

GARCIA DE ORTA

SÉRIE DE
ZOOLOGIA



VOL. 2 • N.º 1 • 1973



REVISTA DA
JUNTA DE INVESTIGAÇÕES DO ULTRAMAR

L I S B O A

Solo
Est.
Tab.
N.º

JUNTA DE INVESTIGAÇÕES DO ULTRAMAR

COMISSÃO EXECUTIVA

DOUTOR JUSTINO MENDES DE ALMEIDA
DR. RAIMUNDO BRITES MOITA
DR. JOSE JOAQUIM DE FREITAS FERRAZ

GARCIA DE ORTA

SÉRIE DE ZOOLOGIA

Vol. 2 • N.º 1 • 1973

CORPO EDITORIAL

A. J. F. CASTEL-BRANCO
E. MARQUES
J. F. L. DO ROSÁRIO NUNES

Preço de cada número 25\$00

Os pedidos de assinatura, ou de número avulso, devem ser dirigidos ao Serviço de Publicações da JUNTA DE INVESTIGAÇÕES DO ULTRAMAR, Avenida da Ilha da Madeira (Restelo), Lisboa-3.



Reduviidae da Guiné Portuguesa — II

(Insecta, Hemiptera)

G. C. TORDO

Centro de Zoologia da Junta de Investigações do Ultramar — Rua da Junqueira, 14 — Lisboa-3

(Recebido em 9-II-1972)

O autor apresenta uma segunda lista de insectos da Guiné Portuguesa, pertencente à família Reduviidae, compreendendo espécies das subfamílias Harpactorinae, Tegeitae, Ectrichodiinae, Piratinae, Acanthaspidinae, Stenopodinae e Saecinae, que fazem parte das colecções entomológicas do Centro de Zoologia e foram capturadas pela Missão Zoológica da Guiné (F. Frade, 1945-1946); pela Brigada de Estudos do Equilíbrio Bioecológico dos povoamentos de «Cibes» (A. Castel-Branco & G. C. Tordo, 1955-1956), e ainda alguns pertencentes a uma pequena colecção gentilmente oferecida ao Centro de Zoologia por A. L. de Seabra, que os colheu em 1920-1923.

Muitas das espécies estão já citadas da Guiné Portuguesa; umas quantas, embora poucas, são pela primeira vez assinaladas desta província ultramarina.

The author studies some species of Reduviidae (Hemiptera-Heteroptera), gathered in Portuguese Guinea, and refers to their geographical distribution.

O presente trabalho é a continuação de uma lista de insectos da família Reduviidae (An. Junta Investigações do Ultramar, vol. 9, t. 3, 1957) capturados na província ultramarina portuguesa da Guiné em 1945-1946 pela Missão Zoológica, chefiada pelo Prof. F. Frade. Contudo, os exemplares constantes do registo n.º 25 das espécies *Katanga etinorei* Schout. e *Oncocephalus quinquedecinaspinosus* Rheuter fazem parte de uma pequena colecção oferecida ao Centro de Zoologia por A. L. de Seabra, que os capturou naquela província em 1920-1923. Os constantes dos registos n.ºs 2682-19 e 2679-30 foram coligidos na citada província ultramarina pela Brigada de Estudos do Equilíbrio Bioecológico dos povoamentos de «Cibes» (A. Castel-Branco & G. C. Tordo, 1955-1956).

Além da distribuição geográfica das espécies, adquirida na bibliografia consultada, faz-se men-

ção das localidades da Guiné Portuguesa para algumas das quais já haviam sido indicadas e daquelas onde os colectores atrás citados as capturaram pela primeira vez.

Servimo-nos para a determinação de muitas das espécies de Villiers (1948), de onde também fizemos a transcrição de alguns dados sobre a sua biologia.

ORD. HEMIPTERA (HETEROPTERA)

FAM. REDUVIIDAE

Os insectos compreendidos nesta família de hemípteros têm metamorfoses graduais e as peças bucais modificadas em rostro picador-sugador. A cabeça é estreita e alongada, formando, em



geral, um pequeno pescoço para trás dos olhos. Antenas filiformes de quatro ou cinco segmentos (à excepção da subfamília *Ectrichodiinae*, que pode apresentar seis ou oito), quase sempre muito ténues. Olhos bem desenvolvidos, a meio ou na base da cabeça, com ou sem ocelos. Rostro, arqueado na junção com a cabeça, bi ou trissegmentado, raramente com um quarto segmento basal e com a ponta alojada numa ranhura transversalmente estriada. O conjunto rostro-ranhura constitui o aparelho estridulador. Pronoto frequentemente com depressões transversais, dividindo-o em dois lobos que podem ser lisos, esculpados ou espinulados. Asas ausentes, breves ou bem desenvolvidas, sem cúneos e com duas ou três longas células basais. Pernas normais, as anteriores por vezes preensoras; tarsos com unhas e sem arólio.

Chaves para a determinação das subfamílias estudadas na Guiné Portuguesa

- 1 — Ápex do escudete arredondado, agudo ou uniespinhoso 2
 Ápex do escudete biespinhoso ou bimucronado *Ectrichodiinae*
- 2 — Sem ocelos *Saicinae*
 Ocelos presentes 3
- 3 — Rostro de dois artículos *Tegeinae*
 Rostro de três artículos 4
- 4 — Élitros com uma célula discal 5
 Élitros sem célula discal 6
- 5 — Célula discal do élitro quadrangular
 *Harpactorinae*
 Célula discal do élitro hexagonal
 *Stenopodinae*
- 6 — Pronoto estrangulado atrás do meio
 *Piratinae*
 Pronoto estrangulado a meio ou adiante do meio. Cabeça com impressão transversal ou constricção anular atrás dos olhos. Antenas inseridas junto dos olhos *Acanthaspidinae*

SUBFAM. *HARPACTORINAE*

18 — *Microcarenus clarus* Bergroth.

Villiers, *Faune de l'Empire Français*, 1948, p. 50.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1946: Chitole, reg. n.º 560-39 (12-II).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♂, medindo de comprimento 10,5 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Gabão, Serra Leoa, República do Congo (Kinshasa). Na Guiné Portuguesa a espécie foi capturada em Chitole (F. Frade, 1946).

19 — *Rhinocoris tropicus* Herrich-Schaeffer.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 62.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1946: Mansoa, reg. n.º 548-27 (31-I).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♂, medindo de comprimento 18 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — República da Guiné (antiga Guiné Francesa); Costa do Marfim; Togo; Camarões; República Central Africana (antigo Oubangui-Chari); República do Congo (Kinshasa). A espécie foi coligida na Guiné Portuguesa em Mansoa (R. Frade, 1946).

20 — *Pisilus tipuliformis* Faber. var. *marginallis* Stal, est. I, fig. 2.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 98.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1945: Cajegute, reg. n.º 118-68a (26-IV); 1946: Chitole, reg. n.º 554-33 (6-II).

OBSERVAÇÕES — Dois exemplares ♂♂, medindo 12 mm e 14 mm de comprimento.

A espécie é comum nas folhas dos arbustos da floresta secundária. Os adultos são dotados de voo muito rápido e alimentam-se principalmente de dípteros.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Toda a África intertropical, sobretudo nas regiões florestais. Na Guiné Portuguesa a espécie foi capturada em Cajegute e no Chitole (F. Frade, 1945-1946).

21 — *Odontogonus ruber* Villiers.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 145.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1945: Mansoa, reg. n.º 521-132 (31-12).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♂, medindo de comprimento 17 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — República da Guiné (antiga Guiné Francesa); Costa do Marfim; Togo. Na Guiné Portuguesa a espécie foi capturada em Mansoa (F. Frade, 1945).

SUBFAM. *TEGEITAE*

Os insectos desta nova subfamília, criada por Villiers (1948), caracterizam-se principalmente por apresentarem o rostro apenas com dois artículos.

22 — *Phanolibes tricolor* Bergroth, est. II, fig. 3.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 172.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1946: Mansoa, reg. n.º 531-10 (9-1).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♂, medindo de comprimento 11 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — República da Guiné (antiga Guiné Francesa); Camarões; Oubangui-Chari e Uganda. O exemplar observado foi capturado em Mansoa, na Guiné Portuguesa.

SUBFAM. *ECTRICHODIINAE* Stal, 1859

Insectos principalmente caracterizados pela existência de um escutelo muito largo no ápex, que se prolonga por 2, 3 ou 4 mucros, dos quais os dois laterais são sempre mais desenvolvidos. Antenas com número variável de artículos; quatro nas formas primitivas, seis, sete ou mesmo oito nas mais evoluídas. Apresentam todos os tipos de desenvolvimento alar ligados ou não ao sexo. As asas apresentam dois tipos de nervação perfeitamente distintos: um em que o cório é percorrido por uma única nervura, outro por duas.

23 — *Katanga etiennei* Schouteden.

Schouteden, *Rev. Zool. Bot. Afr.*, VI, 1919, p. 47.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1920-1923: Bafatá, reg. n.º 25.

OBSERVAÇÕES — Os três exemplares estudados fazem parte de uma colecção oferecida ao Centro de Zoologia por A. L. de Seabra.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Oubangui-Chari e República do Congo (Kinshasa). Na Guiné Portuguesa a espécie foi coligida em Bafatá (A. L. de Seabra, 1920-1923).

24 — *Centraspis bicolor* Dist., est. II, fig. 1.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 202.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1956: Teixeira Pinto, reg. n.º 2682-19 (31-5).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♀, medindo de comprimento 37 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — A espécie é conhecida dos Camarões. Na Guiné Portuguesa coligimo-la em Teixeira Pinto.

SUBFAM. *PIRATINAE* Stal, 1859

Insectos caracterizados pelo corpo estreito e alongado; lobo posterior da cabeça mais curto que o anterior; ocelos sempre presentes; primeiro artículo das antenas sempre mais curto que o segundo e os três últimos separados dos precedentes por um pequeno nódulo intercalar. Rostro robusto com o primeiro artículo bastante curto; lobo posterior do pronoto sempre mais curto que o anterior; ancas anteriores duas vezes mais compridas do que largas e com a face externa aplanada em toda a sua extensão; fémures anteriores sempre espessos; tíbias anteriores com fossetas esponjosas, muito pequenas nas formas primitivas, progredindo nas mais evoluídas ao ponto de atingirem todo o comprimento da tíbia no género *Ectomocoris*. Nervação dos élitros simples e pouco distinta sobre o cório espesso, bem distinto da membrana e percorrido apenas por uma nervura.

25 — *Ectomocoris pretiosus* Schouteden, est. II, fig. 4.

Ann. Mus. Congo Belge, Zool., (3) sect. II, I, 1931, p. 141.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1945: Pefiné (ilha de Bissau), reg. n.º 69-28a (27-1).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♀, medindo de comprimento 17,5 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA—Serra Leoa, República da Guiné, Congo (Kinshasa) e Camarões. Na Guiné Portuguesa a espécie foi capturada em Pefiné (F. Frade, 1945).

26 — *Ectomocoris biguttatus* Schouteden.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 249.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1945: Tor (ilha de Bissau), reg. n.º 510-121 (17-XII).

OBSERVAÇÕES — Villiers (1948) dá como dimensões para a espécie 13-14 mm, não indicando, contudo, se se trata de exemplares machos ou fêmeas. O exemplar que observámos é fêmea e mede de comprimento 16 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Senegal, República da Guiné, Libéria, Costa do Marfim, Chade, Camarões, Gabão, Congo (Brazzaville) e Congo (Kinshasa). Na Guiné Portuguesa o exemplar estudado foi capturado em Tor (F. Frade, Dezembro 1945).

SUBFAM. *ACANTHASPIDINAE* Stal, 1865

Agrupam um grande número de géneros de caracteres muito variados. Os insectos nela agrupados caracterizam-se, principalmente, pela cabeça com ocelos sempre presentes; primeiro artigo das antenas sempre mais curto que o segundo; ausência de célula discal nos élitros; nervação das asas muito constante; cório apenas com duas nervuras longitudinais, pouco distintas. Ancas anteriores cilíndricas, nunca atingindo o nível da extremidade anterior da cabeça. Tarsos de três artí-culos.

27 — *Acantaspis sulcipes* Signoret, est. I, fig. 3.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 297.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1946: Banta-el-Silá, reg. n.º 2679-30 (14-VI).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♂, medindo de comprimento 20 mm. Diagnose absolutamente coincidente com a de Villiers (1948), salvo no que respeita a dimensões, que ele indica como comprimento máximo para a espécie 16 mm, sem contudo se referir ao sexo.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — República da Guiné (antiga Guiné Francesa), Mali (antigo Sudão Francês), Libéria, Costa do Marfim, Ghana (antiga Costa do Ouro), Nigéria, Oubangui-Chari, Gabão, Congo (Brazzaville), Congo (Kinshasa) e Etiópia. Na Guiné Portuguesa o exemplar estudado foi capturado em Banta-el-Silá.

SUBFAM. *STENOPODINAE* Stal, 1859

Pouco representada em África, esta subfamília é composta por insectos que se caracterizam essencialmente por terem a cabeça alongada, cilíndrica adiante, lobo anterior mais comprido que o posterior e apresentando entre as antenas dois tubérculos de forma lamelar ou cónica. A face ventral do lobo anterior da cabeça apresenta, quase sempre, aos lados, uma fiada de tubérculos mais ou menos ramificados. Élitros com célula discal hexagonal.

28 — *Oncocephalus quinquedecimspinosus* Reuter.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 396.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1920-1923: Bafatá, reg. n.º 25.

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♀, medindo de comprimento 19 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — República da Guiné (antiga Guiné Francesa), Costa do Marfim e Libéria. Na Guiné Portuguesa a espécie foi encontrada em Bafatá (A. L. de Seabra, 1920-1923).

29 — *Oncocephalus subspinosus* Am. & Serv., est. I, fig. 4.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 397.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1956: Teixeira Pinto, reg. n.º 2682-19 (31-5).

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♀, medindo de comprimento 25 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA—A espécie é conhecida em toda a África ocidental: do Senegal ao Congo ex-Belga. Na província da Guiné Portuguesa foi capturada em Teixeira Pinto, à noite, por atracção de luz (A. Castel-Branco & G. C. Tordo, Maio de 1956).

30 — *Thodelmus addahensis* Reuter, est. II, fig. 2.

Villiers, *op. cit.*, 1948, fig. 409.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1920-1923: Bafatá, reg. n.º 25.

OBSERVAÇÕES — Um exemplar ♀, medindo de comprimento 27 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Senegal, Serra Leoa, República da Guiné, Costa do Marfim, Daomé, Fernando Pó e Congo (Kinshasa). Na Guiné Portuguesa a espécie foi capturada em Bafatá (A. L. de Seabra).

SUBFAM. SAICINAE Stal, 1859

Insectos caracterizados pela cabeça globulosa e curta, os dois lobos geralmente subiguais, o posterior arredondado atrás e formando um pescoço

bem distinto; sem ocelos. Primeiro artigo das antenas muito mais comprido que o segundo e coberto de pequenos pêlos erigidos.

31 — *Polytoxus wahlbergi* Stal.

Villiers, *op. cit.*, 1948, p. 424.

MATERIAL E LOCALIDADES — 1945: Caiomete, reg. n.º 126-72C (29-4); Bissalanca (campo de aviação), reg. n.º 138-79 (4-5).

OBSERVAÇÕES — Dois exemplares testáceos com a cabeça, o pronoto e o ápex dos fêmures amarelo-alaranjados, sem ocelos, medindo de comprimento 12 mm.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — República da Guiné (antiga Guiné Francesa); República Central Africana (antigo Oubangui-Chari); Congo (Kinshasa); África oriental e austral. Na Guiné Portuguesa a espécie foi capturada nos meses de Abril e Maio (F. Frade, 1945).

BIBLIOGRAFIA

- BERGROTH, E. — *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 3 (3), 1914, 448.
- SCHOUTEDEN, H. — *Ann. Soc. Ent. Belg.*, 53, 1909, 422.
- *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 6, 1919, 217.
- *Idem*, 37, 1944, 330.
- *Ann. Mus. Congo belge, Zoolog.* (3), sect. II, I, 1931, 116-153, e 1932, 168-178.
- *Exploration du Parc National Albert, Mission G. F. de Witte* (1933-1935) (45), 1944.
- TORDO, G. C. — «Reduviidae da Guiné Portuguesa (Insecta-Hemiptera)». *An. J. Inv. Ultr.*, vol. X, t. IV (1), 1955.
- VILLIERS, A. — *Bull. Soc. ent. France*, 1942, 107-109.
- «Hémiptères de l'Afrique Noire». *Initiations Africaines*, 1943.
- *Rev. Franc. Ent.* 10, 1944, 89.
- Hémiptères Reduviides de l'Afrique Noire». *Faune de l'Empire Français*, 1948.



Fig. 1 — *Rhinocoris tropicus* Herrich-Schaeffer



Fig. 2 — *Pisilus tipuliformis* Fabr. var. *marginallis* Stal

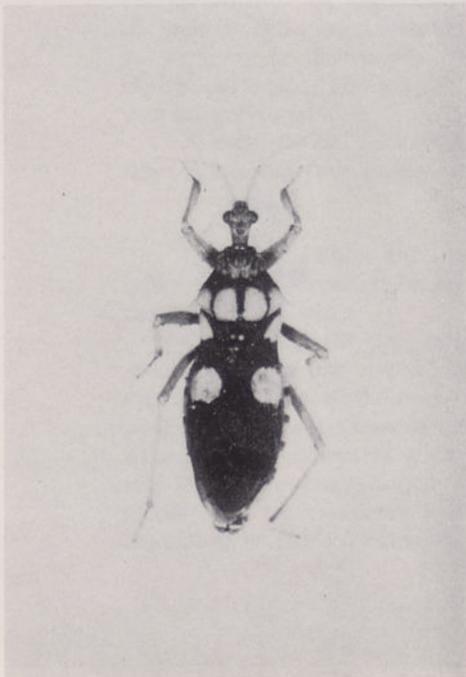


Fig. 3 — *Acantaspis sulcipes* Sign.



Fig. 4 — *Oncocephalus subspinosus* Amyot et Serville

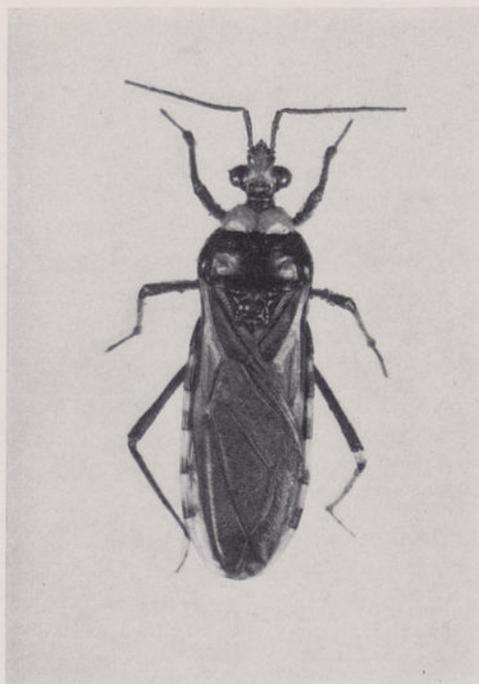


Fig. 1 — *Centraspis bicolor* Dist.

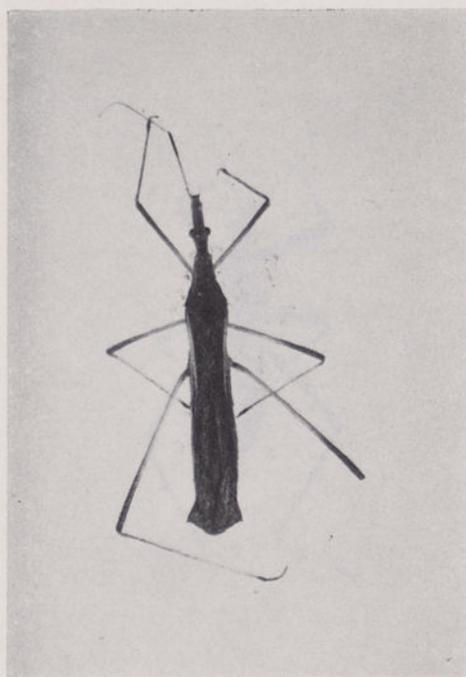


Fig. 2 — *Thodelmus addahensis* Reuter



Fig. 3 — *Phonolibes tricolor* Bergroth



Fig. 4 — *Ectomocoris preciosus* Schout.

Infecção de tentáculos de moluscos cultivados *in vitro* com miracídeos de *Schistosoma mansoni*, *S. haematobium* e *Fasciola hepatica* (*)

MARIA MARGARIDA PEQUITO

Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

J. FRAGA DE AZEVEDO

Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

(Recebido em 21-IV-1972)

Com o fim de apreciar a susceptibilidade dos moluscos de água doce à infecção por trematódeos, pode recorrer-se ao método clássico da infecção *in vivo* e à moderna técnica da infecção *in vitro* pelos respectivos miracídeos.

Dadas as maiores facilidades que oferece o último método de investigação, em face, especialmente, de permitir uma resposta mais rápida, estudou-se o comportamento de miracídeos de *Fasciola hepatica*, *Schistosoma mansoni* e *S. haematobium* em tentáculos de *Biomphalaria glabrata*, *Limnaea truncatula*, *L. peregra*, *L. auricularia*, *Physa acuta*, *Biomphalaria adowensis*, *Biomphalaria* sp., diferentes estirpes de *Bulinus truncatus* e *Bulinus* sp. de Angola, mantidos em meio sintético.

A evolução dos miracídeos nos tentáculos pode apresentar aspectos diversos conforme a susceptibilidade dos moluscos, o que prova a importância do método.

In order to know the susceptibility of the fresh water snails to the trematodes we can submit them to the classical miracidium infection *in vivo* and to the infection *in vitro*.

Considering the possibility of having in a shorter time the solution of the problem by the last method the authors studied the evolution of miracidium of *Fasciola hepatica*, *Schistosoma mansoni* and *S. haematobium* in tentacles of *Biomphalaria glabrata*, *Limnaea truncatula*, *L. peregra*, *L. auricularia*, *Physa acuta*, *Biomphalaria adowensis*, *Biomphalaria* sp. different strains of *Bulinus truncatus* and *Bulinus* sp. from Angola, maintained in a synthetic medium. The miracidium in the tentacles can present different types of evolution according with the susceptibility of the snails, which proves the importance of the method.

(*) Laboratório de Estudo de Radioisótopos, Junta de Investigações do Ultramar. Comunicação apresentada ao XXI Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências. Lisboa, 31 de Março-4 de Abril de 1970.

Com o fim de apreciar a susceptibilidade dos moluscos de água doce à infecção por trematódeos, recorre-se habitualmente a métodos de infecção *in vivo*.

Este processo, embora seguro, oferece contudo a desvantagem da morosidade na resposta. Por essa razão, procurámos verificar se o método da infecção de tentáculos *in vitro*, conforme foi ensaiado por Bénex (1965, 1967), não poderia ajudar-nos a resolver o problema de tempo e tornar assim mais fácil esse tipo de investigação, caso fosse possível concluir por aí a susceptibilidade dos moluscos aos trematódeos, o que pretendemos averiguar experimentalmente.

Com o presente trabalho pretendemos averiguar da viabilidade dos miracídeos nos tentáculos dos moluscos mantidos *in vitro*. Mais tarde, os resultados agora obtidos serão comparados com os obtidos *in vivo*.

MATERIAL E MÉTODOS

Usámos tentáculos de moluscos de água doce que previamente mantínhamos em meio de cultura (usado por Bénex). Estes tentáculos foram submetidos à acção de miracídeos de *Schistosoma mansoni* provenientes do Brasil, *S. haematobium* proveniente da Guiné Portuguesa e *Fasciola hepatica* de Portugal continental.

As espécies de moluscos ensaiadas foram as seguintes: *Biomphalaria glabrata*, *Limnaea truncatula*, *L. peregra*, *L. auricularia*, *Physa acuta*, *Biomphalaria adowensis*, *Biomphalaria* sp. da Alexandria, *Bulinus truncatus* de Coimbra e do Algarve, *B. truncatus* do Chade, do Líbano e do Egipto e *Bulinus* sp. de Angola.

Aos tentáculos mantidos em meio de cultura juntávamos os miracídeos dos trematódeos atrás referidos, logo após a sua eclosão, os quais conservavam por consequência toda a sua vitalidade.

Os tentáculos estavam em contacto com os miracídeos durante 24 horas, utilizando 60 miracídeos por tentáculo. A seguir eram fixados em líquido de Bouin e sujeitos a cortes seriados e corados pela hematoxilinaeosina.

Fizemos várias tentativas de infecção, não só com os hospedeiros intermediários habituais dos trematódeos em estudo, mas também com outras espécies que normalmente não são seus vectores, com o fim de saber até que ponto determinada espécie de molusco poderá ser um transmissor em potência de qualquer trematódeo.

O comportamento dos miracídeos quando postos em contacto com os tentáculos era diferente de espécie para espécie. Quando se tratava de tentáculos do molusco que é vector habitual desse trematódeo, os miracídeos eram fortemente atraídos, fixavam-se neles e rapidamente penetravam, às vezes no espaço de poucos minutos. Noutros casos a atracção era fugaz e os miracídeos, embora se fixassem ao tentáculo, acabavam por abandoná-lo, enquanto, por vezes, os miracídeos se afastavam deles activamente.

RESULTADOS

No caso do *S. mansoni* obtivemos uma infecção de *B. glabrata* de 76 por cento. Com este trematódeo não foi possível infectar as outras espécies de moluscos atrás mencionadas, o mesmo se verificando quanto ao *S. haematobium*. Esta espécie provocou no *B. truncatus* do Chade uma taxa de infecção de 50 por cento, enquanto nas outras espécies foram negativos os resultados obtidos. Aguardamos, porém, um maior número de observações para podermos tirar conclusões válidas.

Com os miracídeos de *F. hepática* não conseguimos, por enquanto, infectar tentáculos, mantidos em meio de cultura, de qualquer espécie. Além disso notamos que são mais sensíveis à acção do meio nutritivo utilizado que os de *Schistosoma*, pois têm um período de actividade menor.

Quanto à infecção pela *F. hepática*, cremos que só um pormenor de técnica nos impediu de obter resultados positivos, pelo que esperamos continuar com as nossas observações e fazer mais tentativas no sentido de conseguir a infecção *in vitro* com este trematódeo.

DISCUSSÃO

É evidente que a penetração no tentáculo por um dado miracídeo não traduz realmente a sua receptividade ao respectivo trematódeo.

Na verdade, o miracídeo pode penetrar no tentáculo e não se desenvolver ou mesmo evoluir até esporocisto e não atingir a fase de cercária. Os seus aspectos evolutivos podem também variar.

Assim, na estampa I, figura 1, observamos um miracídeo de *S. mansoni* logo após a sua penetração num tentáculo de *B. glabrata*, conservando perfeitamente a sua estrutura.

Na estampa I, figura 2, vêem-se dois miracídeos de *S. mansoni* num tentáculo de *B. glabrata*, situação pouco frequente, pois habitualmente só um miracídeo costuma penetrar. Neste caso, verificámos que um dos miracídeos continuou a dividir-se, originando esporocistos filhos (est. II, fig. 1), enquanto o outro miracídeo degenerou sem sofrer qualquer divisão. Nalguns casos, como se vê na estampa II, figura 2, o miracídeo depois de penetrar no tentáculo é destruído, o que é prova da insusceptibilidade do respectivo molusco.

Dificilmente será possível que o miracídeo prossiga a sua evolução até à fase de cercária dentro do tentáculo, dadas as pequenas dimensões dos mesmos.

No entanto, se obtivermos uma percentagem elevada de tentáculos infectados e se nestes se verificar a evolução dos miracídeos até esporocistos, este dado é muito a favor da receptividade do molusco respectivo ao referido trematódeo. Confirmará também esta receptividade se a percentagem de tentáculos em que o mirací-

deo não é destruído for concordante para uma determinada espécie, com a percentagem de moluscos em que a evolução prossegue até ao estado de cercária, o que exige, portanto, o respectivo estudo comparativo, que aliás já temos em curso.

CONCLUSÕES

Não possuímos por enquanto dados suficientes que nos permitam avaliar da eficácia deste método. Prosseguimos contudo as nossas observações, procurando averiguar se os resultados obtidos com a infecção *in vitro* são comparáveis aos da infecção *in vivo*.

Limitamo-nos a dar, por enquanto, uma nota prévia dos primeiros resultados.

A confirmarem-se as nossas observações, parece-nos ser este um método válido de trabalho, dado que nos fornece uma resposta rápida e nos permite saber num curto espaço de tempo quais os moluscos susceptíveis a determinadas espécies.

BIBLIOGRAFIA

BÉNEX, Jacqueline — *Recherches sur l'infection expérimentale de tentacules Planorbes en survie par des miracídiums de «Schistosoma mansoni». Application à l'analyse de la spécificité parasitaire.* — Thèse Fac. des Sciences de l'U. de Paris, série A, n° 4497, 1965.
— «Les possibilités de la culture organotypique en mi-

lieu liquide dans l'étude des problèmes parasitaires. II — Étude comparée de l'évolution de *Schistosoma mansoni* dans les explants de diverses espèces de Planorbes, maintenus en culture organotypique. Essais d'analyse de la spécificité parasitaire». *Ann. Par.*, 42, 1967, 493-524.

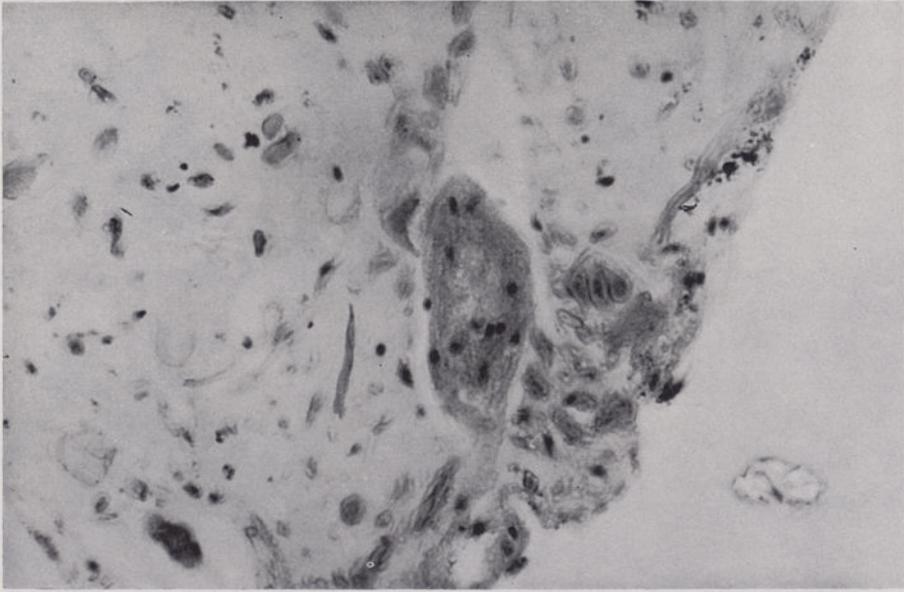


Fig.1 — Tentáculo de *Biomphalaria glabrata* com um miracídio de *S. mansoni*, fixado logo após a penetração

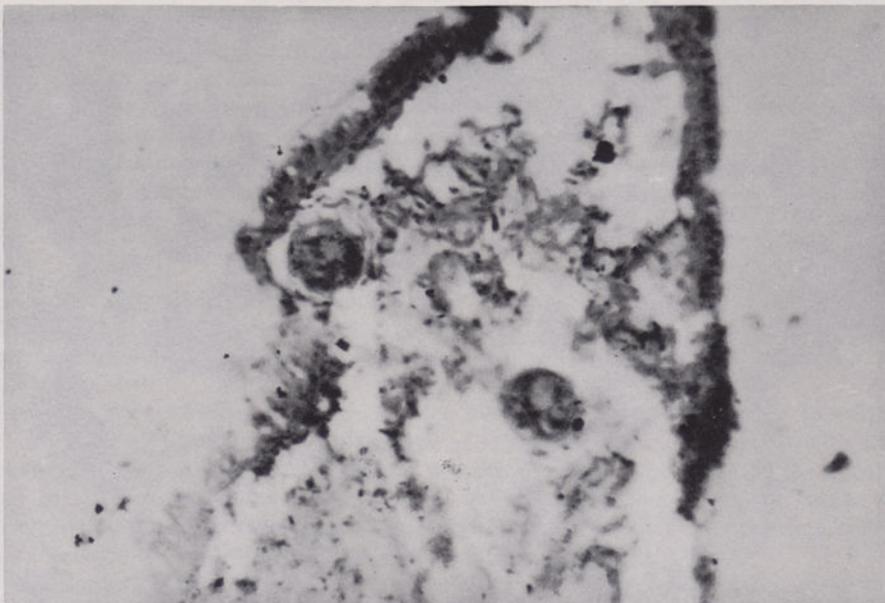


Fig. 2 — Tentáculo de *Biomphalaria glabrata* apresentando-se infectado com dois miracídeos de *S. mansoni*

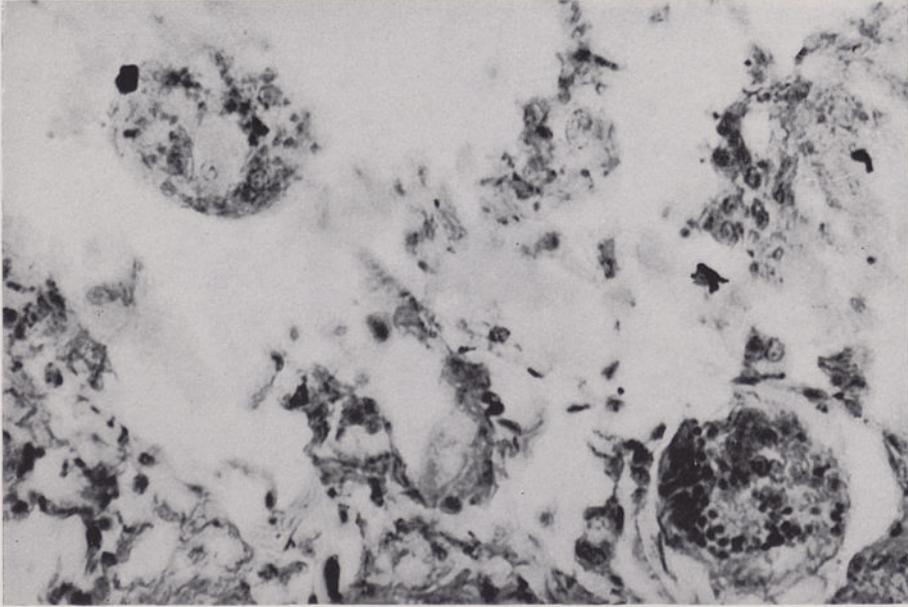


Fig. 1 — Mesmo aspecto da anterior, com maior ampliação, vendo-se um miracido a dividir-se e outro tendo parado a sua evolução

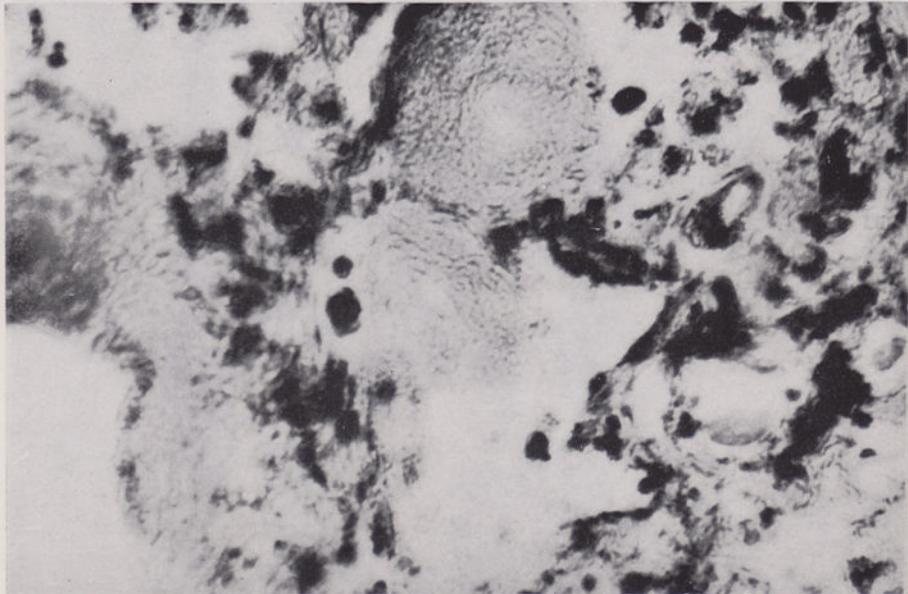


Fig. 2 — Tentáculo de *Biomphalaria glabrata*. O miracido foi destruído após a penetração

Variação do hemoproteínograma em *Bulinus* sp. de Portugal, conforme o seu desenvolvimento

MANUELA SIMÕES

Laboratório de Estudos de Radioisótopos — Junta de Investigações do Ultramar — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

J. FRAGA DE AZEVEDO

Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

(Recebido em 21-III-1972)

É óbvio que a susceptibilidade dos caracóis ao *Schistosoma* está relacionada com a sua composição química. Por outro lado, foi demonstrado que certos produtos químicos do muco podem influenciar a penetração do miracídeo nos caracóis.

Como contribuição para o conhecimento deste problema, e de maneira a verificar se as diferenças observadas com a idade dos caracóis estão em relação com a susceptibilidade à infecção pelo *Schistosoma*, os autores começaram o estudo da composição química da hemolinfa do *Bulinus* português da região de Coimbra. Assim, eles aplicavam a técnica da electroforese em tiras de acetato de celulose para o hemoproteínograma daquele grupo.

Diferenças notáveis foram observadas no electroproteínograma de acordo com a idade dos caracóis, e, assim, os mais novos apresentavam sete manchas e os adultos unicamente três, uma correspondente ao pigmento respiratório e duas outras muito pouco evidentes.

Esta foi a primeira experiência para ver se as diferenças observadas com a idade dos caracóis estão relacionadas com a susceptibilidade para a infecção com *Schistosoma*.

It is obvious that the susceptibility of the snails to *Schistosoma* is connected with its chemical composition. Otherwise it was demonstrated that certain chemical products of the mucus can influence the penetration of the miracidia in the snails.

As a contribution to the knowledge of this problem and in order to verify if the differences observed with the age of the snails are in connection with the susceptibility to *Schistosoma* infection the authors began the study of the chemical composition of the hemolymph of the Portuguese *Bulinus* from the centre of Portugal (Coimbra). So, they have applied the electrophoresis technique in cellulose acetate strips for the hemolymphprotein of that strain.

Remarkable differences were observed in the electrophoregram according to the age of the snails and so the youngest presented spots and the adults only three, one corresponding to the respiratory pigment and two others very weak.

This was the first experiment in order to see if the differences observed with the age of the snails are connected with the susceptibility to the infection of the *Schistosoma*.

INTRODUÇÃO

A electroforese, técnica que permite separar e distinguir proteínas, tem sido ultimamente aplicada no campo da taxonomia, onde se mostra muito promissora. Warren & Breland (1969) trabalharam com mosquitos em vários estados de desenvolvimento, fazendo a electroforese das proteínas em gel de amido, de vários géneros com o fito de distinguir espécies. Yoshimura (1969), utilizando a técnica em disco, fez a electroforese das proteínas de todo o corpo como auxílio para a identificação de uma espécie do género *Paragonimus*, da ilha do Sado. Nomeadamente em moluscos, vários estudos têm sido realizados, como contribuição para a sua sistemática; estão neste campo os trabalhos de Wright & Ross (1959-1963) sobre as proteínas do sangue e dos ovos de *Australorbis glabratus* (1965); em proteínas dos ovos de algumas espécies de *Bulinus* e *Biomphalaria*; Davis (1968b) e Davis & Lindsay (1964) e (1967) aplicaram a electroforese em disco no estudo da sistemática dos moluscos e verificaram que esta técnica é sensível para demonstrar a variabilidade de populações. Por outro lado, sabe-se que a susceptibilidade dos caracóis ao *Schistosoma* está relacionada com a sua composição química e que certos produtos químicos do muco podem influenciar a penetração dos miracídeos nos caracóis.

Wright & Ross (1963) fizeram a electrofores da hemolinfa de *A. glabratus* e verificaram que o número de proteínas circulantes variava com o grau de desenvolvimento do caracol. Targett em 1963, utilizando a mesma técnica, notou que em certas espécies de moluscos apareciam outras proteínas além da hemoglobina, mas só em caracóis de determinadas dimensões referiu para *Bulinus (B.) truncatus* 4,5 mm × 2,5 mm — 9 mm × 5 mm.

Baseados nestes trabalhos, realizámos estudos electroforéticos em hemolinfa de *Bulinus* sp. de Portugal, utilizando exemplares de vários tamanhos. Pretendemos com estes estudos, por um lado, verificar se as diferenças observadas com a idade dos caracóis estão relacionadas com a susceptibilidade à infecção pelo *Schistosoma* e, por outro lado, alcançar algum dado, para acrescentar aos já existentes, para a determinação da posição sistemática do *Bulinus* sp. de Portugal, acerca do qual ainda há divergências.

Este género tem muito interesse para nós, visto actuar em Portugal como vector potencial do *Schistosoma haematobium* da Guiné.

Com a ida e vinda de tropas, o contacto da metrópole com a Guiné, onde ocorre a endemia, é cada vez maior, havendo portanto a possibilidade da instalação da bilharziose cá, tanto mais que as condições climáticas de Maio a Outubro são favoráveis, em certas regiões, à multiplicação dos moluscos, e, portanto, nesta altura o parasita poderá neles evolucionar.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o nosso estudo utilizámos a hemolinfa, retirada de um lote de 20 caracóis de vários tamanhos, descendentes de uma amostra colhida em Silves, no Algarve, em Março de 1967, e criados até agora em laboratório.

Para obter a hemolinfa, o caracol era muito bem lavado em água destilada, limpo em papel de filtro e deixado a secar ao ar aproximadamente uma hora. Em seguida, picava-se o pé com uma agulha de tungsténio e a hemolinfa era colhida numa micropipeta, técnica descrita por Targett (1962), para os caracóis de concha oval. A hemolinfa retirada de cada caracol era utilizada directamente para a electroforese. Os caracóis, em seguida, eram medidos e voltavam para um recipiente nas mesmas condições daqueles em que tinham sido criados até então e aí continuavam a desenvolver-se normalmente.

Passamos a descrever a técnica electroforética por nós usada [baseada na de Wright (1968), mas com algumas modificações introduzidas por nós].

Para a electroforese utilizámos tampão de glicina de pH 11,8. Tiras de acetato de celulose gelatinizadas de 2,5 cm × 8,5 cm, conservadas em 40 por cento de metanol. O desenvolvimento ocorreu numa câmara normal para a electroforese em acetato de celulose. As tiras de acetato foram submersas no tampão por, pelo menos, 10 minutos e o excesso de líquido foi removido colocando as tiras entre duas folhas de papel de filtro. Estendemo-las em seguida na ponte da câmara de maneira a ficarem bem direitas e com a ajuda de um pincel muito fino colocámos nelas a hemolinfa, a 3 cm do bordo catódico.

A voltagem de 120 V e intensidade de 1,75 a 2 mA por tira por nós usadas foram as que no decurso das nossas experiências mostraram dar os melhores resultados. O tempo foi de 50 minutos e a carreira 2 cm.

Ao fim de 50 minutos as tiras foram retiradas da câmara e primeiramente imersas em

ácido tricloracético a 5 por cento para a fixação das proteínas separadas e em seguida lavadas em ácido acético a 5 por cento para retirar qualquer vestígio de glicina.

A coloração foi feita com 0,2 por cento de nigrosina em 2 por cento de ácido acético durante 24 horas e seguida de descoloração em ácido acético a 5 por cento até fundo branco.

Umhas tiras foram conservadas em ácido acético a 5 por cento, onde podem permanecer indefinidamente, outras tornadas transparentes, ficando então prontas a ser lidas ao densitómetro.

Os hemoproteínogramas foram desenhados e posteriormente fotografados. Diagramas foram feitos para melhor observação das diversas fracções.

RESULTADOS

O quadro I mostra a relação entre o número de fracções e as dimensões do caracol. Caracóis mais pequenos mostram maior número de fracções, número que vai diminuindo à medida que o caracol cresce, chegando a uma altura em que só existe uma fracção, a correspondente à hemoglobina, pois as outras vão deixando de se notar. No v grupo ainda se notam duas além do pigmento respiratório, mas muito pouco evidentes.

Pelas figs. 1 e 2 vê-se que em todos os electroforegramas existe uma fracção com a mesma mobilidade electroforética e forte coloração; essa fracção corresponde à hemoglobina. As primeiras fracções a deixarem de se notar são as de menor mobilidade electroforética, mantendo-se as correspondentes aos n.ºs 4 e 6 do I grupo, embora no v grupo diminua muito a sua coloração, devido, talvez, a uma pequena concentração destas proteínas.

DISCUSSÃO

As experiências realizadas mostram que o número de proteínas circulantes no sangue varia com o tamanho dos caracóis. Caracóis mais pequenos têm maior número de proteínas, nú-

mero que vai decrescendo à medida que o caracol cresce. Os indivíduos adultos têm praticamente uma única fracção correspondente à hemoglobina e notam-se as duas fracções, mas com muito pouca coloração, o que deve corresponder a uma menor concentração, logo, o não aparecimento de uma determinada fracção pode não significar que as proteínas que a elas correspondem não existam, mas elas podem existir em quantidades tão pequenas, não sendo reveladas pelos métodos empregados.

O nosso fito é estabelecer padrões em relação com o tamanho, para populações e espécies, verificando as diferenças e em que grau elas serão mais nítidas e, portanto, mais facilmente detectáveis. Por enquanto, estes não serão padrões definitivos e comparáveis, pois falta verificar se haverá diferenças entre espécimes criados em laboratório e espécimes da natureza, embora Davis & Takada (1969), ao fazerem o perfil electroforético das proteínas de extractos do músculo do pé de *Oncomelania hupensis nosophora*, criada em laboratório e da natureza, verificassem que ele era mais ou menos constante, havendo unicamente uma pequena diferença num componente, o que pode ser devido a diferença genética. É natural, também, que haja relação entre as proteínas do sangue e a susceptibilidade dos caracóis à infecção por trematódeos, visto que eles são mais susceptíveis quando mais jovens, e, portanto, quando há maior número de proteínas presentes no sangue, o que faz pensar que o sangue mais rico em proteínas constitui um melhor meio para a evolução do trematódeo.

QUADRO I

Relação entre as dimensões e o número de fracções em «*Bulinus*» sp. de Portugal

Grupos	Dimensões (mm)		Número de fracções
	Altura	Largura	
I	5,5- 5,4	3,2-3,6	7
II	5,5-6,5	4,0-4,5	6
III	6,5- 8,0	4,5-5,0	5
IV	8,0- 9,4	5,0-5,8	3
V	10 -12	5,8-8,0	3 (mas 2 pouco evidentes)

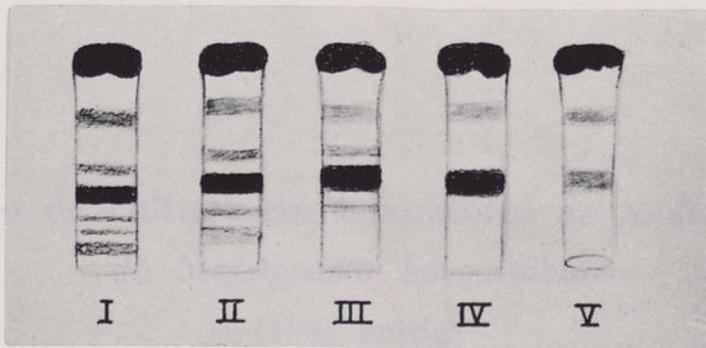


Fig. 1 — Hemoproteinogramas de *Bulinus* sp. de Portugal

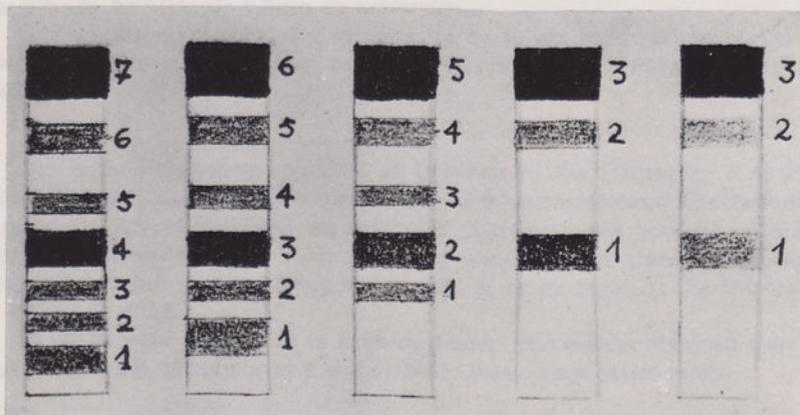


Fig. 2 — Diagrama da electroforese de *Bulinus* sp.

Novo método de cultura em laboratório de moluscos vectores de *Schistosoma haematobium*

(Nota prévia)

MANUELA SIMÕES

Laboratório de Estudos de Radioisótopos — Junta de Investigações do Ultramar — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

J. FRAGA DE AZEVEDO

Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

(Recebido em 21-III-1972)

É referido um método de cultura em laboratório de uma espécie do género *Bulinus* onde se encontram alguns vectores do *Schistosoma haematobium*. A alimentação consistiu de alface seca e de um produto artificial polivitaminado, dado dia sim dia não. Os recipientes utilizados eram de vidro, com uma capacidade de 340 cm³ e com água da torneira filtrada até $\frac{2}{3}$ da sua altura. No fundo tinha uma camada de areia de 0,5 cm de espessura.

Os caracóis eram colocados em número de 10 em cada recipiente. Os resultados obtidos foram comparados com os de Xavier e col. (1968) e mostraram-se satisfatórios.

The author describes a method of breeding in the laboratory a species of *Bulinus* where it can be find some vectors of *S. haematobium*. The feeding was composed of dry lettuce and an artificial polivitaminized product, which was given all the two days. The containers used were made of glass with a capacity of 340 cm³ and full of filtered tap water until $\frac{2}{3}$ of its high. At the bottom there was 0,5 cm of sand.

10 snails were introduced in each container. The results obtained were compared with those of Xavier and coll. (1968), being very satisfactory.

A bilharziose, doença de carácter grave e prejudicando o homem tanto no seu desenvolvimento físico como mental, foi descrita pela primeira vez em Portugal em 1921 e estudada de novo em 1947, mantendo-se, no entanto, localizada no Algarve e com um pequeno número de casos. O vector foi um molusco da espécie *Planorbarius metidjensis* Forbes.

Actualmente foi descrito um novo vector, pertencente à espécie *Bulinus* (*B.*) *truncatus* (Xavier, 1966), existente em vários pontos do

País. Esta espécie não foi encontrada infectada na natureza, mas no laboratório comportou-se como um bom vector — taxa de infecção de 42 por cento.

A existência em Portugal deste novo vector, que pode permitir o desenvolvimento do *Schistosoma haematobium*, parasita altamente patogénico para o homem, implica que novos focos de bilharziose se possam vir aqui a criar, a partir de indivíduos oriundos da Guiné, Angola e Moçambique, onde aquela é endémica.

Tem havido bastante controvérsia acerca da espécie de *Bulinus* existente em Portugal, o que aliás se tem verificado com outros moluscos vectores da bilharziose. A par do estudo morfológico e anatómico para a sua classificação, temos estado a realizar também estudos bioquímicos. Tanto para estes, como para os de infecção experimental e biológicos, há que manter os moluscos em laboratório, o que é bastante difícil.

Desde há alguns anos que, no nosso laboratório, vimos tentando a sua cultura, utilizando vários métodos, entre eles os de Standen (1949), Najarin (1960), Glaugher (1960) e Azevedo e col. (1961), estes para *Biomphalaria*. Os métodos utilizados não deram os resultados por nós esperados, de forma que fomos tentando novos processos e modificando os anteriores.

Em 1968, Xavier e col. mostraram a eficácia da *Oscillatoria formosa* Bory nesta cultura durante as duas primeiras semanas de vida, período crítico de crescimento destes moluscos, e verificaram que nesta alga eles atingiam a maturidade sexual mais cedo, em relação ao método de cultura-modelo, ou método de Glaugher. Verificaram também que a idade em que fazem a 1.ª postura é de 45 dias no primeiro e 140 no segundo e que o número de posturas e de ovos total e por postura era maior no 1.º que no 2.º, enquanto o tamanho triplicava. Este tem sido o método utilizado por nós no laboratório, juntamente com outros, visto não ser possível obter a quantidade de alga necessária para a cultura em grande escala do molusco, como estamos a necessitar para as experiências em curso. Além disso, a cultura da alga em laboratório é difícil, dispendiosa, e envolve muito pessoal.

Paralelamente tentámos novos métodos à base de alimentação artificial. Ultimamente conseguimos com um deles resultados muito satisfatórios.

A comparação dos nossos resultados com os de Xavier e col. é muito empírica, visto as condições das experiências não serem perfeitamente idênticas. Enquanto eles trabalharam com lotes de 20 caracóis, nós utilizámos lotes de 10, e segundo Michelson (1957) a densidade populacional é suspeita como sendo um factor que causa atrofia e reduz a fecundidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhámos nas nossas experiências com lotes de 10 caracóis da espécie *Bulinus* (*B.*)

truncatus truncatus vindos do Líbano e mantidos desde há cinco anos em laboratório.

Os recipientes utilizados eram de vidro, com as seguintes dimensões: diâmetro 10 cm, altura 6,5 cm e capacidade 340 cm³. No fundo havia uma camada de areia, com uma espessura de 0,5 cm, e a água ia até $\frac{2}{3}$ da altura do recipiente. A água por nós utilizada era da torneira, sendo previamente filtrada. O filtro era constituído por várias camadas de areia, que iam desde cascalho até areia fina, e por uma de carvão activado, sendo a última de lã de vidro.

Os caracóis acabados de nascer eram distribuídos em grupos de 10 pelos recipientes e alimentados com alface seca posta diariamente, após retirar o excesso do dia anterior, e, dia sim dia não, acrescentava-se à sua dieta um produto polivitaminado sob a forma de flocos, cuja análise revelou: 46 por cento de proteína, 5 por cento de gordura e 8 por cento de fibra. Este produto encontra-se à venda no mercado para alimentação de peixes tropicais. A água era mudada de oito em oito dias e a temperatura variava entre 22-25° durante a experiência.

Os caracóis eram medidos todas as semanas e anotadas as suas dimensões, assim como a idade em que começavam a fazer posturas e o número de ovos por postura.

Para o estudo da inviabilidade dos ovos e da taxa de sobrevivência dos moluscos durante as duas primeiras semanas de vida, período crítico do seu crescimento, isolámos, num recipiente, 35 posturas, com 330 ovos no total. Verificámos os que nasceram e o desenvolvimento deles durante o período de tempo atrás referido.

RESULTADOS

35 dias depois de terem sido separados pelos recipientes, os caracóis atingiram as dimensões de 5,95 mm de comprimento por 3,8 mm de diâmetro, em média, e fizeram as primeiras posturas.

Volvidos trinta dias após o começo da oviposição as dimensões eram de 7,2 mm de comprimento por 4,7 mm de diâmetro, o número de posturas por recipiente 254 e 2019 o número total de ovos, o que corresponde a 7,6 massas de ovos por dia, 60,6 ovos por dia e cerca de 6 ovos por molusco e por dia.

Estes resultados estão esquematizados no quadro I.

QUADRO I

Idade e dimensões das 1.^{as} posturas, número de massas de ovos, número total de ovos e dimensões 30 dias após as 1.^{as} posturas

Número de caracóis	1. ^{as} posturas			30 dias após					
	Idade (dias)	Dimensões (mm)		Número de massas de ovos	Número total de ovos	Massas de ovos por dia	Ovos por dia	Dimensões (mm)	
		C	L					C	L
6	35	5,95	3,80	254	2 019	7,6	60,6	7,20	4,70

O potencial reprodutor foi calculado não só pelo diâmetro e pela idade em que os moluscos atingem a maturidade sexual (quadro II), mas

QUADRO II

Maturidade sexual

Método de cultura	Idade (dias)	Diâmetro (mm)
Nosso método	35	3,8
<i>Oscillatoria</i>	45	3,7
Glaugher	140	3,9

também pelo número de posturas e de ovos por postura. Nós podemos ver no quadro III os resultados obtidos por Xavier e col. (1968) e no IV a comparação destes com os nossos.

Os quadros V e VI mostram a taxa de sobrevivência de exemplares do género *Bulinus* submetidos aos três métodos de cultura, mas só em relação às duas primeiras semanas de vida.

Fomos seguindo o desenvolvimento dos ovos do recipiente, onde isolámos as 35 posturas contendo 330 ovos e verificámos que só houve 6 ovos inviáveis, o que corresponde a uma percentagem de 1,8 por cento. Os ovos eclodiram entre o 5.^o e o 10.^o dias e foi de 324 o número de caracóis nascidos (quadro VII).

Estes 324 caracóis foram distribuídos por 4 recipientes iguais aos descritos anteriormente e submetidos ao nosso método de cultura. Observámos a mortalidade ao fim da 1.^a e da 2.^a semanas de vida, visto ser este o período crítico destes moluscos. Os resultados encontram-se no quadro VIII.

QUADRO III

Cultura de «*Bulinus*»

Método de cultura	Número de moluscos	Número de posturas	Número de posturas por molusco por dia	Número de ovos	Número de ovos por molusco e por dia	Número de ovos por postura
<i>Oscillatoria</i>	20	642	1,06	5 236	8,7	8,1
Glaugher	20	280	0,46	1 950	3,2	6,9

QUADRO IV

Cultura de «*Bulinus*»

Método de cultura	Número de moluscos	Número de posturas	Número de posturas por molusco por dia	Número de ovos	Número de ovos por molusco e por dia	Número de ovos por postura
Nosso método	10	254	0,84	2 019	6,7	7,9
<i>Oscillatoria</i>	20	642	1,06	5 236	8,7	8,1
Glaugher	20	280	0,46	1 950	3,2	6,9

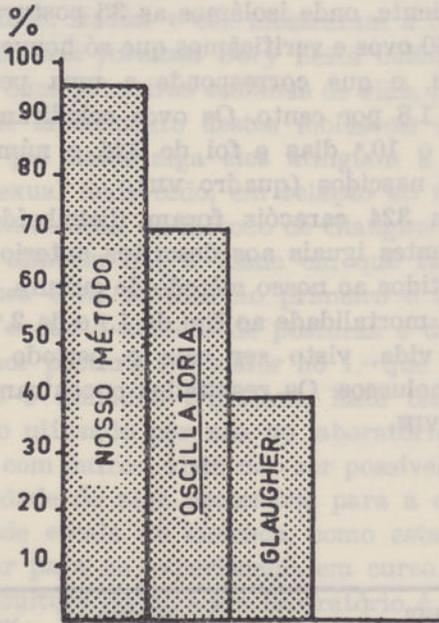
QUADRO V

Taxa de sobrevivência de exemplares do género «*Bulinus*» durante as duas primeiras semanas

Método de cultura	Número inicial de moluscos	Mortalidade dos moluscos durante as duas primeiras semanas	
		Número de moluscos	Porcentagem
Nosso método	342	19	5,1
<i>Oscillatoria</i>	490	108	22,0
Glaugher	486	210	43,2

QUADRO VI

Taxa de sobrevivência de exemplares do género «*Bulinus*» submetidos a vários métodos de cultura



QUADRO VII

Número de caracóis nascidos a partir de 330 ovos postos por caracóis submetidos ao nosso método de cultura

Número de posturas	Número de ovos	Número de ovos por postura	Número de ovos inviáveis	Porcentagem de ovos inviáveis	Número de caracóis nascidos
35	330	9,3	6	1,8	324

QUADRO VIII

Taxa de sobrevivência de exemplares de «*Bulinus truncatus truncatus*» do Líbano durante as duas primeiras semanas

Método de cultura	Número inicial de moluscos	Mortalidade durante as duas primeiras semanas			
		1.ª semana		2.ª semana	
		Número de mortos	Porcentagem	Número de mortos	Porcentagem
Nosso método ...	324	10	3,1	9	2,9

CONCLUSÕES

Os resultados por nós obtidos parecem-nos muito promissores na solução do difícil problema que é a criação do género *Bulinus* em laboratório.

Embora a comparação com os resultados de Xavier e col. seja muito empírica, nós comparamo-los, pois até agora foi este o processo que melhor resultou, principalmente durante o período crítico de crescimento destes moluscos, ou seja, durante as duas primeiras semanas de vida.

Em certos aspectos, os nossos resultados parecem superiores àqueles, como seja na idade da maturidade sexual, crescimento durante os primeiros tempos e o número de gerações por ano. Mas sabemos que segundo Michelson (1957) a densidade populacional diminui a fecundidade e crescimento.

Assim, para podermos tirar conclusões mais válidas, estamos a realizar no nosso laboratório experiências para verificar o efeito da densidade populacional, na fecundidade e crescimento destes moluscos, submetidos ao nosso actual método de cultura. E com os resultados posteriormente obtidos traçaremos outra curva de crescimento, visto que esta quando referida a caracóis criados em laboratório deve incluir grupos com vários graus de densidade populacional.

BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, J. F.; MEDEIROS, L. C. M.; FARO, M. M. C.; XAVIER, M. L.; GANDARA, A. F. & MORAIS, T. — «Os moluscos de água doce do Ultramar Português. III — Moluscos de Moçambique». *Estudos, Ensaios e Documentos*, Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 88, 1961.
- AZEVEDO, J. F. & XAVIER, M. L. — «A new potential vector of *Schistosoma haematobium* in Portugal». *Rev. Iber. Paras.*, 26 (1), 1966.
- CHERNIN, E. & MICHELSON, E. H. — «Studies on the biological control of Schistosome-bearing snails. III — The effects of population density on growth and fecundity in *Australorbis glabratus*». *Am. J. Hyg.*, 65 (57), 1957.
- GLAUGHER, D. — «The transport and laboratory culture of the snail intermediate hosts of *Schistosoma haematobium*». *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 54 (333), 1960.
- NAYARIN, H. H. — «Maintenance and rearing of the snail *Bulinus truncatus* in laboratory». *Journ. Parasit.*, 48 (153), 1960.
- STANDEN, O. D. — «Experimental schistosomiasis. I — The culture of the snail vectors *Planorbis boissyi* and *Bulinus truncatus*». *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 43 (13), 1949.
- XAVIER, M. L.; AZEVEDO, J. F. & AVELINO, I. — «Importance d'*Oscillatoria formosa* Bory dans la culture au laboratoire des mollusques vecteurs du *Schistosoma haematobium*». *Bull. Soc. Path. exot.*, 61 (1), 1968, 52-66.

M. A. FRAZERES

Laboratório de Estudos de Parasitologia — Junta de Investigações do Ultramar — Rua de Jacquinta, 28 — Lisboa

M. R. S. TAVARES

Laboratório de Estudos de Parasitologia — Junta de Investigações do Ultramar — Rua de Jacquinta, 28 — Lisboa

F. BARREIRA

Laboratório de Estudos de Parasitologia — Junta de Investigações do Ultramar — Rua de Jacquinta, 28 — Lisboa

J. FRAGA DE AZEVEDO

Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical — Rua de Jacquinta, 28 — Lisboa
(Recebido em 7-VIII-1973)

Estudou-se a absorção de cálcio radioactivo pelas *Bulinus* sp. do Egito e do Alasca. Os resultados obtidos foram expressos em termos de cálcio radioactivo por massa de concha e de parte mole e massa de cálcio radioactivo por massa de cálcio existente na concha e na parte mole.

Study of the absorption of radioactive calcium by the *Bulinus* sp. of Egypt and Alaska, with the aim of studying their calcium metabolism. Results obtained were expressed in terms of masses of radioactive calcium per mass of shell and soft parts, and mass of radioactive calcium per mass of calcium existing in the shell and soft parts.

1 — INTRODUÇÃO

Diferentes espécies de moluscos apresentam-se como vectores intermediários e transmissores de doenças para o homem. Deste modo é conhecido que as várias espécies aparecem em habitats diferentes e que, mesmo em regiões próximas, é possível verificar uma diversidade no aparecimento das espécies que é justificável em termos de caracteres ecológicos, por vezes não muito diferenciados.

O elemento cálcio é um dos constituintes biogénicos mais importantes e mais característicos das conchas destes moluscos. Também um dos

caracteres ecológicos de significado mais típico em relação a estas espécies é exactamente o teor em cálcio das águas onde vivem e que está naturalmente relacionado com o mecanismo da sua absorção e eliminação.

Temos vindo a prosseguir estudos sobre o metabolismo do cálcio em moluscos vectores de água doce, procurando avaliar quais as analogias e diferenças que existem com o objectivo de se relacionar com os locais onde habitam.

Simultaneamente obtém-se informação quanto aos processos metabólicos envolvidos, que podem servir para estabelecer uma diferenciação entre estas mesmas espécies.

Contribuição para o estudo do metabolismo do cálcio em *Bulinus* do Egipto e do Algarve

M. A. PRAZERES

Laboratório de Estudos de Radioisótopos — Junta de Investigações do Ultramar — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

M. R. S. TAVARES

Laboratório de Estudos de Radioisótopos — Junta de Investigações do Ultramar — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

F. BARREIRA

Laboratório de Estudos de Radioisótopos — Junta de Investigações do Ultramar — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

J. FRAGA DE AZEVEDO

Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

(Recebido em 7-VIII-1972)

Estudou-se a absorção do cálcio radioactivo pelos *Bulinus* ssp. do Egipto e do Algarve. Os resultados obtidos foram expressos em massa de cálcio radioactivo por massa de concha e de parte mole e massa de cálcio radioactivo por massa de cálcio existente na concha e na parte mole.

Study of the absorption of radioactive calcium by the *Bulinus* ssp. of Egypt and Algarve, with the aim of studying their calcium metabolism. Results obtained were stated in terms of mass of radioactive calcium per mass of shell and soft parts, and mass of radioactive calcium per mass of calcium existing in the shell and soft parts,

I — INTRODUÇÃO

Diferentes espécies de moluscos apresentam-se como vectores intermediários e transmissores de doenças para o homem. Demais é conhecido que as várias espécies aparecem em *habitats* diferentes e que, mesmo em regiões próximas, é possível verificar uma descrição no aparecimento das espécies que é justificável em terrenos de caracteres ecológicos, por vezes não muito diferenciados.

O elemento cálcio é um dos constituintes inorgânicos mais importantes e mais característicos das conchas destes moluscos. Também um dos

caracteres ecológicos de significado mais típico em relação a estas espécies é exactamente o teor em cálcio das águas onde vivem e que estará naturalmente relacionado com o mecanismo da sua absorção e eliminação.

Temos vindo a prosseguir estudos sobre o metabolismo do cálcio em moluscos vectores de água doce, procurando avaliar quais as analogias e diferenças que exibem com o objectivo de as relacionar com os meios onde habitam.

Simultaneamente obtém-se informação quanto aos processos metabólicos envolvidos, que podem servir para estabelecer uma diferenciação entre essas mesmas espécies.

QUADRO 1
«Bulinus» ssp. do Algarve

Número de dias	Massa de ⁴⁵ Ca/g de partes moles	Massa de ⁴⁵ Ca/g de Ca nas partes moles	Massa de ⁴⁵ Ca/g de concha	Massa de ⁴⁵ Ca/g de Ca na concha
2	1,7 × 10 ⁻³	103,3 × 10 ⁻³	1,4 × 10 ⁻³	3,95 × 10 ⁻³
4	0,80 × 10 ⁻³	83,2 × 10 ⁻³	2,3 × 10 ⁻³	11,2 × 10 ⁻³
7	0,46 × 10 ⁻³	42,7 × 10 ⁻³	3,0 × 10 ⁻³	11,7 × 10 ⁻³
9	0,77 × 10 ⁻³	25,0 × 10 ⁻³	4,5 × 10 ⁻³	11,8 × 10 ⁻³
11	2,4 × 10 ⁻³	48,1 × 10 ⁻³	6,7 × 10 ⁻³	27,0 × 10 ⁻³
14	57,9 × 10 ⁻³	948,6 × 10 ⁻³	4,2 × 10 ⁻³	62,3 × 10 ⁻³

QUADRO 2
«Bulinus» ssp. do Egipto

Número de dias	Massa de ⁴⁵ Ca/g de partes moles	Massa de ⁴⁵ Ca/g de Ca nas partes moles	Massa de ⁴⁵ Ca/g de concha	Massa de ⁴⁵ Ca/g de Ca na concha
2	3,11 × 10 ⁻³	63,4 × 10 ⁻³	1,09 × 10 ⁻³	2,71 × 10 ⁻³
4	2,06 × 10 ⁻³	118,9 × 10 ⁻³	3,13 × 10 ⁻³	14,9 × 10 ⁻³
7	2,10 × 10 ⁻³	83,6 × 10 ⁻³	5,26 × 10 ⁻³	14,6 × 10 ⁻³
9	3,85 × 10 ⁻³	362,0 × 10 ⁻³	2,58 × 10 ⁻³	18,4 × 10 ⁻³
11	2,89 × 10 ⁻³	19,18 × 10 ⁻³	2,99 × 10 ⁻³	8,2 × 10 ⁻³
14	2,42 × 10 ⁻³	16,94 × 10 ⁻³	4,40 × 10 ⁻³	10,2 × 10 ⁻³

Assim foram estudadas as seguintes espécies de moluscos: *Physa acuta*, *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria boissyi* (1, 2, 3, 4 e 5).

No presente trabalho, seguindo esta mesma linha, estudaram-se quanto à sua absorção do cálcio os *Bulinus* ssp. do Egipto e *Bulinus* ssp. do Algarve.

II — PARTE EXPERIMENTAL

A técnica utilizada encontra-se descrita em pormenor em trabalhos anteriores (3, 4 e 6).

Essencialmente colocaram-se os moluscos em frascos individuais, contendo 100 cm³ de água destilada, saturada com carbonato de cálcio marcado com ⁴⁵Ca. O sal encontrava-se em excesso, para garantir a saturação. No sentido de evitar o contacto dos animais com o sal existia uma placa de *perspex* perfurada.

Os moluscos foram mortos em lotes de 10 a 20 animais, com intervalos de tempo convenientes, por imersão em água destilada a 80°C durante 1 minuto. Em seguida procedeu-se à separação das conchas e das partes moles. A matéria orgânica das partes moles foi oxidada por ataque em ácido azótico concentrado e quente e as conchas

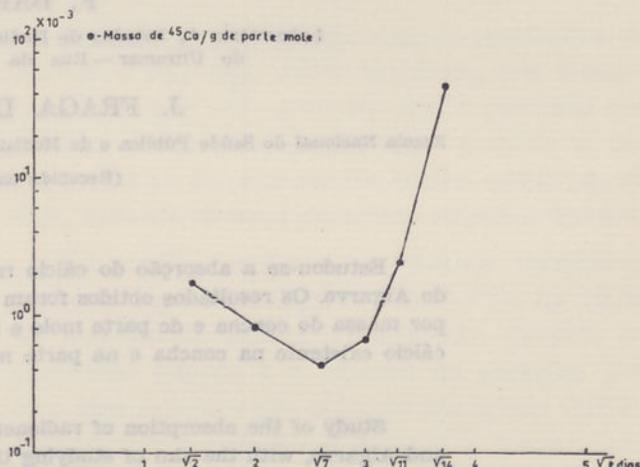
dissolvidas em ácido clorídrico após calcinação a 800°C. As soluções obtidas foram diluídas até volume conveniente conhecido. Duma alíquota fizeram-se amostras para medição de actividade por cintilação líquida (6) e noutra procedeu-se ao doseamento do cálcio pelo método complexométrico, usando o EDTA como titulante e a calceína como indicador.

Desta forma, e usando padrões preparados com o mesmo carbonato de cálcio radioactivo, é possível calcular a massa de cálcio absorvida, quer pelas partes moles, quer pelas conchas, utilizando um critério de diluição corrente.

III — RESULTADOS

Os resultados obtidos pela técnica descrita para os moluscos *Bulinus* de duas origens diferentes constam dos quadros 1 e 2.

«Bulinus» do Algarve
(2.º ensaio)



«Bulinus» do Algarve
(2.º ensaio)

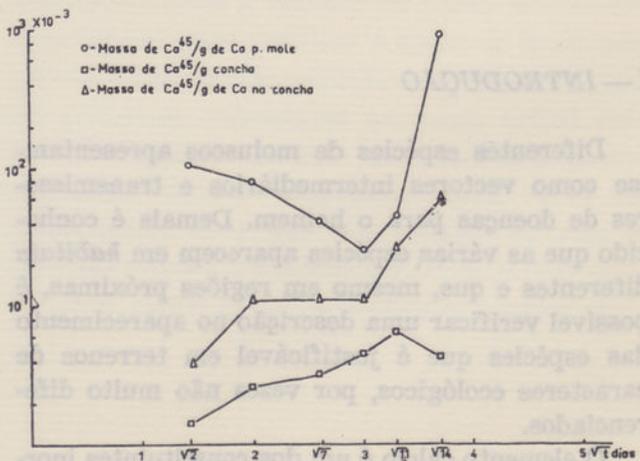


Fig. 1 — *Bulinus* ssp. do Algarve. Dois diferentes tipos de ensaio



Nesses quadros figuram as massas de cálcio⁴⁵ por grama de parte mole e concha e por grama de cálcio obtidas pelo tratamento conjunto de cada

lote de moluscos sacrificados. Nos mesmos quadros indica-se o número de dias que cada lote de animais esteve em contacto com a solução activa.

«*Bulinus*» do Egipto

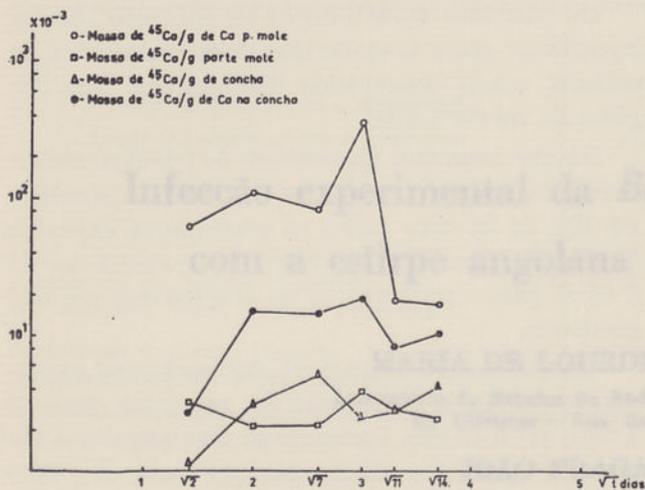


Fig. 2 — *Bulinus* ssp. do Egipto. Um só tipo de ensaio

Nas figuras 1 e 2 estão representados graficamente os resultados obtidos, onde se observam máximos de absorção de cálcio sensivelmente ao fim do mesmo intervalo de tempo (9 e 11 dias), respectivamente para os *Bulinus* do Egipto e do Algarve, o que leva a concluir que não há diferenças nítidas para os caracóis das duas origens e que em ambos os casos se observa uma absorção rápida do cálcio, seguida de uma perda correspondente ao estabelecimento desse equilíbrio.

Há que considerar que se estabelece de início um equilíbrio metaestável condicionado pela introdução dos animais em soluções que contêm exclusivamente o catião cálcio, que é o único a entrar no equilíbrio iónico.

Posteriormente a entrada em funcionamento de mecanismos selectivos conduz ao restabelecimento do equilíbrio metabólico normal.

BIBLIOGRAFIA

- FRAGA DE AZEVEDO, J.; BRAGANÇA GIL, F.; BARREIRA, F. & CARVÃO GOMES, F. — «Estudo da eliminação do cálcio pelo *Australorbis glabrata* marcado com ⁴⁵Ca». *Garcia de Orta*, 7, 1959, 61-69.
- FRAGA DE AZEVEDO, J.; CARVALHO BARREIRA, F.; BRAGANÇA GIL, F. & CARVÃO GOMES, F. — «Ensaio de marcação do *Australorbis glabrata* com vista a estudos da sua dispersão». *Garcia de Orta*, 9, 1961, 453-460.
- FRAGA DE AZEVEDO, J.; CARVALHO BARREIRA, F. & CARVÃO GOMES, F. — «Calcium absorption by *Australorbis glabrata* and *Physa acuta* in constant concentration environment». *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 9, 1967, 419-428.
- KAHTALIAN, A.; RODRIGUES, M. A.; TAVARES, R. S. & AZEVEDO, J. Fraga de — «Velocidade de absorção do cálcio pela *Biomphalaria glabrata*». Apresentado na sessão da Sociedade Portuguesa de Biologia de 17 de Maio de 1968.
- NETO, B. M.; MORAIS, J. G.; CALADO, O. B. & ALMEIDA, A. M. — «O teor de cálcio da concha e das partes moles dos moluscos dos géneros *Australorbis* e *Tropicorbis* (Planorbidae)». *Pub. Avulsas Inst. Aggeu Magalhães*, 1, 1952, 149.
- HUMPHREYS, E. R. — «An Improved Method for Determining Calcium⁴⁵ in biological material». *International Journal of Applied Radiation and Isotopes*, 16, 1965, 345-348.

Infecção experimental da *Biomphalaria glabrata* do Brasil com a estirpe angolana de *Schistosoma mansoni* (*)

MARIA DE LOURDES SAMPAIO XAVIER

Laboratório de Estudos de Radioisótopos — Junta de Investigações do Ultramar — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

JOÃO FRAGA DE AZEVEDO

Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical — Rua da Junqueira, 96 — Lisboa-3

(Recebido em 12-IV-1972)

No presente trabalho os autores procederam à infecção experimental de uma população de *Biomphalaria glabrata* do Brasil com o *Schistosoma mansoni* de Angola e do Brasil (testemunha). Compararam os resultados obtidos, não só no que se refere à taxa de infecção e manutenção daquelas estirpes em laboratório, mas também quanto a outras particularidades biológicas. Concluíram que a população de *B. glabrata* do Brasil se comporta como bom hospedeiro do *S. mansoni* de Angola (taxa de 64%), o que é a favor do parentesco biológico entre a estirpe daquele molusco e a estirpe do *Schistosoma* ensaiado.

In the present work the authors got the experimental infection of one population of *Biomphalaria glabrata* from Brazil with the *Schistosoma mansoni* from Angola and Brazil (control). The results are compared, not only about the rate of infection and maintenance of the strains in Laboratory, but also concerning other biological particularities. They concluded that the *B. glabrata* from Brazil is a good intermediate host of *S. mansoni* from Angola (infection rate of 64%), showing the same biological pattern, between the tried strain of snail and the strain of *Schistosoma*.

Como foi demonstrado por Barbosa & Barreto (1960), por Paraense & Correia (1963) e outros investigadores ao estudarem as relações hospedeiro-parasita na bilharziose do continente americano, há diferenças na susceptibilidade dos moluscos transmissores da doença à infecção por estirpes de *Schistosoma mansoni* provenientes de diferentes áreas geográficas.

(*) Laboratório de Estudos de Radioisótopos da Junta de Investigações do Ultramar. Comunicação apresentada ao XXIX Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências (Lisboa, 31 de Março-4 de Abril de 1970).

Por outro lado, segundo Barbosa & Rego (1959), existem poucos trabalhos sobre as relações hospedeiro-parasita do *Schistosoma mansoni* do Brasil em relação às outras áreas endémicas, sobretudo em relação ao continente africano.

Experiências neste sentido foram feitas por Azevedo & Faro (1955), os quais, estudando a susceptibilidade do *Australorbis glabrata* do Brasil ao *S. mansoni* de Moçambique, verificaram que tal espécie não era susceptível ao *S. mansoni* proveniente daquela área geográfica.

Por outro lado, Azevedo & Xavier (1962), estudando a susceptibilidade da *Biomphalaria*

pfeifferi de Moçambique à estirpe brasileira de *S. mansoni*, verificaram tratar-se de uma espécie bastante susceptível, a ponto de ser possível manter em laboratório essa estirpe naqueles moluscos através de sucessivas passagens.

Como contribuição para o conhecimento do problema e em continuação desta linha de investigação, procedemos ao estudo da susceptibilidade da *Biomphalaria glabrata* do Brasil (Recife) ao *S. mansoni* de Angola, usando como testemunha a *B. glabrata* do Recife infectada com a estirpe local de *S. mansoni*, segundo o plano a seguir referido.

MATERIAL E MÉTODOS

A estirpe brasileira de *S. mansoni* que utilizávamos era proveniente de uma população de *B. glabrata* (= *Australorbis glabrata*) que vieram infectados do Recife, os quais nos foram amavelmente cedidos por F. S. Barbosa, director do Instituto Aggeu Magalhães, do Recife, e trazidos por um de nós do Brasil em 1960, sendo desde então possível mantê-la no laboratório da cadeira de Entomologia e Helminologia da Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical, de Lisboa, através de sucessivas passagens em macacos, ratinhos e *hamsters*.

A estirpe angolana de *S. mansoni* proveio de uma população naturalmente infectada de *Biomphalaria adowensis*, assim classificada por Lúcia de Medeiros.

Esta população foi colhida em 1960 num foco de bilharziose descrito posteriormente por Carvalho Janz & Mexia (1966), sendo-nos os moluscos amavelmente cedidos pelo Dr. Vítor Casaca, director do Instituto de Investigação Médica de Angola.

Tanto a *Biomphalaria* do Recife como a de Angola foram cultivadas em recipientes de vidro devidamente equilibrados, física e biologicamente, segundo o método já descrito noutro trabalho (Azevedo & Xavier, 1962).

Com as cercárias eliminadas pelos exemplares de *Biomphalaria* de Angola infectaram-se ratinhos, obtendo-se, em média, ao fim de 70 dias, ovos viáveis que originaram miracídeos, com que infectámos 20 moluscos. A partir desta data os ratinhos continuaram eliminando ovos que deram

lugar a mais miracídeos, sendo possível infectar até ao fim da experiência um total de 100 moluscos. A técnica utilizada para infecção dos moluscos também já foi por nós descrita anteriormente (Azevedo & Xavier, 1962).

Os moluscos após 6 horas de contacto com os miracídeos eram transferidos para recipientes de cultura, sendo observados diariamente para registo da mortalidade.

Os que morriam dissecavam-se imediatamente para observação dos estados larvares do parasita. Ao fim de 28 dias todos os exemplares expostos à infecção eram trazidos individualmente à estufa a 37°C para verificarmos se eliminavam ou não cercárias.

Simultaneamente, em 20 dos moluscos expostos, seguiu-se a eliminação de cercárias desde o 1.º dia até à morte, contando-se diariamente o número de cercárias eliminadas por cada um. Com esse fim os moluscos eram introduzidos em tubos com 2 cm de diâmetro, nos quais se colocava previamente água a 37°C até à altura de 2 cm. Depois de expostos durante 4 horas à luz de uma lâmpada de 100 W de potência, eram retirados dos recipientes e seguidamente mortas as cercárias com formol a 10 %, sendo então contadas.

RESULTADOS

Os resultados obtidos, no que se refere ao índice de infestação, número de cercárias eliminadas por molusco e na totalidade, bem como no que respeita ao período de eliminação, quer na população de *B. glabrata*, exposta à estirpe *S. mansoni* de Angola (lote A), quer na testemunha (lote B), vêm expressos no quadro I.

A partir das cercárias obtidas do lote A (*S. mansoni* de Angola) foram submetidos à infecção 50 ratinhos, os quais se mostraram positivos numa taxa de 50 %. Com os ovos eliminados obtiveram-se miracídeos, com que se infectaram novos moluscos, sendo possível, a partir desta data, a manutenção através de sucessivas passagens daquela estirpe de *Schistosoma* na *B. glabrata* do Brasil.

Em face destes resultados é de concluir que existe um parentesco biológico entre o *S. mansoni* do Brasil e o de Angola, e bem assim entre os moluscos das mesmas áreas geográficas.

QUADRO I
TABLE I

Resultados da infecção experimental ensaiada
*Experimental infection of «B. glabrata» with the «S. mansoni» from Angola
and «S. mansoni» from Brazil (Recife)*

Estirpes de <i>Schistosoma</i> e proveniência <i>Strain and origin of the «Schistosoma»</i>	Designação do lote <i>Lot</i>	Número de <i>B. glabrata</i> expostos <i>Number of snails submitted to the infection</i>	Período de eliminação (dias) <i>Elimination of cercariae (days)</i>	Total de cercárias <i>Total number of cercariae</i>	Média de cercárias por dia <i>Average of cercariae by day</i>
<i>S. mansoni</i> de Angola (Cuemba) ... « <i>S. mansoni</i> » from Angola (Cuemba).	A	64 %	104 (30-160)	3230 (40-15 318)	120 (3-430)
<i>S. mansoni</i> do Brasil (Recife) ... « <i>S. mansoni</i> » from Brazil (Recife).	B	85 %	150 (20-181)	5830 (20-35 812)	210 (5-527)

BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, J. F. & FARO, M. M. da C. — «Différence dans la susceptibilité de quelques espèces de *Planorbis* à l'infection par *Schistosoma mansoni* de Mozambique». *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 149, 1955, 1848-2849.

AZEVEDO, J. F. & XAVIER, M. L. — «Susceptibilidade da *Biomphalaria pfeifferi* (Krs.) de Moçambique à estirpe brasileira de *Schistosoma mansoni*». *Estudos Científicos de Homenagem ao Prof. Doutor Carrington da Costa*. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 1962, 533-541.

BARBOSA, F. S. & MORAIS REGO — «Laboratory infection of the snail *Planorbis metidjensis* (Forbes) from French Morocco with a Brazilian strain of *Schistosoma mansoni*». *Ann. Trop. Med. Hyg.*, 53, 1959, 314-315.

BARBOSA, F. S. & BARRETO, C. A. — «Differences in susceptibility of Brazilian strains of *Australorbis glabratus* to *Schistosoma mansoni*». *Exp. Parasit.*, 9, 1960, 137-140.

CARVALHO, A. C. M.; JANZ, J. G. & MEXIA, T. J. — «Subsídios para o conhecimento e identificação dos hospedeiros intermediários de esquistossomas humanos em Angola. II — *Biomphalaria*». *An. Inst. Med. Trop.*, 23, 1/2, 1966, 59-98.

PARAENSE, W. L. & CORREIA, L. R. — «Variation in susceptibility of *Australorbis glabratus* to a strain of *Schistosoma mansoni*». *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 5, 1963, 15-21.

INTRODUÇÃO

O objectivo deste trabalho foi determinar a reacção de duas populações distintas de *Biomphalaria pfeifferi* quando infectadas no organismo por um mesmo parasita, a saber, a estirpe brasileira de *Schistosoma mansoni*.

De acordo com os dados já publicados de outras espécies de *Biomphalaria* e *Planorbis* para esta espécie de *Schistosoma mansoni*, sabe-se que a susceptibilidade varia de acordo com as condições ambientais e geográficas.

Trabalho realizado no Instituto de Higiene e Medicina Tropical da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, sob a orientação do Prof. Doutor João Fraga de Azevedo.

Observações comparativas de laboratório acerca do desenvolvimento e fecundidade de duas populações de *Biomphalaria glabrata* (*)

HELENE M. PAULINYI (**)

Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas — Belo Horizonte

(Recebido em 25-VII-1972)

A razão intrínseca de crescimento natural das populações de planorbídeos é determinada, como para outros animais, pela relação entre os índices de reprodução e de mortalidade, isto é, o balanço entre os que nascem vivos e os que morrem. Tomando dados de duas populações distintas de *B. glabrata*, uma proveniente de Portugal e outra do Brasil, determinou-se a tabela de vida para essas duas populações, mantendo-se iguais as condições ambientais. Pelos gráficos e cálculos obtidos conclui-se que existe uma diferença nítida entre as duas populações.

The intrinsic reason of the natural increase of a population of *Planorbis* is determined, as with other animals, by the relation existant between reproduction and mortality. Comparing two populations of *B. glabrata*, one from Portugal and the other from Brazil, we have determined the rate of life of these populations. Through the graphics and calculations we have obtained, we can conclude that there is a remarkable difference between the populations.

INTRODUÇÃO

O objectivo deste trabalho foi determinar a reacção de duas populações distintas de *B. glabrata* nas mesmas condições de temperatura e alimentação, quando submetidas ao fenómeno de *crowding* ou pressão por aglomeração num determinado volume de água.

De acordo com Solomon, cada população de animais apresenta um factor r constante característico para cada raça quando submetida às mesmas condições ambientais do seu *habitat*.

Isto significa que, dadas condições a determinada população de animais e mantendo-as constantes, pode-se reproduzir a mesma experiência e obter o mesmo número característico da sua raça em qualquer tempo ou lugar. No caso de planorbídeos, sabe-se que populações de caramujos coleccionados em áreas geográficas diferentes apresentam, muitas vezes, diferenças na susceptibilidade à infecção por *S. mansoni* (Paraense, 1955; Paraense & Correia, 1963, 1963a; Coelho, 1962;; Files, 1951, 1949), diferenças na resistência à dessecação e diferenças na facilidade de colonização no laboratório (Olivier & Barbosa, 1955, 1955a).

Essas diferenças podem ser devidas a factores biológicos, como associações com certos tipos de vegetais, poluição moderada, salinidade, oxigénio, pH . Todos esses factores parecem ter in-

(*) Trabalho realizado no laboratório de entomologia e helmintologia da Escola Nacional de Saúde Pública e de Medicina Tropical, Lisboa, Portugal, sob a orientação do professor catedrático J. Fraga de Azevedo.

(**) Bolsista da Junta de Investigações do Ultramar.

fluência decisiva na vida desses organismos, fazendo com que condicionem modificações estruturais nas populações, permitindo o aparecimento de cepas diferentes (Brumpt, 1941).

As populações de planorbídeos, embora sejam tolerantes às condições físicas e químicas extremas encontradas no meio onde vivem, apresentam flutuações. Estas estão, principalmente, na dependência de factores climáticos, entre os quais os mais importantes são a temperatura e a característica do meio hídrico, seja temporário ou permanente. Existem, entretanto, muitas flutuações de populações de planorbídeos sem causas aparentes. As migrações são muito poucas em relação a estes caramujos. Resultados obtidos no Nordeste do Brasil indicam que há influência da estiagem e das copiosas chuvas inverno-outonais na dinâmica das populações de caramujos. A maior abundância de caramujos e os mais elevados índices de infecção em *B. glabrata* ocorrem ali no período pós-invernal (Primavera, início do Verão) quando as populações de planorbídeos atingem o equilíbrio do seu ciclo estacional (Barbosa, 1959, 1961, 1962, 1963).

Na área de Belo Horizonte, as populações de *B. glabrata* são mais abundantes e os índices de infecção mais elevados no fim da estação fria e seca. Na estação seca os moluscos que ficam expostos sobre o solo morrem por efeito directo da luz solar.

A resistência à estiagem é de alguns meses, variando de cepa para cepa. Estudos de campo mostram que com as primeiras chuvas outono-invernais os moluscos apresentam extraordinária fecundidade. Em Belo Horizonte, Andrade (1962), estudando a dinâmica das populações, mostrou que estas aumentam nos meses mais frios e secos, isto é, de Maio a Outubro. Durante a época chuvosa, fim de Outubro a Abril, época de Verão, o número de caramujos decresce. Os índices de infecção acompanham o aumento da densidade de caramujos. Posturas em grande quantidade têm início na estação fria. Geralmente estes planorbídeos não formam populações em águas correntes com velocidade superior a 30 cm/seg.; portanto, oferecem uma maior facilidade para formar colónias em laboratório (Luttermoser, 1944).

Com este trabalho procurou-se aplicar o factor r para ver a diferença entre duas raças distintas de *B. glabrata*.

Tomaram-se para isso duas populações de caramujos *B. glabrata*, uma proveniente dos laboratórios do Instituto de Medicina Tropical de Lis-

boa e outra dos laboratórios do Centro de Pesquisas de Belo Horizonte (MG), Brasil. Ambas as colónias foram mantidas no respectivo laboratório durante vários anos. Observou-se, em cada população, o grau de fecundidade e o crescimento das conchas com o tempo.

Por experiências anteriores sabe-se que o aumento da população é uma curva sigmóide, onde a população aumenta até um certo valor, a partir do qual fica constante. Este é o ponto de saturação devido ao efeito *crowding*. Nesta experiência afastou-se a possibilidade de aumento de população, ao retirarem-se diariamente todas as desovas do interior dos aquários.

METODOLOGIA

Tomaram-se desovas com número fixo de ovos vivos de uma população de caramujos *B. glabrata* provenientes dos laboratórios do Instituto de Medicina Tropical de Lisboa e outra dos laboratórios do Centro de Pesquisas René Rachou, de Belo Horizonte.

Os caramujos recém-eclodidos foram medidos sob a lupa e após 6-10 dias colocados nos respectivos copos. Em cada copo colocaram-se 5 caramujos. Cada semana mediam-se os diâmetros das conchas. A água e alface foram trocadas diariamente. Havia excesso de alface fresca em cada copo. Luz artificial foi mantida por 24 horas diárias e a temperatura ambiente oscilava de 24 a 28°C. Em raras ocasiões ultrapassou estes limites. Contavam-se diariamente o número de ovos vivos e mortos, retirando as desovas dos copos.

Fizeram-se duas experiências simultâneas com as duas populações para poder comparar o efeito do volume ou superfície de área sobre a fecundidade e a sobrevivência dos caramujos. A profundidade manteve-se constante nas duas experiências. Para cada experiência tomaram-se 5 copos de área e volume diferentes e em cada copo uma tampa para evitar a evaporação da água e a saída dos caramujos do interior dos recipientes. Como havia falta de copos exactamente idênticos em área, volume e forma, utilizaram-se copos semelhantes, com dimensões quase idênticas, nas duas experiências.

Na experiência n.º 1 utilizou-se a população de *B. glabrata* proveniente de Portugal. A profundidade dos copos manteve-se constante a 4,5 cm. Os volumes nos copos eram: 96 ml, 242 ml, 328 ml, 289 ml e 700 ml, dando uma superfície de

área, respectivamente: 21,2 cm², 56,7 cm², 72,3 cm², 63,6 cm² e 162,8 cm² nos copos marcados A₁ a E₁.

Na experiência n.º 2 a população de caramujos *B. glabrata* era proveniente de Belo Horizonte (Brasil). A mesma profundidade de 4,5 cm manteve-se nos copos e os volumes eram 95 ml, 255 ml, 300 ml, 251 ml, 690 ml, dando as seguintes superfícies de área, respectivamente: 22,9 cm², 60,8 cm², 72,3 cm², 56,7 cm² e 160,5 cm² nos copos marcados A a E.

RESULTADOS

Crescimento

As curvas de crescimento podem ser vistas nas figuras 1 e 2, onde foram lançados os diâmetros medianos de cada grupo, observados semanalmente.

No fim da 6.ª semana os diâmetros mínimo, médio e máximo, em centímetros, foram os seguintes:

QUADRO I

Diâmetro	Experiência n.º 1					Experiência n.º 2				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Mínimo	0,85	0,90	1,00	1,08	1,10	0,8	1,05	1,01	1,00	0,8
Médio	0,90	1,10	1,05	1,18	1,30	1,05	1,10	1,15	1,02	1,02
Máximo	1,08	1,15	1,10	1,35	1,38	1,10	1,20	1,22	1,10	1,15

Na experiência n.º 1 o crescimento foi proporcional ao volume: quanto maior o volume maior foi o crescimento.

Na experiência n.º 2 não houve aumento apreciável do crescimento em relação ao volume dos copos.

Produção de ovos

O oviposição iniciou-se na cepa de Portugal a partir da 5.ª semana, com 2 desovas no copo E₁, continuando na 6.ª semana com 4 desovas, com 2 desovas no copo C₁ e com 1 desova nos copos B₁ e D₁. Somente na 7.ª semana é que o copo A₁ apresentou 4 desovas. A partir desta data a oviposição apresentou oscilação mais ou menos regular. O tempo de observação foi de 21 semanas. O número máximo de ovos vivos produzidos por caramujo por dia foi de 31,4, observado na 21.ª semana no copo E₁.

Pode-se observar pelo quadro II quando houve a máxima deposição de ovos vivos por caramujo por dia a uma dada quinzena.

QUADRO II

Experiência n.º 1		
Copos	Quinzena na qual a máxima ocorreu	Número máximo de ovos vivos por caramujos por dia
A ₁	10	11,4
B ₁	5	14,7
C ₁	10	19,2
D ₁	5	21,3
E ₁	10	31,4
Experiência n.º 2		
Copos	Quinzena na qual a máxima ocorreu	Número máximo de ovos vivos por caramujos por dia
A	10	6,4
B	10	33,9
C	5	19,6
D	10	18,7
E	10	21,1

Comparando as duas experiências, nota-se que o número máximo de ovos vivos depositados por caramujo por dia varia de grupo para grupo.

Observa-se que somente nos copos A e E e A₁ e E₁ se dá o número máximo de ovos vivos no mesmo período, ou seja, na 10.ª quinzena.

Na figura 3 (cepa de Portugal) colocou-se a média cumulativa de ovos vivos desovados por caramujos, por dia, pelo tempo dado em semanas.

Podem ser verificados que a produção de ovos aumentou proporcionalmente com o aumento de volume, excepto para o copo B₁, onde operaram factores desconhecidos.

Na figura 3 colocou-se a média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia, pelo tempo.

Na cepa de Belo Horizonte (MG) a oviposição iniciou-se na 6.ª semana com todos os copos apresentando desovas. O copo paralelo E apresentou o número máximo 21,1 de ovos vivos por caramujo, por dia, na 20.ª semana.

Esta média não mostrou diferenças pronunciadas entre um volume e outro. Somente apre-

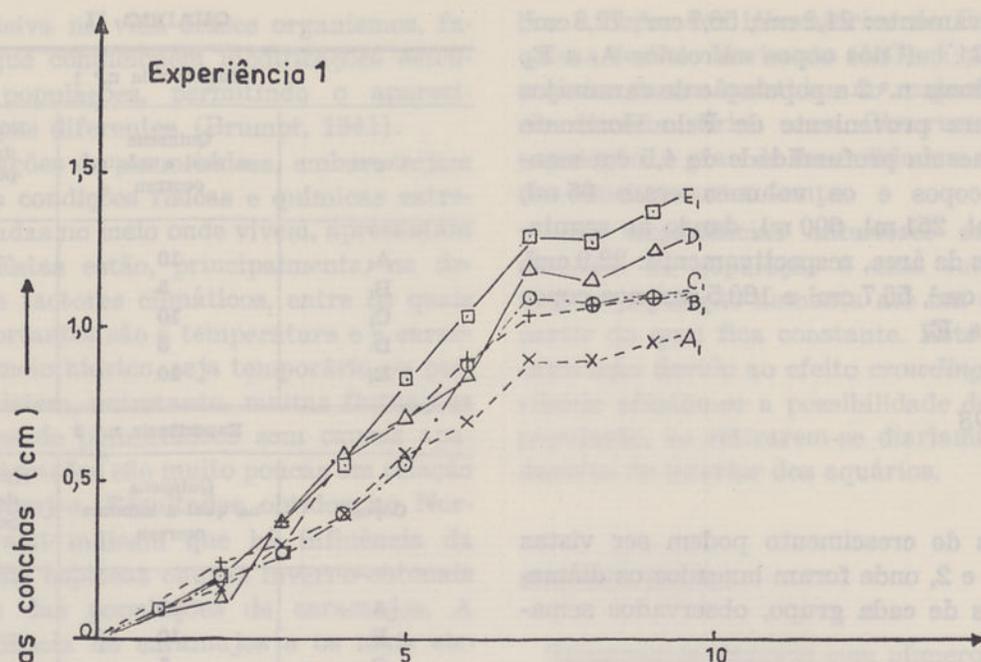


Fig. 1

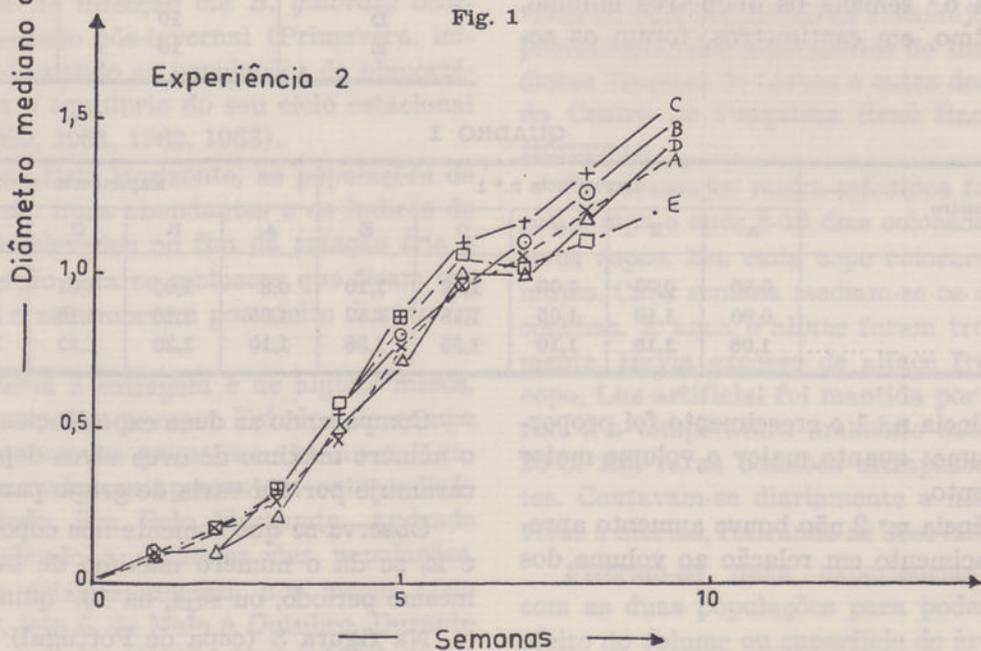


Fig. 2

Relação entre diâmetro mediano de concha e tempo

sentou valores baixos no copo A e C, enquanto no B um aumento brusco se deu ao facto de que alguns caramujos morreram após a 10.^a semana. É neste ponto, quando o gráfico mostra uma tendência equivalente ao do D e E, em que a produção de ovos é intensa, atingindo um máximo na 19.^a semana, quando só havia um único caramujo no copo B.

A figura 4-a mostra a média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia, pelo tempo.

Fizeram-se cálculos para a percentagem de mortalidade de ovos nas experiências 1 e 2. A per-

centagem de ovos mortos durante 150 dias é dada pelo seguinte quadro:

QUADRO III

Experiência n.º 1			Experiência n.º 2		
A ₁	89 ml	19,0 %	A	95 ml	14,7 %
B ₁	242 ml	20,9 %	D	251 ml	18,0 %
D ₁	289 ml	21,6 %	B	255 ml	14,1 %
C ₁	328 ml	12,8 %	C	300 ml	12,3 %
E ₁	700 ml	13,3 %	E	690 ml	14,6 %

Diferença entre máxima e mínima: 8,3 %. Diferença: 5,7 %.

Não há mostras em nenhuma das duas experiências de que a produção de ovos mortos se achou influenciada pelo tamanho ou volume dos copos.

Análise da tabela de vida

Construiu-se uma tabela de vida para cada um dos cinco aquários na experiência 1 e na experiência 2 (tabelas 1 e 2, respectivamente). A sobrevivência, l_x , obteve-se da razão do número total de caramujos vivos num dado tempo pelo número de caramujos vivos iniciais. Determinou-se ser m_x o número de ovos vivos por caramujo num dado tempo.

Somou-se o produto de $l_x \cdot m_x$ para cada quinzena, e a sua soma forneceu R_0 , a razão da reprodução total. De R_0 calculou-se R , a razão finita de crescimento populacional, e r , a razão intrínseca do crescimento natural da população planorbídea. Estes valores acham-se calculados nas tabelas 1 e 2. Como r mostra a capacidade reprodutora dos caramujos no sentido de aumento populacional, levando em conta a sobrevivência e fecundidade, a comparação destes valores de r

permite uma avaliação precisa dos efeitos ambientais nos diversos tratamentos das duas cepas. A cepa de Portugal mostrou valores de r maiores que a de Belo Horizonte.

Lançando os valores correspondentes de r e os respectivos volumes em escala logarítmica, obtiveram-se as figuras 5 e 6. Nestas verificou-se ser r linear ao logaritmo do volume (V).

A equação da recta na experiência 1:

$$r = -0,14 + 0,76 \log V$$

Na experiência 2:

$$r = 0,06 + 0,57 \log V$$

DISCUSSÃO

Poucos estudos foram publicados acerca da dinâmica de uma população de planorbídeos. Na natureza isto aplica-se ao estudo de modificações no número de caramujos de uma dada população e dos factores que influenciam estas modificações, incluindo também o estudo da razão entre perdas e nascimentos de indivíduos e quaisquer proces-

TABELA 1
Tabela de vida da cepa de Portugal, observações por 21 semanas

	Profundidade constante = 4,5 cm				
	Copo A ₁	Copo B ₁	Copo C ₁	Copo D ₁	Copo E ₁
Volume (ml)	89	242	328	289	700
Area (cm ²)	21,2	56,7	72,3	63,6	162,8
R_0 (a)	836,2	603,66	1 273,8	1 194,6	1 980,6
R	4,374	3,986	5,844	5,584	7,531
r (b)	1,473 9	1,382 9	1,765 7	1,720 1	2,019 2

(a) $R_0 = l_x m_x$.
(b) $r = 2,303 \log R$.

TABELA 2
Tabela de vida da cepa do Brasil, observações por 19 semanas

	Profundidade constante = 4,5 cm				
	Copo A	Copo B	Copo C	Copo D	Copo E
Volume (ml)	95	255	300	251	690
Area (cm ²)	22,9	60,8	72,3	56,7	160,5
R_0 (a)	414,6	583,8	893,2	893,5	1 027,8
R	3,161	4,171	4,656	4,312	4,003
r (b)	1,151 0	1,428 3	1,538 4	1,461 4	1,387 0

(a) $R_0 = l_x m_x$.
(b) $r = 2,303 \log R$.

so reguladores que tentam manter os números constantes, ou pelo menos prevenir mudanças excessivas. Isto significa, por um lado, que o ambiente tem influência sobre populações, como, por exemplo, os efeitos da temperatura, a quantidade de alimento disponível, outros organismos que competem por alimento e outras necessidades, inimigos naturais, e microrganismos que causam doenças, e a combinação variável destes factores (Andrewartha & Birch, 1954). Por outro lado,

age sobre uma população a influência dos próprios indivíduos da população, uns sobre os outros de modo favorável e também de modo adverso.

Como as condições naturais são por vezes muito complexas, as observações podem tão-somente indicar algumas possíveis explicações e os resultados são difíceis de interpretar. Para contornar estas dificuldades, estabeleceram-se certas condições, que normalmente eram variáveis. Assim, no momento em que se estuda a dinâmica

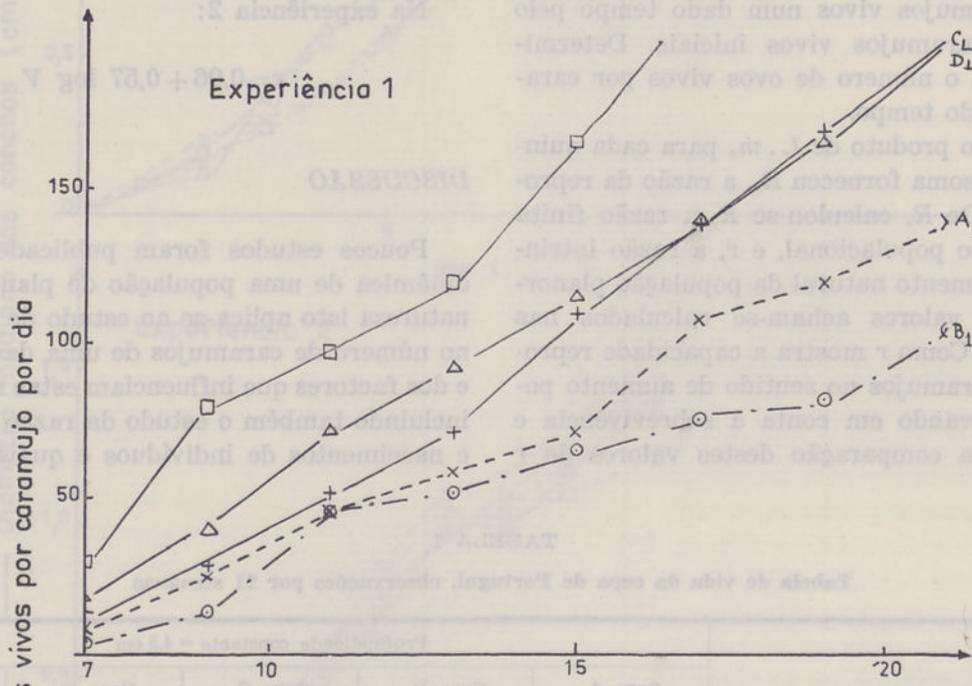


Fig. 3

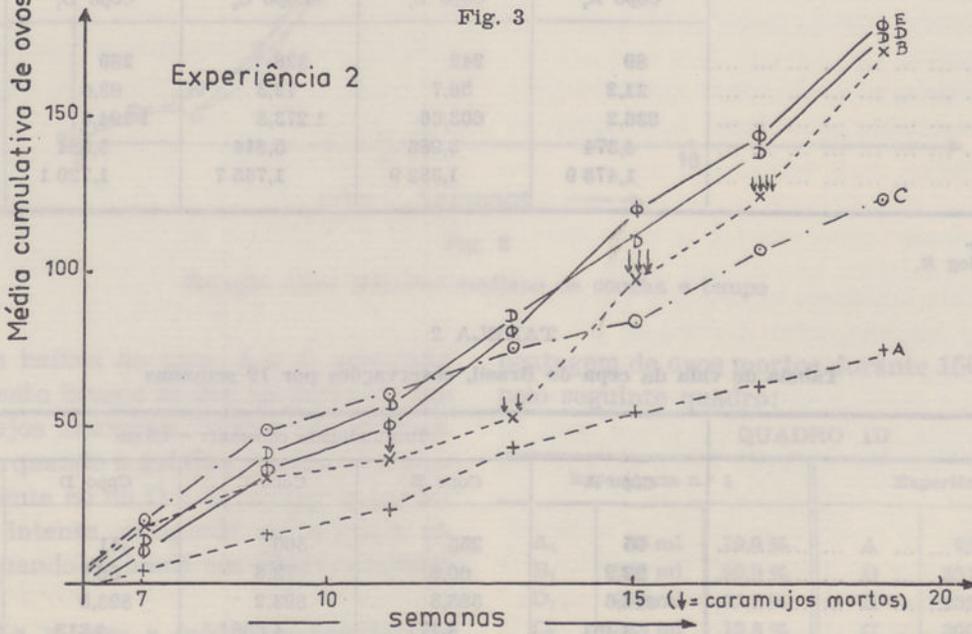


Fig. 4

Relação entre média cumulativa de ovos vivos/caramujo/dia e tempo de observação

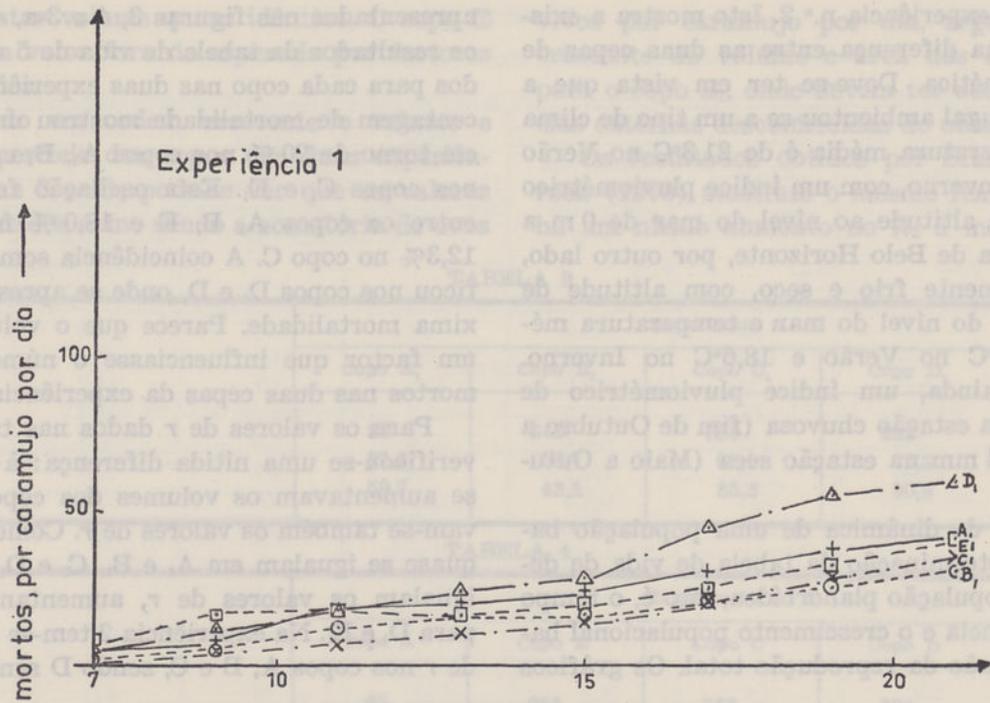


Fig. 3-a

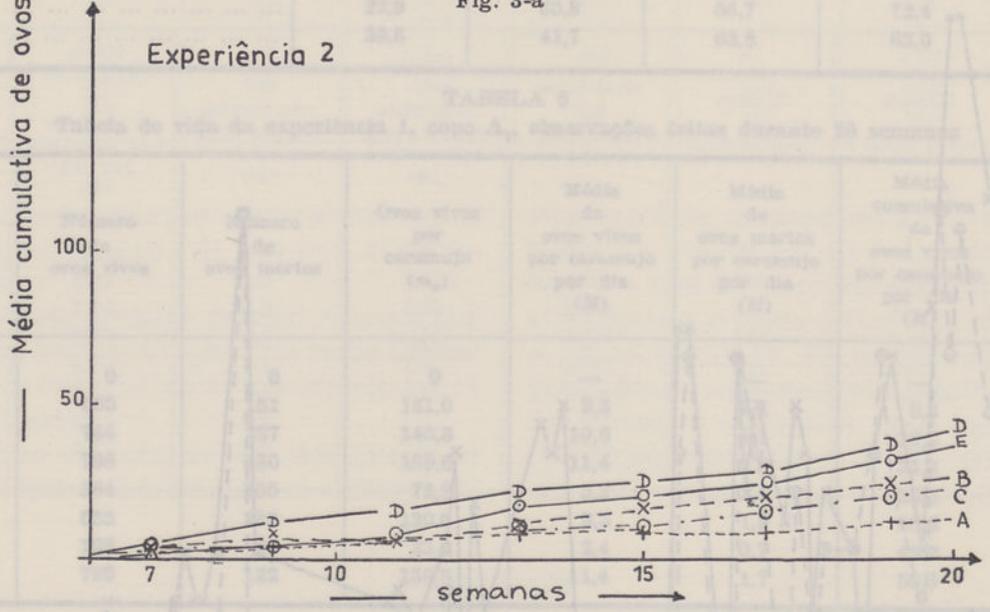


Fig. 4-a

Relação entre a média cumulativa de ovos mortos/caramujo/dia e tempo de observação

de uma população de caramujos em laboratório a maior parte das variáveis mantém-se constante.

Observações feitas por Sturrock (1970) em Santa Lúcia mostram resultados obtidos com *B. glabrata* isolados, um por copo, onde o volume e a área da superfície do copo determinavam uma variação substancial na razão intrínseca do crescimento natural da população planorbídea.

No presente trabalho procurou-se manter constante a temperatura do ambiente, cuja va-

riação pode ser vista na figura 5. A diferença entre a temperatura máxima foi de 9,2°C e a mínima foi de 8,0°C. Observou-se que a produção de ovos acompanhou, com ligeiras modificações, as variações de temperatura. Houve maior produção entre 25 e 27°C e menor produção nas subidas e descidas extremas da temperatura. Sabe-se que a temperatura óptima para a oviposição é de 24 a 25°C (Shiff, 1967).

A primeira oviposição deu-se 35 dias após a eclosão de cada embrião na experiência n.º 1

e 45 dias na experiência n.º 2. Isto mostra a existência de uma diferença entre as duas cepas de natureza genética. Deve-se ter em vista que a cepa de Portugal ambientou-se a um tipo de clima onde a temperatura média é de 21,3°C no Verão e 12,7°C no Inverno, com um índice pluviométrico de 400 mm e altitude ao nível do mar de 0 m a 50 m. O clima de Belo Horizonte, por outro lado, é moderadamente frio e seco, com altitude de 857 m acima do nível do mar e temperatura média de 21,8°C no Verão e 18,6°C no Inverno. Apresenta, ainda, um índice pluviométrico de 1163,8 mm na estação chuvosa (fim de Outubro a Abril) e 89,4 mm na estação seca (Maio a Outubro).

O estudo de dinâmica de uma população baseia-se na determinação da tabela de vida de determinada população planorbídea, isto é, o tempo de sobrevivência e o crescimento populacional baseados na razão da reprodução total. Os gráficos

apresentados nas figuras 3, 4 e 3-a, 4-a mostram os resultados da tabela de vida de 5 a 16 calculados para cada copo nas duas experiências. A percentagem de mortalidade mostrou uma oscilação em torno de 20% nos copos A₁, B₁ e D₁ e 13,0% nos copos C₁ e E₁. Esta oscilação foi de 14,0% entre os copos A, B, E e 18,0% no copo D e 12,3% no copo C. A coincidência somente se verificou nos copos D₁ e D, onde se apresentou a máxima mortalidade. Parece que o volume não foi um factor que influenciasse o número de ovos mortos nas duas cepas da experiência.

Para os valores de *r* dados nas tabelas 1 e 2 verificou-se uma nítida diferença: à medida que se aumentavam os volumes dos copos aumentavam-se também os valores de *r*. Como os volumes quase se igualam em A₁ e B₁, C₁ e D₁, também se igualam os valores de *r*, aumentando-se de A₁ para D₁ e E₁. Na experiência 2 tem-se um aumento de *r* nos copos A, B e C, sendo D semelhante a B

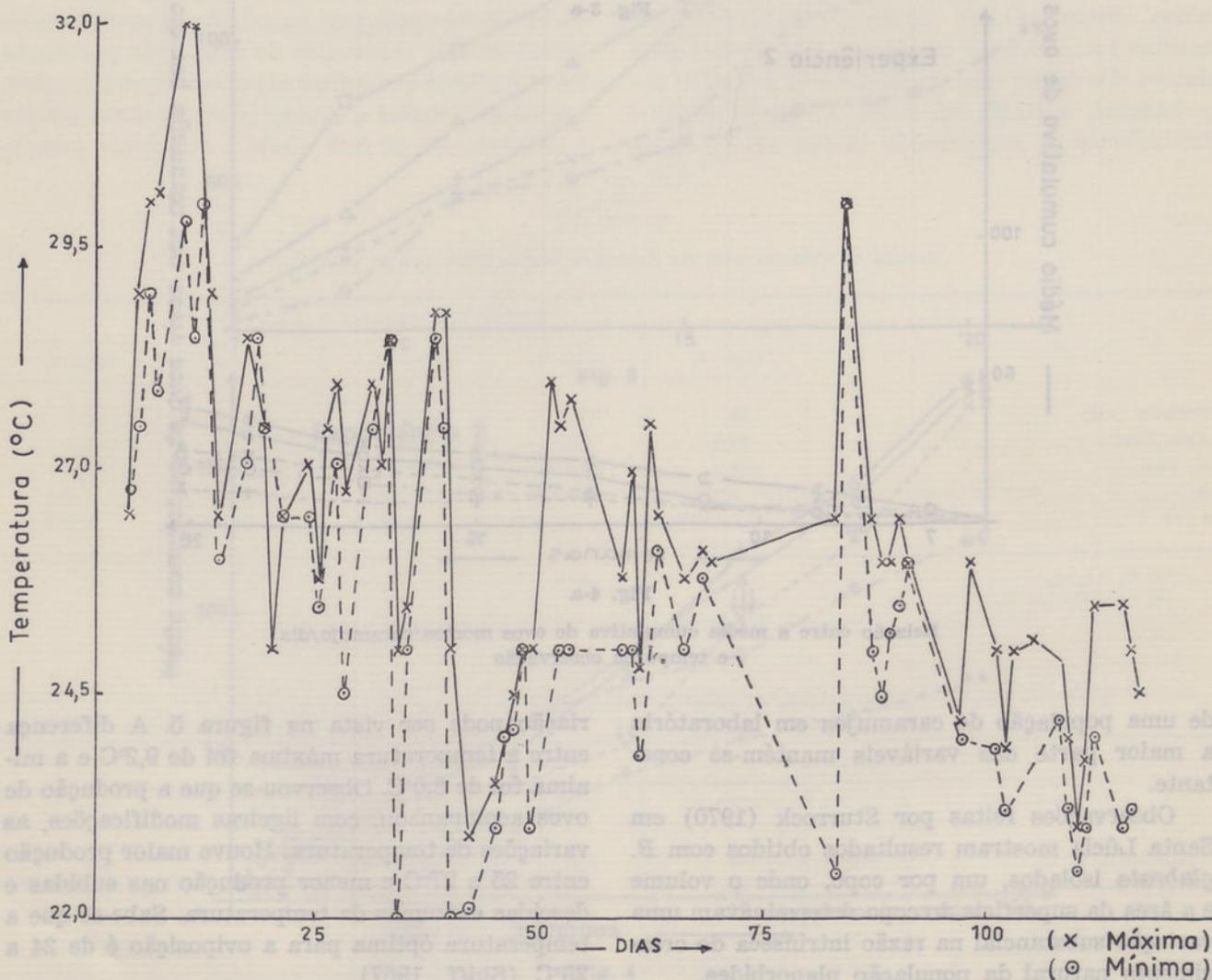


Fig. 5

Relação entre temperatura e dias de observação

por apresentar volume quase idêntico. O copo E mostrou um valor fora do esperado por factores desconhecidos.

Colocando em ordem crescente o volume e área de superfície dos copos das duas experiências (tabelas 3 e 4), pode-se ver que os valores de R_o , calculados como sendo a somatória de ovos

vivos por caramujo por dia, seguem a ordem crescente do volume e área dos copos, excepto para o copo B₁, onde devem ter ocorrido influências externas desconhecidas do observador.

Os resultados obtidos por Sturrock & Sturrock (1970) mostram o mesmo fenómeno, isto é, há um nítido aumento no R_o à medida que au-

TABELA 3

	Experiência n.º 1				
	Copo A ₁	Copo B ₁	Copo C ₁	Copo D ₁	Copo E ₁
Volume (ml)	89	242	289	328	700
Area (cm ²)	21,2	56,7	63,6	72,3	162,8
R_o	59,7	43,1	85,3	90,9	141,4

TABELA 4

	Experiência n.º 2				
	Copo A	Copo B	Copo C	Copo D	Copo E
Volume (ml)	95	255	251	300	690
Area (cm ²)	22,9	60,8	56,7	72,4	160,5
R_o	29,6	41,7	63,8	63,0	73,4

TABELA 5

Tabela de vida da experiência 1, copo A₁, observações feitas durante 20 semanas

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
2,5	0	0	0	—	—	—	—
3,5	655	151	131,0	9,3	2,1	9,3	2,1
4,5	744	287	148,8	10,6	4,1	19,9	6,2
5,5	798	130	159,6	11,4	1,8	31,3	8,0
6,5	364	105	72,8	5,2	1,5	36,5	9,5
7,5	653	138	130,6	9,3	1,9	45,8	11,4
8,5	168	52	33,6	2,4	0,7	48,2	12,1
9,5	799	122	159,8	11,4	1,7	59,6	13,8

TABELA 6

Tabela de vida da experiência 1, copo B₁

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
2,5	17	11	3,4	0,2	0,2	0,2	0,2
3,5	292	58	58,4	4,1	0,8	4,3	1,0
4,5	1031	279	206,2	14,7	4,0	19,0	5,0
5,5	873	227	17,5	1,2	3,2	20,2	8,2
6,5	293	90	58,6	4,1	1,3	24,3	9,5
7,5	201	92	40,2	2,8	1,3	27,1	10,8
8,5	167	42	33,4	2,3	0,6	29,4	11,4
9,5	930	211	186,0	13,2	2,3	42,6	13,7

TABELA 7

Tabela de vida da experiência 1, copo C₁

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
2,5	277	62	55,4	3,9	0,89	3,9	0,9
3,5	632	82	126,4	9,0	1,2	12,9	2,1
4,5	831	122	166,2	11,8	1,7	24,7	3,8
5,5	1 078	123	215,6	15,4	1,8	40,1	5,6
6,5	952	178	190,4	13,6	2,5	53,7	8,1
7,5	604	88	120,8	8,6	1,3	62,3	9,4
8,5	651	113	130,2	9,3	1,6	71,6	11,0
9,5	1 344	172	268,8	19,2	2,5	90,8	13,5

TABELA 8

Tabela de vida da experiência 1, copo D₁

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
2,5	146	68	29,2	2,0	0,9	2,0	0,9
3,5	942	237	188,4	13,4	3,4	15,4	4,2
4,5	1 491	408	298,2	21,3	5,8	36,7	10,0
5,5	973	238	194,6	13,9	3,4	50,6	13,4
6,5	540	109	108,0	7,7	1,6	58,3	14,9
7,5	522	260	104,4	7,4	1,1	65,7	16,0
8,5	620	160	124,0	8,8	2,2	74,5	18,2
9,5	739	166	147,8	10,5	2,3	85,0	20,5

TABELA 9

Tabela de vida da experiência 1, copo E₁

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
2,5	511	129	102,2	7,3	1,8	7,3	1,8
3,5	1 741	376	348,2	24,8	5,4	32,1	7,2
4,5	1 438	139	287,6	20,5	2,0	52,6	9,2
5,5	1 082	56	216,4	15,4	0,8	68,0	10,0
6,5	1 131	132	226,2	16,1	1,9	84,1	11,9
7,5	1 015	244	203,0	14,5	3,5	98,6	15,4
8,5	782	129	156,4	11,1	1,8	109,7	17,2
9,5	2 203	319	440,6	31,4	4,6	141,1	21,8

TABELA 10

Tabela de vida da experiência 1, cálculo da percentagem

	Copo A ₁	Copo B ₁	Copo C ₁	Copo D ₁	Copo E ₁
Somatório dos ovos vivos totais em 20 semanas ...	4 181	3 804	6 369	5 973	9 903
Somatório dos ovos mortos totais em 20 semanas	985	1 010	940	1 646	1 524
Percentagem e mortalidade de ovos durante o tempo de observação	19,0	20,9	12,8	21,6	13,3

TABELA 11

Tabela de vida da experiência 2, copo A, observações feitas durante 21 semanas

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
3,5	97	16	19,4	1,3	0,2	1,3	0,2
4,5	410	91	82,0	5,8	1,3	7,1	1,5
5,5	379	81	75,8	5,4	1,1	12,5	2,6
6,5	409	94	81,8	5,8	1,3	18,3	3,9
7,5	57	0	11,4	0,8	0	19,1	3,9
8,5	270	35	54,0	3,8	0,5	22,9	4,4
9,5	451	41	90,2	6,4	0,5	29,3	4,9

menta o volume de água nos copos. A razão deste aumento entre cada copo é de 2 : 5 (vol. R_0) aproximadamente.

Como no caso presente existem 5 caramujos para o mesmo volume de água esta razão aumentou para 3 : 2 (vol. R_0) na 1.^a experiência e 1 : 1 na 2.^a experiência.

Nestas duas experiências com dois grupos de caramujos o factor ambiente que se observou foi

volume e área, mantendo-se a profundidade constante. Na experiência n.º 1 à medida que o volume e a área de superfície aumentavam também se aumentava o factor r (log natural de R), como se vê na tabela 17. Na experiência n.º 2 o aumento deu-se em menor intensidade (ver equação das linhas de regressão). Isso significa que os caramujos provenientes de Portugal respondem com maior intensidade à modificação do volume

TABELA 12

Tabela de vida da experiência 2, copo B

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
3,5	514	107	102,8	7,3	1,5	7,3	1,5
4,5	819	194	163,8	11,7	2,7	19,0	4,2
5,5	347	37	69,4	4,9	0,5	23,9	4,7
6,5	303	32	75,7	5,4	0,5	29,3	5,2
7,5	252	38	126,0	9,0	1,3	38,3	6,5
8,5	193	33	193,0	13,7	2,3	52,0	8,8
9,5	475	40	475,0	33,9	2,8	85,9	11,6
10,5	16	0	16,0	1,1	0	87,0	11,6

TABELA 13

Tabela de vida da experiência 2, copo C

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
3,5	622	116	154,4	11,0	1,6	11,0	1,6
4,5	1376	236	275,2	19,6	3,4	30,6	5,0
5,5	481	41	96,2	6,8	0,5	37,4	5,5
6,5	371	10	74,2	5,3	0,1	42,7	5,6
7,5	48	6	9,6	0,6	0,1	43,3	5,7
8,5	383	42	76,6	5,4	0,6	48,7	6,3
9,5	857	124	171,4	12,2	1,7	60,9	8,0
10,5	128	28	25,6	1,8	0,4	62,7	8,4

TABELA 14

Tabela de vida da experiência 2, copo D

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
3,5	534	107	106,8	7,6	1,5	7,6	1,5
4,5	1 149	393	229,8	16,4	5,6	24,0	7,1
5,5	520	156	104,0	7,4	2,2	31,4	9,3
6,5	640	138	128,0	9,1	1,9	40,5	11,2
7,5	212	12	42,4	3,0	0,2	43,5	11,4
8,5	349	32	69,8	4,9	0,5	48,4	11,9
9,5	1 312	192	262,4	18,7	2,7	67,1	14,6
10,5	158	45	31,6	2,2	0,6	69,3	15,2

TABELA 15

Tabela de vida da experiência 2, copo E

Quinzena	Número de ovos vivos	Número de ovos mortos	Ovos vivos por caramujo (m_x)	Média de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média de ovos mortos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos vivos por caramujo por dia (M)	Média cumulativa de ovos mortos por caramujo por dia (M)
3,5	327	45	65,4	4,6	0,6	4,6	0,6
4,5	1 091	135	218,2	15,5	1,9	20,1	2,5
5,5	571	141	114,2	8,1	2,0	28,2	4,5
6,5	555	151	111,0	7,9	2,1	36,1	6,6
7,5	354	89	70,8	5,0	1,2	41,1	7,8
8,5	620	110	124,0	8,8	1,5	49,9	9,3
9,5	1 480	201	296,0	21,1	2,8	71,0	12,1
10,5	141	5	28,2	2,0	0,1	73,0	12,2

TABELA 16
Tabela de vida da experiência 2, cálculo de percentagem

	Copo A	Copo B	Copo C	Copo D	Copo E
Somatório do número de ovos vivos totais durante 21 semanas	2 073	2 919	4 266	4 874	5 139
Somatório do número de ovos mortos totais durante a experiência	358	481	603	1 075	880
Percentagem de mortalidade no número de ovos durante o tempo de observação	14,7	14,1	12,3	18,0	14,6

TABELA 17
Correlação entre volume de copo e logaritmo natural de R

Experiência 1			Experiência 2		
Copos	log V	r	Copos	log V	r
A ₁	1,949	1,476	A	1,978	1,151
B ₁	2,384	1,383	B	2,406	1,428
C ₁	2,516	1,766	C	2,477	1,538
D ₁	2,461	1,720	D	2,399	1,461
E ₁	2,845	2,019	E	2,839	1,387

e área, enquanto os provenientes do Brasil não mostraram serem muito influenciados pelas duas variáveis.

Quanto à mortalidade dos caramujos, essa somente se verificou na experiência n.º 2, no copo B, por razões desconhecidas, o que levou a um resultado bastante diferente por causa da modificação da densidade populacional (ml/caramujo), permitindo-se assim obter uma alta percentagem de ovos vivos (fig. 4). A produção de ovos é proporcional ao tamanho das conchas, logo é proporcional ao crescimento. Com a mudança de água e mudança de alface diárias eliminou-se o factor de inibição do crescimento causado por substâncias tóxicas como metabólitos e fezes de caramujos.

CONCLUSÃO

O intuito deste trabalho foi contribuir com um pouco mais para o que se sabe deste principal transmissor do *S. mansoni*.

Verificou-se que realmente se consegue detectar variações entre duas cepas originárias de regiões diferentes por meio de observações cuidadosas de longa duração e de cálculos baseados nas tabelas de vida de cada população planorbídea.

A cepa de *B. glabrata* mantida em Portugal apresentou maior susceptibilidade ao volume de água, ou ao efeito *crowding*, do que a cepa mantida em Belo Horizonte.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, R. M. — «Ecology of *Australorbis glabratus* in Belo Horizonte, Brazil. I. Anual fluctuation in population density and in the infection indices with *Schistosoma mansoni*». *Rev. Bras. Malariol. D. Trop.*, 14, 1962, 261-289.
- ANDRADE, R. M. — «Ecologia de *Australorbis glabratus* em Belo Horizonte, Brasil. II. Variações anuais e trimestrais do diâmetro dos caramujos». *Rev. Inst. Med. Trop.*, São Paulo, 4, 1962, 366-374.
- ANDREWARTHA & BIRCH — *The distribution and abundance of animals*. University of Chicago Press, 1954.
- BARBOSA, F. S. — «The snail host of *Schistosoma mansoni* and transmission of Schistosomiasis in Brazil». *Proc. XVth Int. Cong. Zoology*, 1959, 691-693.
- BARBOSA, F. S. — *História Natural dos Planorbídeos Transmissores de «Schistosoma mansoni» no*

Revista do Brasil, Apresentação ao I Simpósio sobre Fisiologia dos Plasmódios, Curitiba, 1967.

6. BARBOSA, F. S. — «Aspects of the ecology of the intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* interfering with the transmission of Filarioids in North-eastern Brazil. Ciba Foundation Symposium on Schistosoma, J. A. Churchill, Ltd., London, 1962, 23-25.

7. BARBOSA, F. S. — «Survival in the field of *Australorbis glaberratus* infected with *Schistosoma mansoni*. J. Parasitol., 48, 1958, 149.

8. BARBOSA, F. S. & BARRETO, A. C. — «Continued in susceptibility of populations of *Australorbis glaberratus* to *Schistosoma mansoni*. Rev. Parasitol., 5, 1959, 227-229.

9. BRUMPT, R. — Observações sobre o desenvolvimento e transmissão de *Acanthamoeba* (*Acanthamoeba*) *glaberratus* infectado por *Schistosoma mansoni*. 1941.

10. COELHO, M. V. — «Acanthamoebas de águas poluídas e sua importância para *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. Trop., São Paulo, 4, 1962, 229-233.

11. FLEIS, V. S. — «A study of the vector - parasite relationships in *Schistosoma mansoni*. Parasitology, 41, 1951, 251-258.

12. FLEIS, V. S. — «A study on the comparative infectivity of snail vectors to strains of *Schistosoma mansoni*. J. Parasitol., 38, 1952, 330-332.

13. HARRISON, R. G. — «Population ecology and epidemiological problems. Ciba Foundation Symposium on Schistosoma, J. T. A. Churchill, Ltd., 1962, 26-28.

14. LARAMBERGUE, M. — «Étude de l'austérozoocose chez les gastropodes pulmonés. Recherche sur l'épithélium et la reproduction chez *Bithios dilatatus* *costatus* Michaud. Bull. Soc. France et Indochine, 72, 1929, 19-221.

15. LUTTENMOSE, G. W. — «The possibility of eliminating the schistosomiasis. *Australorbis glaberratus* from snails by control of water level. J. Parasitol., 36 (Suppl.), 1954, 12.

16. OLIVIER, L. & BARBOSA, F. S. — «Detailed studies on *Australorbis glaberratus* (Say) from two localities in eastern Parámbuco, Brazil. Publ. An. Inst. Agrop. Negocios, 4, 1955, 79-103.

17. OLIVIER, L. & BARBOSA, F. S. — «Detailed studies on *Tropisostoma costambari* in Northeastern Brazil. Publ. An. Inst. Agrop. Negocios, 4, 1955, 105-115.

18. PARANENSE, W. L. & CORREIA, L. H. — «Variation in susceptibility of populations of *Australorbis glaberratus* to a strain of *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. Trop., São Paulo, 2, 1960, 25-28.

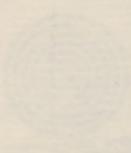
19. PARANENSE, W. L. & CORREIA, L. H. — «Susceptibility of *Australorbis glaberratus* to infection with *Schistosoma mansoni*. Rev. Inst. Med. Trop., São Paulo, 5, 1963, 25-28.

20. PARANENSE, W. L. — «Autoferocidade e fecundação cruzada em *Australorbis glaberratus*. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 12, 1970, 217-224.

21. PETER, C. J. & GARNETT, B. — «The influence of temperature on the intrinsic rate of natural increase of the fresh water snail *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss) (Pulmonata: Planorbidae). Arch. Hydrobiol., 62 (4), 1957, 429-439.

22. STURROCK, R. M. — «Population Dynamics Studies in Ecology, No. 18, Edward Arnold Publ., Ltd., 1962.

23. STURROCK, R. M. & STURROCK, R. M. — «Observations on some factors affecting the growth rate and fecundity of *Biomphalaria pfeifferi* (Say). Journal of Tropical Medicine and Parasitology, 11, no. 1, 1970.



susceptibilidade à infecção pelo *Schistosoma* CDU 595.754.665.7) a composição química da hemolinfa de *Bulinus* português TORDO, G. Coimbra, aplicando «Reduviidae» da Guiné Portuguesa — II («Insecta, Hemiptera»)

Diferenças notáveis foram observadas no teinograma de acordo com a idade dos caracóis.

Insectos da Guiné Portuguesa, pertencentes a família Reduviidae, compreendendo espécies das subfamílias Harpactorinae, Tegeitae, Ectrichodiinae, Piratinae, Acanthaspidinae, Stenopodinae e Saecinae.

Muitas das espécies estão já citadas para a Guiné Portuguesa, umas quantas, embora poucas, são pela primeira vez assinaladas para esta província ultramarina.

tibility to *Schistosoma* infection the CDU 595.754.665.7) of the hemolymph of the Portuguese *Bulinus* from the TORDO, G. C. gal (Coimbra) «Reduviidae» from Portuguese Guinea — II («Insecta, Hemiptera»)

Remarkable differences were observed in the teinogram according to the age of the snails and

Insects from Portuguese Guinea, belonging to the Reduviidae family, including species of the Harpactorinae, Tegeitae, Ectrichodiinae, Piratinae, Acanthaspidinae, Stenopodinae and Saecinae sub-families.

Many of the species are already mentioned in the Portuguese Guinea; some of them, not many, are observed for the first time in this overseas province.

CDU 594.576.895.122.2

PEQUITO, Maria Margarida AZEVEDO, J. Fraga de AZEVEDO, J. Fraga de

Infecção de tentáculos de moluscos cultivados «in vitro» com miracídeos de «*Schistosoma mansoni*», «*S. haematobium*» e «*Fasciola hepatica*»

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, pp. 7-10

Com o fim de apreciar a susceptibilidade dos moluscos de água doce à infecção por trematódeos, pode recorrer-se ao método clássico da infecção *in vivo* e à moderna técnica da infecção *in vitro* pelos respectivos miracídeos.

Dadas as maiores facilidades que oferece o último método de investigação, em face, especialmente, de permitir uma resposta mais rápida, estudou-se o compor-

CDU 594.576.895.122.2

PEQUITO, Maria Margarida AZEVEDO, J. Fraga de AZEVEDO, J. Fraga de

Infection of molluscs tentacles grown «in vitro» with «*Schistosoma mansoni*», «*S. haematobium*» and «*Hepatic fluke*» miracidia

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 7-10

In order to know the susceptibility of the fresh water snails to the trematodes we can submit them to the classical miracidium infection *in vivo* and to the infection *in vitro*.

Considering the possibility of having in a shorter time the solution of the problem by the last method the authors studied the evolution of miracidium of *Fasciola*

tamento de miracídeos de *Fasciola hepatica*, *Schistosoma mansoni* e *S. haematobium* em tentáculos de *Biomphalaria glabrata*, *Limnaea truncatula*, *L. peregrina*, *L. auricularia*, *Physa acuta*, *Biomphalaria adovensis*, *Biomphalaria* sp., diferentes estirpes de *Bulinus truncatus* e *Bulinus* sp. de Angola, mantidos em meio sintético. A evolução dos miracídeos nos tentáculos pode apresentar aspectos diversos conforme a susceptibilidade dos moluscos, o que prova a importância do método.

hepatica, *Schistosoma mansoni* and *S. haematobium* in tentacles of *Biomphalaria glabrata*, *Limnaea truncatula*, *L. peregrina*, *L. auricularia*, *Physa acuta*, *Biomphalaria adovensis*, *Biomphalaria* sp., different strains of *Bulinus truncatus* and *Bulinus* sp. from Angola, maintained in a synthetic medium. The miracidium in the tentacles can present different types of evolution according with the susceptibility of the snails, which proves the importance of the method.

CDU 591.1.007.46 CDU 577.11:578.08:594.381.5

SIMÕES, Manuela AZEVEDO, J. Fraga de BARBEIRA, F. AZEVEDO, J. Fraga de

Variação do hemoproteíograma em «*Bulinus*» sp. de Portugal, conforme o seu desenvolvimento

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 11-14

Estudou-se a absorção do cálcio radioactivo pelos *Bulinus* sp. do Egipto e do Algarve. Os resultados relacionados com a sua composição química. Por outro lado, foi demonstrado que certos produtos químicos do mucus podem influenciar a penetração do miracídeo nos caracóis.

Como contribuição para o conhecimento deste problema e de maneira a verificar se as diferenças observadas com a idade dos caracóis estão em relação com a

CDU 591.1.007.46 CDU 577.11:578.08:594.381.5

SIMÕES, Manuela AZEVEDO, J. Fraga de BARBEIRA, F. AZEVEDO, J. Fraga de

Haemoproteingraph variation in «*Bulinus*» sp. from Portugal according to its development

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 11-14

Study of the absorption of radioactive calcium by the *Bulinus* sp. of Egypt and Algarve: the results connected with its chemical composition. Otherwise it was demonstrated that certain chemical products of the mucus can influence the penetration of the miracidia in the snails.

As a contribution to the knowledge of this problem and in order to verify if the differences observed with the age of the snails are in connection with the suscep-

TORDO, G. C. «Reduviidae» from Portuguese Guinea — II («Insecta, Hemiptera») *secta, Hemiptera*

Garcia de Orla, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 1-6

Insects from Portuguese Guinea, belonging to the Reduviidae family, including species of the Harpactorinae, Testaceae, Ectrichodinae, Pirtinae, Acanthaspinae, Stenopodinae and Naicinae sub-families.

Many of the species are already mentioned in the Portuguese Guinea; some of them, not many, are observed for the first time in this overseas province.

TORDO, G. C. «Reduviidae» da Guiné Portuguesa — II («Insecta, Hemiptera») *secta, Hemiptera*

Garcia de Orla, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 1-6

Insectos da Guiné Portuguesa, pertencentes à família Reduviidae, compreendendo espécies das subfamílias Harpactorinae, Testaceae, Ectrichodinae, Pirtinae, Acanthaspinae, Stenopodinae e Naicinae.

Muitas das espécies estão já citadas para a Guiné Portuguesa; umas quantas, embora poucas, são pela primeira vez assinaladas para esta provincia ultramarina.

PEQUITO, Maria Margarida AZEVEDO, J. Fraga de «Schistosoma mansoni», «S. haematobium» and «Hepatic fluke» miracidia *Intecção de tentáculos de moluscos cultivados «in vitro»*

Garcia de Orla, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 7-10

In order to know the susceptibility of the fresh water snails to the trematodes we can submit them to the classical miracidium infection *in vivo* and to the infection *in vitro*.

Considering the possibility of having in a shorter time the solution of the problem by the last method the authors studied the evolution of miracidium of Fasciola

PEQUITO, Maria Margarida AZEVEDO, J. Fraga de «Schistosoma mansoni», «S. haematobium» e «Fasciola hepatica» *Intecção de tentáculos de moluscos cultivados «in vitro» com miracidios de «Schistosoma mansoni», «S. haematobium» e «Fasciola hepatica»*

Garcia de Orla, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 7-10

Com o fim de apreciar a susceptibilidade dos moluscos de água doce à infecção por trematódeos, pode recorrer-se ao método clássico da infecção *in vivo* e à moderna técnica da infecção *in vitro* pelos respectivos miracidios. Dadas as maiores facilidades que oferece o último método de investigação, em face, especialmente, de permitir uma resposta mais rápida, estudou-se o compor-

hepatica, Schistosoma mansoni and S. haematobium in tentacles of Biomphalaria glabrata, Limnaea truncatula, L. peregra, L. auricularia, Physa acuta, Biomphalaria adovensis, Biomphalaria sp., different strains of Bulinus truncatus and Bulinus sp. from Angola, maintained in a synthetic medium. The miracidium in the tentacles can present different types of evolution according with the susceptibility of the snails, which proves the importance of the method.

tamento de miracidios de Fasciola hepatica, Schistosoma mansoni e S. haematobium em tentáculos de Biomphalaria glabrata, Limnaea truncatula, L. peregra, L. auricularia, Physa acuta, Biomphalaria adovensis, Biomphalaria sp., diferentes estirpes de Bulinus truncatus e Bulinus sp. de Angola, mantidos em meio sintético. A evolução dos miracidios nos tentáculos pode apresentar aspectos diversos conforme a susceptibilidade dos moluscos, o que prova a importância do método.

SIMÕES, Manuela AZEVEDO, J. Fraga de Hemoprotozoário variável em «Bulinus» sp. from Portugal according to its development

Garcia de Orla, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 11-14

The susceptibility of the snails to Schistosoma is connected with its chemical composition. Otherwise it was demonstrated that certain chemical products of the mucus can influence the penetration of the miracidia in the snails.

As a contribution to the knowledge of this problem and in order to verify if the differences observed with the age of the snails are in connection with the suscep-

SIMÕES, Manuela AZEVEDO, J. Fraga de Variação do hemoprotozoário em «Bulinus» sp. de Portugal, conforme o seu desenvolvimento

Garcia de Orla, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 11-14

A susceptibilidade dos caracóis ao Schistosoma está relacionada com a sua composição química. Por outro lado, foi demonstrado que certos produtos químicos do muco podem influenciar a penetração do miracidio nos caracóis.

Como contribuição para o conhecimento deste problema e de maneira a verificar se as diferenças observadas com a idade dos caracóis estão em relação com a

susceptibilidade à infecção pelo *Schistosoma*, estudou-se a composição química da hemolinfa do *Bulinus* português da região de Coimbra, aplicando a técnica da eletroforese em tiras de acetato de celulose para o hemoproteinograma daquele grupo.

Diferenças notáveis foram observadas no electroproteínograma de acordo com a idade dos caracóis, e assim, os mais novos apresentavam 7 manchas e os adultos unicamente 3, uma correspondente ao pigmento respiratório e as duas outras muito pouco evidentes. Esta foi a primeira experiência para ver-se as diferenças observadas com a idade dos caracóis, estão relacionadas com a susceptibilidade para a infecção com *Schistosoma*. A malacção de *B. glabrata* se comporta como bom hospedeiro de *S. mansoni* (taxa de 64%), o que é a favor do parentesco biológico entre a espécie daquele molusco e a do *Schistosoma* ensaiado.

tibility to *Schistosoma* infection the chemical composition of the hemolymph of the Portuguese *Bulinus* from the centre of Portugal (Coimbra) was studied by the application of the electrophoresis technique in cellulose acetate strips for the hemolymph protein of that strain. Remarkable differences were observed in the electrophoregram according to the age of the snails and so the youngest presented 7 spots and the adults only 3, one corresponding to the respiratory pigment and 2 others very weak. This was the first experiment in order to see if the differences observed with the age of the snails are connected with the susceptibility to the infection of the *Schistosoma*. The class of *B. glabrata* acts as a good host for *S. mansoni* (64%), being this in favour of the biological connection between the specie of that mollusc and the one of *Schistosoma* tested.

CDU 578.08:594.381.5

SIMÕES, Manuela M.
AZEVEDO, J. Fraga de
Novo método de cultura em laboratório de moluscos vectores de «*Schistosoma haematobium*» (nota prévia) «*Biomphalaria glabrata*»

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 15-20

Num método de cultura em laboratório duma espécie do género *Bulinus* onde se encontram alguns vectores do *Schistosoma haematobium*, a alimentação consistiu em alface seca e um produto artificial polivitaminado, dado dia sim dia não. Os recipientes utilizados eram de vidro, com uma capacidade de 340 cm³ e com água e outra do Brasil, determinou-se a tabela de vida para

CDU 578.08:594.381.5

SIMÕES, Manuela M.
AZEVEDO, J. Fraga de
New method of culture in laboratory of molluscs carriers of «*Schistosoma haematobium*» (previous note) «*Biomphalaria glabrata*»

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 15-20

In a method of breeding in the laboratory a species of *Bulinus* where it can be found some vectors of *S. haematobium*, the feeding was composed of dry lettuce and an artificial polivitaminized product, which was given all the two days. The containers used were made of glass with a capacity of 340 cm³ and full of filtered

da torneira filtrada até 2/3 da sua altura. No fundo tinha uma camada de areia de 0,5 cm de espessura. Os caracóis eram colocados em número de 10 em cada recipiente. Os resultados obtidos foram comparados com os de Xavier e col. (1968) e mostraram-se satisfatórios.

tap water until 2/3 of its high. At the bottom there was 0,5 cm of sand. 20 snails were introduced in each container. The results obtained were compared with those of Xavier and coll. (1968), being very satisfactory.

As referências devem ser indicadas no texto por meio do nome do autor (sem iniciais dos pronomes), a menos que estritamente necessário para distinguir dois autores com o mesmo apelido, e pelo ano de publicação, sendo apresentada uma lista das referências no fim do trabalho, por ordem alfabética e conforme as normas portuguesas em vigor (NP-405 e NP-139). Exemplos: a) No texto: (Vale & Cunha, 1969) ou Vale & Cunha (1969); b) Na lista bibliográfica:

(artigo) VALE, J. Carlos de & CUNHA, A. Proença da — «Estudo cromatográfico e físico-químico do soro essencial de *Racalypsus maideni* F. Muell. de Angola». Garcia de Orta, Lisboa, 17 (3), 1969, 307-314.

(livro) HOPPE, Fritz — A Ásia Oriental Portuguesa no Tempo do Marquês de Pombal (1755-1777). Lisboa, Agência Geral do Ultra-

CDU 591.1.015:546.41:594.38(469.6+620)

PRAZERES, M. A.
TAVARES, M. R. S.
BARREIRA, F.
AZEVEDO, J. Fraga de
Contribuição para o estudo do metabolismo do cálcio em «*Bulinus*» do Egipto e do Algarve

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 21-24

Estudou-se a absorção do cálcio radioactivo pelos *Bulinus* ssp. do Egipto e do Algarve. Os resultados obtidos foram expressos em massa de cálcio radioactivo por massa de concha e de parte mole e massa de cálcio radioactivo por massa de cálcio existente na concha e na parte mole.

CDU 591.1.015:546.41:594.38(469.6+620)

PRAZERES, M. A.
TAVARES, M. R. S.
BARREIRA, F.
AZEVEDO, J. Fraga de
Contribution to the study of calcium metabolism in «*Bulinus*» from Egipt and Algarve

Garcia de Orta, Sér. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 21-24

Study of the absorption of radioactive calcium by the *Bulinus* ssp. of Egypt and Algarve; the results obtained were stated in terms of mass of radioactive calcium per mass of shell and soft parts, and mass of radioactive calcium per mass of calcium existing in the shell and soft parts.

and the one of *Schistosoma* tested. gical connection between the specie of that mollusc for *S. mansoni* (64%), being this in favour of the bio- individualities the class of *B. glabrata* acts as a good host of species in laboratories and other biological per- that concerning the infection percentage, maintenance the *Schistosoma mansoni* from Angola we can conclude or one *Biomphalaria glabrata* class from Brazil with Comparing the results of an experimental infection so the younger presented 7 spots and the adults only 3. Remarkable differences were observed in the results of the experiments according to the age of the snails and the proportion of the snails infected. *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

CDU 576.885.122.2.504.381.5

«*Biomphalaria glabrata*» development and fecundity of two populations of FAUNNY, Helene M. and AZEVEDO, J. Frazz de comparative laboratory observations about the de- *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

Through the mined the rate of life of these populations. Through the from Portugal and the other from Brazil, we have deter- an artificial polytomized product which was given all the two days. The containers used were made of glass with a capacity of 340 cm³ and full of filtered water. Comparing two populations of *B. glabrata* one by the relation existent between reproduction and mor- tality of *Biomphalaria glabrata* as with other animals. The intrinsic reason of the natural increase of a popu- *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

of the method. The susceptibility of the snails which proves the impor- can present different types of evolution according with a synthetic medium. The miracidium in the tentacles and on the (1968) being very sensitive, maintained in results obtained were compared with those of Xavier the populations. The populations introduced in each container. The graphics and calculations we have obtained we can conclude that there is a remarkable difference between *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

CDU 501.1.015.546.41.594.32(489.6+620)

AZEVEDO, J. Frazz de BARRERA, F. FAVARES, M. H. S. and FAUNNY, M. A. Contribution to the study of calcium metabolism in *Biomphalaria glabrata* and *Biomphalaria alexandrina* *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 21-24*

As a contribution to the knowledge of this problem and in order to verify if the differences observed with the age of the snails are in connection with the suscep- tibility to *Schistosoma* infection. *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 21-24*

molusco e a do *Schistosoma* ensaiado. favor do parentesco biológico entre a estirpe daquele hospedeiro de *S. mansoni* (taxa de 64%), o que é a sua população de *B. glabrata* se comporta como bom hospedeiro de outras particularidades biológicas concul- tando a infecção mantendo as estirpes em labo- com o *Schistosoma mansoni* de Angola no que se refere de uma população de *Biomphalaria glabrata* do Brasil. Comparando os resultados de infecção experimental assim os mais novos apresentavam 7 manchas e os mais velhos apenas 3. Diferenças notáveis foram observadas nos resultados de infecção de acordo com a idade dos caracóis e a proporção de caracóis infectados. *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

CDU 576.885.122.2.504.381.5

«*Biomphalaria glabrata*» de duas populações de laboratório e de campo de observação comparativa FAUNNY, Helene M. and AZEVEDO, J. Frazz de *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

de vida para outras *B. glabrata* uma proveniente de Portugal e outra do Brasil, determinou-se a tabela de vida para *Biomphalaria glabrata* e de mortalidade, isto é o balanço entre os que nascem e os que morrem. Tomando dados de duas populações animais pela relação entre os índices de reprodução e de mortalidade, é determinada como para outras *B. glabrata* naturais de crescimento natural das popula- *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

dos moluscos o que prova a importância do método. A evolução dos miracidios nos tentáculos pode apre- sentar aspectos diversos conforme a susceptibilidade das populações. Os tentáculos de *Biomphalaria glabrata* e de *Biomphalaria alexandrina* col. (1968) de mostrar-se- que existe uma diferença nítida entre as duas populações. Os resultados obtidos foram compar- tando com os de Xavier (1968) de mostrar-se- ambiental. Pelos gráficos e cálculos obtidos conclui-se essas duas populações mantendo-se iguais as condições de temperatura, luz e umidade. *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 25-28*

CDU 501.1.015.546.41.594.32(489.6+620)

AZEVEDO, J. Frazz de BARRERA, F. FAVARES, M. H. S. and FAUNNY, M. A. Contribuição para o estudo do metabolismo do cálcio em *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria alexandrina* *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 21-24*

Estudou-se a absorção de cálcio radioactivo pelos *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria alexandrina*. Os resultados foram expressos em massa de cálcio radioactivo por massa de concha e de parte mole e massa de cálcio radioactivo por massa de cálcio existente na concha e na parte mole. Como contribuição para o conhecimento deste pro- blema e de maneira a verificar se as diferenças obser- vadas com a idade dos caracóis estão em relação com a *Garcia de Oliveira, Set. Zool., Lisboa, 2 (1) 1973, p. 21-24*

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Série de Zoologia de *Garcia de Orta* publica artigos de Zoologia no sentido lato (Mamalogia, Ornitologia, Herpectologia, Ictiologia, Entomologia, Planctonologia, Helminologia, etc.) sobre as províncias ultramarinas ou outras áreas com elas relacionadas, e ainda artigos de Zoologia fundamental ou aplicada, como Apicultura, Luta Biológica, etc. Poderá também incluir pequenas notas zoológicas, noticiário científico, recensões ou críticas bibliográficas.

Os artigos podem ser escritos em português, inglês, francês, espanhol, italiano ou alemão, e compreenderão os seguintes resumos: a) Um na língua em que foram escritos os textos; b) Outro em português; c) E ainda outro em inglês (de preferência) ou francês no caso dos artigos escritos em língua diferente destas.

Os originais devem ser submetidos ao membro do Corpo Editorial: Emerita Marques — Centro de Zoologia — Rua da Junqueira, 14 — Lisboa-3.

Os autores devem enviar os originais em duplicado, dactilografados a dois espaços e de um só lado, em formato A4 (210 mm x 297 mm); a primeira página deve ter o título do artigo, os nomes dos autores (sendo desejável no máximo dois apelidos) e respectivos organismos e moradas; a segunda página deve repetir o título e os autores, seguindo-se-lhes os resumos, texto, etc.; devem ainda indicar a qual dos autores (sua morada completa e telefone) deverão ser enviadas as provas para revisão e quantas separatas extra pretendem adquirir (ver o último parágrafo destas instruções).

As tabelas e figuras devem ser reduzidas a um número mínimo e apresentadas separadamente em tamanho maior, para permitir uma melhor reprodução. As legendas das tabelas e das figuras devem ser indicadas numa folha à parte e claramente referenciadas. As tabelas e gráficos devem ser traçados a preto sobre fundo branco (por exemplo a tinta-da-china negra sobre papel vegetal), suficientemente contrastados para permitir uma boa reprodução, e as fotografias devem ser também a preto e branco, sobre papel brilhante. Os quadros e tabelas deverão ser elaborados, sempre que possível, de molde a permitirem a publicação na mancha normal da revista. Só em casos muito especiais poderão ser consideradas reproduções a cores.

É desejável que o número de páginas de cada artigo, incluindo as gravuras e tabelas, não exceda, em princípio, 20 páginas dactilografadas (o correspondente a cerca de 10 páginas impressas). No caso de o trabalho não poder ser reduzido a este tamanho, poderá: a) Considerar-se a sua divisão em duas ou mais partes, a publicar como se fossem artigos independentes; b) Ser remetido para publicação noutra seriada mais adequada da Junta de Investigações do Ultramar; c) Ou, excepcionalmente, ser decidida pelo Corpo Editorial a sua publicação como um todo em *Garcia de Orta*.

As referências devem ser indicadas no texto por meio do nome do autor (sem iniciais dos pronomes, a menos que estritamente necessário para distinguir dois autores com o mesmo apelido) e pelo ano de publicação, sendo apresentada uma lista das referências no fim do trabalho, por ordem alfabética e conforme as normas portuguesas em vigor (NP-405 e NP-139). Exemplos: a) No texto: (Vale & Cunha, 1969) ou Vale & Cunha (1969); b) Na lista bibliográfica:

(artigo) VALE, J. Cardoso do & CUNHA, A. Proença da — «Estudo cromatográfico e químico do óleo essencial de *Eucalyptus maideni* F. Muell., de Angola». *Garcia de Orta*, Lisboa, 17 (3), 1969, 307-314.

(livro) HOPPE, Fritz — *A África Oriental Portuguesa no Tempo do Marquês de Pombal (1750-1777)*. Lisboa, Agência-Geral do Ultramar, 1970, 528 p., bibliogr. numerosa.

As provas devem ser corrigidas e devolvidas ao respectivo membro do Corpo Editorial o mais rapidamente possível. Para facilitar a correcção das provas, será enviado aos autores um texto-exemplo com os vários sinais usados pelos revisores.

No caso de um só autor, este terá direito a 50 separatas gratuitas, e no caso de vários autores estes terão em conjunto direito a 100 separatas gratuitas. Em qualquer dos casos, os autores, ou os organismos da Junta a que estes pertençam, poderão encomendar qualquer número de separatas extra.

SUMÁRIO

«Reduviidae» da Guiné Portuguesa — II — G. C. Tordo	1
Infecção de tentáculos de moluscos cultivados «in vitro» com miracídeos de «Schistosoma mansoni», «S. haematobium» e «Fasciola hepatica» — Maria Margarida Pequito e J. Fraga de Azevedo	7
Variação do hemoproteinograma em «Bulinus» sp. de Portugal, conforme o seu desenvolvimento — Manuela Simões e J. Fraga de Azevedo	11
Novo método de cultura em laboratório de moluscos vectores de «Schistosoma haematobium» — Manuela Simões e J. Fraga de Azevedo	15
Contribuição para o estudo do metabolismo do cálcio em «Bulinus» do Egipto e do Algarve — M. A. Prazeres, M. R. S. Tavares, F. Barreira e J. Fraga de Azevedo	21
Infecção experimental da «Biomphalaria glabrata» do Brasil com a estirpe angolana de «Schistosoma mansoni» — Maria de Lourdes Sampaio Xavier e João Fraga de Azevedo	25
Observações comparativas de laboratório acerca do desenvolvimento e fecundidade de duas populações de «Biomphalaria glabrata» — Helene M. Paulinyi	29