

Gloquídio de *Diplodon martensi* (Ihering) (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) e seu ciclo parasitário

Maria Cristina Dreher Mansur¹

ABSTRACT. The glochidium of *Diplodon martensi* (Ihering) (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) and its parasitic cycle. Conchological and anatomical studies of the glochidium of *Diplodon martensi* (Ihering, 1893) were performed on samples collected in a small river, tributary from the Cai River, that belong to the Jacuí River sub-basin in south-eastern Brazil. The parasitic development of the glochidium was observed in laboratory on a small cichlid fish *Gymnogeophagus gymnogenys* (Hensel, 1870).

KEY WORDS. Mollusca, Bivalvia, Unionoidea, Hyriidae, *Diplodon martensi*, glochidium parasitic cycle

Os moluscos bivalves de água doce da superfamília Unionoidea apresentam uma larva chamada gloquídio que geralmente parasita os peixes. Estes, por sua vez auxiliam o molusco na dispersão rio acima, em direção às águas mais interiores. Na passagem do peixe, o bivalve contendo gloquídeos maduros, libera as larvas que se tornam temporariamente planctônicas. Estas se aderem às escamas, nadadeiras ou brânquias do peixe, tornando-se ectoparasitos temporários. Onde a larva se fixa forma-se um cisto, dentro do qual o gloquídio completa seu desenvolvimento, até a pós-larva. Este período de parasitismo, que dura de 10 a 30 dias, é geralmente condicionado às épocas de águas altas na primavera, quando ocorre o fenômeno conhecido pelos nativos como “piracema” (MANSUR & OLIVEIRA DA SILVA 1999).

Os gloquídeos das espécies de naiades sul-americanas (Hyriidae) tem afinidades morfológicas com as espécies australianas e são distintos das demais espécies de Unionoidea que vivem na região Holártica (PARODIZ & BONETTO 1963; BONETTO *et al.* 1986). Suas características auxiliam na identificação e classificação deste difícil grupo de moluscos, cujos indivíduos jovens e adultos raramente apresentam critérios diagnósticos inter específicos.

Segundo ORTMANN (1921) e os autores citados anteriormente, entre os Hyriidae conhecem-se fundamentalmente dois tipos de gloquídeos: -Os portadores de dentes, que apresentam desenvolvimento parasitário no peixe, onde se forma um cisto e dentro do qual o gloquídio completa seu desenvolvimento até a pós-larva, e os que não possuem dentes e apresentam um desenvolvimento completo, dentro dos ovos que permanecem nas bolsas incubadoras chamadas marsúpios, até a pós-larva. Estes últimos não utilizam o peixe nem para seu desenvolvimento, nem para sua dispersão.

1) Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Avenida Ipiranga 6681, prédio 40, 90619-900 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Bolsista do CNPq.
E-mail: mcmansur@pucrs.br

Quanto a relação hospedeiro-parasito, existe uma especificidade entre ambos. Poucos dados existem na literatura sobre as espécies de peixe que apresentam afinidade imunológica, permitindo o desenvolvimento do gloquídio. BONETTO & EZCURRA (1963) mencionaram as espécies de peixes *Prochilodus platensis* Holmberg, 11891, *Serrasalmus* sp., *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819), *Geophagus* sp., *Aequidens* sp., *Schizodon faciatus* Spix & Agassiz, 1829 e *Charax stenopterus* (Cope, 1894), para o molusco *Diplodon delodontus* (Lamarck, 1819). *Prochilodus platensis* [= *P. lineatus* (Valenciennes, 1847)] e *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) para *D. parallelipedon* (Lea, 1834) (BONETTO 1955) e *D. parodizi* Bonetto, 1962, espécie inicialmente identificada por BONETTO (1954, 1955) como *D. burroughianus* (Lea, 1834) e ou *D. charruanus* (Orbigny, 1835).

A obra de BONETTO (1954) é a primeira e única que mostra um pequeno desenho de quatro cistos parasitários formados por gloquídeos de uma espécie de Hyriidae do Rio Paraná, na extremidade distal de um filamento branquial do peixe "traíra" *Hoplias malabaricus*. O autor cita que as larvas infestadas artificialmente se fixaram no tecido do peixe, originando-se um cisto para cada larva. Esta evoluiu, completando seu desenvolvimento ao cabo de 10 a 20 dias. Soltou-se então do cisto, apresentando o aspecto de um bivalve jovem. Mencionou que nas bordas das valvas se formaram duas ou tres bandas e que no total a larva cresceu 0,03 mm de comprimento e de altura. Não há dados sobre outras transformações da larva encistada, apenas que os dentes gloquídianos ainda pendiam para fora das valvas do "jovem" recém eclodido e que desapareceram em poucos dias. Naquela ocasião (BONETTO 1954), a larva foi identificada como pertencente a *Diplodon charruanus*. Mais tarde BONETTO (1962a) reconheceu esta espécie como nova e a descreveu como *D. parodizi* Bonetto, 1962.

BONETTO & EZCURRA (1963) descrevem o desenvolvimetro larval de *D. delodontus delodontus* (Lam.) sobre as várias espécies de peixes mencionadas acima. Houve uma maior ocorrência de larvas sobre *Astyanax fasciatus*. Os gloquídeos se fixaram naturalmente sobre as aletas ou guelras dos peixes confinados em aquários juntamente com moluscos contendo embriões maduros ou foram infestados artificialmente. Nos primeiros dias a larva fixou-se ao peixe somente com os dentes. Depois de três dias observaram a formação de um cisto a partir de uma modificação do tecido do peixe, que acabou envolvendo completamente o gloquídio a partir do sexto dia. Entre 25 e 30 dias completou-se o desenvolvimento parasitário, quando romperam-se os cistos, e desprenderam-se os primeiros jovens.

Em toda a literatura pesquisada que menciona a larvas de moluscos bivalves de água doce de Hyriidae, não existem mais dados sobre a fase parasitária de gloquídeos da América do Sul, a não ser sobre o número de dias de parasitismo de algumas espécies. Também não existem dados sobre a vida embrionária e transformações ocorridas dentro do ovo das larvas que não apresentam vida parasitária e que permanecem incubadas dentro dos marsúpios até eclodirem como pós-larvas.

Objetiva-se contribuir para o conhecimento da morfologia e sistemática dos moluscos bivalves de água doce da América do Sul. Apesar destes moluscos terem sua vida e dispersão intimamente relacionada aos peixes e mesmo desempenhando um papel de extrema importância ecológica na vida de nossos ambientes límnicos, por serem ativos filtradores, são pouco conhecidos em nosso meio.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares adultos de *Diplodon martensi* (Ihering, 1893) foram coletados no arroio Bom Jardim que apresenta uma extensão aproximada de 12,5 Km a partir de sua foz situada na margem direita do rio Caí em seu curso inferior. Limita, em parte, os municípios de Triunfo e Montenegro, correndo de Oeste para Leste. Neste Arroio a Estação de Coleta escolhida dista mais ou menos 2,5 Km da foz e se situa a partir de 6 metros à montante da ponte que cruza o Arroio (latitude 29°50'01"S e longitude 051°20'21"W) numa extensão de 16 m ao longo do leito.

No arroio Bom Jardim as coletas foram mensais, durante o período de janeiro de 1980 a fevereiro de 1981, a fim de estabelecer a época de eliminação dos gloquídeos. Os exemplares de *D. martensi* foram localizados pelo tato e capturados com as mãos. Amostras dos moluscos coletados foram transportados ao laboratório dentro de caixas ou sacos plásticos com alguma água do local, para conservar a umidade. Após a coleta, os animais foram deixados em repouso até o dia seguinte. Abriu-se entre as valvas uma fresta ventral, introduzindo-se uma cunha de madeira redonda, evitando não danificar as bordas do manto. Depois forçou-se um afastamento lento e um pouco maior das valvas com o auxílio dos dedos. Com um pincel fino afastou-se o pé do molusco até poder observar a demibrânquia interna onde se localiza o marsúpio. Somente após a evidência da existência de gloquídeos maduros, o animal foi sacrificado.

Parte dos gloquídeos maduros foram montados em lâminas permanentes. As larvas foram retiradas de parte dos marsúpios do indivíduo "mãe" e anestesiadas com cristais de Mentol durante 48 horas. Os tecidos foram removidos com hipoclorito de sódio comercial (oito gotas para 10 ml de água de ionizada por cinco minutos). As valvas foram limpas por maceração em água deionizada em tubos de ensaio, durante dois dias, com a troca freqüente do líquido, auxiliada por pipeta. Desidratação por série de álcool etílico até 96° G.L. e ao final por dois banhos de álcool isopropílico e montagem em lâminas permanentes com Entelan. Mais detalhes sobre estes procedimentos e a conquiometria das valvas gloquídianas constam em MANSUR & CAMPOS-VELHO (1990). Ao todo foram medidas 40 larvas. Algumas larvas foram observadas vivas ao microscópio biológico, em diferentes aumentos. Para evidenciar a organização interna utilizou-se algumas gotas de Azul de Metileno diluído a 1/1000.

Coletou-se pequenos peixes ciclídeos, vulgarmente conhecidos por "cará", *Gymnogeophagus gymnogenys* (Hensel, 1870) (entre 4 e 5 cm) no lago do Jardim Botânico de Porto Alegre, os quais foram mantidos em laboratório num aquário de 60 x 30 x 40 cm.

Através do exame dos peixes, constatou-se a inexistência de infestação anterior por larva de moluscos.

No momento em que foi constatada a presença de gloquídeos maduros e ativos nas brânquias do molusco *D. martensi*, procedeu-se a infestação artificial. Tres peixinhos foram retirados do aquário e transferidos para outro menor (20 x 10 x 12 cm), aerizado. Uma porção do marsúpio contendo os gloquídeos foi esfregada pelo corpo de cada peixe e o restante do marsúpio espalhado pela água do aquário

menor. Os peixes permaneceram confinados neste aquário aproximadamente quatro horas e a seguir recolocados no aquário maior, e observados diariamente. No 5º, 18º, 24º, 30º e 33º dia, um quisto foi retirado de um dos exemplares de peixe, alternadamente, levado ao microscópio e medido.

Não foram observadas as guelras dos peixes durante o período de infestação.

As amostras dos moluscos coletados e as lâminas preparadas foram depositadas na coleção científica do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

RESULTADOS

Descrição das valvas gloquidianas

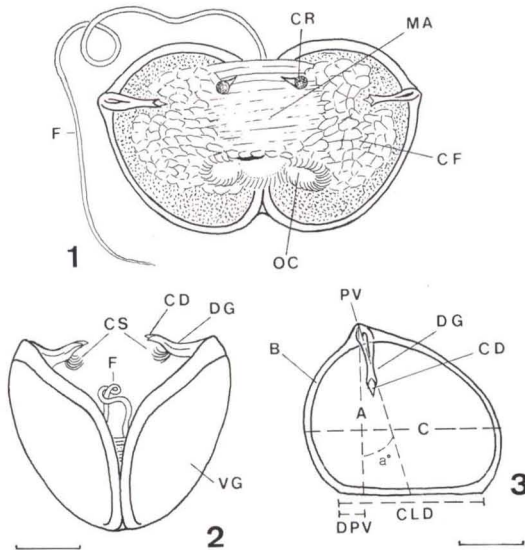
Os gloquídeos de *D. martensi* apresentam um dente em forma de “S”, articulado na base e inserido internamente junto a ponta ventral de cada valva. Este dente termina em tres cúspides grupadas, sendo a central mais alongada e translúcida que as duas laterais (Figs 1-3). As valvas são articuladas na linha dorsal e tem o contorno sub-triangular semelhante aos dos gloquídeos parasitos descritos por ORTMANN (1921), BONETTO (1960a,b, 1961a,b, 1962a,b), BONETTO & EZCURRA (1963, 1965) e ALVARENGA & RICCI (1979).

A superfície externa é granulada, lembrando o aspecto da casca de ovo em aumentos de 100 e 400 vezes. É perfurada por poros minúsculos visíveis em aumento de 400 vezes. Cada poro apresenta um diâmetro aproximado de um micrômetro. Toda a borda de cada valva é circundada por uma cinta que se destaca da superfície geral, por ser lisa (Figs 1-3).

Os 40 gloquídeos medidos de *D. martensi* apresentam o comprimento com variação de 0,28 mm a 0,32 mm, a maior frequência e a média igual a 0,29 mm; a altura de 0,24 mm a 0,28 mm com a maior frequência e a média igual a 0,25 mm; o comprimento da linha dorsal de 0,20 mm a 0,23 mm com a maior frequência em 0,21 mm e 0,22 mm e a média igual a 0,21 mm; o deslocamento da ponta ventral com a variação de 0,02 mm a 0,05 mm, sendo a maior frequência 0,04 mm e a média 0,03 mm; o ângulo de obliquidade da ponta ventral em relação ao centro da linha dorsal variando de 12º a 19º, com a maior frequência em 15º e a média em 15,52º. O comprimento do dente atingiu de 0,10 mm a 0,11 mm.

Descrição da anatomia gloquidiana

Os gloquídeos de *D. martensi* (Figs 1-3) apresentam um músculo adutor central, um órgão ciliado posterior e um longo filamento anterior. Este atinge aproximadamente quatro vezes o comprimento da valva gloquidiana e, até ser exteriorizado, permanece enrolado dando duas voltas completas no interior do gloquídeo. Próximo a base do filamento se encontra um par de cirros sensitivos – termo usado por BONETTO (1962a) – que coram fortemente com Azul de Metileno. Estes cirros tem o formato de acúleo com a base arredondada (Fig. 1). Na face interna de cada dente gloquidiano existe um tufo de cílios sensitivos (Fig. 2). O restante da cavidade palial do gloquídeo se apresenta revestida por células grandes – fagocitárias segundo DAWYDOFF (1928) ou do manto segundo HARMS (1909) –, formando um tecido de aspecto esponjoso.



Figs 1-3. Gloquídeo de *Diplodon martensi*. (1) Organização interna do gloquídeo parasito em vista ventral; (2) vista frontal do gloquídeo; (3) vista lateral. (A) Altura, (a°) ângulo, (B) borda, (C) comprimento, (CD) cúspides do dente gloquidiano (CLD) comprimento da linha dorsal, (CF) células fagocitárias, (CR) cirros sensitivos, (CS) cílios sensitivos, (DG) dente gloquidiano, (DPV) deslocamento da ponta ventral em relação ao meio da linha dorsal, (F) filamento ou flagelo, (MA) músculo adutor, (OC) órgão ciliar posterior, (PV) ponta ventral, (VG) valva gloquidiana. Barra 0,1 mm.

Infestação artificial e ciclo da larva parasita

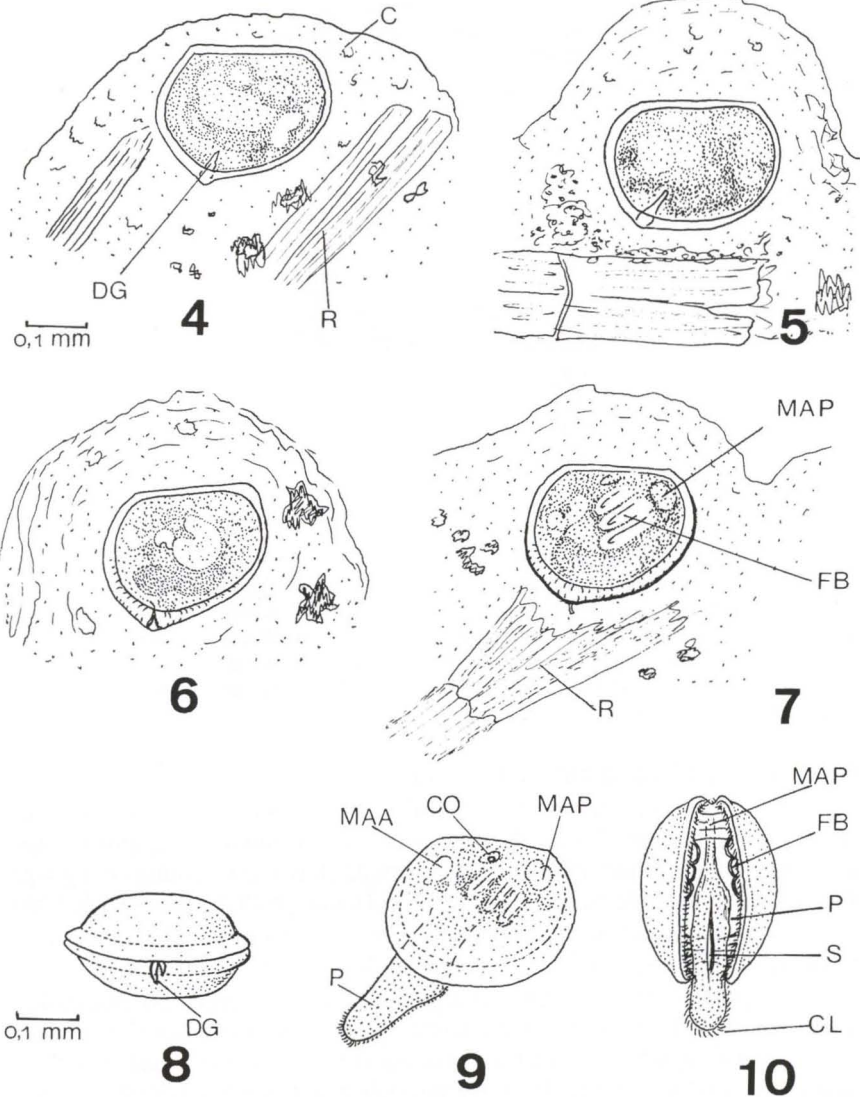
No final do inverno foram constatados indivíduos de *D. martensi* grávidos, ou seja, contendo embriões em seus marsúpios. No entanto os gloquídeos maduros só apareceram na primavera, no período de muita chuva. O indivíduo com gloquídeos maduros, utilizado no experimento, foi coletado em 28 de setembro de 1980.

A infestação artificial por gloquídeos de *D. martensi* em três exemplares do peixe "cara" *Gymnogeophagus gymnogenys* (Hensel, 1870) foi positiva.

Os peixes foram infestados no dia seguinte ao da coleta do exemplar adulto contendo gloquídeos maduros. Os gloquídeos que aderiram foram em número de 26, 9 e 8 respectivamente, para cada peixe. Formaram-se quistos nas nadadeiras dorsal, caudal e ventral dos peixes. Inclusive um quisto se formou na cabeça, na parte superior do olho de um deles.

A observação do gloquídeo no quinto dia de vida parasitária (Fig. 4), revelou que, apesar de totalmente recoberto pela pele do peixe, pode ser visto por transparência. Não houve crescimento externo do gloquídeo e internamente surgiram áreas mais densas e escuras e o dente permaneceu visível.

No décimo oitavo dia (Fig. 5), o cisto se apresentou mais espesso, tornando-se difícil visualizar o gloquídeo por transparência. O dente continuou presente e não surgiram evidências de crescimento externo.



Figs 4-10. (4-7) Desenvolvimento parasitário do gloquídeo de *Diplodon martensi*: (4) no 5º dia, em cisto do peixe; (5) no 18º dia; (6) no 24º dia; (7) no 30º dia de vida parasitária. (8-10) Pós-larva de *D. martensi* no primeiro dia de vida livre: (8) vista ventral, com as valvas cerradas; (9) vista lateral, animal distendido; (10) vista ventral, animal distendido. (C) Cisto do peixe, (CL) cílios; (CO) coração; (DG) dente gloquidiano, (FB) filamentos branquiais; (MAA) músculo adutor anterior; (MAP) músculo adutor posterior, (P) pé, (R) raio da aleta do peixe, (S) sulco ventral do pé.

No vigésimo quarto dia o quisto se apresentou mais denso (Fig. 6). Foi necessário rompê-lo para visualizar o gloquídio. O dente se reduziu a resquícios e surgiu um leve espessamento nas bordas ventrais das valvas gloquídianas.

No trigésimo dia (Fig. 7) observou-se a presença de 3 filamentos branquiais internos de cada lado e um espessamento um pouco mais acentuado nas bordas ventrais das valvas.

Os gloquídeos enquistados eclodiram a partir do 30º dia até o 33º dia de vida parasitária. O último gloquídio eclodiu durante a noite do 32º ao 33º dia.

Comparando as valvas gloquídianas antes da fase parasitária com o jovem recém eclodido, percebeu-se que houve um crescimento das valvas durante a fase parasitária. Este crescimento foi promovido por um espessamento das bordas livres que cingem as valvas e resultou num acréscimo de aproximadamente 0,05 mm no comprimento e 0,02 mm em altura total. Resquícios dos dentes gloquídianos pendiam para fora das valvas (Fig. 8).

A pós-larva

No primeiro dia de vida livre, apresentou um comprimento de 0,33 mm, um pé ciliado com sulco longitudinal ventral, as bordas do manto com longos cílios e três filamentos branquiais de cada lado (Fig. 10). Foi possível observar o coração e os músculos adutores por transparência (Fig. 9). Vestígios dos dentes ainda pendiam da ponta ventral para o lado externo, e ao serem tocadas caíram (Fig. 8). Neste momento a pós-larva perde os últimos vestígios larvais, apresentando as características de um jovem minúsculo que se locomove livremente sobre o solo com a ajuda do pé (Fig. 10). Não foi observada a formação de bisso no sulco ventral do pé. É possível que o sulco desapareça gradativamente, a medida que o animal for crescendo, uma vez que os jovens mais desenvolvidos não apresentam o sulco ventral.

DISCUSSÃO

Frente as dimensões apresentadas por ORTMANN (1921); BONETTO (1960a,b, 1961a,b, 1962a,b); BONETTO & EZCURRA (1962, 1963, 1965) e ALVARENGA & RICCI (1979) para os gloquídeos até o presente descritos, pode-se afirmar que os de *D. martensi* aproximam-se proporcionalmente aos maiores conhecidos, ou seja, os de *D. paulista* Ihering, 1893, cujas medidas são: comprimento 0,32 mm, altura de 0,26 mm a 0,27 mm, comprimento da linha dorsal 0,22 mm, o deslocamento da ponta ventral 0,03 mm, o ângulo de obliquidade 18º a 19º e comprimento do dente 0,10 mm. Os gloquídeos de *D. martensi* apresentam altura considerável em relação ao comprimento, porém são mais baixos que *D. piceus* (Lea, 1860), cujo comprimento e altura estão em torno de 0,28 mm a 0,29 mm. São proporcionalmente um pouco maiores que os gloquídeos de *D. besckeanus* (Dunker, 1849) e apesar de atingirem o comprimento de *D. multistriatus* (Lea, 1831) e *D. decipiens* Ortmann, 1921 estes são mais baixos apresentando respectivamente 0,22 mm e 0,24 mm de altura. Os gloquídeos de *D. imitator* Ortmann, 1921 com o comprimento e altura em torno de 0,27 mm a 0,28 mm e o dente com 0,09 mm de comprimento, aproximam-se das larvas dos exemplares de *D. martensi* quanto a altura, porém são menos alongados do que estes.

A organização interna do gloquídeo de *D. martensi* assemelha-se de uma maneira geral à dos gloquídeos da família Unionidae descritos por HARMS (1909) e DAWYDOFF (1928). Entre os gloquídeos sul americanos já descritos, assemelha-se mais ao de *D. parodizi* Bonetto, 1962 figurado em PARODIZ & BONETTO (1963), que também apresenta apenas um par de tufos de cílios sensitivos sob os dentes. *Diplodon delodontus delodontus* conforme BONETTO & EZCURRA (1965) apresenta dois pares de tufos de cílios sensitivos.

Observou-se que o período de eliminação dos gloquídeos de *D. martensi* coincide com o período em que as águas do arroio Bom Jardim atingem um nível alto na primavera. KLEEREKOPER (1955) observou que é neste período de “águas altas”, que ocorre a migração dos peixes para as águas das depressões mais interiores, subindo dos arroios e lagos em direção aos banhados.

A larva de *D. charruanus* (= *D. parodizi*) infestada artificialmente por BONETTO (1954), encistou-se na extremidade distal de um filamento branquial do peixe “traira” *Hoplias malabaricus*, completando seu desenvolvimento em 10 a 20 dias, ou seja, num período mais curto que o de *D. martensi*. Apresentou um crescimento maior tanto na altura como na largura, com duas ou mais bandas nas bordas que também não foram observadas em *D. martensi*. BONETTO (1954) ainda menciona que além da espécie acima, *D. parallelopipedon* e *D. delodontus* também se desenvolveram sobre tecidos de determinados peixes e que não conseguiu infestação positiva em peixes que teve a disposição (ver relação de peixes na introdução), com gloquídeos de *D. trifidus*. O mesmo autor especifica em termos de tecidos dos peixes, apenas os filamentos branquiais, onde a infestação foi positiva para *D. parallelopipedon* e *D. parodizi*. Já mais adiante BONETTO & EZCURRA (1963) mencionam a adesão das larvas de *D. delodontus delodontus* tanto nos filamentos branquiais como na pele do peixe, em especial nas aletas. Descrevem também que houve um crescimento junto a alguns setores das valvas das larvas eclodidas entre os dias 25 e 27 e que as larvas liberadas no 30º dia mostraram um crescimento maior, formando nítidas bandas de crescimento ao redor da margem livre das valvas. Estas bandas de crescimento não foram observadas nas pós-larvas recém eclodidas de *D. martensi*. Houve apenas um espessamento juntos as bordas livres das valvas.

AGRADECIMENTOS. À Ines Ezcurra de Drago do Instituto Nacional de Limnologia, Santa Fé, Argentina, que nos ensinou a metodologia de infestação artificial de gloquídeos sobre peixes. Às colegas, ME Karin M. Grosser do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pela identificação do peixe “cará”; Lília Maria Anflor de Oliveira e Jane E. Marques de Almeida Caon, do mesmo Museu, pelo auxílio nas coletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, L.C.F. & C.N. RICCI. 1979. Contribuição ao conhecimento dos gloquídeos do gênero *Diplodon* Spix, 1827: *D. besckeanus* (Dunker, 1849) (Bivalvia; Unionoidea; Hyriidae). **Publ. Avuls Fund. Zoobotânica Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 4: 33-38.

- BONETTO, A.A. 1954. Nayades del Río Paraná. El género *Diplodon* en el Biotopo isleño del Parana medio y inferior. **Publ. Técn.**, Secret. de Agricultura, Ganadería y Industrias, Santa Fé (62): 1-56.
- . 1955. Acerca de las formas larvales de Mutelidae Ortmann. **Jornadas Icticas, Direcc. Gral. Inv. Fom. Agr. Ganad.**, Santa Fé, 1 (1): 1-8
- . 1960a. Sobre algunas nuevas formas larvales de Hyriinae Ortmann. **Actas y Trabajos Congreso Sudamericano de Zoología**, La Plata, 2 (3): 33-41.
- . 1960b. Contribución al conocimiento de las glochidias del género *Diplodon* y su aplicación a los estudios sistemáticos. **Actas y Trabajos Congr. Sudamericano de Zoología**, La Plata, 2 (3): 43-59.
- . 1961a. Investigaciones acerca de las formas larvales en el género *Diplodon* y su aplicación a los estudios sistemáticos. **Dir. Gral. Rec. Nat., Min Agr. Ganad. Publ. Tecn.**, Santa Fé: 3-48.
- . 1961b. Nuevas notas sobre formas larvales de Nayades Sud y Centroamericanas. **Physis**, Buenos Aires, 21 (62): 332-335.
- . 1962a. Especies nuevas y poco conocidas de nayades del sistema del Río de La Plata y otras cuencas próximas. **Publ. Técnica, Direcc. Gral de Recursos Naturales, Reunion de trabajos y Comunicaciones de Ciencias Naturales y Geografía del Litoral Argentino**, Santa Fé, (8): 213-144.
- . 1962b. Notas sobre *Diplodon charruanus* (Orb.) y *Diplodon rhuacoicus* (Orb.). **Publ. Técnica, Direcc. Gral de Recursos Naturales, Reunion de trabajos y Comunicaciones de Ciencias Naturales y Geografía del Litoral Argentino**, Santa Fé (10): 35-44.
- BONETTO, A.A. & I.D. EZCURRA. 1962. Algunas variaciones de *Diplodon charruanus* (Orb.). **Anales Mus. "F. Ameghino"**, Santa Fé, 1 (3): 31-373.
- BONETTO, A.A. & I.D. EZCURRA. 1963. Notas malacológicas. I. **Physis**, Buenos Aires, 24 (67): 17-21.
- . 1965. Estudio comparado de las formas larvales de Mutelidae Ortmann y su significación sistemática y zoogeográfica (Mollusca, Pelecypoda). **An. Congr. Latino-Americ. Zool.**, São Paulo, 2 (2): 56-71.
- BONETTO, A.A. ; M.P. TASSARA & A. RUMI. 1986. *Australis* n. subgen. de *Diplodon* Spix (Bivalvia, Unionacea) y posibles relaciones con Hyriidae australianos. **Bol. Soc. Biol.**, Concepción, 57: 55-61.
- DAWIDOFF, C. 1928. **Traité d' Embriologie comparée des Invertébrés**. Masson, Paris, 930p.
- HARMS, W. 1909. Postembryonale Entwicklungsgeschichte der Unioniden. **Zoologische Jahrbücher**, Jena, 28 (2): 325-85.
- KLEEREKOPER, H. 1955. Limnological observations in northeastern Rio Grande do Sul, Brazil I. **Archiv für Hydrobiologie**, Stuttgart, 50 (3-4): 553-67.
- MANSUR, M.C.D. & N.M.R. CAMPOS-VELHO. 1990. Técnicas para o estudo dos gloquídeos de Hyriidae (Mollusca, Bivalvia, Unionoidea). **Acta Biol. Leopoldensia**, São Leopoldo, 12 (1): 5-18.
- MANSUR, M.C.D. & M.G. OLIVEIRA DA SILVA. 1999. Description of glochidia of five species of freshwater mussels (Hyriidae: Unionoidea) from South America. **Malacologia**, Philadelphia, 41 (2): 1-9.
- ORTMANN, A. E. 1921. South American Naiades; a contribution to the knowledge

of the freshwater mussels of South America. **Memoirs of the Carnegie Museum**, Pittsburgh, **8** (3): 451-684.

PARODIZ, J.J. & A.A. BONETTO. 1963. Taxonomy and zoogeographic relationships of the South American naiades (Pelecypoda: Unionacea and Mutelacea). **Malacologia** **1** (2): 179-213.

Recebido em 12.XI.1998; aceito em 24.XI.1999.