

ALGUMAS OBSERVAÇÕES DE LABORATÓRIO SOBRE
BIOLOGIA E ECOLOGIA DE *POMACEA HAUSTRUM* (REEVE, 1856)

CARLOS TITO GUIMARÃES

Observações de laboratório sobre o pilídeo Pomacea haustrum (Reeve, 1856) competidor-predador de planorbíneos hospedeiros intermediários da esquistossomose mansoni mostraram que:

Machos e fêmeas atingem maturidade sexual após um ano de idade, copulando preferentemente pela manhã e ovipondo à noite. O tempo gasto nestes atos é variável; no caso da oviposição ele depende do número de ovos a serem postos. Os ovos são arredondados, com diâmetro médio de 3 mm e coloração rósea que vai se alterando à medida que os embriões se desenvolvem. Com um período de incubação de 15 a 23 dias, condicionado pela temperatura ambiente, eles resistem até 5 a 6 dias imersos em água sem danos aos embriões; independem de luz para eclodir.

Os exemplares recém-eclodidos têm, em média, 2,4 por 1,7mm de altura e diâmetro, respectivamente. Criados em isolamento crescem e sobrevivem mais que quando criados em grupo. Resistem pelo menos 90 dias fora d'água, mantendo-se neste período dentro das conchas, com o opérculo hermeticamente fechado, em anidrobiose. Nesta fase, podem morrer por ataque de larvas de dípteros.

Ocorrendo exclusivamente em águas doces, as pomáceas – os maiores moluscos de nossas águas internas – estão amplamente distribuídas pelo território sul-americano.

Possuem sistema respiratório duplo (pulmonar-branquial) e, embora dióicas, não apresentam características morfológicas externas utilizáveis com segurança na diferenciação dos sexos. Os ovos, normalmente esféricos, mudam de cor à medida que se processa o desenvolvimento embrionário. As conchas, em geral dextrógiras, mostram enrolamento em espiral não plana e abertura guarnecida por opérculo córneo.

No animal desprovido de concha observa-se: região cefálica, compreendendo a porção anterior do corpo onde estão localizados a boca e órgãos sensitivos mais importantes; pé ou sola pedial com sulco anterior e planta em forma de escudo; manto, que é uma

formação membranosa disposta entre a parte posterior da cabeça e a massa visceral; e pacote ou massa visceral, compreendendo o conjunto de órgãos que, envoltos por delgado epitélio, acomodam-se apertadamente na espira da concha.

Grande parte da bibliografia sobre pomáceas refere-se a aspectos taxionômicos, destacando-se neste caso os trabalhos de Reeve (1856) e Scott (1957), dentre outros.

No Brasil, Lopes (1955*ab*), Fausto Filho (1962, 1965) Milward-de-Andrade & Guimarães (1971*a*, 1973) e Milward-de-Andrade et al (1978) publicaram diversos dados sobre estes animais.

Ressalte-se que após as observações de Milward-de-Andrade (1959) sobre as atividades predatórias-competitivas da *Pomacea haustum* em relação às bionfalárias, vários trabalhos foram desenvolvidos sob este enfoque: Milward-de-Andrade (1971, 1974), Milward-de-Andrade & Guimarães (1971*b*, 1975, 1977), Matthiensen (1976), Milward-de-Andrade & Carvalho (1979) e Guimarães (1978).

A espécie focalizada neste trabalho pertence ao filo Mollusca; classe Gastropoda; subclasse Prosobranchia; ordem Mesogastropoda; subordem Architaenioglossa; família Piliidae (= Ampullariidae); gênero *Pomacea* (= *Ampullaria*). Segundo o Professor H. Souza Lopes, autor da identificação, a designação específica pode sofrer alteração (*cf.* Milward-de-Andrade, 1959).

As pomáceas em geral são comumente conhecidas como: ampulária, aruá, aruá do banhado, aruá do brejo, caramujo do banhado, fuá, uruá, etc.

MATERIAL E MÉTODOS

1. *Reprodução, crescimento e sobrevivência*: Para se obter informações sobre estes aspectos, criaram-se em laboratório, a partir de desovas coletadas às margens do lago da Pampulha (Belo Horizonte, MG), exemplares de *P. haustum* isoladamente e em grupos de 10 indivíduos, utilizando-se para tal 20 cubas plásticas retangulares (30 X 20 X 10 cm). Em 10 delas colocaram-se 100 cm³ de areia e nas 10 restantes igual volume de terra laterítica, ambas acrescidas de carbonato de cálcio na proporção de 5%. Em 5 cubas com areia colocou-se, em cada uma, um único exemplar recém-eclodido; nas outras 5 foram colocados 10. Operação análoga foi feita nas cubas com terra. Cada cuba recebeu 3 litros de água que era substituída de acordo com as necessidades. Foram fornecidas como alimento folhas frescas de alface (*Lactuca sativa L.*). Os exemplares foram medidos (altura e diâmetro) semanalmente, desde a eclosão até a morte.

2. *Resistência à dessecação*: Utilizou-se um total de 59 exemplares de *P. haustum* (cepa do lago da Pampulha), com dimensões variando de 9 x 7 a 58 x 46 mm de altura e diâmetro, respectivamente, que foram mantidos fora d'água por períodos de 4 a 90 dias em bacias plásticas (30 cm de diâmetro x 10 cm de altura), com tampas. Registrou-se, diariamente, a temperatura do ambiente.

3. *Período de incubação dos ovos*: Foram utilizadas 39 desovas de exemplares criados em laboratório. Estas desovas foram observadas diariamente, da oviposição à eclosão, quando então anotava-se o número de dias decorridos. As variações da temperatura ambiente foram registradas diariamente.

4. *Resistência das desovas à imersão em água*: Utilizou-se um total de 61 desovas de *P. haustum* com idades variando de 12 horas a 16 dias, coletadas às margens do lago da Pampulha. Estas desovas foram mantidas imersas em água de torneira, dentro de tubos de ensaio (3,5 cm de diâmetro x 15,5 cm de profundidade) por períodos de 5 a 10 dias. Findos os tempos previamente demarcados as desovas eram retiradas dos tubos e coloca-

das ao ar livre, fora do laboratório, para verificar se ocorreria eclosão dos ovos. Como testemunhas, 3 desovas do mesmo grupo foram deixadas em condições normais de laboratório, enquanto 3 outras foram mantidas permanentemente dentro d'água com a mesma finalidade. Registrou-se, diariamente, o potencial hidrogeniônico da água dos tubos e a temperatura do ambiente e desta mesma água.

5. *Influência da luminosidade sobre a eclosão das desovas*: O significado da luminosidade em relação ao desenvolvimento embrionário de *P. haustum* foi verificado, utilizando-se para tal 30 desovas coletadas no Lago da Pampulha. Estas desovas, cujas idades variavam de 12 horas a 3 dias, foram colocadas dentro de frascos cilíndricos de vidro (3,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de profundidade) envoltos por papel metalizado e mantido dentro de um armário fechado por períodos de 5 a 15 dias. Como testemunhas, foram deixadas em condições normais de laboratório, 3 desovas do mesmo grupo. Diariamente, as variações da temperatura no laboratório e no interior do armário foram registradas.

RESULTADOS

1. Reprodução, crescimento e sobrevivência

1.1. *Maturidade sexual*: De 5 fêmeas de *P. haustum*, criadas em laboratório a partir de uma única desova, a que ovipôs primeiro, o fez com cerca de 1 ano de idade; ou seja: 374 dias exatamente. Por outro lado, a que desovou por último, o fez com cerca de 1 ano e 6 meses de idade; ou seja: 529 dias exatamente (Tabela I).

TABELA I

Tempo decorrido entre a eclosão do ovo e a primeira desova de *Pomacea haustum*, criadas em laboratório (Belo Horizonte, MG., outubro/75 – março/76).

<i>Pomacea haustum</i>				
Número do exemplar	Biometria (Altura/Diâmetro, em mm)	1ª Desova	Dimensões das desovas (Comp./Larg./Alt., em cm)	Idade do molusco ao desovar pela primeira vez
1	40,5 / 31,5	21/out.	3,5 / 1,5 / 0,5	1 ano e 9 dias (374 dias)
2	36,5 / 26,5	05/nov.	1,3 / 0,5 / 0,5	1 ano e 24 dias (389 dias)
3	41,5 / 31,5	10/nov.	5,0 / 1,5 / 1,0	1 ano e 29 dias (394 dias)
4	48,5 / 38,5	03/mar.	2,2 / 1,0 / 0,5	1 ano, 4 meses e 23 dias (508 dias)
5	41,0 / 30,0	24/mar.	2,0 / 1,3 / 0,8	1 ano, 5 meses e 14 dias (529 dias)

Nota: Todos os exemplares provieram de uma mesma desova, coletada no lago da Pampulha, em 08/out./1974. No laboratório, os ovos eclodiram em 12/out./1974.

Quanto aos machos, observações de laboratório sugerem que eles atingem a maturidade sexual também com cerca de 1 ano de idade.

1.2 *Cópula*: Para executar o ato sexual, o macho sobe na concha da fêmea, à qual se adere firmemente através da sola pedial, mantendo o opérculo em posição lateral. A seguir, expõe o pênis que se exterioriza ao longo da abertura superior da concha. Este

órgão, curvando-se para baixo, penetra na fêmea que por sua vez também mantém o opérculo afastado lateralmente. A partir daí, o casal pode ficar submerso ou flutuando nas proximidades da linha d'água.

A cópula é iniciada, normalmente, junto ao substrato; após um período de tempo variável (15 a 60 minutos) a fêmea, levando o macho aderido em sua concha, sobe até próximo da linha d'água onde ambos emitem o sifão respiratório que aflora a superfície. Inicia-se então a respiração pulmonar notando-se, nitidamente, os movimentos respiratórios de ambos. Cerca de 30 a 60 minutos depois o casal volta ao fundo.

O término da cópula é marcada pela lenta retração do pênis, seguida pelo abandono da concha da fêmea pelo macho, com posterior recolhimento do órgão. O tempo gasto no ato sexual é variável; os acompanhados neste trabalho duraram de 1 a 3 horas. Observou-se que a maioria das cópulas ocorreram pela manhã e que em um casal em cópula o macho é, normalmente, o parceiro de menor porte.

1.3 Oviposição: Para ovipor, a fêmea sai totalmente da água, mantendo-se aderida ao suporte (no caso as paredes laterais das cubas plásticas ou vidros dos aquários) através da sola pedial que funciona como ventosa de fixação. Mantendo a região cefálica dirigida para cima, ela expelle pelo orifício genital, localizado à direita da massa cefálica, um líquido transparente e gelatinoso que adere ao suporte. A seguir, inicia-se a postura propriamente dita, com a liberação, via de regra, de 3 a 4 ovos iniciais, menores e mais claros e geralmente inférteis. Iniciada a oviposição, a saída dos ovos é praticamente constante, podendo ocorrer, no entanto, ligeiras interrupções. Os ovos são expelidos uns após os outros, sendo mantidos aglutinados pelo líquido gelatinoso. São dirigidos do orifício genital para o suporte através do sulco anterior que forma uma espécie de "canaleta" na sola pedial. Os ovos, à medida que vão se acumulando no suporte, formam um aglomerado geralmente cilíndrico, enquanto a pomácea desliza suavemente para baixo.

O tempo gasto está diretamente relacionado com o número de ovos a serem postos; neste trabalho acompanharam-se oviposições que duraram de 10 a 20 minutos e outras de demora superior a 2 horas. A fêmea pode interromper a desova ao menor sinal de perigo, deixando-se cair dentro d'água.

A dimensão dos ovos é variável, tendo sido observados em uma mesma desova ovos com diâmetro variando de 2,4 a 3,5 mm; a média obtida neste trabalho foi de 3,0 mm.

Os ovos são arredondados com coloração rósea logo após a oviposição; 5 a 6 dias mais tarde tornam-se rosa mais forte para, próximo à eclosão, mostrarem-se cinza escuro. Estas variações são causadas pelo desenvolvimento dos embriões.

Confirmando observações de campo, as fêmeas raramente desovam durante o dia, preferindo fazê-lo à noite (entre 20 e 24 horas). O intervalo entre uma desova e outra variou de 1 a 91 dias.

1.4 Crescimento: As Tabelas II e III mostram o crescimento de 110 exemplares de *P. haustum*, criados isoladamente e em grupos de 10 indivíduos (iniciais), em cubas com areia ou terra laterítica como substrato, a partir do primeiro mês até aos 2 anos de idade.

Tanto nas cubas com areia quanto nas com terra, os exemplares criados isoladamente cresceram bem mais que os criados agrupados. Os exemplares das cubas com areia apresentaram desenvolvimento superior aos das cubas com terra nos 3 primeiros meses, sendo suplantados após este período. Observou-se que o crescimento não foi igual para todos os indivíduos, mesmo entre aqueles criados nas mesmas cubas.

Os exemplares recém-eclodidos da população estudada neste trabalho mediam, em média, 2,4x1,7 mm de altura e diâmetro, respectivamente. Por outro lado, o exemplar criado em laboratório que atingiu as maiores dimensões mediu, aos 2 anos de idade, 53mm de altura e 41mm de diâmetro. Ressalte-se que em condições naturais é comum o encontro de exemplares com dimensões superiores a estas.

TABELA II

Crescimento de *Pomacea haustrum* criadas, isoladas e agrupadas, durante 24 meses consecutivos, em cubas com areias, em laboratório (Belo Horizonte, MG., outubro/1974 – outubro/1976).

Idade (meses)	AREIA											
	Dimensões dos exemplares criados isolados (em mm), segundo as cubas utilizadas*						Dimensões médias dos exemplares criados agrupados (em mm), segundo as cubas utilizadas**					
	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Médias	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Médias
1	12,0/10,0	13,5/10,5	14,0/11,0	12,5/10,0	12,0/9,5	12,8/10,2	5,0/3,5 (2)	7,7/5,9 (10)	7,8/5,8 (10)	7,9/5,9 (10)	6,8/4,9 (10)	7,0/5,2
2	16,5/12,5	16,0/12,0	15,5/12,0	15,0/12,0	14,0/11,0	15,4/11,9	8,5/6,5 (2)	9,4/7,1 (10)	10,1/7,9 (10)	10,2/8,2 (9)	9,6/7,5 (10)	9,6/7,4
3	17,0/13,0	16,0/12,5	16,0/12,0	16,0/12,5	14,5/12,0	15,9/12,4	9,5/7,5 (2)	9,6/7,6 (9)	10,6/8,5 (10)	10,7/8,7 (8)	10,6/8,5 (9)	10,2/8,2
4	18,0/14,0	16,5/12,5	16,0/12,0	16,5/13,0	15,5/12,0	16,5/12,7	11,5/9,2 (2)	10,4/8,4 (7)	11,1/9,3 (10)	11,1/8,9 (8)	11,5/9,0 (9)	11,1/9,0
5	-	17,5/14,0	16,5/13,0	18,0/14,0	16,5/13,0	17,1/13,5	13,0/11,0 (1)	11,0/9,0 (6)	12,4/10,1 (9)	11,5/9,0 (1)	12,5/10,4 (8)	12,1/9,9
10	-	20,5/17,0	18,5/15,0	20,5/17,0	18,0/15,0	19,4/16,0	18,0/14,5 (1)	-	18,0/15,0 (1)	-	-	18,0/14,7
15	-	25,5/20,5	23,5/19,5	-	-	24,5/20,0	-	-	-	-	-	-
20	-	33,0/26,5	31,5/25,0	-	-	32,2/25,7	-	-	-	-	-	-
24	-	36,5/29,0	38,5/30,0	-	-	37,5/29,5	-	-	-	-	-	-

* Um exemplar por cuba.

** Dez exemplares por cuba (i. e., quantidade inicial). As diferenças relacionam-se à mortalidade.

Entre parênteses: Número de exemplares por cuba.

TABELA III

Crescimento de *Pomacea haustrum* criadas, isoladas e agrupadas, durante 24 meses consecutivos, em cubas com terra laterítica, em laboratório (Belo Horizonte, MG., outubro/1974 – outubro/1976).

Idade (meses)	TERRA LATERÍTICA											
	Dimensões dos exemplares criados isolados (em mm), segundo as cubas utilizadas*						Dimensões médias dos exemplares criados agrupados (em mm), segundo as cubas utilizadas**					
	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Médias	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Médias
1	7,5/5,5	4,0/3,0	7,0/5,5	7,0/5,5	3,5/2,5	5,8/4,4	6,5/4,5 (6)	6,0/4,6 (5)	6,4/4,6 (10)	6,1/4,4 (10)	6,9/4,9 (10)	6,4/4,6
2	12,0/10,0	10,0/8,0	12,5/10,0	12,0/10,0	11,0/9,0	11,5/9,4	10,1/7,7 (6)	11,0/9,0 (5)	8,9/6,8 (9)	9,2/6,9 (9)	9,9/7,6 (10)	9,8/7,6
3	16,0/13,0	14,0/12,0	16,0/13,0	15,0/12,0	16,0/13,0	15,4/12,6	11,2/9,4 (6)	14,3/11,5 (5)	10,6/8,6 (9)	10,5/8,4 (8)	11,6/9,3 (10)	11,6/9,4
4	20,0/16,0	19,0/15,0	20,0/16,0	21,0/17,0	18,0/15,0	19,6/15,8	13,5/10,7 (4)	15,8/12,7 (5)	12,0/9,8 (9)	12,3/9,8 (8)	14,0/11,6 (8)	13,5/10,9
5	25,0/19,0	23,0/19,0	26,0/22,0	28,0/24,0	24,0/18,5	25,2/20,5	16,0/13,0 (4)	17,6/14,5 (5)	13,3/11,1 (9)	14,1/11,5 (8)	15,8/12,5 (8)	15,4/12,5
10	32,0/25,5	31,5/26,0	35,0/28,0	36,0/29,0	31,5/25,0	32,5/26,7	23,0/18,0 (1)	22,0/17,4 (4)	20,2/15,7 (2)	17,8/13,6 (5)	22,0/17,0 (1)	21,0/16,3
15	-	43,0/32,5	44,5/33,0	39,5/30,5	34,5/26,5	40,4/30,6	45,0/37,0 (1)	34,7/27,6 (4)	34,7/26,5 (2)	31,7/24,7 (3)	46,0/37,0 (1)	38,4/30,6
20	-	49,0/38,0	47,5/35,5	-	-	48,2/36,7	-	44,5/33,5 (1)	-	37,0/28,0 (1)	-	40,7/30,7
24	-	53,0/41,0	50,5/38,5	-	-	51,7/39,7	-	-	-	-	-	-

* Um exemplar por cuba.

** Dez exemplares por cuba (i. e., quantidade inicial). As diferenças relacionam-se à mortalidade.

Entre parênteses: Número de exemplares por cuba.

1.5 Sobrevivência: Ainda nas Tabelas II e III pode-se acompanhar a sobrevivência dos 110 exemplares de *P. haustrum* anteriormente citados.

Nas cubas com areia a sobrevivência foi maior entre os criados em isolamento, pois ao final dos 5 primeiros meses apenas 1 exemplar (20%) havia morrido, enquanto dos agrupados 25 (50%) já estavam mortos. Ao final de 24 meses, 2 exemplares (40%) ainda

permaneciam vivos, enquanto todos os criados em grupo já haviam morrido ao final dos 15 primeiros meses.

Nas cubas com terra a observação é análoga: sobrevivência maior entre os criados isoladamente.

Observa-se pois, que os exemplares criados isoladamente puderam ser mantidos por períodos mais longos – até mais de 24 meses – em espaços limitados (cubas plásticas de 30x20x10 cm). Todavia, a aglomeração de 10 indivíduos nas mesmas condições limitou o tempo de sobrevivência dos mesmos, sugerindo o aparecimento do chamado “efeito de densidade populacional ou efeito de massa”.

Ressalte-se que o exemplar que sobreviveu por mais tempo, em condições de laboratório, morreu com a idade de 3 anos, 6 meses e 26 dias; ou exatamente: 1.273 dias.

2. Resistência à dessecação

A Tabela IV mostra que os exemplares de *P. haustum*, nas condições do experimento, podem resistir pelo menos 90 dias em dessecação. É importante ressaltar que, dos 17 exemplares mortos durante o experimento, 11 (64,7%) o foram, provavelmente, em virtude de ataque de larvas de moscas (Muscidae, Diptera). Os outros 6 exemplares (35,3%), ao que as observações sugerem, realmente não suportaram a dessecação.

TABELA IV

Resistência de *Pomacea haustum* à dessecação, em laboratório (Belo Horizonte, MG., abril-setembro/1976).

Experi- mento	<i>Pomacea haustum</i>									
	Exem- plares utili- zados	Biometria (Altura/Diâmetro, em mm)		Retirados da água		Devolvidos à água		Tempo em dessecação (Dia e Hora)	Sobrevi- ventes	
		Mínimo	Máximo	Data (1976)	Hora	Data (1976)	Hora		Nº	%
1	3	38,5/30,0	47,0/35,0	15/abr.	12:40	19/abr.	12:40	4 – 96	3	100,0
2	6	16,0/12,5	53,0/44,0	19/abr.	17:30	26/abr.	17:30	7 – 168	6	100,0
3	10	23,0/18,0	53,0/46,0	28/abr.	11:00	07/mai.	11:00	9 – 216	5	50,0
4	10	9,0/7,0	51,0/42,0	12/mai.	15:30	27/mai.	15:30	15 – 360	7	70,0
5	10	20,5/15,5	49,0/36,5	31/mai.	11:00	30/jun.	11:00	30 – 720	9	90,0
6	10	22,5/18,0	58,0/46,0	30/jun.	15:30	29/ago.	15:30	60 – 1.400	7	70,0
7	10	26,5/22,0	55,0/42,0	30/jun.	15:45	28/set.	15:45	90 – 2.160	5	50,0

Durante o período passado fora d'água os exemplares foram examinados diariamente, observando-se que a partir do 39 dia naquela condição eles entram em anidrobiose, caracterizada por inércia e fechamento hermético da concha pelo opérculo. Entretanto, em alguns exemplares – especialmente dentre os maiores (altura superior a 50 mm) – o opérculo não veda completamente a abertura da concha, facilitando a penetração de larvas de moscas. Observou-se também que 1 hora após voltarem à água as pomáceas já se movimentam ativamente, mas, só se alimentam cerca de 24 horas depois.

No decorrer dos experimentos as temperaturas mínima e máxima do ambiente foram: 23,0 e 29,0 °C (abril), 20,0 e 28,0 °C (maio); 21,0 e 27,0 °C (junho); 20,0 e . . . 27,5 °C (julho); 21,0 e 26,5 °C (agosto); 22,5 e 27,5 (setembro, 1976).

3. Período de incubação dos ovos

A Tabela V mostra os períodos de incubação de 39 desovas de *P. haustrum*, em laboratório, durante os meses de setembro a dezembro de 1974. O período mínimo foi de 12 dias (2 desovas – 5,1%) e o máximo de 22 dias (1 desova – 2,6%), enquanto os períodos de 16 e 17 dias ocorreram maior número de vezes (10 desovas cada – 25,6%).

Observou-se que a variação do período de incubação está condicionada à temperatura ambiente. Em média, o período de incubação das desovas da população de *P. haustrum* estudada neste trabalho variou de 15 a 23 dias.

4. Resistência das desovas à imersão em água

Os resultados apresentados nas Tabelas VI-A e VI-B mostram que até 5 a 6 dias (120 - 144 horas), desovas de qualquer idade de *P. haustrum*, nas condições do experimento, suportam a imersão em água sem que ocorram maiores danos aos embriões. Assim, de 21 desovas com idades entre 12 horas e 10 dias, mantidas submersas por estes períodos, 13 (61,9%) eclodiram, enquanto as 8 restantes (38,1%) não. Entretanto, diversas desovas que eclodiram apresentaram um aumento no período de incubação (desovas nºs 3, 10, 13, 18 e 21). Por outro lado, as desovas de números 14, 16, 17, 27, 30, 32 e 33 não eclodiram em decorrência de causas não determinadas.

A partir daquele limite (5 a 6 dias) e até cerca de 8 a 9 dias a eclosão estará condicionada à idade das desovas. Assim, de 32 desovas com idades variando de 12 horas a 16 dias, mantidas imersas por períodos de 7 a 9 dias, 23 (71,9%) eclodiram e 9 (28,1%) não. Ressalte-se que 21 destas desovas (65,6%) tinham mais de 8 dias de idade quando imersas.

Por 10 dias ou mais, só resistirão aquelas que estiverem prestes a eclodir, isto é, eclodiriam dentro de 3 a 5 dias aproximadamente. Assim, de 8 desovas com idades entre 2 e 16 dias, mantidas imersas por 10 dias, 3 (37,5%) com 14, 15 e 16 dias de idade, respectivamente, quando imersas, eclodiram sendo no entanto de apenas 5% o total de ovos eclodidos. As 5 restantes (62,5%) não eclodiram.

As 3 desovas testemunhas, mantidas em condições normais de laboratório, eclodiram após 14 dias (duas) e 15 dias (uma). Todavia, as outras 3, que aos dois dias de idade foram imersas em água e assim deixadas durante o decorrer do experimento, não eclodiram. Os ovos de uma delas, 16 dias após a imersão, desprenderam-se do suporte indo ao fundo do tubo. No dia seguinte, desgarram-se uns dos outros e, logo após, o tubo que os continha exalava odor característico de material em putrefação. O mesmo ocorreu com as outras duas desovas 18 e 20 dias após a imersão.

Durante o experimento, a temperatura da água na qual as desovas estavam imersas e do ambiente variaram de 22,9 a 26,5 °C e 20,0 a 28,0 °C, respectivamente. O pH desta mesma água variou de 6,8 a 8,8.

5. Influência da luminosidade sobre a eclosão das desovas

De acordo com os dados da Tabela VII, a ausência de luz não interferiu na eclosão das desovas de *P. haustrum*, nas condições do experimento.

De 40 desovas – com idades variando de 12 horas a 3 dias – mantidas na obscuridade total por períodos de 8 a 15 dias (192 a 360 horas), apenas 3 (7,5%) não eclodiram. Examinados 30 dias mais tarde, os ovos destas desovas apresentavam sinais de infertilidade: nenhuma evidência de formação de concha e uma estrutura semelhante a um segundo ovo aderida internamente à casca.

TABELA V

Períodos de incubação de 39 desovas de *Pomacea haustum*, em laboratório (Belo Horizonte, MG., setembro-dezembro/1974).

Número da desova	Data (set.-dez./74)		Período de incubação		Temperatura ambiental registrada durante o período (°C)			
	Oviposição	Eclosão	Dias	Horas	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Média máxima	Média mínima
1	05/set.	17/set.	12	288	29,2	25,0	29,0	26,0
2	" "	20 "	15	360	"	"	"	25,8
3	06 "	23 "	17	408	"	25,5	"	"
4	" "	" "	"	"	"	"	"	26,0
5	" "	" "	"	"	"	"	"	"
6	08 "	" "	15	360	"	"	"	"
7	10 "	24 "	14	336	"	"	"	"
8	16 "	01/out.	15	360	29,3	26,0	29,2	26,2
9	" "	02 "	16	384	"	"	"	"
10	" "	" "	"	"	"	"	"	"
11	23 "	09 "	"	"	"	25,5	29,1	26,0
12	24 "	06 "	12	288	"	"	"	"
13	26 "	12 "	16	384	29,2	25,0	29,0	25,5
14	29 "	16 "	17	408	"	24,5	"	25,0
15	" "	" "	"	"	"	"	"	"
16	" "	" "	"	"	"	"	"	"
17	" "	17 "	18	432	"	"	"	"
18	01/out.	22 "	21	504	"	24,0	28,7	"
19	06/ "	" "	16	384	"	"	"	"
20	" "	24 "	18	432	"	"	"	"
21	07 "	23 "	16	384	"	"	"	"
22	09 "	26 "	17	408	29,0	23,5	28,5	24,5
23	" "	" "	"	"	"	"	"	"
24	12 "	01/nov.	20	480	"	23,0	28,2	24,3
25	16 "	" "	16	384	"	"	"	"
26	" "	" "	"	"	"	"	"	"
27	" "	06 "	21	504	"	"	"	"
28	24 "	11 "	18	432	"	21,0	28,0	23,0
29	" "	" "	"	"	"	"	"	"
30	26 "	17 "	22	528	28,0	"	26,7	23,8
31	01/nov.	21 "	20	480	"	"	"	24,4
32	06 "	22 "	16	384	"	"	27,3	24,0
33	11 "	30 "	19	456	27,0	"	27,0	25,0
34	17 "	05/dez.	18	432	28,2	26,0	27,3	26,7
35	" "	" "	"	"	"	"	"	"
36	21 "	07 "	16	384	"	"	"	"
37	01/dez.	18 "	17	408	"	27,0	25,8	26,1
38	" "	19 "	18	432	"	"	"	"
39	05 "	22 "	17	408	"	"	"	"

TABELA VI-A

Resistência de desovas de *Pomacea haustum* à imersão em água, em laboratório (Belo Horizonte, MG., agosto-outubro/1975).

Desovas de <i>Pomacea haustum</i>											
Número	Idade		Período de imersão		Data da eclosão (1975)	Período de incubação		Temperaturas médias durante o período de imersão (°C)		pH	
	Dias	Horas	Dias	Horas		Dias	Horas	Ar	Água	Após 1 dia de imersão	Último dia de imersão
1	1/2	12	5	120	11/set.	24	576	24,8	24,6	7,4	7,1
2	"	"	6	144	12/set.	25	600	24,7	24,7	8,8	7,4
3	"	"	7	168	21/set.	34	816	24,9	24,8	7,3	"
4	1	24	5	120	11/set.	25	600	24,8	24,5	7,1	7,2
5	"	"	6	144	07/set.	21	504	24,7	24,6	7,4	7,3
6*	"	"	7	168	-	-	-	24,9	24,8	7,2	7,2
7	2	48	5	120	08/set.	23	552	24,8	24,5	"	6,9
8	"	"	6	144	09/set.	24	576	24,7	"	7,5	7,3
9*	"	"	7	168	-	-	-	24,9	24,7	7,3	7,6
10	"	"	8	192	13/set.	28	672	25,0	24,9	7,6	7,7
11	"	"	9	216	11/set.	26	624	"	24,8	7,2	7,6
12*	"	"	10	240	-	-	-	25,1	25,0	"	7,1
13	3	72	5	120	16/set.	29	696	"	24,9	7,1	7,7
14*	"	"	6	144	-	-	-	25,2	24,7	7,0	7,6
15*	"	"	7	168	-	-	-	25,3	25,1	6,9	7,7
16*	4	96	5	120	-	-	-	"	"	7,2	7,5
17*	5	120	"	"	-	-	-	25,8	25,3	"	7,4
18	"	"	6	144	23/set.	34	816	"	"	7,4	8,0
19*	"	"	7	168	-	-	-	"	25,5	7,5	7,4
20*	"	"	8	192	-	-	-	"	25,4	"	7,1
21	"	"	9	216	07/out.	48	1.152	"	"	7,3	7,4
22*	"	"	10	240	-	-	-	25,7	"	7,4	7,3
23	6	144	5	120	07/out.	48	1.152	25,9	"	7,3	7,5
24	"	"	6	144	15/set.	26	624	"	"	7,4	7,4
25	"	"	7	168	27/set.	38	912	"	25,6	7,6	"
26	7	168	5	120	09/out.	50	1.200	25,8	25,4	7,2	8,0
27*	"	"	6	144	-	-	-	25,9	25,3	7,3	8,5
28	"	"	7	168	15/set.	26	624	25,8	"	7,5	7,1
29	8	192	5	120	"	"	"	26,0	25,5	7,4	8,2
30*	"	"	6	144	-	-	-	25,9	25,2	7,2	7,2
31*	"	"	7	168	-	-	-	25,8	"	7,1	7,7

* Nenhum sinal de formação de concha.

(Continua)

TABELA VI-B

(Continuação)

Resistência de desovas de *Pomacea haustum* à imersão em água, em laboratório (Belo Horizonte, MG., agosto-outubro/1975).

Desovas de <i>Pomacea haustum</i>											
Número	Idade		Período de imersão		Data da eclosão (1975)	Período de incubação		Temperaturas médias durante o período de imersão (°C)		pH	
	Dias	Horas	Dias	Horas		Dias	Horas	Ar	Água	Após 1 dia de imersão	Último dia de imersão
32*	9	216	5	120	-	-	-	25,8	25,5	7,5	7,5
33*	"	"	6	144	-	-	-	25,7	25,1	7,3	8,1
34	"	"	7	168	22/set.	33	792	25,5	25,0	6,8	7,8
35	10	240	5	120	10/set.	21	504	25,6	25,5	8,3	8,0
36	"	"	6	144	22/set.	33	792	25,5	25,0	7,2	7,7
37	"	"	7	168	"	"	"	25,4	"	7,6	7,8
38	11	264	"	"	26/set.	28	672	26,1	25,8	7,3	7,5
39	"	"	8	192	28/set.	30	720	26,0	25,5	7,5	7,7
40	"	"	9	216	29/set.	31	744	"	25,4	7,0	7,6
41*	"	"	10	240	-	-	-	25,9	25,6	7,9	"
42**	12	288	7	168	-	-	-	26,0	25,3	8,1	7,4
43	"	"	8	192	25/set.	27	648	"	25,2	7,4	"
44	"	"	9	216	28/set.	30	720	25,9	25,5	7,1	"
45**	"	"	10	240	-	-	-	25,8	25,2	7,4	"
46	13	312	7	168	26/set.	28	672	26,0	"	7,5	"
47	"	"	8	192	"	"	"	25,9	25,7	7,2	6,9
48	"	"	9	216	"	"	"	25,8	25,2	7,3	7,5
49*	"	"	10	240	-	-	-	25,6	25,0	7,1	7,4
50*	14	336	7	168	-	-	-	25,9	25,7	7,7	7,5
51	"	"	8	192	27/set.	29	696	25,8	25,1	7,5	7,6
52***	"	"	9	216	15/set.	17	408	25,6	24,8	"	7,1
53***	"	"	10	240	17/set.	19	456	25,4	25,2	7,7	7,3
54*	15	360	7	168	-	-	-	25,7	25,1	7,6	7,4
55***	"	"	8	192	16/set.	18	432	25,5	24,7	"	6,9
56***	"	"	9	216	17/set.	19	456	25,4	25,1	7,4	7,1
57***	"	"	10	240	16/set.	18	432	25,3	24,7	"	7,6
58***	16	384	7	168	17/set.	19	456	25,5	24,8	7,8	6,9
59***	"	"	8	192	16/set.	18	432	25,3	25,1	7,6	7,2
60***	"	"	9	216	15/set.	17	408	25,2	24,8	"	7,7
61***	"	"	10	240	16/set.	18	432	25,3	24,7	7,4	7,6

*Nenhum sinal de formação de concha

**Conchas já formadas dentro dos ovos

***Eclosão dentro d'água

TABELA VII

Eclosão de 40 desovas de *Pomacea haustum*, mantidas em ausência de luz por diferentes períodos de tempo, em laboratório (Belo Horizonte, MG., novembro-dezembro/1975 - janeiro/1976).

Número	Desovas de <i>Pomacea haustum</i>							
	Idade (Horas)	Período de permanência em ausência de luz		Data da eclosão (1975/76)	Período de incubação		Temperaturas médias durante o período em ausência de luz (°C)	
		Dias	Horas		Dias	Horas	Ambiente	Armário
1	12	8	192	11/dez.	17	408	24,7	24,8
2	"	"	"	"	"	"	"	"
3	"	9	216	"	"	"	24,8	"
4	"	"	"	09/dez.	15	360	"	"
5	"	10	240	12/dez.	18	432	"	24,9
6	"	"	"	"	—	—	"	"
7	"	11	264	15/dez.	21	504	24,9	"
8	"	"	"	11/dez.	17	408	"	"
9	"	12	288	07/dez.	13	312	"	"
10	"	"	"	11/dez.	17	408	"	"
11	24	7	168	07/dez.	13	312	24,6	24,7
12	"	"	"	"	"	"	"	"
13	"	8	192	"	"	"	24,7	24,8
14	"	"	"	11/dez.	17	408	"	"
15	"	9	216	09/dez.	15	360	24,8	"
16	"	"	"	07/dez.	13	312	"	"
17	"	10	240	"	"	"	"	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"
19	"	11	264	"	"	"	"	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"
21	48	5	120	10/dez.	15	360	24,9	25,0
22	"	6	144	07/dez.	12	288	25,1	"
23	"	7	168	"	"	"	"	"
24	12	10	240	27/dez.	17	408	"	24,8
25	"	"	"	26/dez.	16	384	"	"
26	"	11	264	03/jan.	24	576	25,2	24,7
27	"	"	"	—	—	—	"	"
28	"	12	288	26/dez.	16	384	"	"
29	"	"	"	31/dez.	21	504	"	"
30	"	13	312	"	"	"	25,3	24,8
31	"	"	"	—	—	—	"	"
32	"	14	336	25/dez.	15	360	"	"
33	"	"	"	"	"	"	"	"
34*	72	10	240	24/dez.	12	288	24,9	24,5
35*	"	"	"	"	"	"	"	"
36*	"	11	264	"	"	"	24,8	"
37*	"	12	288	25/dez.	13	312	"	24,4
38*	"	13	312	26/dez.	14	336	"	24,5
39*	"	14	336	27/dez.	15	360	24,9	"
40*	"	15	360	"	"	"	"	24,6

* Eclosão dentro do armário em ausência de luz.

Os períodos de incubação mínimo e máximo foram de 12 a 24 dias, respectivamente, enquanto as desovas com 3 dias de idade (n^{os} 34 a 40), mantidas de 10 a 15 dias no escuro, eclodiram nesta condição ainda dentro do armário. Neste caso, o período de incubação mínimo foi de 12 dias e o máximo de 15 dias.

As 3 desovas testemunhas, mantidas em condições normais de laboratório, eclodiram após 13, 14 e 15 dias, respectivamente.

A temperatura ambiente do laboratório durante o experimento variou de 20,9 a 28,0 °C; dentro do armário a variação foi de 23,0 a 26,4 °C.

DISCUSSÃO

Conforme anteriormente mencionado, os estudos sobre biologia e ecologia de *P. haustum* adquiriram importância prática após as observações de Milward-de-Andrade (1959) de que este prosobrânquio poderia ser um efetivo predador-competidor de planorbíneos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*.

Assim, as observações aqui relatadas têm como principal objetivo fornecer maiores informações sobre o pílideo em questão, facilitando sua utilização no controle biológico de planorbíneos.

Todavia, a transposição de dados obtidos em laboratório para o campo deve ser feita com a devida cautela, pois como se sabe, as populações mantidas em laboratório não vivem em condições idênticas às naturais.

Observou-se, por exemplo, que tanto machos quanto fêmeas atingem maturidade sexual, em laboratório, após um ano de idade. Entretanto, observações de campo sugerem que em condições naturais isto ocorra em prazo mais curto. Outro exemplo: a cópula em laboratório é realizada, aparentemente, com maior frequência pela manhã, enquanto no campo ela ocorre mais à noite (entre 20 e 24 horas).

Estas considerações poderiam sugerir que os resultados obtidos em laboratório não teriam maior significado em relação ao que ocorre no campo, em condições naturais. Entretanto, segundo Odum (1975), a compreensão do que ocorre nas populações naturais é facilitada pelas observações de laboratório, desde que se considerem as experiências e observações nos ecossistemas da Natureza maiores e mais naturais.

Por outro lado, algumas observações de laboratório e de campo são coincidentes, como por exemplo, a preferência das fêmeas em desovar à noite e o condicionamento do período de incubação dos ovos pela temperatura ambiente.

Ressaltem-se ainda determinadas experiências que só podem ser conduzidas, com segurança, em condições de laboratório, como no caso da verificação da influência da luminosidade sobre a eclosão dos ovos.

Assim, as observações contidas neste trabalho apresentam, além do aspecto acadêmico, importância prática por fornecerem dados de laboratório que, mantidas as devidas proporções, poderão ser úteis, em condições naturais, quando da utilização da *P. haustum* como predador-competidor dos planorbíneos hospedeiros intermediários da esquistossomose mansoni.

SUMMARY

Laboratory observations on the pilid *Pomacea haustum* (Reeve, 1856), competitor and predator of Manson's schistosomiasis intermediate hosts, have shown that:

Males and females reach sexual maturity after one year, copulating preferably in the morning and laying eggs at night. The time spent in these acts is variable; in the case of egg-laying it depends on the number of eggs to be laid.

The eggs are round, about 3mm in diameter, and have a pink color that changes with the development of the embryos. With an average incubation time of 15 to 23 days and conditioned by the temperature of the environment, they resist for 5 to 6 days immersed in water without damage to the embryos and they do not need light to hatch.

The newly-hatched specimens have about 2.4x1.7mm of height and diameter, respectively. The specimens bred alone grow more and survive better than when in a group. They resist for at least 90 days when left dry, remaining during this period enclosed in the shell, with the operculum hermetically closed, in hydrobiosis. In this phase, death by attack of diptera-larvae may occur.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAUSTO FILHO, J., 1962. Notas sobre a biologia do aruá *Pomacea haustum* (Reeve). *Bol. Soc. Ceará Agron.*, 3 :43-48.
- FAUSTO FILHO, J., 1965. Sobre o número de posturas do aruá *Pomacea haustum* (Reeve) (Mollusca, Mesogastropoda). *Bol. Soc. Ceará Agron.*, 6 :43-47.
- GUIMARÃES, C.T., 1978. *Observações bio-ecológicas sobre Pomacea haustum (Reeve, 1856). Sua utilização no controle biológico da esquistossomose mansoni*. Tese de Mestrado. Belo Horizonte, Minas Gerais - Brasil.
- LOPES, H.S., 1955. Sobre duas espécies do gênero *Pomacea* Perry, com um estudo da genitália em ambos os sexos. *Revta Bras. Biol.*, 15 :203-210.
- LOPES, H.S., 1956a. Sobre *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Revta Bras. Biol.*, 16 :375-380.
- LOPES, H.S., 1956b. Sobre *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Revta Bras. Biol.*, 16 :535-542.
- MATTHIENSEN, F.A., 1976. *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mollusca, Prosobranchia) e o combate a planorbídeos. *Ciência e Cult.*, 28 :777.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R., 1959. O problema da esquistossomose mansoni no lago artificial da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil). *Revta Bras. Malar. Doenç. Trop.*, 11 :653-674.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R., 1971. Notes on laboratory and field observations regarding planorbides' competitors and predators: protozoans, crustaceans and mollusks. *Revta Bras. Malar. Doenç. Trop.*, 23 :193-194.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R., 1974. Biological control of *Schistosoma mansoni* intermediate hosts through *Pomacea haustum* (Reeve, 1856). *Proc. Third Inter. Congr. of Parasitology. Munchen.* 2 :827.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R. & CARVALHO, O.S., 1979. Colonização de *Pomacea haustum* (Reeve, 1856) em localidade com esquistossomose mansoni: Baldim, MG (Brasil) (Prosobranchia, Pilidae). *Revta Saúde Públ. São Paulo*, 13 :92-107.

- MILWARD-DE-ANDRADE, R.; CARVALHO, O.S.; GUIMARÃES, C.T., 1978. Alguns dados bio-ecológicos de *Pomacea haustum* (Reeve, 1856) predador-competidor de hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907). *Revta Saúde públ. São Paulo*, 12 :78-89.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R. & GUIMARÃES, C.T., 1971a. *Ecologia de Pomacea haustum Reeve no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG*. 1º Encontro de Pesquisas do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. Julho/1971. pp. 156.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R. & GUIMARÃES, C.T., 1971b. *Competição entre Pomacea haustum (Reeve, 1856) e Biomphalaria glabrata (Say, 1818) em condições naturais*. 1º Encontro de Pesquisas de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. Julho/1971. pp. 157.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R. & GUIMARÃES, C.T., 1973. *Ecologia de Pomacea haustum no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG. (Prosobranchia, Piliidae)*. *Ciência e Cult.*, 25 (suplemento) :368.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R. & GUIMARÃES, C.T., 1975. *Introdução de Pomacea haustum (Reeve, 1856) em biótopos de hospedeiros intermediários de Schistosoma mansoni*. *Ciência e Cult.*, 27 (suplemento) :405.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R. & GUIMARÃES, C.T., 1977. *Controle biológico de Biomphalaria glabrata (Say, 1818), após introdução de Pomacea haustum (Reeve, 1856), em Calciolândia, MG*. *Ciência e Cult.*, 29 (suplemento) :786.
- ODUM, E.P., 1975. *Ecologia*. 2ª Ed.; Liv. Pioneira Edit.; São Paulo, SP.
- REEVE, L.A., 1856. *Monograph of the genus Ampullaria. Conch. Iconica*, 10.
- SCOTT, M.I.H., 1957. *Estudio morfologico y taxonomico de los Ampullaridos de la Republica Argentina*. *Revta del Mus. Argentino Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia*, 3 :233-333.