊA, L.R. A potential vector of *Schistosoma mansoni* in Uruguay. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **84**: 281-8, 1989.
- PIZA, J.T.; RAMOS, A.S.; MORAES, L.V.C.; CORRÊA, R.R.; TAKAKU, L.; PINTO, A.C.M. *Carta planorbídica do Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde/CACESQ, s.d.
- SANTANA, J.V.; MAGALHÃES, L.A.; RANGEL, H. Seleção de linhagens de *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria glabrata* visando maior susceptibilidade ao *Schistosoma mansoni*. *Rev. Saúde Pública*, **12**: 67-77, 1978.
- SANTOS, L.; 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. Adolfo Lutz*, **40**: 165-6, 1980.
- SOUZA, C.P. & LIMA, L.C. *Moluscos de interesse parasitológico do Brasil*. Belo Horizonte, FIOCRUZ/CPqRR, 1990.
- SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS. (SUCEN) *Situação da esquistossomose no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde, 1982. (2º Encontro sobre a Esquistossomose).

29. TELES, H.M.S. & VAZ, J.F. Distribuição de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) (Pulmonata, Planorbidae) no Estado de São Paulo, Brasil. *Ciênc. Cult.*, **40**: 508-12, 1987.
30. TELES, H.M.S. Aspectos ecológicos de *Biomphalaria* Preston, 1910 (Basommatophora, Planorbidae) no Estado de São Paulo, Brasil. I. Sintopia. *Ciênc. Cult.*, **40**: 374-9, 1988.
31. TELES, H.M.S. Distribuição de *Biomphalaria tenagophila* e *B. occidentalis* no Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde Pública*, **23**: 244-53, 1989.
32. TELES, H.M. S. Distribuição e dispersão dos hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* no Estado de São Paulo (Brasil). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **84**: (Supl.1): 252, 1989.
33. TELES, H.M.S.; LEITE, R.P.A.; RODRIGUES, F.L. Moluscos límnicos de uma área do Alto Araguaia (Brasil). *Rev. Saúde Pública*, **25**: 179-83, 1991.
34. TELES, H.M.S.; PEREIRA, P.A.C.; RICHINITTI, L.M.Z. Distribuição de *Biomphalaria* (*Gastropoda*, Planorbidae) nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, **25**: 350-2, 1991.
35. ZANOTTI, E.M & MAGALHÃES, L.A. Criadouro natural de *Biomphalaria straminea* no município de Louveira, SP. In: Reunião Anual da SBPC, 34^a, Campinas, 1982. *Resumos*. p. 810.

ANEXO I

MUNICÍPIOS, LOCALIDADES E EXEMPLARES
DE *B. STRAMINEA* (DUNKER, 1848) COLETADOS
NO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL (MARÇO DE 1981 A JULHO DE 1995)

Altair: açude da Fazenda Ponte Preta (4 exemplares)

Andradina: córrego da Fazenda Guanabara (42)

Aracatuba: córrego da periferia da cidade (71); margem do Rio Tietê (46); braço da represa de Três Irmãos, Engenheiro Taveira (49)

Araraquara: aquário doméstico (5)

Avanhandava: margem do Rio Tietê (151)

Bananal: tanques de rãs da Fazenda Boa Vista (26)

Barbosa: estância Indiana, margem do Rio Tietê (382)

Barra Bonita: açude e tanque de peixes da Usina Hidrelétrica (221)

Bauru: Vila Garcia, Ribeirão das Flores (53)

Botucatu: lagoa da Usina Guarantã (57)

Caçapava: valas da Fazenda Vando Zanin (503)

Campinas: represa da Usina Jaguari (106); valas do Bairro Miguel Cury (59)

Castilho: Iate Clube Urubupungá, margem do Rio Paraná (15); represa de Urubupungá, tanque de piscicultura (223); valas de horta da periferia da cidade (38); tanque de piscicultura, Bairro das Poças (144); córrego da Fazenda Barra do Tietê (17)

Cruzeiro: vala da Rua Jânio Quadros (346)

Fernandópolis: córrego Bairro Córrego Lageado III (28)

Gabriel Monteiro: açude da Fazenda Santo Antônio (101)

Guaraçai: córrego do Bairro do Moínho (54)

Iepê: margem do Rio Paranapanema, Fazenda Boa Vista, represa de Capivara (25)

Igaratá: córrego Boa Vista, periferia da cidade (496)

Ilha Solteira: margem do Rio Paraná (131); estação de piscicultura (436)

Itapura: Fazenda Santa Gertrudes, margem do Rio Paraná (15) praia da cidade, margem do Rio Tietê (2)

Iperó: lagoa do Camping Aleixo (22)

Jaú: córrego do Bairro Córrego Azul (30)

Lucélia: Salto Botelho, lagoa do Club Max Wuthus (12)

Neves Paulistas: valas da Fazenda Monte Alegre (114)

Nova Granada: córrego do Bairro Cabo das Pitangueiras (20); valas do Bairro Baianinha (37)

Ourinhos: córrego da Fazenda Velha, Bairro Águas da Sobra (132)

Panorama: valas do Sítio São José (32); margem do Rio Paraná (197)

Paulo de Faria: córrego do Bairro Córrego da Figueira (1); açude do Bairro Córrego da Pedreira (314)

Pereira Barreto: córrego Laranja Azeda (20); praia da cidade, margem do Rio Tietê (77); túneis de manutenção da Usina de Três Irmãos (357); braço do Tietê, Fazenda Santa Rosa (451)

Pindamonhangaba: vala da Fazenda Colméia (foco de *S. mansoni*) (59)

Presidente Prudente: chácara Azaléia, tanques de piscicultura (193); Chácara Rondon, tanques de piscicultura (199); córrego do Bairro N.S. Aparecida (39)

Registro: represa do Bairro das Areias (49); Ribeirão de Registro (16)

Ribeirão Preto: Estância Z, periferia da cidade, tanques de piscicultura (238); Jardim Irajá, piscicultura (10); Piscicultura Jovenata (22)

Rubinéia: valas do canteiro de obras da CONSTRAN (72)

Sales: represa da Fazenda Ben-te-Vi (125)

Salto Grande: Rua Padre Diogo, margem do Rio Paranapanema, represa (49); Rua Manuel Cunha, represa (20); tanques de piscicultura da Fazenda São João (50)

Santa Isabel: lagoa do Sítio Santa Rita (24);

Santo Anastácio: tanques de periferia da cidade (25)

Santo Antônio do Aracanguá: margem do Rio Lambari, braço de represa (242)

São José do Rio Preto: vala da Av. Philadelpho M. G. Neto (28); represa da Av. Duque de Caxias (1); valas e alagado da Av. Presidente Roosevelt (20); tanques de piscicultura da Fazenda Pimentel I (30); Represa Velha (67)

Serrana: córrego da Fazenda Santana (163); córrego da Fazenda Transval (214); córrego da periferia da cidade (200); valas e alagado da Fazenda Santa Tereza da Figueira (116); ribeirão do Bairro Capeba (51)

Sertãozinho: vala da Fazenda Bom Retiro (56)

Taboão da Serra: vala da Rua Itabiúna, periferia (68)

Taubaté: valas da Fazenda Piracanguá (2500)

Tupi Paulista: aquário doméstico (10)

ANEXO II

LISTAGEM DOS MUNICÍPIOS E PROVÍNCIAS COM REGISTROS DE CRIADOUROS DE *B. STRAMINEA* (DUNKER, 1848) AO SUL DA REGIÃO NEOTROPICAL

BRASIL:

1. DISTRITO FEDERAL (DF)

Brasília e adjacências^{12, 14}

2. ESPÍRITO SANTO (ES)

Baixo Guandu, Barra de São Francisco, Colatina, Ecoporanga, Linhares, Mantenópolis, Mimoso do Sul, Montanha, Mucurici, Nova Venécia, Pancas e São Mateus¹⁸.

3. GOIÁS (GO)

Água Limpa, Anápolis, Goiânia e Trindade¹⁴; Formosa¹⁵; Acreúna, Cabeceiras e Paraúba¹⁷; Burity Alegre; Corumbáiba Luziânia e Marzagão²⁰; Itumbiara, Piracanjuba, Rancho Alegre, Rio Verde e Trindade²²; Mineiros³³.

4. MATO GROSSO

Barão de Melgaço e Diamantino¹⁷

5. MATO GROSSO DO SUL (MS)

Ponta Porã¹⁴ e Três Lagoas^{17, 19}

6. MINAS GERAIS (MG)

Arcos, Baldim, Belo Horizonte, Bocaiúva, Buenópolis, Buratamena, Calciolândia, Corinto, Coronel Fabriciano, Curvelo, Derrribadinha, Espinosa, Francisco Sá, Governador Valadares, Itacarambi, Itinga, Jacinto, Jequitaiá, Lagoa da Prata, Lagoa Santa, Lontra, Mamonas, Matozinhos, Montes Claros, Paracatu, Pedro Leopoldo, Pirapora, Porteirinha, Rio Casca, Salinas, Salto da Divisa, São Pedro do Suaçuí, São Romão, Sete Lagoas, Teófilo Otoni e Vespasiano¹⁴; Belo Oriente, Brumadinho, Capim Branco, Chapada do Norte, Frei Inocêncio,

Engenheiro Caldas, Jequitiba, Juramento, Mateus Leme, Minas Novas, Nova Lima, Peri-Peri, Sobrália e Taquaruçu de Minas²⁷; Cachoeira Dourada, Cascalho Rico, Centralina, Conceição das Alagoas, Ipiacu, Ituitaba, Monte Alegre de Minas, Santa Vitória, Uberlândia e Uberaba¹.

7. PARANÁ (PR)

Foz do Iguaçu e Guaíra^{14, 16}; Bela Vista do Paraíso e Londrina⁹

8. RIO DE JANEIRO (RJ)

Duque de Caxias e Paracambi²⁰

9. RIO GRANDE DO SUL (RS)

Porto Alegre^{5, 34}

10. SANTA CATARINA (SC)

Florianópolis e Governador Celso Ramos⁷

11. SÃO PAULO (SP)

Americana, Barra Bonita e São Paulo^{3, 11}; Ilha Solteira²⁴; Juquiá e Registro²; Cruzeiro²⁶; Louveira³⁵; Aparecida²⁰; Altair, Andradina, Bananal, Botucatu, Campinas, Castilho, Cruzeiro, Fernandópolis, Gabriel Monteiro, Guaraçai, Igaratá, Iperó, Nova Granada, Paulo de Faria, Pereira Barreto, Ribeirão Preto, Salto Grande, Santa Isabel, São José do Rio Preto, Serrana e Taubaté²⁹; Araçatuba, Araraquara, Avanhandava, Barbosa, Bauru, Caçapava, Iepê, Itapura, Jaú, Lucélia, Neves Paulista, Ourinhos, Panorama, Pindamonhangaba, Presidente Prudente, Rubinéia, Sales, Santo Anastácio, Santo Antônio do Aracanguá, Sertãozinho, Taboão da Serra e Tupi Paulista (registros inéditos).

ARGENTINA:

Buenos Aires¹⁴

PARAGUAI:

Assunção^{14, 21}

URUGUAI:

Artigas⁸, Concórdia²¹ e Salto^{13, 23}