

# Larvas de trematódeos associadas a moluscos de água doce em municípios da Região Metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil

Trematode larvae associated with freshwater mollusks in municipalities of Metropolitan Region of São Paulo, São Paulo State, Brazil

Larvas de trematodos asociadas a moluscos de agua dulce en municipios de la Región Metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil

Fernanda Pires Ohlweiler

Laboratório de Malacologia, Divisão de Programas Especiais, Superintendência de Controle de Endemias, São Paulo, São Paulo, Brasil

Juliana Manas Eduardo

Laboratório de Malacologia, Divisão de Programas Especiais, Superintendência de Controle de Endemias, São Paulo, São Paulo, Brasil

Fernanda Yoshika Takahashi

Laboratório de Malacologia, Divisão de Programas Especiais, Superintendência de Controle de Endemias, São Paulo, São Paulo, Brasil

Gabriel Alan Crein

Laboratório de Malacologia, Divisão de Programas Especiais, Superintendência de Controle de Endemias, São Paulo, São Paulo, Brasil

Liliane Re Luca

Laboratório de Identificação e Pesquisa em Fauna Sinantrópica, Centro de Controle de Zoonoses, São Paulo, São Paulo, Brasil

Rosane Corrêa Oliveira

Laboratório de Identificação e Pesquisa em Fauna Sinantrópica, Centro de Controle de Zoonoses, São Paulo, São Paulo, Brasil

## RESUMO

O trabalho identifica larvas de trematódeos encontradas parasitando moluscos dulciaquícolas em municípios da Região Metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. A pesquisa malacológica foi realizada no período de novembro de 2008 a outubro de 2011. Os moluscos foram identificados e submetidos a exame parasitológico. Foram identificados moluscos das famílias Ampullariidae, Ancylidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae e Thiaridae. Observaram-se 21 formas larvais de trematódeos parasitando os moluscos. Dessas, sete não foram encontradas na literatura consultada: cercária I, echinocercária I, echinocercária IV, strigeocercária I, strigeocercária II, strigeocercária III e strigeocercária IV. A presença de moluscos dulciaquícolas, hospedeiros intermediários de trematódeos, pode representar risco para a transmissão de agentes infectantes causadores de doenças de interesse médico e veterinário em municípios da Região Metropolitana de São Paulo, sendo o monitoramento dessas áreas extremamente importante.

**Palavras-chave:** Trematódeos; Moluscos; Helmintos; Cercária.

## INTRODUÇÃO

Os moluscos constituem um importante grupo taxonômico devido à ampla distribuição geográfica, abundância e importância epidemiológica.

Inúmeras são as formas larvais de trematódeos associadas a moluscos dulciaquícolas no Brasil, principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul,

Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais<sup>1,2</sup>.

Dentre os moluscos de maior importância para a saúde pública estão os Planorbidae, que incluem as *Biomphalaria* Preston, 1910, algumas delas responsáveis pela transmissão da esquistossomose na América do Sul, África, Ásia e Antilhas<sup>3,4,5</sup>.

Três são as espécies encontradas naturalmente infectadas pelo *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907) no Brasil: *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), *B. straminea* (Dunker, 1848) e *B. tenagophila* (d'Orbigny, 1835)<sup>6</sup>.

*B. glabrata* e *B. tenagophila* possuem importante papel na transmissão da esquistossomose no Estado de São Paulo, enquanto que *B. straminea*, por possuir grande capacidade adaptativa, poderá ter importância epidemiológica no futuro<sup>6</sup>.

### Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Fernanda Pires Ohlweiler  
Laboratório de Malacologia, Divisão de Programas Especiais,  
Superintendência de Controle de Endemias  
Rua Cardeal Arcoverde, 2878. Bairro: Pinheiros  
CEP: 05408-003 São Paulo-São Paulo-Brasil  
Tel.: +55 (11) 3812-4859, ramal 218  
E-mail: fernandap@sucen.sp.gov.br

Alguns Ampulariidae, Ancyliidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae e Thiaridae também atuam como hospedeiros intermediários de helmintos no Estado de São Paulo, parasitando o homem e animais<sup>1,7</sup>.

Por fazerem parte do ciclo de vida de muitos helmintos, os moluscos tornaram-se uma importante fonte de infecção para o homem e outros animais<sup>8</sup>.

Diante da presença de moluscos em diversos ambientes de água doce do Estado de São Paulo, o presente estudo teve como objetivo identificar larvas de trematódeos associadas a moluscos dulciaquícolas em 22 municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), São Paulo, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

Foram coletados moluscos dulciaquícolas em 22 municípios da RMSP, São Paulo, Brasil: Arujá (23°23'47.2"S, 46°19'17.2"W), Biritiba Mirim (23°34'25.9"S, 46°2'19.1"W), Carapicuíba (23°31'21.5"S, 46°50'12.5"W), Cotia (23°36'14.8"S, 46°55'27.4"W), Diadema (23°41'11.2"S, 46°37'24.4"W), Ferraz de Vasconcelos (23°32'32.0"S, 46°22'8.2"W), Guarulhos (23°27'48.4"S, 46°32'0.4"W), Jandira (23°31'42.5"S, 46°54'11.8"W), Mauá (23°40'7.4"S, 46°27'41.0"W), Mogi das Cruzes (23°31'29.1"S, 46°11'13.7"W), Osasco (23°31'54.0"S, 46°47'23.7"W), Rio Grande da Serra (23°44'42.7"S, 46°24'7.9"W), Ribeirão Pires (23°42'50.8"S, 46°24'49.1"W), Salesópolis (23°31'56.8"S, 46°50'47.2"W), Santa Isabel (23°19'0.6"S, 46°13'25.2"W), Santana de Parnaíba (23°31'50.7"S, 47°8'7.7"W), Santo André (23°39'59.6"S, 46°31'56.0"W), São Bernardo do Campo (23°41'39.9"S, 46°33'55.6"W), São Caetano do Sul (23°37'21.4"S, 46°32'55.9"W), São Paulo (23°32'56.1"S, 46°38'19.7"W), Suzano (23°32'27.4"S, 46°18'38.3"W) e Taboão da Serra (23°36'25.4"S, 46°45'7.2"W).

### PROCEDIMENTOS DE COLETA

As capturas de moluscos foram realizadas de novembro de 2008 a outubro de 2011, duas a três vezes por semana. A coleta foi manual, com auxílio de pinças e concha de captura, de acordo com a técnica utilizada no Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose do Ministério da Saúde<sup>6</sup>. Foram selecionadas coleções hídricas que apresentassem condições favoráveis para a manutenção de criadouros de moluscos, como presença de vegetação aquática nas margens e pouca correnteza, além daquelas utilizadas pela população para lazer, acesso ou atividades econômicas. Dentre as coleções hídricas selecionadas estão alagado, brejo, córrego, lago, nascente, piscinão, represa, rio, tanque e vala de irrigação. Não foram demarcados pontos de coletas devido às irregularidades das áreas das coleções. Para uniformizar as amostras, foram utilizados esforços amostrais de três coletores por coleção, durante o período de 1 h. Para a obtenção de uma boa amostragem da malacofauna presente, a captura dos moluscos foi realizada em diferentes pontos

de cada coleção, conforme preconiza o Ministério da Saúde<sup>6</sup>. As capturas de moluscos foram realizadas para atender ao Programa de Controle de Esquistossomose na RMSP; que diz respeito à captura de moluscos planorbídeos, e ao controle e vigilância de outros moluscos hospedeiros intermediários de helmintos, auxiliando na identificação de focos de parasitoses. A Superintendência de Controle de Endemias (Sucen) é uma autarquia vinculada à Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo e cabe a ela fazer a vigilância e o controle de vetores e hospedeiros responsáveis pela transmissão de agentes infectantes causadores de doenças no Estado. Sendo assim, não necessita de licença do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) para realizar coletas no Estado de São Paulo. Por esta razão, as coletas de moluscos estão de acordo com a legislação ambiental brasileira para o Estado de São Paulo.

### TRATAMENTO DOS MOLUSCOS

Os moluscos capturados foram colocados em aquários contendo água de clorada e alimentados com folhas de alface frescas. Após 24 h, os moluscos que permaneceram vivos foram submetidos a exame parasitológico e identificados em nível de espécie ou gênero.

Para o exame parasitológico, os moluscos foram colocados, individualmente, em poços de placas de cultura de células contendo água de clorada e expostos à luz artificial (60 W), durante 4 h. Após a exposição, analisou-se a água das placas no microscópio estereoscópico quanto à presença ou não de cercárias. As bionfalárias que não eliminaram cercárias quando expostas à luz artificial, por tratar-se de um grupo de grande importância epidemiológica, uma vez que incluem espécies hospedeiras intermediárias do *S. mansoni*, foram esmagadas e observadas no microscópio estereoscópico, para a confirmação da presença ou não de larvas entre seus órgãos.

As formas larvais obtidas dos moluscos foram colocadas em solução aquosa e mantidas, durante 4 h na geladeira, para a redução das atividades motoras. Em seguida, foram postas, juntamente com solução aquosa, entre lâminas e lamínulas e levadas ao microscópio de luz onde foram identificadas, mensuradas e fotografadas, com auxílio do programa de imagem QWIN/Plus. Algumas cercárias foram coradas com solução vermelho neutro e analisadas ainda com vida.

Foram tomadas medidas do comprimento total das cercárias, as quais são fornecidas em micrômetros e representam a média de dez a 15 exemplares, estando de acordo com o que preconiza o Ministério da Saúde<sup>6</sup>.

Não foram feitas fotografias de *Cercaria macrogranulosa* (Ruiz, 1952), *Pleurolophocercus cercaria* e *Virgulate cercaria* devido à má preservação dos respectivos materiais.

Para a identificação dos moluscos ampularídeos<sup>9</sup>, ancilídeos<sup>10,11</sup>, fisídeos<sup>12,13</sup>, limnédeos<sup>14,15</sup>, planorbídeos<sup>16</sup>

e tiarídeos<sup>17</sup> levou-se em conta as características morfológicas da concha e partes moles, principalmente dos sistemas reprodutor e renal. Para isso, os moluscos, com exceção dos tiarídeos, tiveram suas partes moles separadas da concha, possibilitando muitas vezes a observação, por transparência, de esporocistos ou rédias de trematódeos na glândula digestiva e ovoteste. A identificação foi feita no Laboratório de Malacologia da Sucen, sob o microscópio estereoscópico.

Os moluscos coletados foram depositados na coleção malacológica da Divisão de Programas Especiais da Sucen.

## RESULTADOS

A pesquisa malacológica feita nos 22 municípios da RMSP identificou moluscos pertencentes a seis famílias (Tabela 1). Apenas em São Caetano do Sul não foram capturados moluscos.

**Tabela 1** – Frequência de moluscos infectados por diferentes tipos de cercárias em municípios da RMSP, São Paulo, Brasil

Mun	Am				An		Ly			Ph			Pl									Th				
	Pom	Pca	Pli	Pso	Gti	Uco	Lym	Lco	Lvi	Phy	Pac	Pma	Bio	Boc	Bol	Bpe	Bst	Bte	Dre	Dan	Dci	Dde	Dlu	Mtu		
1 (106)	P							P	P	P	1,89			0,94				97,17								
2 (13)	P		P					30,77	P	P	P			P	7,69			61,54	P		P				P	
3 (11)	54,55	P		P				P		P	P		27,27				P	18,18		P	P				P	
4 (2)	P							P		P	50							P							50	
5 (2)	P	P						P		P	100							P								
6 (6)	P							P	P	P	P	P						100							P	
7 (81)	P						P	P	P	P	3,70		2,47						93,83							P
8 (17)												P							100							
9 (0)	P		P					P		P	P														P	
10 (35)	P	5,71			P	P		2,86	P	P	PI	P	2,86	P					74,29		P	14,29				
11 (9)								P	P	P	100								P							P
12 (2)	P							P		P	P								100							P
13 (8)	P							P		P	PI								100			P	P			PI
14 (32)			6,25					P				34,38	P			P			9,38							50
15 (134)	P	P	P					1,49				97,76	P	0,75	P		P									P
16 (12)								P		P	P	P							100		P	P				P
17 (67)								PI	P	P	P								98,51							P
18 (74)	P	P	P					P			20,27	P							79,73	P		P	P			P
19 (0)																										
20 (125)	P	PI						41,6	P	P	4,8	P	P						47,2							1,6
21 (48)	P							P				6,25							93,75							P
22(1)								P	P	P	P															100
NM	17	5	5	1	1	1	1	20	9	1	17	21	6	4	4	2	4	18	2	3	15	5	2			8
MTI	0,89	0,25	0,25	0	0	0	0	7,52	0	0	2,68	20,64	0	0,89	0,13	0,13	0	62,68	0	0	3,18	0	0			0,76

( ): Número de moluscos infectados; MTI: Frequência de moluscos infectados na RMSP; Mun: Municípios; NM: Número de municípios com registro de moluscos; P: Presença de moluscos sem registro de infecção; PI: Presença de moluscos infectados, dos quais não foram obtidos índices de infecção; Am: Ampullariidae; An: Ancylidae; Ly: Lymnaeidae; Ph: Physidae; Pl: Planorbidae; Th: Thiaridae; Bio: *Biomphalaria*; Boc: *B. occidentalis*; Bol: *B. oligoza*; Bpe: *B. peregrina*; Bst: *B. straminea*; Bte: *B. tenagophila*; Dre: *Drepanotrema*; Dan: *D. anatinum*; Dci: *D. cimex*; Dde: *D. depressissimum*; Dlu: *D. lucidum*; Lym: *Lymnaea*; Lco: *L. columella*; Lvi: *L. viatrix*; Mtu: *Melanoides tuberculatus*; Phy: *Physa*; Pac: *P. acuta*; Pma: *P. marmorata*; Pom: *Pomacea*; Pca: *P. canaliculata*; Pli: *P. lineata*; Pso: *P. sordida*; Gti: *Gundlachia ticaga*; Uco: *Uncancylus concentricus*; 1: Arujá; 2: Biritiba Mirim; 3: Carapicuíba; 4: Cotia; 5: Diadema; 6: Ferraz de Vasconcelos; 7: Guarulhos; 8: Jandira; 9: Mauá; 10: Mogi das Cruzes; 11: Osasco; 12: Rio Grande da Serra; 13: Ribeirão Pires; 14: Salesópolis; 15: Santa Isabel; 16: Santana de Parnaíba; 17: Santo André; 18: São Bernardo do Campo; 19: São Caetano do Sul; 20: São Paulo; 21: Suzano e 22: Taboão da Serra.

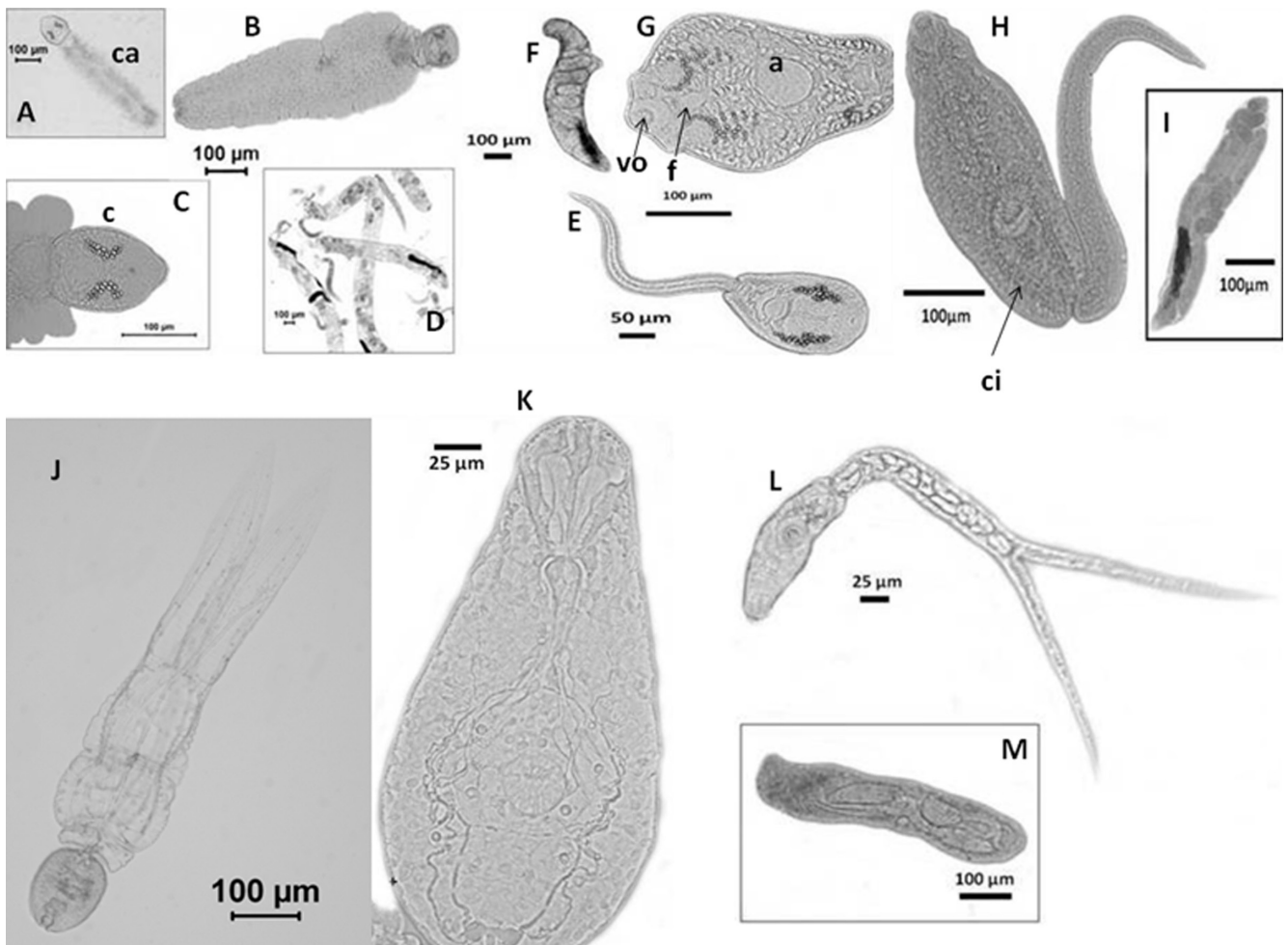
Dos 9.407 moluscos capturados, 785 apresentaram-se infectados por larvas de trematódeos. *B. tenagophila* apresentou os mais elevados índices de infecção em 13 municípios, assim como na RMSP em geral (Tabela 1). Foram encontradas 21 formas larvais de trematódeos, nos estágios de

cercária e metacercária (Tabela 2; Figuras 1 a 4). *B. tenagophila* foi suscetível a maior diversidade de larvas, tendo os maiores índices de infecção por *Cercaria caratinguensis* (Ruiz, 1953), *C. minense* (Ruiz, 1952), echinocercária II e strigeocercária IV (Tabela 2).

**Tabela 2** – Frequência de moluscos infectados por diferentes formas larvais de Trematoda em municípios da RMSP, São Paulo, Brasil

Formas larvais	Bte N: 6545	Boc N: 94	Bol N: 175	Bpe N: 172	Dci N: 432	Lco N: 281	Mtu N: 283	Pac N: 107	Pma N: 1243	Pom N: 30	Pca N: 35	Pli N: 10
Amphistome cercaria	0,11 <sup>2</sup>											
Cercária I	0,02 <sup>13</sup>											
Cercariaeum (metacercária)	0,61 <sup>1</sup>											
Cercariaeum (cercária)	0,66 <sup>1</sup>											
<i>Cercaria caratinguensis</i>	1,76 <sup>1,7,8,9,13,15,16,17,18,19</sup>		0,57 <sup>1</sup>		0,23 <sup>20</sup>			0,93 <sup>17</sup>	P <sup>9,12</sup>	3,33 <sup>16</sup>	P <sup>14</sup>	
<i>Cercaria hemiura</i>	0,06 <sup>7</sup>											
<i>Cercaria lutzi</i>	0,46 <sup>18</sup>											
<i>Cercaria macrogranulosa</i>	0,09 <sup>17,18</sup>											
<i>Cercaria minense</i>	1,71 <sup>6,7,19</sup>								2,17 <sup>14,19</sup>		5,71 <sup>9,18</sup>	
<i>Cercaria ocellifera</i>	0,02 <sup>8</sup>								0,08 <sup>5</sup>			
Echinocercária I	0,11 <sup>12,15,16</sup>											
Echinocercária II	1,25 <sup>2,3,7,8,9,12,16,17,18</sup>	5,32 <sup>3,7</sup>		0,58 <sup>2</sup>				13,09 <sup>17</sup>	8,61 <sup>14</sup>			
Echinocercária III	0,02 <sup>12</sup>						0,35 <sup>18</sup>					
Echinocercária IV	0,02 <sup>13</sup>							5,61 <sup>18</sup>				
Strigeocercária I	0,02 <sup>8</sup>											
Strigeocercária II	0,24 <sup>2,9,12,16</sup>								0,08 <sup>5</sup>			
Strigeocercária III	0,05 <sup>18</sup>								0,64 <sup>13</sup>			
Strigeocercária IV	1,16 <sup>18</sup>								0,24 <sup>10</sup>			20 <sup>13</sup>
Monostome cercaria	0,05 <sup>9,11,18</sup>	2,13 <sup>9,14</sup>							0,64 <sup>13</sup>			
Ornatae cercaria	0,29 <sup>16</sup>				4,40 <sup>4,9,13,18</sup>	2,1 <sup>2,9,14,16,18</sup>			0,56 <sup>1,4,7,12,14</sup>			
Pleurolophocercus cercaria							1,77 <sup>18</sup>					
Virgulate cercaria										20 <sup>3</sup>		
Número de formas larvais	19	2	1	1	2	1	2	3	9	2	2	1

N: Número de moluscos examinados; P: Presença de moluscos infectados, dos quais não foram obtidos índices de infecção; Boc: *Biomphalaria occidentalis*; Bol: *B. oligoza*; Bpe: *B. peregrina*; Bte: *B. tenagophila*; Dci: *Drepanotrema cimex*; Lco: *Lymnaea columella*; Mtu: *Melanooides tuberculatus*; Pac: *Physa acuta*; Pma: *Physa marmorata*; Pom: *Pomacea*; Pca: *P. canaliculata*; Pli: *P. lineata*; 1: Arujá; 2: Biritiba Mirim; 3: Carapicuíba; 4: Cotia; 5: Diadema; 6: Ferraz de Vasconcelos; 7: Guarulhos; 8: Jandira; 9: Mogi das Cruzes; 10: Osasco; 11: Rio Grande da Serra; 12: Ribeirão Pires; 13: Salesópolis; 14: Santa Isabel; 15: Santana de Parnaíba; 16: Santo André; 17: São Bernardo do Campo; 18: São Paulo; 19: Suzano; 20: Taboão da Serra.



Fotos: Fernanda Pires Ohlweiler.

A e B: Cercária I; C: Corpo da Cercária I; D: Rédia de Cercária I; E: Echinocercária I; F: Rédia de Echinocercária I; G: Corpo de Echinocercária I; H: Echinocercária IV; I: Rédia de Echinocercária IV; J: Strigeocercária I; K: Corpo de Strigeocercária I; L: Strigeocercária II; M: Esporocisto de Strigeocercária II; a: acetábulo; c: corpo; ca: cauda; ci: ceco intestinal; f: faringe; vo: ventosa oral.

**Figura 1** – Larvas de trematódeos obtidas de moluscos

Sete das formas larvais observadas parasitando os moluscos não foram encontradas na literatura consultada, sendo aqui descritas:

Cercária I (Figura 1: A a C) (comprimento total: 342 µm a 727 µm): Corpo oval e pequeno. Cauda única, longa e larga, contendo corpúsculos caudais. Presença de ventosa oral e acetábulo. Este último está localizado abaixo da região mediana do corpo. Faringe muscular. Esôfago bifurcado, abaixo do acetábulo, em dois cecos intestinais. Vesícula excretora pequena situada na região posterior do corpo. Canais coletores contendo cerca de 20 grânulos refringentes. Desenvolvimento em rédia (Figura 1: D).

Echinocercária I (Figura 1: E e G) (comprimento total: 470 µm a 540 µm): Corpo oval, recoberto por pequenos espinhos. Cauda única, longa e estreita. Colar peristomático com espinhos, na região anterior do corpo. Ventosa oral e acetábulo, arredondados. Este último está localizado abaixo da região mediana do corpo. Vesícula excretora volumosa, localizada na região posterior do corpo. Canais coletores contendo grânulos refringentes. Canal excretor abre-se na extremidade da cauda. Faringe muscular. Esôfago longo e bifurcado, próximo ao acetábulo, em dois cecos

intestinais, os quais seguem para a região posterior do corpo. Desenvolvimento em rédia (Figura 1: F).

Echinocercária IV (Figura 1: H) (comprimento total: 800 µm a 820 µm): Corpo oval. Cauda única, longa e estreita. Colar peristomático contendo espinhos, entre a ventosa oral e a faringe. Acetábulo grande e circular, situado abaixo da região mediana do corpo. Faringe globosa e muscular. Esôfago longo, bifurcando-se próximo ao acetábulo, em dois cecos intestinais que seguem para a região posterior do corpo. Vesícula excretora situada na região posterior do corpo. Desenvolvimento em rédia (Figura 1: I).

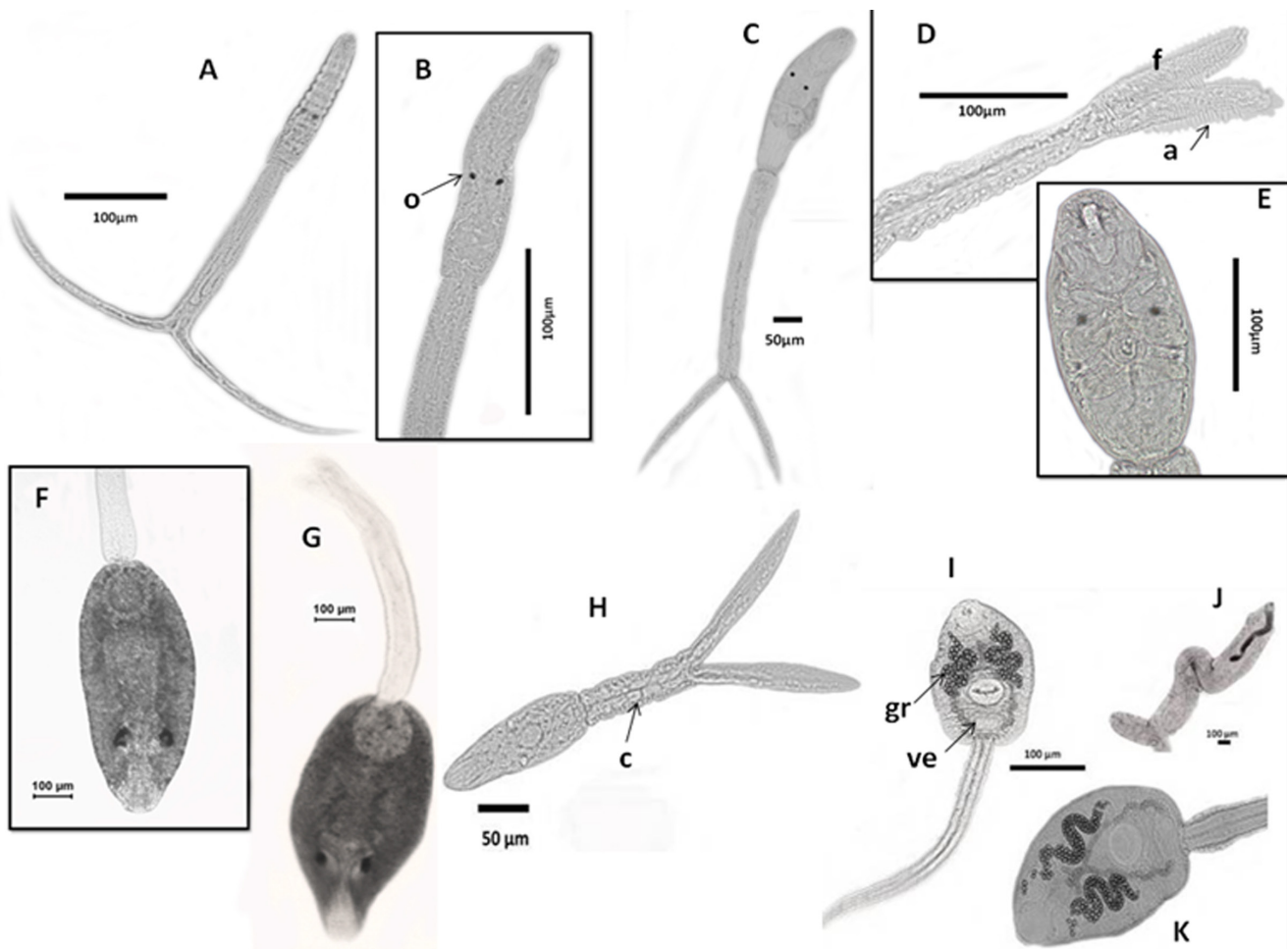
Strigeocercária I (Figura 1: J e K) (comprimento total: 600 µm a 658 µm): Corpo oval. Cauda longa, larga e bifurcada. Furcas longas e achatadas dorsoventralmente. Corpúsculos caudais presentes na cauda e furcas. Corpo, cauda e furcas recobertos por pequenos espinhos. Ventosa oral subterminal. Acetábulo pequeno, situado abaixo da região mediana do corpo. Esôfago curto e bifurcado em dois cecos intestinais, que seguem até próximo ao acetábulo. Faringe globosa e pequena. De cada lado do corpo existem quatro glândulas de penetração com ductos espessos, formadas por células mononucleadas, sendo

duas anteriores e duas posteriores ao acetábulo. Região anterior possui duas bolsas, uma em cada lado. Vesícula excretora pequena e em forma de "Y", situada na região posterior do corpo. Canal excretor abre-se lateralmente na região antero-mediana de cada furca. Desenvolvimento em esporocisto.

Strigeocercária II (Figura 1: L) (comprimento total: 437  $\mu\text{m}$  a 467  $\mu\text{m}$ ): Corpo estreito e alongado. Cauda longa, estreita e bifurcada. Furcas estreitas e achatadas, apresentando aproximadamente o mesmo comprimento da cauda. Existem em torno de dez ou mais pares de células caudais. Corpo recoberto por minúsculos espinhos dispostos em fileiras transversais, os quais estão mais concentrados na região anterior. Ventosa oral alongada. Acetábulo circular e bem desenvolvido, localizado abaixo da região mediana do corpo. Três pares de glândulas de penetração abaixo do acetábulo. Faringe circular dando continuidade ao longo esôfago, que se bifurca em dois cecos intestinais,

próximo ao acetábulo. Vesícula excretora localizada na região posterior do corpo. Canal excretor abre-se lateralmente, em cada uma das furcas. Desenvolvimento em esporocisto (Figura 1: M).

Strigeocercária III (Figura 2: A e B) (comprimento total: 486  $\mu\text{m}$  a 505  $\mu\text{m}$ ): Corpo estreito e alongado. Cauda estreita e bifurcada, tão longa quanto o corpo. Furcas longas e estreitas. Corpo e cauda recobertos por pequenos espinhos. Células caudais presentes no interior da cauda. Ventosa oral subterminal. Acetábulo pequeno, localizado abaixo da região mediana do corpo. Ocelo pigmentado presente em cada lado do acetábulo. Glândulas de penetração anteriores e posteriores ao acetábulo. Faringe de difícil visualização. Esôfago longo, bifurcando-se em dois cecos intestinais. Vesícula excretora pequena, com nítidos pares de solenócitos, situada na região posterior do corpo. Canal excretor abre-se lateralmente na porção mediana de cada furca.



Fotos: Fernanda Pires Ohlweiler.

A: Strigeocercária III; B: Corpo de strigeocercária III; C: Strigeocercária IV; D: Detalhe da cauda de strigeocercária IV; E: Corpo de strigeocercária IV; F: Corpo de Amphistome cercaria; G: Amphistome cercaria; H: *Cercaria caratinguensis*; I: Echinocercária II; J: Rédia de echinocercária II; K: Corpo de echinocercária II; a: Aleta caudal; c: Células caudais; f: Furca; gr: Grânulos refringentes; o: Ocelo; ve: Vesícula excretora.

**Figura 2** – Larvas de trematódeos obtidas de moluscos

Strigeocercária IV (Figura 2: C a E) (comprimento total: 910 µm a 980 µm): Corpo estreito e alongado. Cauda estreita, longa e bifurcada. Corpo e cauda recobertos por pequenos espinhos. Furcas pequenas contendo aletas caudais. Presença de corpúsculos caudais na cauda e furcas. Ventosa oral subterminal. Acetábulo abaixo da região mediana do corpo. Ocelos pigmentados, um de cada lado do acetábulo. Faringe de difícil visualização. Esôfago longo, não sendo visível a região de bifurcação, a partir da qual seguem os cecos intestinais. Cinco pares de glândulas de penetração com ductos espessos: três pares posteriores e dois pares anteriores ao acetábulo. Vesícula excretora pequena, localizada na região posterior do corpo. Canal excretor abre-se na extremidade das furcas.

## DISCUSSÃO

Dos moluscos encontrados na RMSP, *B. tenagophila* é considerada, por nós, a mais problemática, visto tratar-se da principal espécie hospedeira intermediária do *S. mansoni* no Estado de São Paulo. Embora os espécimes de *B. tenagophila* não estivessem infectados por cercárias do *S. mansoni*, a sua presença causa preocupação, representando fator de risco potencial para a esquistossomose.

Os 22 municípios da RMSP foram classificados conforme sua importância na transmissão da esquistossomose. Para isso, levamos em consideração dois parâmetros fornecidos pelo Manual de Vigilância e Controle da Esquistossomose (Normas e Instruções) do Centro de Vigilância Epidemiológica<sup>18</sup>; presença de *B. tenagophila*, por ser esta a espécie mais relevante com relação à questão epidemiológica no Estado de São Paulo e a presença da mesma portando larvas do *S. mansoni*. Arujá, Biritiba Mirim, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Jandira, Mogi das Cruzes, Osasco, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo e Suzano foram classificados como municípios com potencial de transmissão por apresentarem *B. tenagophila*, embora negativa para *S. mansoni*<sup>18</sup>. Mauá, Santa Isabel, São Caetano do Sul e Taboão da Serra foram classificados como municípios sem importância de transmissão, já que não foram encontrados espécimes de *B. tenagophila*<sup>18</sup>.

As formas larvais encontradas parasitando os moluscos foram identificadas de acordo com caracteres morfológicos como posição e número de ventosas, tamanho e forma da cauda e estruturas internas<sup>19</sup>.

Cercária I trata-se de uma ropalocercária<sup>19</sup> por apresentar cauda mais larga que o corpo. Seus caracteres morfológicos não permitiram uma identificação mais precisa com outras formas de cercárias.

Echinocercária I e IV são equinocercárias devido à presença de colar peristomático<sup>19</sup>. Embora echinocercaria I se assemelhe muito a *C. macrogranulosa* descrita por Ruiz<sup>20</sup>, difere desta por apresentar maior número de grânulos refringentes

nos canais coletores, os quais estão ausentes na echinocercária IV. Estas duas formas são produzidas por trematódeos Echinostomatidae, que parasitam o intestino de répteis, aves, mamíferos e algumas espécies podem ter importância econômica<sup>21,22,23</sup>.

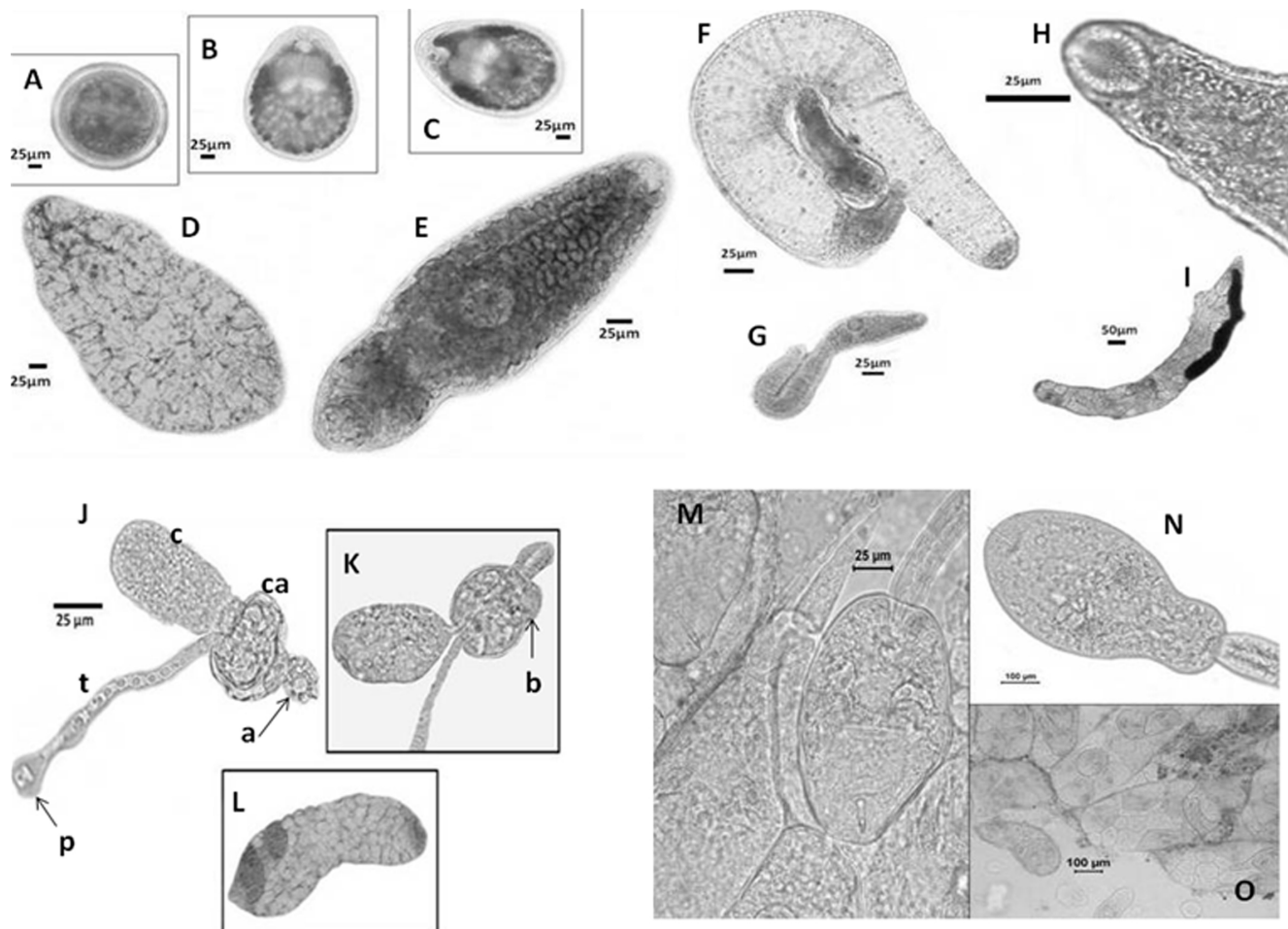
Strigeocercária I, strigeocercária II, strigeocercária III e strigeocercária IV são do tipo longifurcada faringeata devido à presença de faringe e de cauda longa e bifurcada<sup>22</sup>. As quatro formas diferem entre si quanto ao número e/ou localização das glândulas de penetração, bolsas na região anterior presentes na forma I, ocelos pigmentados presentes nas formas III e IV e aletas caudais presentes nas furcas da forma IV. Strigeocercária I difere da forma descrita por Boaventura et al<sup>24</sup> em *B. tenagophila* de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, pela presença de aletas caudais, número e localização das glândulas de penetração e abertura do canal excretor. Embora strigeocercária II assemelhe-se a *C. amplicoecata* descrita por Ruiz<sup>25</sup>, difere desta quanto à posição das glândulas de penetração. Estas larvas são produzidas por trematódeos da família Strigeidae, que de acordo com Schell<sup>22</sup> são parasitos intestinais de aves e mamíferos, os quais são seus hospedeiros definitivos. Frandsen e Christensen<sup>23</sup> mencionam os gêneros *Biomphalaria*, *Lymnaea* e *Melanooides* como alguns onde encontramos hospedeiros intermediários de strigeídeos. Além da *B. tenagophila*, encontramos *Physa marmorata* (Guilding, 1828) e *Pomacea lineata* (Spix, 1827) infectadas por larvas de strigeocercária.

Amphistome cercaria (Figura 2: F e G), de acordo com Malek<sup>21</sup> e Schell<sup>22</sup>, identifica-se com cercárias da família Paramphistomatidae, da forma pigmentada, por apresentar muitas glândulas cistogênicas espalhadas pelo corpo. A forma por nós encontrada difere da forma apresentada por Frandsen e Christensen<sup>23</sup> e Veitenheimer-Mendes e Almeida-Caon<sup>26</sup> pela morfologia do sistema excretor. Na forma apresentada por estes autores, os canais coletores, repletos de grânulos refringentes, apresentam formato em "8" aberto na região anterior, enquanto que na forma por nós apresentada os canais coletores, também contendo grânulos refringentes, seguem paralelamente ao corpo, até alcançarem a porção anterior da vesícula excretora. *B. tenagophila* de Biritiba Mirim foi encontrada infectada por Amphistome cercaria em um lago junto à criação de bovinos. Este achado é corroborado pela informação fornecida por Frandsen e Christensen<sup>23</sup> de que estas cercárias são produzidas por anfiestomídeos de importância veterinária, parasitas intestinais de mamíferos, especialmente ruminantes, causando inúmeros prejuízos econômicos.

*Cercaria caratinguensis* (Figura 2: H), da família Strigeidae, foi identificada pela presença de ocelos circulares desprovidos de pigmentos localizados acima do acetábulo, cauda curta e larga contendo cinco pares de células em seu interior e furcas longas e achatadas dorsoventralmente<sup>19,22</sup>. *C. caratinguensis* tem *B. glabrata* e *B. tenagophila* como hospedeiros intermediários<sup>19,25,27</sup>. Encontramos esta cercária parasitando ampularídeos, fisídeos e também outros planorbídeos, além da *B. tenagophila*.

Cercariaeum (Figura 3: D e E) foi assim identificada devido à ausência de cauda<sup>22</sup>. Identifica-se com *C. acaudata* (Ruiz, 1952) por apresentar ventosa oral terminal, acetábulo na região mediana do corpo e vesícula excretora globoide com canais coletores de calibre espesso. Este tipo de cercária é

produzido provavelmente por trematódeos da família Cyclocoelidae<sup>20</sup>, que parasita aves<sup>22</sup>. Além da forma Cercariaeum, foram encontradas metacercárias (Figura 3: A a C) em *B. tenagophila*, que de acordo com Ruiz<sup>20</sup>, são formas encistadas que permanecem no molusco.



Fotos: Fernanda Pires Ohlweiler.

A a C: Metacercária de Cercariaeum; D: Cercária jovem de Cercariaeum; E: Cercária adulta de Cercariaeum; F e G: Echinocercária III; H: Detalhe da região anterior do corpo de echinocercária III; I: Rédia de echinocercária III; J e K: Cercaria hemiura; L: Rédia de Cercaria hemiura; M: Cercaria lutzi; N: Corpo de Cercaria lutzi; O: Esporocistos de Cercaria lutzi; a: Apêndice terminal; b: Bulbo excretor; c: Corpo; ca: Cauda; p: Porção dilatada; t: Tubo.

**Figura 3** – Larvas de trematódeos obtidas de moluscos

Echinocercária II (Figura 2: I e K), com desenvolvimento em rédia (Figura 2: J), identifica-se com *C. echinostoma* I, descrita por Veitenheimer-Mendes<sup>28</sup> em *B. peregrina* (d'Orbigny, 1835) pela presença de colar peristomático com espinhos entre a ventosa oral e a faringe, acetábulo grande abaixo da região mediana do corpo, esôfago longo e bifurcado em dois cecos intestinais e vesícula excretora não epitelial, com canais coletores repletos de grânulos refringentes. Difere de echinocercária I e da *C. macrogranulosa* (Ruiz, 1952) pela maior quantidade de grânulos refringentes nos canais coletores e de *C. granulifera* (Lutz, 1924), forma larval de *Paryphostomum segregatum* (Dietz, 1909), pela ausência dos dois grânulos refringentes situados entre a ventosa oral e a faringe.

Echinocercária III (Figura 3: F e H), com desenvolvimento em rédia (Figura 3: I), assemelha-se a *C. magnocaudata* ilustrada pelo Ministério da Saúde<sup>6</sup> por apresentar corpo alongado, colar peristomático com aproximadamente dez espinhos ao redor da ventosa oral, canais coletores com grânulos refringentes que desembocam na porção anterior da vesícula excretora e cauda longa, tão ou mais larga que o corpo.

*C. macrogranulosa* descrita e ilustrada por Ruiz<sup>20</sup> é também uma das formas larvais aqui encontradas, a qual foi identificada devido à presença de ventosa oral circular, acetábulo circular abaixo da região mediana do corpo, inúmeras células dispostas lateralmente



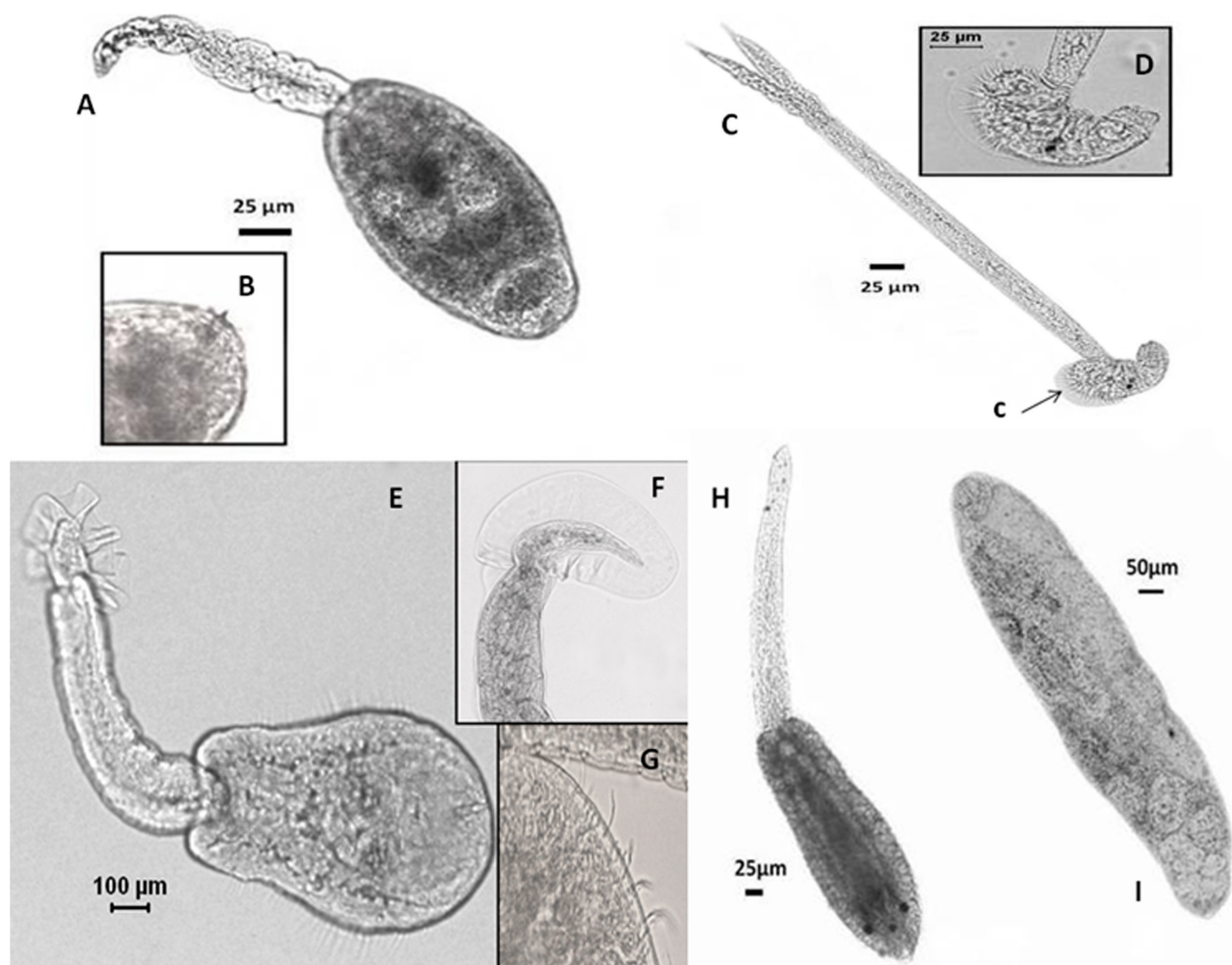
no corpo e canais coletores com alguns grânulos refringentes. Assim como Naruto<sup>19</sup>, encontramos *B. tenagophila* atuando como hospedeira intermediária de *C. macrogranulosa*. Aquele autor também menciona *B. glabrata*, *B. straminea*, *B. intermedia* (Paraense & Deslandes, 1962) e *B. schrammi* (Crosse, 1824) como hospedeiros intermediários deste trematódeo.

Assim como echinocercária I e IV, as formas echinocercária II, echinocercária III e *C. macrogranulosa* pertencem à família Echinostomatidae<sup>22,23</sup>.

*Cercaria hemiura* (Ruiz, 1952) (Figura 3: J e K), com desenvolvimento em rédia (Figura 3: L), foi identificada devido ao corpo alongado, ventosas desenvolvidas, cauda globoide e vesiculosa, tubo longo com uma fileira de células e de extremidade dilatada e bulbo excretor com apêndice terminal<sup>20</sup>. *C. hemiura* é considerada por Naruto<sup>19</sup> como provável forma larvária de *Halipegus dubius* (Klein, 1905) da família Halipegidae. Naruto<sup>19</sup> cita como exemplo de hospedeiro definitivo as rãs da espécie *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758). Assim como Naruto<sup>19</sup>, encontramos *B. tenagophila* atuando como hospedeiro intermediário de *C. hemiura*.

*Cercaria lutzi* (Ruiz, 1943) (Figura 3: M e N), com desenvolvimento em esporocisto (Figura 3: O), foi identificada devido a pequenos espinhos recobrimo o corpo, ventosa oral com estilete, cinco pares de glândulas de penetração a cada lado do corpo e vesícula excretora bem desenvolvida e em forma de "Y"<sup>29</sup>. *C. lutzi* foi designada como sendo a fase larval do *Pneumonoeces neivai* (Travassos & Artigas, 1927) em vista da morfologia da vesícula excretora<sup>29</sup>. *P. neivai* é citada por Travassos et al<sup>30</sup> como parasito do pulmão dos anfíbios *L. ocellatus*, *Leptodactylus pentadactylus labyrinthicus* (Vizotto, 1967) e *Pseudis paradoxa* (Linnaeus, 1758). Assim como De Moraes et al<sup>27</sup>, encontramos *B. tenagophila* atuando como hospedeiro intermediário de *C. lutzi*. Naruto<sup>19</sup> cita ainda *B. glabrata* como hospedeiro intermediário deste trematódeo.

*Cercaria minense* Ruiz, 1952 (Figura 4: A e B) foi identificada pelo corpo coberto por espinhos, ventosa oral contendo estilete e duas bolsas alongadas, acetábulo pouco desenvolvido, dois pares de glândulas de penetração grandes e mononucleadas, além de outras glândulas menores<sup>19</sup>. Naruto<sup>19</sup> menciona como hospedeiro intermediário de *C. minense* apenas *B. glabrata*, enquanto que nós registramos *B. tenagophila* e *P. marmorata*.



Fotos: Fernanda Pires Ohlweiler.

A: *Cercaria minense*; B: Detalhe da região anterior do corpo de *Cercaria minense*; C: *Cercaria ocellifera*; D: Corpo de *Cercaria ocellifera*; E: Ornatae cercaria; F: Detalhe da cauda de Ornatae cercaria; G: Parede do corpo de Ornatae cercaria mostrando as cerdas; H: Monostome cercaria; I: Rédia de Monostome cercaria; c: Crista dorsal.

**Figura 4** – Larvas de trematódeos obtidas de moluscos

*C. lutzi* e *C. minense* são produzidas por trematódeos da família Plagiorchiidae, que de acordo com Travassos et al<sup>30</sup> tem anfíbios, répteis e mamíferos como hospedeiros definitivos.

*C. ocellifera* (Lutz, 1917) (Figura 4: C e D) foi identificada pela presença de ocelos pigmentados e de uma crista dorsal no corpo<sup>31</sup>. É considerada por Lutz<sup>31</sup> como a forma larval de *Clinostomum helvans* (Braun, 1899) (Clinostomatidae). De acordo com Schell<sup>22</sup> os trematódeos Clinostomatidae são parasitas de répteis e aves. Dentre as aves, as mais conhecidas são *Florida caerulea* (Palmer, 1962), *Ardea cocoi* (Linnaeus, 1766) e *Nyctanassa violacea cayennensis* (Gmelin, 1789)<sup>19</sup>. Os hospedeiros intermediários citados na literatura são girinos de *Bufo ornatus* (Spix, 1824), peixes de água doce e moluscos *B. tenagophila* e *B. glabrata*<sup>19,25,27</sup>. Além de *B. tenagophila*, nós encontramos *P. marmorata* atuando como hospedeiro intermediário desta cercária.

Ornatae cercaria (Figura 4: E a G) foi identificada pela presença de ventosa oral com estilete, glândulas de penetração a cada lado do acetábulo e aleta caudal<sup>22</sup>. É produzida por trematódeos Macroderoididae ou Haplometridae, cujos hospedeiros definitivos são peixes e anfíbios<sup>22</sup>. Encontramos planorbídeos, limneídeos e fisídeos atuando como hospedeiros intermediários.

Monostome cercaria (Figura 4: H), com desenvolvimento em rédia (Figura 4: I), foi identificada de acordo com Schell<sup>22</sup> pela ausência de acetábulo e pela presença de três ocelos pigmentados, um par de órgãos adesivos na terminação posterior do corpo, vesícula excretora posterior e inúmeras glândulas cistogênicas espalhadas pelo corpo. Estas cercárias são produzidas por trematódeos Notocotylidae e Pronocephalidae, cujos hospedeiros definitivos são vertebrados, principalmente aves e mamíferos<sup>22,32</sup>. Assemelha-se morfologicamente com *Notocotylus biomphalariae* descrita por Flores e Brugn<sup>32</sup> como parasito de *B. peregrina* da Patagonia, Argentina. Nós encontramos *B. occidentalis* Paraense, 1981, *B. tenagophila* e *P. marmorata* atuando como hospedeiros intermediários.

*Pleurolophocercus cercaria* descrita por Bogue et al<sup>33</sup> é idêntica a outra forma larval aqui encontrada devido a ausência de aletas caudais, presença de pequenos espinhos recobrimo o corpo, espinhos maiores na região da ventosa oral, ocelos pigmentados, em torno de sete pares de glândulas de penetração e vesícula excretora epitelial. De acordo com Schell<sup>22</sup>, a ausência de aletas na cauda diferencia *Pleurolophocercus*

cercaria de *Parapleurolophocercus cercaria*. Estas formas são produzidas por trematódeos Opisthorchiidae ou Cryptogonimidae. Os primeiros são parasitas do fígado e vesicular biliar de aves, répteis e mamíferos e os segundos parasitas de peixes<sup>22</sup>. Travassos et al<sup>30</sup> incluem também peixes como hospedeiros definitivos de trematódeos Opisthorchiidae. Encontramos *pleurolophocercus cercaria* parasitando *M. tuberculatus* (Muller, 1774), fato este corroborado por Schell<sup>22</sup>, o qual menciona moluscos operculados como hospedeiros intermediários deste parasita.

Virgulate cercaria ilustrada por Schell<sup>22</sup> identifica-se com a última das formas larvais aqui encontradas pela presença de ventosa oral com estilete, órgão vírgula, vesícula excretora em forma de "V" e cauda curta. É produzida por trematódeos Lecithodendriidae que infectam moluscos operculados<sup>22</sup>, como em *Pomacea* sp., conforme observado neste estudo. A maioria destes trematódeos tem morcegos como hospedeiros definitivos, sendo algumas espécies parasitas de aves e anfíbios<sup>22</sup>.

Das formas larvárias encontradas, apenas *C. hemiura*, *C. lutzi* e *C. ocellifera* estão associadas a sua forma adulta<sup>19</sup>. São necessários mais estudos relacionados ao ciclo de vida dos trematódeos para que se possa identificar e associar os estágios larvais às suas formas adultas, o que é de suma importância para o esclarecimento da relação hospedeiro/parasita e conseqüentemente para o conhecimento de quadros epidemiológicos na RMS.

## CONCLUSÃO

Concluímos que a presença de moluscos dulciaquícolas, hospedeiros intermediários de trematódeos, pode representar risco para a transmissão de agentes infectantes causadores de doenças de interesse médico e veterinário em municípios da RMS, sendo o monitoramento destas áreas extremamente importante.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe de campo da Divisão de Programas Especiais da Sucen de São Paulo e dos Centros de Controle de Zoonoses da Grande São Paulo pelo auxílio nos trabalhos de campo.

## APOIO FINANCEIRO

O trabalho foi desenvolvido com o auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo 2008/57792-8).



## Trematode larvae associated with freshwater mollusks in municipalities of Metropolitan Region of São Paulo, São Paulo State, Brazil

### ABSTRACT

This study found trematode larvae as parasites in freshwater mollusks in municipalities of Metropolitan Region of São Paulo, São Paulo State, Brazil. Malacological search was made from November, 2008 to October, 2011. The following mollusks were identified and had parasitological examination: Ampullariidae, Ancyliidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, and Thiaridae families. Twenty-one trematode larvae were observed parasitizing mollusks, but seven were not found in literature search: cercaria I, echinocercaria I, echinocercaria IV, strigeocercaria I, strigeocercaria II, strigeocercaria III and strigeocercaria IV. Freshwater mollusks as intermediate hosts of trematodes can be a risk of transmission of infectious agents causing diseases of great medical and veterinarian concern in Metropolitan Region of São Paulo. Therefore monitoring such areas is extremely important.

**Keywords:** Trematoda; Mollusca; Helminths; Cercaria.

## Larvas de trematodos asociadas a moluscos de agua dulce en municipios de la Región Metropolitana de São Paulo, São Paulo, Brasil

### RESUMEN

El trabajo identifica larvas de trematodos encontradas parasitando moluscos dulceacuícolas en municipios de la Región Metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. La investigación malacológica se realizó en el período de noviembre de 2008 a octubre de 2011. Los moluscos fueron identificados y sometidos a examen parasitario. Se identificaron moluscos de las familias Ampullariidae, Ancyliidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae y Thiaridae. Se observaron 21 formas larvales de trematodos parasitando a los moluscos. De estas, siete no fueron encontradas en la literatura consultada: cercaria I, echinocercaria I, echinocercaria IV, strigeocercaria I, strigeocercaria II, strigeocercaria III y strigeocercaria IV. La presencia de moluscos dulceacuícolas, huéspedes intermediarios de trematodos, puede representar riesgo de transmisión de agentes infectantes causadores de enfermedades de interés médico y veterinario en municipios de la Región Metropolitana de São Paulo, siendo el monitoreo de estas áreas extremadamente importante.

**Palabras clave:** Trematodos; Moluscos; Helminths; Cercarias.



### REFERÊNCIAS

- 1 Boaventura MF, Thiengo SC, Fernandez MA. Gastrópodes límnicos hospedeiros intermediários de trematódeos digenéticos no Brasil. In: Santos SB, Pimenta AD, Thiengo SC, Fernandez MA, Absalão RS, editores. Tópicos em Malacologia: ecos do XVIII Encontro Brasileiro de Macologia. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia; 2007. p. 327-37.
- 2 Souza MAA, Melo AL. Caracterização de larvas de trematódeos emergentes de moluscos gastrópodes coletados em Mariana, Minas Gerais, Brasil. Iheringia Ser Zool. 2012 mar;102(1):11-8.
- 3 Katz N, Dias LCS. Esquistossomose mansônica. In: Cimerman B, Cimerman S, editores. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. São Paulo: Atheneu; 1999. p. 212-21.
- 4 Rey L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991. 717 p.
- 5 Rey L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. 883 p.
- 6 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. 175 p. (A. Normas e Manuais Técnicos).
- 7 Ohlweiler FP, Takahashi FY, Guimarães MCA, Gomes SR, Kawano T. Manual de gastrópodes límnicos e terrestres do estado de São Paulo associados às helmintoses. Porto Alegre: Redes; 2010. 230 p.
- 8 Walter R, Barra CR. Microbiologia, imunologia e parasitologia. Curitiba: Século XXI; 2001. 128 p.
- 9 Barbosa FS. Tópicos em Malacologia Médica. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1995. 314 p.
- 10 Lanzer RM, Veiteheimer-Mendes IL. Aspectos morfológicos e biológicos de uma população de *Gundlachia concentrica* (Orbigny, 1835) (Mollusca: Ancyliidae) de um açude do sul do Brasil. Iheringia Ser Zool. 1985;(65):41-56.
- 11 Marcus E, Marcus E. On *Uncancylus ticagus*. Bol Fac Filos Cienc Let Univ São Paulo. 1962;261(24):217-45. (Série Zoológica).

- 12 Paraense WL. *Physa marmorata* Guilding, 1828 (Pulmonata: Physidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 1986 Oct-Dec;81(4):459-69.
- 13 Paraense WL, Pointier JP. *Physa acuta* Draparnaud, 1805 (Gastropoda: Physidae): a study of topotypic specimens. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2003 Jan-Jun;98(4):513-7.
- 14 Paraense WL. *Lymnaea viatrix*: a study of topotypic specimens (Mollusca: Lymnaeidae). Rev Bras Biol. 1976;36(2):419-28.
- 15 Paraense WL. *Lymnaea columella* in northern Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1983 Oct-Dec;78(4):477-82.
- 16 Paraense WL. Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros. Arq Museu Nac Rio de Janeiro. 1975;55:105-28.
- 17 Simone LRL. Land and freshwater molluscs of Brazil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2006. 390 p.
- 18 Centro de Vigilância Epidemiológica. Vigilância Epidemiológica e Controle da Esquistossomose. Normas e Instruções. São Paulo: Unibrás Artes Gráficas; 2007.
- 19 Naruto T. Guia para identificação de cercárias. São Paulo: Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo; 1984. 61 p.
- 20 Ruiz JM. Contribuição ao estudo das formas larvárias de trematodes brasileiros. III. Fauna de Belo Horizonte e Jaboticatubas, Estado de Minas Gerais. Mem Inst Butantan. 1952;24(1):45-62.
- 21 Malek E. Laboratory guide and notes by medical malacology. V. Snails hosts of the human trematodes. Washington, DC: Burgess Publishing; 1962. 154 p.
- 22 Schell S. How to know the trematode. [s.l.]: W. C. Brown; 1970. 355 p.
- 23 Frandsen F, Christensen NO. An introductory guide to the identification of cercariae from African freshwater snails with special reference to cercariae of trematode species of medical and veterinary importance. Acta Trop. 1984 Jun;41(2):181-202.
- 24 Boaventura MF, Fernandez MA, Thiengo SC, Silva RE, Melo AL. Formas larvais de Trematoda provenientes de gastrópodes límnicos da microrregião Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. Lundiana. 2002;3(1):45-9.
- 25 Ruiz JM. Contribuição ao estudo das formas larvárias de trematoides brasileiros. Descrição de três furcocercárias que ocorrem em planorbídeos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*. Mem Inst Butantan. 1953;25(2):77-89.
- 26 Veitenheimer-Mendes IL, Almeida-Caon JEM. *Drepanotrema kermatoides* (Orbigny, 1835) (Mollusca, Planorbidae), hospedeiro de um paramfistomídeo (Trematoda), no Rio Grande do Sul. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1989 jan-mar;84(1):107-11.
- 27 Moraes J, Silva MPN, Ohlweiler FP, Kawano T. *Schistosoma mansoni* and other larval trematodes in *Biomphalaria tenagophila* (Planorbidae) from Guarulhos, São Paulo State, Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2009 Mar-Abr;51(2):77-82.
- 28 Veitenheimer-Mendes IL. Cercárias em moluscos planorbídeos de Camaquã, Rio Grande do Sul. Rev Bras Biol. 1982;42(3):545-51.
- 29 Ruiz JM. Contribuição ao estudo das formas larvárias de trematoides brasileiros. Fauna de Santos, Estado de São Paulo. Mem Inst Butantan. 1952;24(1):17-36.
- 30 Travassos L, Freitas JFT, Kohn A. Trematódeos do Brasil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1969;67(1):1-886.
- 31 Lutz A. Estudos sobre a evolução dos endotrematodes brasileiros. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1924;17(1):55-73.
- 32 Flores V, Brugni N. *Notocotylus biomphalariae* n. sp. (Digenea: Notocotylidae) from *Biomphalaria peregrina* (Gastropoda: Pulmonata) in patagônia, Argentina. Syst Parasitol. 2005 Jul;61(3):207-14.
- 33 Bogea T, Cordeiro FM, Gouveia JS. *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Thiariidae) as intermediate host of Heterophyidae (Trematoda: Digenea) in Rio de Janeiro metropolitan area, Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2005 Mar-Abr;47(2):87-90.

Recebido em / Received / Recibido en: 5/6/2013

Aceito em / Accepted / Aceito en: 19/9/2013