

CONTROLE BIOLÓGICO: *POMACEA HAUSTRUM*
REEVE, 1856 (MOLLUSCA, PILLIDAE) SOBRE
PLANORBÍNEOS, EM LABORATÓRIO

Carlos Tito Guimarães *

GUIMARÃES, C. T. Controle biológico: *Pomacea haustum* Reeve, 1856 (Mollusca, pillidae) sobre planorbíneos, em laboratório. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 17:138-47, 1983.

RESUMO: Foi acompanhado em laboratório o controle de planorbíneos (*Biomphalaria straminea* Dunker, 1848; *B. tenagophila* Orbigny, 1835 e *B. glabrata* Say, 1818), hospedeiros intermediários da esquistossomose mansoni, através da predação de suas desovas pelo pílideo *Pomacea haustum* Reeve, 1856. De 829 desovas ovipostas por *B. straminea*, 203 (24,5%) foram expostas a 10 exemplares de *P. haustum*; destas, 200 (98,3%) foram predadas. De 892 desovas ovipostas por *B. tenagophila*, 201 (22,5%) foram expostas a 10 exemplares de *P. haustum*; destas, 194 (97,0%) foram predadas. De 1.300 desovas ovipostas por *B. glabrata*, 657 (50,5%) foram expostas a 10 exemplares de *P. haustum* sendo totalmente predadas. Paralelamente, procurou-se observar as possíveis interações ocorridas entre pomáceas e planorbíneos quando da coabitação do mesmo aquário.

UNITERMOS: Esquistossomose mansônica. Planorbíneos, controle biológico. *Pomacea haustum*.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre controle biológico de moluscos hospedeiros intermediários das esquistossomoses remontam ao início do século, devendo-se a pesquisadores japoneses (Miyoshima e Juzen Igakkai¹³, 1917 e Yuki e Kioto Igakkai¹⁷, 1919) as primeiras sugestões: utilização de larvas de lampirídeos (Coleoptera) e peixes (carpas) no controle dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma japonicum*.

A partir daí, diferentes espécies — de bactérias e mamíferos — foram tidas como capazes de combater moluscos de importância médica (Michelson⁹, 1957 e Ferguson², 1972).

Em relação ao uso de moluscos no controle biológico dos hospedeiros intermediários das esquistossomoses, desde 1955 o pílideo *Marisa cornuarietis* vem sendo estudado em Porto Rico, tendo sido considerado um eficiente controlador de *Biomphalaria glabrata*. Além dele, outros moluscos também já foram indicados como possíveis predadores/competidores dos hospedeiros intermediários das esquistossomoses: *Helisoma duryi*, *H. tenue*, *Bulinus tropicus*, *Physa aculta* (África); *Potamopyrgus jenkinsi* (Córsega); *Thiara granifera* (Porto Rico).

Entre nós, representantes do gênero *Pomacea* (= *Ampullaria*) têm sido indicados

* Do Laboratório de Ecologia do Centro de Pesquisas "René Rachou"/FIOCRUZ — Caixa Postal 1743 — 30.000 — Belo Horizonte, MG — Brasil.

como prováveis controladores dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*, embora Ferguson e col.³ (1958) afirmassem: "*Ampullaria* has shown no promise to date as a significant competitor of *Australorbis*".

Entretanto, Milward-de-Andrade¹⁰ (1974), Milward-de-Andrade e Guimarães¹² (1977), Guimarães⁶ (1978) e Milward-de-Andrade e Carvalho¹¹ (1979) assinalam reduções na densidade de populações de *B. glabrata* em Calciolândia (município de Arcos, MG) e Baldim, MG, após a introdução de *Pomacea haustum*.

Paralelamente, Matthiensen⁸ (1976) observa o declínio do número de planorbíneos em um lago no município de Rio Claro, SP, após a introdução de um outro representante do gênero *Pomacea* (*P. lineata*).

Em condições de laboratório, Milward-de-Andrade (1965),⁹ Paulinyi e Paulini¹⁰ (1971) e Guimarães⁶ (1978) assinalam a predação de desovas e exemplares recém-eclodidos de *B. glabrata* e *B. straminea* pela *P. haustum*.

No presente trabalho foram acompanhadas, principalmente, as atividades predatórias da *P. haustum* sobre desovas de *B. straminea*, *B. tenagophila* e *B. glabrata*. Paralelamente, outras observações foram feitas visando, por um lado, a criação de um modelo para testar possíveis predadores-competidores de planorbíneos em condições de laboratório e, por outro, a obtenção de informações adicionais que possam ter utilidade em estudos de competição em condições naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 6 aquários retangulares (60x30x30 cm) de paredes de vidro e armação de ferro com aproximadamente 30 litros de água de torneira, tendo como substrato 2.000 cm³ de terra laterítica acres-

cida de carbonato de cálcio na proporção de 10%.

Em 03/novembro/1980 foram distribuídos nestes aquários um total de 150 moluscos de acordo com o seguinte esquema:

Aq.- 1	: 20 exemplares de <i>B. straminea</i>	+
	+ 10 "	de <i>P. haustum</i>
Aq.- 2	: 20 exemplares de <i>B. tenagophila</i>	+
	+ 10 "	de <i>P. haustum</i>
Aq.- 3	: 20 exemplares de <i>B. glabrata</i>	+
	+ 10 "	de <i>P. haustum</i>
Aq.- 4	: 20 exemplares de <i>B. straminea</i>	
Aq.- 5	: 20	de <i>B. tenagophila</i>
Aq.- 6	: 20	de <i>B. glabrata</i>

Os exemplares de *B. straminea* tinham diâmetro médio de 8,2 mm; os de *B. tenagophila*, 14,8 mm e os de *B. glabrata*, 18,5 mm. Todos foram criados em laboratório a partir de cepas originárias de Belo Horizonte, MG (*B. tenagophila* e *B. glabrata*) e Brumadinho, MG (*B. straminea*). As pomáceas foram coletadas no Lago da Pampulha (Belo Horizonte, MG) e tinham, em média, 42,0/33,5 mm de altura e diâmetro, respectivamente.

O experimento foi dividido em 6 fases, com cada uma correspondendo a 3 semanas (21 dias). Como alimento foram oferecidas folhas frescas de alface (*Lactuca sativa* L.); as eventuais sobras eram retiradas no dia seguinte e substituídas por outras novas.

Durante a primeira fase a distribuição dos moluscos nos aquários permaneceu como descrita anteriormente. Nas fases seguintes foram feitas as seguintes alterações:

- Fase-2: Retiradas as pomáceas dos aquários 1, 2 e 3 e colocadas nos aquários 4, 5 e 6, respectivamente.
- Fase-3: Retiradas as pomáceas dos aquários 4, 5 e 6 e colocadas nos aquários 1, 2 e 3, respectivamente.

* Dados inéditos.

Fase-4: Retiradas as pomáceas dos aquários 1, 2 e 3 e passadas para os aquários 4, 5 e 6, respectivamente.

Fase-5: Retiradas as pomáceas dos aquários 4, 5 e 6 e colocadas nos aquários 2, 3 e 1, respectivamente.

Fase-6: Retiradas as pomáceas dos aquários 2, 3 e 1 e colocadas nos aquários 4, 5 e 6, respectivamente.

Diariamente, entre 15:00 e 17:00 h, eram feitas as seguintes anotações:

- Número de desovas de planorbíneos depositadas e desaparecidas nas paredes de vidro dos aquários. Estas desovas eram assinaladas do lado externo do vidro quando depositadas e ao desaparecerem tinham suas marcas apagadas.
- Número de desovas de planorbíneos depositadas nas conchas dos moluscos e nas folhas de alface.
- Número de moluscos mortos que eram substituídos por outros da mesma origem e dimensões.
- Temperaturas do ar e da água dos aquários.

Semanalmente, fazia-se a medida do pH das águas dos aquários.

Ao final de cada fase eram feitas as seguintes observações:

- Número de desovas (pomáceas e planorbíneos) encontradas nos aquários.
- Número de moluscos encontrados nos aquários.
- Dimensionamento destes moluscos.

Ao término de cada fase os aquários eram cuidadosamente lavados, pois as desovas dos planorbíneos eram conservadas neles de uma fase para outra. Água e substrato eram trocados — exceto ao final da 5ª fase quando foram mantidos para a 6ª visando verificar, especialmente nos aquários 1, 2 e 3, se as pomáceas secretariam algum tipo de substância que, permanecendo na água, prejudicasse de alguma forma os planorbíneos. O substrato era passado em

peneira de nylon com malhas de um milímetro que retia os moluscos com diâmetro maior que esta medida.

Cada fase era sempre iniciada com o mesmo número de moluscos iniciais; os novos que apareciam no decorrer das fases eram retirados dos aquários quando da lavagem dos mesmos.

RESULTADOS

Nas condições do experimento, a *P. haustum* demonstrou ser um efetivo predador de desovas de planorbíneos. A Tabela 1 mostra claramente esta predação. Em consequência, não houve aumento nas populações de planorbíneos nos aquários em que as duas espécies conviviam (Tabela 2).

Nas paredes de vidro dos aquários 1 e 4 os planorbíneos (*B. straminea*) depositaram 829 desovas. Destas, 203 (24,5%) foram expostas às pomáceas que predaram 200 (98,3%) (Tabela 1). Nos aquários 2 e 5 os planorbíneos (*B. tenagophila*) depositaram 892 desovas. Destas, 201 (22,5%) ficaram expostas às pomáceas que predaram 194 (97,0%) (Tabela 1).

Já nos aquários 3 e 6 os planorbíneos (*B. glabrata*) depositaram 1.300 desovas. Destas, 657 (50,5%) foram expostas às pomáceas, sendo totalmente predadas (Tabela 1).

No total, os planorbíneos depositaram nas paredes de vidro dos 6 aquários 3.021 desovas. Destas, 1.061 (35,1%) foram expostas às pomáceas que predaram 1.051 (99,1%).

É importante ressaltar que para avaliar com maior segurança a predação das desovas dos planorbíneos pelas pomáceas foram consideradas, apenas, as desovas depositadas pelos planorbíneos nas paredes de vidro dos aquários por permitirem, conforme anteriormente referido, sua marcação quando ovipostas e, conseqüentemente, o apagamento desta marca quando desapareciam.

Em relação à mortalidade dos moluscos, os dados da Tabela 2 mostram que no de-

Atividade predatória de *Pomacea haustorium* sobre desovas de *Biomphalaria straminea*, *B. tenagophila* e *B. glabrata* depositadas nos aquários, em laboratório (Belo Horizonte, MG, novembro de 1980 a março de 1981).

Data (1980-1981)	Temperatura média da água (°C)	Número de desovas de planorbíneos											
		Aquário — 1 (<i>B. straminea</i>)*		Aquário — 4 (<i>B. straminea</i>)*		Aquário — 2 (<i>B. tenagophila</i>)*		Aquário — 5 (<i>B. tenagophila</i>)*		Aquário — 3 (<i>B. glabrata</i>)*		Aquário — 6 (<i>B. glabrata</i>)*	
		Deposi- tadas	Desapa- recidas	Deposi- tadas	Desapa- recidas	Deposi- tadas	Desapa- recidas	Deposi- tadas	Desapa- recidas	Deposi- tadas	Desapa- recidas	Deposi- tadas	Desapa- recidas
Fase - 1													
03 — 08/nov.	23,2	com pomáceas** 2	1	79	2	6	63	2	2	2	56	2	sem pomáceas
10 — 16	22,6	0	1	105	32	0	4	90	71	0	95	85	2
17 — 23	23,3	0	0	49	139	1	1	22	91	0	75	74	0
Total	—	2	2 (0)	233	173 (60)	7	7 (0)	175	164 (11)	2	226	161 (65)	2 (0)
Fase - 2													
24 — 30	23,0	sem pomáceas	32	0	4	63	17	2	1	12	53	0	sem pomáceas**
1 ^o — 07	22,6	49	27	0	0	45	5	0	0	0	33	7	0
08 — 14	23,3	14	34	0	1	37	58	0	0	0	122	63	0
Total	—	95	61 (34)	4	64 (0)	99	65 (34)	1	12 (0)	264	70 (194)	1	66 (0)
Fase - 3													
15 — 21	23,3	com pomáceas**	1	34	8	0	1	31	66	0	4	198	65
22 — 28	24,1	1	2	39	25	15	7	36	71	1	1	0	97
29/dez. - 04/jan.	23,0	0	0	20	23	5	11	25	27	0	1	57	65
Total	—	2	36 (0)	67	48 (19)	21	49 (6)	127	98 (29)	5	199 (6)	219	160 (59)
Fase - 4													
05 — 11	24,0	sem pomáceas	47	1	1	18	111	8	1	25	102	5	2
12 — 18	22,6	76	13	1	2	86	105	2	6	126	35	2	2
19 — 25	23,4	38	110	6	5	40	96	0	0	112	118	0	0
Total	—	161	124 (37)	8	25 (2)	237	209 (34)	3	31 (1)	340	158 (182)	4	63 (0)
Fase - 5													
26/jan. - 1 ^o /fev.	22,7	com pomáceas**	1	32	35	0	2	34	3	0	2	179	11
02 — 08	24,3	0	5	5	16	1	3	51	4	0	5	87	3
09 — 15	23,5	0	0	46	90	0	0	57	53	0	72	24	0
Total	—	1	37 (1)	139	106 (35)	3	37 (0)	111	57 (55)	2	184 (0)	170	27 (143)
Fase - 6													
16 — 22	23,5	sem pomáceas	4	0	0	33	9	0	1	56	3	0	143
23 — 1 ^o /mar.	23,1	48	3	1	1	52	8	2	1	12	3	0	0
02 — 08	23,5	64	30	0	2	44	51	0	1	52	14	0	0
Total	—	116	33 (84)	1	36 (0)	105	59 (46)	3	5 (6)	17	50	0	143 (0)

* 20 exemplares

Entre parênteses: Número de desovas restantes ao final da fase.

T A B E L A 2

Número de moluscos vivos e mortos, número de desovas e dimensões médias dos moluscos vivos no início e ao final de cada fase do experimento (Belo Horizonte, novembro de 1980 a março de 1981).

Aquários *	Número de moluscos				Números de desovas		Dimensões médias	
	Vivos		Mortos		Pomá- cea	Planor- bíneo	Pomácea (Altura/ /diâmetro, em mm)	Planorbíneos (Diâmetro, em mm)
	Pomá- ceas	Planor- bíneos	Pomá- ceas	Planor- bíneos				
Início (03/nov./1980)								
Aquário — 1	10	20	—	—	—	—	41,5 / 33,5	7,9
" — 2	10	20	—	—	—	—	43,0 / 34,0	14,6
" — 3	10	20	—	—	—	—	41,5 / 33,0	17,8
" — 4	—	20	—	—	—	—	—	8,5
" — 5	—	20	—	—	—	—	—	15,0
" — 6	—	20	—	—	—	—	—	19,3
Final da 1ª fase (23/nov./1980)								
Aquário — 1	82	20	0	10	5	0	43,9 / 34,9	8,2
" — 2	107	20	1	0	10	0	44,8 / 35,8	15,8
" — 3	37	20	0	4	7	0	43,6 / 35,5	18,3
" — 4	—	21	—	6	—	60	—	9,3
" — 5	—	51	—	1	—	11	—	15,8
" — 6	—	32	—	2	—	65	—	20,6
Final da 2ª fase (14/dez./1980)								
Aquário — 1	—	20	—	11	—	34	—	8,7
" — 2	—	25	—	2	—	34	—	15,9
" — 3	—	129	—	0	—	194	—	18,9
" — 4	481	20	0	21	9	0	44,3 / 35,6	9,4
" — 5	226	20	2	4	15	0	45,2 / 36,4	15,9
" — 6	199	20	2	8	11	0	44,2 / 36,1	21,1
Final da 3ª fase (04/jan./1981)								
Aquário — 1	10	20	0	12	7	0	45,3 / 36,5	8,9
" — 2	96	20	2	1	8	6	45,4 / 36,6	16,1
" — 3	64	20	1	2	5	0	45,4 / 36,8	19,3
" — 4	—	29	—	14	—	19	—	9,6
" — 5	—	42	—	1	—	29	—	16,0
" — 6	—	72	—	2	—	59	—	21,3
Final da 4ª fase (25/jan./1981)								
Aquário — 1	—	35	—	12	—	37	—	9,1
" — 2	—	58	—	1	—	34	—	16,3
" — 3	—	153	—	0	—	182	—	19,9
" — 4	62	20	0	15	9	2	46,4 / 36,6	9,7
" — 5	54	20	0	4	10	1	46,1 / 37,6	16,5
" — 6	162	20	0	5	12	0	45,8 / 37,2	21,4
Final da 5ª fase (15/fev./1981)								
Aquário — 1	66	20	1	21	14	1	46,5 / 37,5	9,2
" — 2	43	20	2	8	6	0	47,0 / 37,6	16,4
" — 3	10	20	4	13	7	0	46,7 / 37,7	20,4
" — 4	—	25	—	11	—	35	—	9,9
" — 5	—	20	—	6	—	55	—	16,6
" — 6	—	20	—	6	—	143	—	21,7
Final da 6ª fase (08/mar./1981)								
Aquário — 1	—	48	—	11	—	84	—	9,3
" — 2	—	24	—	2	—	46	—	16,6
" — 3	—	31	—	6	—	50	—	20,7
" — 4	28	20	0	22	6	0	47,1 / 37,9	10,0
" — 5	65	20	0	5	11	0	47,4 / 37,7	16,7
" — 6	39	20	0	3	9	0	46,8 / 37,8	21,9

* Aquários 1 e 4: *Biomphalaria straminea*
 " 2 e 5: *Biomphalaria tenagophila*
 " 3 e 6: *Biomphalaria glabrata*

correr do experimento morreram 252 planorbíneos e 15 pomáceas. Dos 252 planorbíneos mortos, 158 (62,7%) morreram quando conviviam com as pomáceas e 94 (37,3%) nos aquários sem elas.

Dos 252 planorbíneos mortos, 166 (65,9%) eram *B. straminea*; 51 (20,2%) *B. glabrata* e 35 (13,9%) *B. tenagophila*.

Dos 166 exemplares de *B. straminea* mortos, 101 (60,8%) morreram nas fases em que coabitavam os mesmos aquários com as pomáceas e 65 (39,2%) na ausência delas. Dos 51 exemplares de *B. glabrata* mortos, 35 (68,6%) morreram quando conviviam com as pomáceas e 16 (31,4%) na ausência delas. Finalmente, dos 35 exemplares de *B. tenagophila* mortos, 22 (62,9%) morreram na presença das pomáceas e 13 (37,1%) na ausência delas.

Em relação à oviposição e mortalidade dos planorbíneos nos aquários 1, 2 e 3, na última fase do experimento (quando foram mantidos nestes aquários a água e o substrato da fase anterior), observou-se um decréscimo no número de oviposições em relação às fases anteriores em que também não haviam pomáceas nos aquários (fases 2 e 4), mas foram trocados água e substrato. Este decréscimo ocorreu com maior intensidade no aquário 3 (*B. glabrata*) (Tabela 1). Quanto à mortalidade, os aquários 1 e 2 não apresentaram diferenças significativas em relação às fases 2 e 4. No aquá-

rio 3, entretanto, morreram 6 exemplares na última fase, enquanto não havia morrido nenhum nas fases 2 e 4 (Tabela 2).

Considerando ser o principal objetivo do presente trabalho verificar a predação das desovas dos planorbíneos pelas pomáceas, foi feita uma avaliação estatística para se conhecer o nível de significância dos dados obtidos em relação a este aspecto.

Deve-se ressaltar que, para efeito de cálculo, foram consideradas as percentagens das desovas desaparecidas na presença e na ausência das pomáceas e não o número de desovas desaparecidas. Desta forma, cada fase pode ser considerada como um experimento isolado permitindo, conseqüentemente, uma avaliação estatística mais correta.

Assim, de acordo com os dados contidos na Tabela 3, os resultados obtidos mostraram-se significativos ao nível de 1%.

No decorrer do experimento, as temperaturas da água dos aquários e do ambiente variaram de 21,5 a 25,0 °C e 22,0 a 27,0 °C.

O pH da água dos aquários variou de 6,0 a 7,9.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Nas condições do experimento, a *P. haustum* mostrou-se um efetivo controlador de populações de *B. straminea*, *B. tenagophila*

T A B E L A 3

Médias (\bar{X}) e desvios padrões (s) das percentagens de desovas de planorbíneos (*Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*) desaparecidas em aquários com e sem *Pomacea haustum*, (Belo Horizonte, MG, novembro de 1980 a março de 1981).

Planorbíneos	% de desovas desaparecidas		Teste de significância (+ + significância ao nível de 1%)
	com pomáceas $\bar{x} \pm s$	sem pomáceas $\bar{x} \pm s$	
<i>B. glabrata</i>	100,0 \pm 0	70,5 \pm 11,5	+ +
<i>B. straminea</i>	98,3 \pm 2,8	65,3 \pm 17,1	+ +
<i>B. tenagophila</i>	97,0 \pm 4,9	71,5 \pm 10,0	+ +

e *B. glabrata*, confirmando observações anteriores de Guimarães⁶ (1978).

Ao que as observações sugerem esta ação se estabeleceria em, pelo menos, dois níveis diferentes. No primeiro e o mais importante, as pomáceas predando as desovas dos planorbíneos não permitiriam o desenvolvimento das populações dos mesmos. No segundo, ocorreria competição pelo alimento.

No primeiro caso, a predação é evidente e perfeitamente mensurável, além de respaldada pelo não encontro de planorbíneos recém-eclodidos nos aquários em que eles conviviam com as pomáceas. É interessante registrar o ocorrido no aquário - 2, fase-3 (Tabela 1) quando das 21 desovas depositadas pelos planorbíneos (*B. tenagophila*), 9 (42,8%) o foram fora d'água, sugerindo, talvez, uma tentativa em escapar à predação das pomáceas. Entretanto, ainda assim, duas destas desovas foram predadas pelas pomáceas naquela condição, ou seja, fora d'água, enquanto as 7 restantes secaram e se perderam. Este fato levanta uma questão: as pomáceas ingerem as desovas dos planorbíneos porque as encontram casualmente ao se movimentarem pelo aquário ou procuram-nas ativamente?

A predação das duas desovas fora da água poderia fortalecer a hipótese da procura ativa. Entretanto, como normalmente a *P. haustum* desova fora d'água — a oviposição dentro d'água só ocorre em condições especiais (Guimarães^{4,5,6}, 1973, 1981) — pode ter ocorrido que ao sair da água para desovar a ou as pomáceas tenham encontrado casualmente as desovas. Estudos de campo e laboratório sobre os hábitos alimentares da *P. haustum* (Guimarães^{4,5,6}, 1978, 1981) classificaram-na como voraz e onívora. Estas duas características, associadas à sua constante movimentação pelo aquário, sugerem que realmente a predação seja casual, o que inclusive poderia justificar o encontro de desovas de planorbíneos ao final de fases em que eles conviviam com pomáceas nos mesmos aquários (Tabela 1: aquário 1, fase-5; aquário 2, fase-3; aquário 4, fase-4 e aquário 5, fase-4).

A competição pelo alimento provavelmente também ocorreu, mesmo considerando que em algumas ocasiões o alface não foi totalmente consumido pelas pomáceas, permitindo que os planorbíneos se alimentassem. Convém assinalar que segundo Paulinyi e Palini¹⁶ (1971) o consumo médio de alimento (alface) da *P. haustum* é de 0,5 g/caramujo/dia e o da *B. glabrata* 0,25 g/caramujo/dia. Entretanto, nas condições do experimento, a competição pelo alimento não seria considerada como principal fator limitante do desenvolvimento das populações dos planorbíneos.

Pomáceas e planorbíneos podem ter competido também pelo "espaço-vital". Entretanto, a avaliação deste tipo de competição é difícil, considerando-se, dentre outros aspectos, o desconhecimento do "espaço-vital" requerido por pomáceas e planorbíneos nas condições do experimento.

A eliminação pelas pomáceas de substâncias prejudiciais aos planorbíneos seria também uma hipótese a considerar. Todavia, os resultados obtidos não permitem assegurar nem a ocorrência nem a extensão deste fenômeno.

Embora de inegável importância prática, o controle biológico dos hospedeiros intermediários das esquistossomoses tem sido alvo de críticas e ceticismo.

Uma das principais condenações a este tipo de controle está calcada no fato de que a maioria dos estudos são desenvolvidos em condições de laboratório, onde algumas interações que em condições naturais poderiam alterar ou até mesmo impedir a inter-relação estudada, são controladas e as vezes totalmente eliminadas. Um exemplo disto é a densidade das populações envolvidas que, normalmente em laboratório, é bem diferente da observada nos ecossistemas naturais. Outro exemplo clássico são as condições climáticas (mudanças bruscas de temperatura, ventos e chuvas, principalmente) que em condições naturais são extremamente importantes (especialmente em

relação aos moluscos aquáticos), mas que em condições de laboratório têm pouca ou nenhuma influência sobre as populações, exceto em situações muito especiais.

Estas considerações poderiam sugerir que os experimentos de laboratório não teriam maior significado em relação ao que ocorre no campo, em condições naturais. Entretanto, Odum¹⁵ (1975), mostrando a importância dos estudos de laboratório, afirma: "O ecossistema de laboratório bem vale a pena de ser estudado por sua própria razão de ser, mesmo que não houvesse aplicação direta aos problemas maiores da Natureza; apenas ser capaz de compreender e prever o que sucede ao pequeno ecossistema já é justificativa bastante para seu estudo. O estudo das populações de laboratório contribui para a compreensão das populações naturais, desde que nós consideremos as observações e experiências nos ecossistemas maiores e mais naturais. Mais importante, talvez, o trabalho em laboratório permite-nos construir uma hipótese-tentativa do que poderá ocorrer na Natureza. Depois de a hipótese ter sido testada experimentalmente e talvez transformada em um modelo matemático, teremos algo concreto para medir e testar, em uma dada situação natural".

Felizmente, alguns resultados positivos de controle biológico de planorbíneos, em condições naturais, já são conhecidos, como por exemplo o controle de populações de *B. glabrata* em lagos e reservatórios de água em Porto Rico (Jobin e col.⁷, 1977) e a eliminação de *B. pfeifferi*, *Bulinus tropicus* e *Lymnaea natalensis* na Tanzânia (Nguma e col.¹⁴, 1982) pela *Marisa cornuarietis*.

Entre nós, Milward-de-Andrade¹⁰, 1974; Milward-de-Andrade e Guimarães¹², 1977; Guimarães⁶, 1978 e Milward-de-Andrade e Carvalho¹¹, 1979, registram sensíveis reduções de densidade em populações de *B. glabrata* em Calciolândia, MG e *B. glabrata* e *B. straminea* em Baldim, MG, após introdução de *P. haustum* nas referidas localidades.

Assim, a utilização de métodos de controle biológico dos hospedeiros intermediários das esquistossomoses — em que pese não terem apresentado até então resultados excelentes — não deve ser abandonada.

Ao se tentar identificar as causas das possíveis limitações de diferentes tentativas de controle biológico de moluscos, algumas considerações devem ser feitas. Em primeiro lugar, ao contrário dos métodos físicos e químicos, os métodos biológicos, via de regra, não apresentam resultados imediatos — razão pela qual algumas tentativas, eventualmente bem iniciadas, foram cedo abandonadas. Por outro lado, o conhecimento das interações e da biologia das espécies envolvidas nem sempre seriam suficientes para correto manejo do problema. Também determinados aspectos ecológicos, fundamentais em estudos desta natureza, não teriam sido, talvez, adequadamente considerados. Berg¹ (1973), aponta uma outra causa importante de insucesso em estudos deste tipo ao afirmar: "On the other hand, specialists on the intermediate hosts snails may have failed to develop effective programs because they do not understand the basic principles of biological control".

GUIMARÃES, C. T. [Biological control: *Pomacea haustrum* Reeve, 1856 (Mollusca piliidae) over planorbids under laboratory conditions]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 17: - 1983.

ABSTRACT: The biological control of planorbids (*Biomphalaria straminea* Dunker, 1848; *B. tenagophila* Orbigny, 1835 and *B. glabrata* Say, 1818) through the predation of their eggmasses by the pilid *Pomacea haustrum* Reeve, 1856, was observed under laboratory conditions. Of 829 eggmasses laid by *B. straminea*, 203 (24.5%) were exposed to 10 specimens of *P. haustrum* and 200 (98.3%) of them were predation. Of 892 eggmasses laid by *B. tenagophila*, 210 (22.5%) were exposed to 10 specimens of *P. haustrum* and 194 (97.0%) were predate. Of 1,300 eggmasses laid by *B. glabrata*, 657 (50.5%) were exposed to 10 specimens of *P. haustrum* and were totally predate. Parallel to this the possible interaction of pomaceas and planorbids when they lived in the same aquarium has been observed.

UNITERMS: Schistosomiasis. Planorbidae. *Pomacea haustrum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERG, G.O. Biological control of snail-borne diseases: a review *Exp. Parasit.*, 33:318-30, 1973.
2. FERGUSON, F.F. Biological control of schistosomiasis snails. In: Symposium on the Future of Schistosomiasis Control; proceedings. New Orleans, Tulane University, 1972. p. 85-91.
3. FERGUSON, F.F. et al. Potential for biological control of *Australorbis glabratus* the intermediate host of Puerto Rican schistosomiasis. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 7:491-3, 1958.
4. GUIMARÃES, C.T. Algumas observações de campo sobre biologia e ecologia de *Pomacea haustrum* (Reeve, 1856) (Mollusca, Piliidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 76:343-51, 1981.
5. GUIMARÃES, C.T. Algumas observações de laboratório sobre biologia e ecologia de *Pomacea haustrum* (Reeve, 1856). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 76:3-46, 1981.
6. GUIMARÃES, C.T. Observações bio-ecológicas sobre *Pomacea haustrum* (Reeve, 1856). Sua utilização no controle biológico da esquistossomose mansoni. Belo Horizonte, 1978. [Dissertação de Mestrado — Instituto de Ciências Biológicas UFMG]
7. JOBIN, W.R. et al. Biological control of *Biomphalaria glabrata* in major reservoirs of Puerto Rico. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 26:1018-24, 1977.
8. MATTHIENSEN, F.A. *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mollusca, Prosobranchia) e o combate a planorbíneos. *Ciênc. Cult.*, 28:777, 1976.
9. MICHELSON, E.T. Studies on the biological control of schistosome-bearing snails. Predators and parasites of freshwater mollusca: a review of the literature. *Parasitology*, 47:413-26, 1957.
10. MILWARD-DE-ANDRADE, R. Biological control of *Schistosoma mansoni* intermediate hosts through *Pomacea haustrum* (Reeve, 1856) In: International Congress of Parasitology, 3rd, Munchen RFA, 1974. *Proceedings*. Munchen, 1974. v.2, p. 827.
11. MILWARD-DE-ANDRADE, R. & CARVALHO, O.S. Colonização de *Pomacea haustrum* (Reeve, 1856) em localidade com esquistossomose mansoni: Baldim, MG (Brasil). (Prosobranchia, Piliidae). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 13:92-107, 1979.
12. MILWARD-DE-ANDRADE, R. & GUIMARÃES, C.T. Controle biológico de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) após introdução de *Pomacea haustrum* (Reeve, 1856) em Calciolândia, MG. *Ciênc. Cult.*, 29 (Supl.): 786, 1977.

GUIMARAES, C.T. Controle biológico: *Pomacea haustum* Reeve, 1856 (Mollusca, piliidae) sobre planorbíneos, em laboratório. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 17:133-47, 1983

13. MIYOSHIMA, K. & JUZEN IGAKKAI, Z. Lampyrid larva, an enemy of the intermediate host of *Schistosoma japonicum*. *J. Perfection Soc.*, 22:1-12, 1917. apud WARREN, K.S. & NEWILL, V. A. *Schistosomiasis: a bibliography of the world's literature from 1852 to 1962*. Cleveland, Ohio, Western Reserve University Press, 1967. 2 v.
14. NGUMA, J.F.M. et al. Elimination of *Biomphalaria pfeifferi*, *Bulinus tropicus* and *Lymnaea natalensis* by the ampullarid snail, *Marisa cornuarietis*, in a man-made dam in northern Tanzania. *Acta trop.*, 39:85-90, 1982.
15. ODUM, E.P. *Ecologia*. 2ª ed. São Paulo, Pioneira, 1975.
16. PAULINYI, H. M. & PAULINI, E. Observações de laboratório sobre o controle biológico de *Biomphalaria glabrata* pela *Pomacea* sp. (Ampullariidae). *Rev. bras. Malar.*, 26:135-49, 1971.
17. YUKI, G. & KYOTO IGAKKAI, Z. The intermediate host of *Schistosoma japonicum* and the carp. *J. Kyoto Med. Ass.*, 16(12) 1919. apud WARREN, K.S. & NEWILL, V.A. *Schistosomiasis: a bibliography of the world's literature from 1852 to 1962*. Cleveland, Ohio, Western Reserve University Press, 1967. 2 v.

Recebido para publicação em 26/10/1982
Aprovado para publicação em 17/12/1982