

# RESULTADOS CIENTÍFICOS DO CRUZEIRO DO "BAEPENDI" E DO "VEGA" À ILHA DA TRINDADE

## O gênero *Firoloida*, *Prosobranchia Heteropoda*

M. Vannucci

Com 2 estampas.

- I. — Introdução.
- II. — *Firoloida lesueuri* (d'Orbigny 1836).
- III. — O gênero *Firoloida*, sinonímia das espécies e distribuição geográfica.
- IV. — Summary.
- V. — Bibliografia.
- IV. — Estampas.

### I. — INTRODUÇÃO

Ao examinar o *plancton* marinho colecionado por W. Besnard durante a viagem empreendida à Ilha da Trindade, observei alguns Gasterópodos provenientes do Banco Jaseur, pertencentes à família *Pterotracheidae*, dentre os *Prosobranchia Heteropoda*, e, mais precisamente, ao gênero *Firoloida*. Ulteriormente João de Paiva Carvalho, trabalhando com o mesmo material, encontrou mais um exemplar, o único macho da coleção, pelo que lhe sou grata, bem como pela revisão linguística do manuscrito. Agradeço também a colaboração da Srta. Carmen P. Arruda na confecção de alguns desenhos.

Na realidade, êsses animais chamaram a minha atenção devido à sua forma, pouco apropriada para um organismo planctônico, a qual, creio eu, pode ser compreendida pelo fato de serem animais predadores capazes de efetuar movimentos rápidos, necessários à captura da presa (frequentemente medusas acalefas e *Mnemiopsis*, *Ctenophora*). Por outro lado, exhibe esta espécie vários traços característicos tanto de animais planctônicos como de moluscos de natação livre. Assim, por exemplo, a distorção do corpo; a bilateralidade secundária; a redução do esqueleto, levada, nesse gênero ao extremo com o desaparecimento total do manto e da concha; a extrema transparência dos tecidos e a produção de grande quantidade

de ovos. A concha ainda é conservada em outros moluscos plaetônicos, se bem que por vêzes seja atrofiada, como em *Carinaria* e *Atlanta* (também *Heteropoda*) e muitos *Pteropoda*; noutros casos é desprovida de sais calcáreos, como em *Planctomya* (*Lamellibranchiata*), (esta talvez apenas uma forma larvária), vários cafalópodos planetônicos, como por exemplo, algumas espécies das *Oegopsidae* e em *Glaucus atlanticus* (*Nudibranchia*), (Vannucci 1939). A extrema transparência de *Firoloida* é devida, como em muitos outros organismos planetônicos, à grande quantidade de água de embebição presente nos tecidos, cuja função é a de promover a diminuição do pêso específico do animal (Hesse 1937, p. 225); essa transparência, frequente em animais pelágicos habitantes das camadas superficiais, próximas ao espelho d'água, é considerada, em geral, como uma adaptação protetora. Torna-se, porém, necessário mencionar que tal transparência também ocorre em numerosas espécies que realizam extensas migrações verticais de acôrdo com o ritmo diurno. É difícil imaginar qual seja a vantagem da existência de tecidos translúcidos e incolores em organismos nictiplantônicos que, de dia, vivem em profundidades tais, que de nada lhes pode valer a transparência do corpo e, de noite, novamente se encontram num meio escuro. Deve-se notar, também, que é possível que *Firoloida desmaresti* também entre na categoria de espécie nictiplanctônica, pois foi repetidamente pescada de dia a 200 m. de profundidade (Schiemenz 1911, p. 11). A bem dizer, êstes moluscos deveriam ser designados pelágicos e não planetônicos.

Dentre os *Heteropoda*, o gênero *Firoloida* é o mais especializado, posto que seja o menos pesquisado. Já os outros gêneros foram por vêzes objeto de investigações detalhadas, tanto sob o ponto de vista anatomo-histológico, como sob o fisiológico. *Pterotrachea coronata* que pertence à mesma família (*Pterotracheidae*), sempre foi o gênero estudado como paradigma da família e mesmo de tôda a ordem dos *Heteropoda*. Sem dúvida, *Pterotrachea* assemelha-se bastante a *Firoloida*, sendo necessário tomá-la para o confronto dessa espécie, que é ainda mais aberrante. *Firoloida*, dentro da ordem, é a espécie mais perfeitamente adaptada ao seu *habitat* e mais especializada anatômicamente. O confronto com *Pterotrachea coronata* é grandemente facilitado pelos trabalhos de Grenacher (1886) e Hess & Gerwerzhágen (1914) sôbre o olho, de Reupsch (1911) sôbre a anatomia e histologia de *P. coronata* e de Brüel (1915; 1921) respectivamente sôbre o sistema nervoso de *Pterotrachea* e de *Firoloida*. Por sua vez, a maior parte dos dados biológicos e fisiológicos obtidos em relação a representantes dessa ordem referem-se a *Pterotrachea* ou *Atlanta* e *Carinaria* (*Carinaridae*). Assim, sabe-se alguma coisa sôbre o consumo de O<sub>2</sub> (Steuer 1910, p. 40); o Q. R.; duração da digestão; ritmo e frequência das pulsações cardíacas e sua relação com a pulsação renal; capacidade regeneradora; luminescência; massa e frequência da desova; tempo necessário para o desenvolvimento, etc.; sabe-se outrossim, que muitas espécies são gregárias, formando extensos cardumes pelágicos, havendo até indícios de que os animais procuram se reunir ativamente (*Atlanta*).

II. — *FIROLOIDA LESUEURI* (D'ORBIGNY 1836).

- Firoloida kowalewskyi* Vayssière 1904, p. 45, t. 4, f. 61-65.  
" *lesueuri* d'Orbigny, seg. Tesch 1906, p. 44, t. 6, f. 133-133a.  
" " Souleyet, seg. Tesch 1906, p. 45, t. 6, f. 135.  
" *kowalewskyi* Tesch 1906, p. 93, t. 14, f. 95-110.  
" " Brüel 1921.  
" *lesueuri* Morretes 1949, p. 111.

Procedência. — Banco Jaseur, 12 de julho de 1950, entre 5 e 10 m. de profundidade. Possuo ao todo 4 fêmeas e 1 macho, muito semelhantes entre si; a proporção entre os sexos em *Pterotrachea coronata* (Pelseneer 1935, p. 414) é de 58,6% de fêmeas. Os maiores exemplares que tenho em mãos, depois de fixados e montados em glicerina, alcançam 25 mm. de comprimento. São longos, cilíndricos, com duas curvaturas dorsais e duas ventrais e, apesar de extremamente moles e hialinos, possuem uma certa rigidez, devido à elasticidade da cutícula. Aproximadamente no meio do corpo existe uma nadadeira, ventral, em forma de machado, sendo sua parte basal bem mais estreita do que a distal e aberta em leque. O *nucleus* é terminal, a pequena cauda acha-se situada ventralmente e a sua conformação geral exhibe a fôrma de ampla colher onde se abriga a massa visceral. Nos machos, a cauda se prolonga num longo apêndice fino, com espessamentos anelares de espaço a espaço; na base da cauda, de cada lado, existem dois apêndices laterais curtos. A cauda das fêmeas é, no conjunto, curta e grossa, com dois apêndices laterais triangulares bem desenvolvidos, possuindo, por vêzes, um prolongamento diminuto de tecido mais denso, em tudo semelhante ao apêndice filiforme terminal da cauda dos machos, porém muito mais curto. Em muitas fêmeas, falta êsse apêndice terminal. O que foi descrito na literatura como cauda segmentada é justamente essa anelação do apêndice, já considerado caráter de valor disjuntivo, devendo-se notar, porém, que nada tem que ver com uma "segmentação" verdadeira, do tipo da dos artrópodos, com a qual já foi comparada.

A cutícula é uma membrana acelular, homogênea, muito delgada e elástica, de origem epidérmica e que envolve inteiramente o animal.

A nadadeira apresenta a parte proximal estreitada e a distal em forma de leque, sendo que a extremidade posterior da mesma é enrolada como um barrete frígido. A nadadeira é comprimida lateralmente, havendo entre uma e outra epiderme apenas quatro delgadas camadas musculares, cujas fibras se originam em quatro pontos: dois localizados nas margens anterior e posterior da nadadeira e dois na extremidade distal dos ligamentos, cuja origem se encontra na parede lateral do corpo e de cuja extremidade, na base da nadadeira, irradiam as fibras musculares que abrangem tôda a extensão da mesma, até a sua orla vesiculosa distal (Fig. 1); neste particular, a figura de Tesch (1906, t. 14, f. 104) não é fidedigna pois apresenta as fibras musculares paralelas entre si, e apenas nestas duas camadas, faltando no desenho e no texto a descrição das fibras

externas. As fibras, que se irradiam dos ligamentos, representantes do músculo espiral, são dispostas em duas camadas justapostas, uma de cada lado do plano mediano da nadadeira. Existem um terceiro e um quarto feixe de fibras que se irradiam do ponto de inserção posterior e do anterior da nadadeira com a face ventral do corpo. Essas fibras musculares são também dispostas em leque e ocupam duas camadas que jazem entre as duas anteriormente citadas e a epiderme do respectivo lado da nadadeira. As fibras musculares são também dispostas em quatro camadas e correm em direção cruzada em *P. coronata* (Reupsch 1912, p. 276, f. 12); todavia, nesta espécie ocorrem três ligamentos e não dois como na espécie presente. É fácil compreender o funcionamento da nadadeira, pois os feixes que se originam nos ligamentos, isto é, o direito e o esquerdo, contraíndo-se alternadamente, determinarão a sua inclinação lateral, enquanto que as contrações alternadas dos feixes rostral e caudal causarão maior expansão ou contração da nadadeira; destarte esta, provavelmente, pode ser usada como verdadeira bolina, aumentando e diminuindo a sua aproximação do corpo e sua expansão. A nadadeira tem também por função manter os animais sempre no mesmo nível (Pelseneer 1935, p. 190). A orla distal da nadadeira oferece aspecto vesiculoso, é mais delgada do que a porção restante, dotada de cutícula muito fina e homogênea, nela penetrando somente escassas fibras musculares, tôdas em disposição radial. A nadadeira do macho (Fig. 2) apresenta uma pequena ventosa na margem anterior, provida de algumas glândulas mucosas; em oposição ao que afirma Tesch (1906, p. 41), não encontrei ventosas nas nadadeiras das fêmeas. A ventosa acha-se localizada na margem ventral da nadadeira em *P. coronata*.

O aparelho digestivo inicia-se por uma tromba retrátil, cuja musculatura acha-se concentrada em dois fortes bulbos (Fig. 3). Na cavidade oral desembocam ventralmente as duas glândulas salivares. Estas são cilíndricas, massiças, formadas por células fortemente basófilas. A rádula apresenta 26-29 fileiras de dentes (foi dissecado somente um indivíduo; nos outros as fileiras foram contadas por transparência), cuja conformação é a representada pelas figuras 4-6. Os dentes centrais medem 30 micra de largura máxima, nos menores, e 43 micra, nos maiores; o denticulo mediano do dente central é quase 2 vezes mais comprido do que os laterais seus vizinhos, cujo número varia de 3 a 5 de cada lado. O dente central está prêso aos tecidos moles da língua, por um tecido tendinoso frouxo, que o continua para traz por um curto trecho e que fica prêso ao mesmo por ocasião do trabalho de dissecação, como já foi observado por Vaysière (1904, p. 46) e negado por Tesch (1906, p. 96). Os dentes intermediários alcançam 145-152 micra de comprimento, articulam-se de um lado com o dente central sendo, do outro, insertos no ângulo formado pela fusão da base dos dois dentes laterais; no conjunto, têm a forma de  $\wedge$  e o comprimento individual de 145-150 micra. A musculatura da radula circunscreve um espaço ocupado quase inteiramente por dois cilindros de tecido vesiculoso ou cordóide (Levi 1927, p. 514) e que já foi comparada com tecido cartilaginoso, nada tendo em comum, porém, com a cartila-

gem verdadeira dos vertebrados. Esses bastonetes formados por células turgescentes, providas de grande vacúolo e de 50 micra de diâmetro, fornecem um substrato elástico e firme para o apoio da musculatura da rádula. O tubo digestivo é cilíndrico, segue em linha reta, sem nítida delimitação de regiões, até o último quarto onde uma forte constrição marca a passagem para o intestino posterior; êste também ruma em linha reta até o *nucleus*, de onde se volta bruscamente para a região dorsal em que se acha localizado o anus disposto em situação pre-terminal e post-branquial.

O órgão excretor, único, está localizado na concavidade da alça intestinal (Figs. 1, 8, 10), desembocando o orifício renal lateralmente, à direita. Não consegui verificar a abertura do nefrídio na cavidade pericárdica; no animal vivo pulsa ritmicamente, mas sem sincronismo com as pulsações cardíacas (Pelseneer 1935, p. 91). O coração está junto ao órgão excretor, em posição anterior à dêle e exhibe nitidamente a posição do ventrículo e do átrio único; os contornos do pericárdio são geralmente bem visíveis. O fato de haver somente um átrio e um único nefrídio confirma a posição dos *Heteropoda* entre os *Monotocardii*. A respiração é feita por via cutânea, pois as brânquias atrofiadas que se encontram em muitos indivíduos, sobretudo nos machos, e que têm o aspecto de botões cônicos muito pequenos, reunidos num único tufo dorsal, entre o osfrádio e o anus, não podem ter papel ativo nessa função.

O sistema nervoso (Fig. 8) é aparentemente muito simples, pois são poucos os gânglios e os conetivos; na realidade, porém, é muito difícil de ser interpretado, justamente pelo fato de se ter dado no curso da especialização dêsse gênero a supressão de alguns gânglios, conetivos e nervos e a fusão de alguns dos que permaneceram. Além disso, há uma grande variabilidade de um indivíduo para outro. Devido a êsses fatos e às dificuldades que, em geral, o estudo do sistema nervoso dos moluscos apresenta, as legendas que aparecem nas figuras dos autores não são concordantes.

Os gânglios cerebrais estão localizados na altura dos olhos, isto é, no quarto anterior do corpo; acham-se ligados entre si por uma curta comissura, são ligados por meio de dois conetivos independentes aos gânglios bucais (gânglios de sistema estomatogástrico), de maneira diversa do que ocorre em *Pterotrachea coronata* (Reupsch 1912, p. 355). Os gânglios bucais, imersos na massa oral, são visíveis somente por dissecação, e estão, por sua vez, ligados entre si por uma comissura curta. Faltam os gânglios pleurais. Dos gânglios bucais emergem três ramos principais de nervos independentes: o salivar, o da musculatura oral ou radular e o ramo que inerva o trato digestivo, ou nervo esofágico. Os gânglios cerebrais apresentam um lóbulo óptico aos quais chegam os nervos óptico oriundos da retina que é muito desenvolvida. Os nervos provenientes dos otolitos e os tentaculares chegam à parte principal dos gânglios cerebrais. Os gânglios cerebrais são ligados pelos conetivos cérebro-pedais aos dois gânglios pedais, justapostos e localizados sub-intestinalmente, na altura da nadadeira. Dos gânglios pedais originam-se dois nervos que

se dirigem para a nadadeira e dois outros que se ramificam logo após a sua origem e inervam, com uma rede densa, as paredes do tubo digestivo; êstes, pela sua natureza e pelo seu aspecto parecem pertencer ao sistema estomatogástrico. Posteriormente promanam dos gânglios pedais dois conetivos, cada qual com raiz dupla. Êsses cordões representam em parte os nervos que inervam a região posterior, e que têm a sua origem nos gânglios pedais, como se pode deduzir do fato de haver ramos que saem dêsse cordão e inervam a musculatura do corpo posteriormente à nadadeira e a própria parede do corpo; e em parte, êsses cordões nervosos posteriores aos gânglios pedais, representam os conetivos pleuro — ou cérebro-parietais. Êstes conetivos cruzam-se no trecho anterior aos gânglios pedais e se dirigem respectivamente ao gânglio supra-intestinal (ou parietal direito) e ao g. parietal esquerdo ou sub-intestinal, atravessando, no seu percurso, os gânglios pedais. O gânglio maior que se encontra supra-intestinalmente na alça terminal do intestino e à esquerda do coração, não é o gânglio visceral, mas o supra-intestinal, como se depreende pela sua posição, pela conexão com os outros gânglios e finalmente pelo fato de inervar o coração, o osfrádio e o nefrídio. O segundo gânglio em posição supra-intestinal, localizado também na alça intestinal, corresponde ao gânglio parietal esquerdo ou sub-intestinal (à direita do coração), é ligado ao supra-intestinal por uma curta comissura, não sendo, portanto, o “segundo gânglio visceral” (Tesch 1906, t. 14, f. 99-100), mas o g. sub-intestinal. Êste inerva o intestino posterior, as gônadas e demais órgãos reprodutores e as brânquias. Os gânglios pleurais, morfológicamente não individualizados, acham-se possivelmente incorporados aos g. cerebrais.

Dada a escassez de meu material não me foi dado fazer cortes histológicos de *Firoloida*, nem me foi possível verificar se existem também nesta espécie as células descritas por Reupsch (1912, p. 361), constantes da porção dorsal dos gânglios cerebrais de *Pterotrachea coronata*. Êste autor descreve células parecidas, “mais do que com quaisquer outras, com as células em anel de sinete do tecido adiposo dos vertebrados”. Dada a sua ocorrência e localização constantes, seria interessante verificar se não se trata de células neurosecretoras, pois o fato de serem células ganglionares com características de células secretoras, fala poderosamente em favor dessa suposição. Células neurosecretoras foram verificadas em quase todos os grupos, tanto de invertebrados como de vertebrados (Scharrer & Scharrer 1945), mas entre os numerosos moluscos pesquisados, somente foram verificados em vários Opistobrânquios, tais como *Aplysia* (Scharrer, B. 1935), *Pleurobranchea*, *Doris*, *Doridium*, *Aeolis*, *Philine*, etc. Seria extremamente interessante verificar-se, por meio de colorações específicas, a natureza real dessas células, o que constituiria um achado interessante por se tratar de gasterópodos, cuja posição sistemática já foi muito discutida e pelo fato de não ter sido até aqui verificado tal ocorrência em prosobrânquios. Em *Aplysia*, a localização dessas células é a mesma das que aqui são indicadas como provavelmente neurosecretoras; além disso nesse opistobrânquio, elas ocorrem também no

gânglio visceral posterior. As células descritas e figuradas por Reupsch (1912, t. 17, f. 88) assemelham-se extraordinariamente às células neurosecretoras do gânglio sub-esofágico de *Blaberus craniifer* (*Orthoptera*) descritas por Scharrer, B. (1941, p. 99, f. 5C e D; f. 6). Sabe-se, também, que o sistema nervoso central de *Venus* (*Lamellibranchiata*) é endocrinologicamente ativo (Scharrer & Scharrer 1945, p. 179), mas as experiências realizadas não implicam necessariamente na existência de neurosecreção de hormônios nesse gênero.

Dos órgãos dos sentidos, o olho é o mais desenvolvido; não posso apresentar detalhes histológicos dos mesmos, pois, como já foi dito, não pude realizar cortes. Todavia, de um modo geral, pode-se afirmar que tem a mesma estrutura do olho de *Pterotrachea*, descrito detalhadamente por Grenacher (1886). O que me foi possível verificar em cortes ópticos de preparação totais, consta da Fig. 9. São grandes, salientes, providos de córnea muito extensa e de ampla camada de bastonetes. Os otolitos, também inervados pelos gânglios cerebrais, encontram-se em posição póstero-ventral, em relação aos olhos, são imersos nos tecidos do corpo e nem sempre facilmente visíveis, dada a transparência da vesícula e do próprio otolito; são importantes para a manutenção do equilíbrio e da orientação na natação (*Pterotrachea*, *Carinaria*, etc., seg. Pelseneer 1935, p. 220) e como órgãos de equilíbrio; foram detalhadamente estudados, histológica e experimentalmente por Tschachotin (1908). Os tentáculos encontram-se também nessa região, situam-se lateralmente logo abaixo dos olhos, sendo bem desenvolvidos nos machos e atrofiados nas fêmeas, a ponto de não existirem em algumas delas; são também inervados pelos gânglios cerebrais. O osfrádio está situado perto do anus, anteriormente às brânquias, na superfície dorsal do corpo e é muito maior nos machos do que nas fêmeas. Apresenta a forma de uma ferradura, tendo na concavidade um pequeníssimo gânglio formado pelo acúmulo de alguns neurônios, em ligação com o gânglio supra-intestinal.

Os sexos são separados. O aparelho feminino (Fig. 7) é constituído por um ovário grande que ocupa, juntamente com o "fígado", a parte principal do *nucleus*. Na região posterior, em posição imediatamente dorsal à cauda, encontra-se um longo tubo hialino, contendo ovos em segmentação espiral típica. Esse tubo ovífero pode ser muito comprido, alcançando 5-6 cm. Todas as fêmeas estavam nesse estágio, não me sendo possível verificar outros detalhes. Nos machos, o órgão copulador é pequeno, enquanto que ventralmente a ele existe um longo apêndice claviforme, glandular: o *flagellum*. Segundo Pelseneer (1935, p. 393) já teriam sido assinalados casos de partenogênese nesse gênero. Quero mencionar de passagem que discordo num ponto essencial da opinião desse autor que inclui a partenogênese entre as modalidades de reprodução assexuada. A partenogênese, pelo contrário, é o tipo de reprodução sexuada em que o papel do espermatozóide é substituído por diferentes mecanismos: quanto ao transporte de cromosomas para o restabelecimento do número  $2n$  típico, (copulação com uma célula polar, duplicação dos cromosomas na primeira mitose de segmentação etc.) e quanto ao estímulo

necessário para se iniciar a segmentação do ovo (algum dentre numerosos possíveis agentes estimulantes). O óvulo que se desenvolve por partenogênese nada mais é do que a própria célula germinativa feminina, capaz de entrar em segmentação sem a participação do espermatozóide. O número de ovos pode atingir a alguns milhares; a postura dá-se durante o ano todo (Pelseneer 1935, p. 468) e as ovisposturas são feitas livremente no mar.

Discussão. — A conformação geral do corpo dos representantes desse gênero parece ser muito variável, se atentarmos unicamente para as figuras constantes da literatura. Creio, porém, que uma tal inconstância é, em parte, devida à fixação do material e, mais ainda à montagem dos animais, de modo que não pode ser levada em muita conta. A posição da nadadeira constitui caráter que varia de indivíduo para indivíduo. A forma da cauda é significativa, assim como o seu comprimento, a existência ou não de apêndices laterais ou terminais e a sua anelação (“segmentação”). Todos êsses detalhes já foram considerados como tendo valor disjuntivo específico, se bem que, na realidade, representem apenas dimorfismo sexual, sendo longo o apêndice terminal nos machos e ausente nas fêmeas; a cauda destas, por outro lado, possui dois apêndices laterais bem desenvolvidos. A cauda de *F. desmaresti* não parece ser muito diferente da de *F. lesueuri*, espécie em que êste órgão também exhibe dimorfismo sexual, havendo, porém, anelações evidentes no apêndice terminal da cauda da fêmea, que é mais desenvolvida do que na espécie presente.

A rádula de *F. lesueuri* apresenta de 26 a 29 fileiras de dentes, sendo que as medidas, que tomei de meu material, concordam com aquelas apresentadas por Tesch e constantes na escala das figuras de *F. kowalewskyi* (= *F. lesueuri*). A rádula de *F. desmaresti* tem apenas 20 fileiras de dentes, sendo o dente intermediário um pouco mais longo do que os laterais; além disso o denticulo mediano do dente central é ladeado por um número maior de denticulos laterais do que em *F. lesueuri*, pois variam de 5-7 de cada lado.

Os *Heteropoda* na opinião de Pelseneer (1897, p. 9), que eu apoio, são moluscos grandemente especializados. Parece-me, portanto, exagerada a opinião de Steuer (1910, p. 450) ao julgar terem conservado muitas semelhanças com larvas sob diversos pontos de vista. A sua posição no filo já foi muito discutida, e a conclusão a que chegaram os autores já no século passado, é a de que se trata indiscutivelmente de prosobrânquios com quiastoneuria, representantes dos *Monotocardii* (Hescheler 1900, p. 213). De fato, quanto ao coração, posso afirmar que êle possui apenas um átrio cuja parede, relativamente espessa, distingue-se facilmente da parede do pericardio, que está em relação com o nefrídio, sendo muito mais delgada. O gênero *Firoloida* representa, dentro dos *Heteropoda* o ponto máximo da linha filogenética desse grupo (Tesch 1913, p. 278).

O sistema nervoso dos *Heteropoda* já foi objeto das mais variadas interpretações; na descrição acima já manifestei qual a minha interpretação com referência aos vários gânglios, aos conetivos e nervos prin-

cipais. Creio ser inoportuna uma descrição detalhada, porquanto a variabilidade individual do percurso dos principais nervos, e até certo ponto, dos próprios conetivos e das comissuras, é muito grande nessa espécie e já foi detalhadamente estudada por Brüel (1921). Penso, porém, que a variabilidade registrada por êsse autor foi em parte devida à heterogeneidade específica do seu material, visto como êle considera todos os indivíduos como representantes de uma única espécie. Êste autor chega a afirmar que sòmente o percurso do intestino e o da aorta são respeitadas.

Creio que os gânglios cerebrais são indiscutivelmente reconhecidos pela circunstância de inervarem a região bucal e os principais órgãos dos sentidos. A supressão dos gânglios pleurais, já esboçada nas *Atlantidae* e já realizada também em *Pterotrachea* parece indiscutível, sob o aspecto morfológico, isto, porém, não exclue a possibilidade de ter sido incorporado nos gânglios cerebrais dêsse gênero, um núcleo de neurônios correspondentes aos gânglios pleurais, o que é indicado pelo fato de emergirem dessa massa ganglionar os conetivos que a ligam aos gânglios pedais e que sòmente podem ser conetivos pleuro-pedais transformados e fundidos com os conetivos cérebro-pedais, e aqui designados sumariamente como conetivos cérebro-pedais. A natureza dos gânglios pedais não é discutível (Pelsener 1897, p. 89; em todos os *Heteropoda*), dada a sua posição sub-intestinal; a sua natureza dupla, o que elimina a hipótese de se tratar do gânglio sub-intestinal (ou parietal esquerdo) e ainda pelo fato de chegarem a êles os dois conetivos oriundos dos gânglios cerebrais. A posição supra-intestinal e a natureza dos órgãos inervados pelos nervos emergentes do gânglio supra-intestinal (parietal direito), mostram suas afinidades reais, podendo-se afirmar o mesmo quanto ao gânglio sub-intestinal (ou parietal esquerdo). Muito desconcertante é o percurso exibido pelos conetivos. Não consegui depreender a existência de outros conetivos ou comissuras afora aquêles que vão aqui descritos. Já Hescheler (1900, p. 214) afirma haver no gênero *Firoloida* uma extensa fusão de todos os conetivos que emergem dos gânglios “cérebro-pleurais”. Julgo que, de fato, essa é a única explicação possível, ainda reforçada pelo percurso dos conetivos na região situada anteriormente à nadadeira, e pela dupla raiz dos conetivos posteriores aos gânglios pedais, o que indica heterogeneidade das fibras.

O esquema de Tesch (1913, t. 17, f. 4) do sistema nervoso nesse gênero, construído de acôrdo com o texto (l. c., p. 270 e seg.), difere essencialmente do meu, por não representar o cruzamento dos conetivos cérebro-pedais que é nítido e indiscutível no meu material. O autor citado considera ausente o conetivo pleuro-parietal esquerdo. A ocorrência de cruzamento em todos os meus exemplares talvez seja um índice de que êsse conetivo afinal não está ausente.

O *flagellum* de *F. lesueuri* é muito maior do que o de *F. desmaresti* e mais saliente ventralmente, como também se pode verificar na figura de Tesch (1906, t. 14, p. 98), de *F. kowalewskyi* = *F. lesueuri*.

### III. — O GÊNERO *FIROLOIDA* LESUEUR 1817; SINONÍMIA DAS ESPÉCIES E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A família *Pterotracheidae*, assim como as demais que, no seu conjunto perfazem a ordem *Heteropoda*, é inteiramente constituída por probrânquios pelágicos. Não possuem concha nem manto, têm corpo alongado, cilíndrico, transparente, provido de tromba e de uma nadadeira ventral no meio do corpo; podem ocorrer tentáculos na cabeça; os olhos são grandes; as vísceras estão localizadas na extremidade posterior do corpo; cada fileira da rádula apresenta um ou dois dentes laterais de cada lado, um intermediário de cada lado e um ímpar mediano com margem denteada. Os sexos são separados, os machos são providos de uma ventosa (resto da sola) na nadadeira.

*Firoloida*. Este gênero é representado por *Pterotracheidae* com nadadeira ventral em forma de machado, provida, nos machos, de ventosa na margem anterior; com pequena tromba retrátil; tentáculos dorso-laterais (por vezes presentes só nos machos); com *nucleus* na extremidade posterior do corpo; apêndice caudal e ventral sempre presentes; brânquias, quando presentes, rudimentares e localizadas imediatamente adiante do ânus; rádula com dois dentes laterais de cada lado, fundidos pela base; faltam mandíbulas e demais formações quitinóides da bôca, afora a rádula.

A família compõe-se dêsse e do gênero *Pterotrachea*, sendo as seguintes as principais diferenças entre os dois: presença de brânquias em *Pterotrachea*, ausentes ou muito mal desenvolvidas em *Firoloida*; presença de ganchos quitinóides na margem da bôca e na parte dorsal da cavidade oral em *Pterotrachea*, ausentes em *Firoloida*; a ventosa está localizada na margem inferior da nadadeira em *Pterotrachea* e na margem anterior da mesma em *Firoloida*; a conformação dos dentes da rádula é diferente nos dois gêneros, sobretudo a do mediano.

As espécies até agora descritas, na escassa literatura existente sôbre o gênero *Firoloida*, são 9, a saber:

- 1) — *F. desmaresti* (Lesueur 1817).
- 2) — *F. blainvilleana* (Lesueur 1817).
- 3) — *F. aculeata* (Lesueur 1817).
- 4) — *F. lesueuri* (d'Orbigny 1836).
- 5) — *F. gaimardi* (d'Orbigny).
- 6) — *F. gracilis* (Troschel 1855).
- 7) — *F. vigilans* (Troschel 1855).
- 8) — *F. kowalewskyi* Vayssièrè 1904.
- 9) — *F. liguriae* Issel 1907.

Isso sem levarmos em conta a espécie mencionada por Medonald (1862): *Firoloida* sp. e citada por Tesch (1906, p. 46, t. 6, f. 138), que

não pode ser classificada satisfatoriamente e proveniente do Oceano Índico.

Já Tesch (1906, p. 47), afirma que: “quasi nunca encontrei algum ponto claro na sistemática das *Pterotracheidae*” e Schiemenz (1911, p. 51) critica o estabelecimento desnecessário de “espécies novas”, chegando à conclusão de que todos os autôres tiveram em mãos mais ou menos as mesmas formas.

Smith (1888, p. 22), após estudar cuidadosamente as várias figuras e descrições de *Firoloida*, não conseguiu chegar a uma decisão quanto à validade das espécies, sendo ainda discutível se se trata de uma ou duas formas muito variáveis ou poucas espécies separadas; Brüel (1921, p. 518) também espousa a opinião de que todos os representantes do gênero *Firoloida* pertencem à mesma espécie: *F. desmaresti*. As descrições de várias “espécies” de *Firoloida* são insuficientes, devendo portanto, a meu ver, um ou outro nome específico ser considerado “nomen nudum”. A maioria dos autores conferiu importância exagerada a caracteres desprovidos de valor sistemático, ou a outros facilmente alteráveis pela permanência em líquidos fixadores, tais como: a forma do corpo; a do *nucleus*; o aspecto das brânquias; a tromba, a transparência, etc.; ou a caracteres muito variáveis, como sejam a posição da nadadeira ventral, que está sempre mais ou menos no meio do corpo, a conformação da cauda etc., e deixaram de lado peculiaridades realmente significativas como por exemplo o número de fileiras da rádula e o formato dos dentes, aliás também variáveis, a posição dos gânglios, dos tentáculos e dos músculos, os detalhes do aparelho copulador masculino etc. Por outro lado, também os sexos opostos foram classificados frequentemente como espécies distintas, baseando-se os autores na existência ou não e nas peculiaridades dos caracteres sexuais secundários, como a ventosa da nadadeira ventral, o tamanho dos tentáculos e a conformação da cauda.

De *F. desmaresti* (Lesueur 1817), a espécie tipo, existem descrições suficientes, que possibilitam o reconhecimento definitivo da espécie, mormente se fôr aceita a sinonímia aqui proposta e que permite apresentar um quadro (v. tabela) bastante completo sobre os caracteres morfológicos específicos. Souleyet (seg. Tesch 1906, p. 42, t. 6, f. 128, com citação do texto e figuras originais), descreve sucintamente uma *F. desmaresti* proveniente das Ilhas Sandwich. Tanto pela descrição como pelas figuras parece mais provável tratar-se de *F. lesueurii*. Todavia a determinação correta dêsse material, afigura-se-me impossível.

*F. blainvilleana* (Lesueur 1817); confirmo a opinião de Tesch (1906, p. 44) que considera essa descrição inseparável especificamente da precedente. Minha opinião, portanto, é a de que deve ser considerada sinônimo da anterior.

*F. aculeata* (Lesueur 1817); a descrição dessa “espécie” é insuficiente, sendo aconselhável, a meu ver, que a denominação correspondente seja considerada um “nomen nudum”. Pela distribuição geográfica, porém, pode-se inferir que, muito provavelmente, o autor tenha tido em mãos, novamente, material de *F. desmaresti*.

*F. kowalewskyi* Vayssière 1904, foi descrita detalhadamente tanto por Vayssière (1904, p. 45), como por Tesch (1906, p. 94). Analisando bem esse trabalho, como já tentei demonstrar na parte descritiva, cheguei à conclusão; de que as diferenças aparentes entre esta "espécie" e o tipo do gênero, são as mesmas que existem entre *F. lesueuri* e *F. desmaresti*. *F. kowalewskyi* deve portanto ser considerada sinônimo de *F. lesueuri*.

*Firolella gracilis* (Troschel 1855); há muito o gênero *Firolella* foi incluído na sinonímia de *Firoloida*. A descrição de Troschel é suficiente para reconhecer que os seus espécimes também pertencem a *F. desmaresti*. São menores (16 mm.), tratando-se provavelmente de indivíduos jovens.

*F. lesueuri* (d'Orbigny 1896) pode ser considerada, como já discuti acima, como espécie separada de *F. desmaresti*. Os caracteres distintivos entre as duas espécies podem ser depreendidos pela descrição acima e pela tabela. A descrição original, se bem que incompleta, permite a separação específica, sobretudo em virtude da conformação diferente do apêndice caudal, do dimorfismo sexual do mesmo, da presença de tentáculos também nas fêmeas de *F. desmaresti* e da rádula. De qualquer modo, as duas espécies são muito próximas uma da outra.

*F. gaimardi* (d'Orbigny); a descrição original é insuficiente a essa denominação deveria ser considerada "nomen nudum". Pela ocorrência é provável tratar-se de *F. desmaresti*.

*F. vigilans* (Troschel 1855), descrita na base de um único exemplar de Messina de 3,5 mm. de comprimento, e, pelo que sei, nunca reencontrada, apresenta olhos salientes, com cristalino e otolitos ao lado dos "gânglios principais". Segundo Smith (1888, p. 21) trata-se de um indivíduo jovem recém-metamorfoseado.

Finalmente *F. liguriae* Issel 1907, da qual não vi referência em nenhum trabalho de outros autores. A descrição é incompleta, baseada apenas em dois indivíduos machos e o autor não apresenta figuras. A meu ver, os caracteres mencionados, porém, são suficientes para garantir a sua separação específica (v. tabela). Trata-se de um achado de interesse especial para nós, porquanto foi pescado em 28° 38' S — 47° 31' 30" W, isto é, ao leste do Cabo de Sta. Marta, no Estado de Sta. Catarina.

Resumindo, creio que as 9 designações atribuídas a representantes do gênero *Firoloida* como denominações específicas, devem ser reduzidas a 3 espécies prováveis e uma duvidosa, a saber:

- 1) — *F. desmaresti*, sinônimos: *F. blainvilleana*, *F. gracilis* e ? *F. gaimardi*.
- 2) — *F. lesueuri*, sinônimo: *F. kowalewskyi*.
- 3) — *F. liguriae*.
- 4) — *F. vigilans*, espécie duvidosa, talvez sinônimo de *F. desmaresti*.

Como já foi mencionado, Brüel (1921) reúne tôdas as *Firoloida* até agora descritas, afora *F. liguriae*, por êle não mencionada, nunca única espécie: *F. desmaresti*.

Tabela

Caractéres morfológicos distintivos das espécies de *Firoloida*.

	<i>F. desmaresti</i>	<i>F. lesueurii</i>	<i>F. liguriae</i>	? <i>F. vigilans</i>
Cauda	Curta, apêndice segmentado presente nos dois sexos; e apêndices laterais pequenos.	Grande. Dois lóbulos laterais largos, pequeno apêndice não anelado nas fêmeas; apêndice longo, anelado nos machos.	Sub-truncada, achatada. Apêndice caudal ausente, mesmo nos machos, fêmeas são desconhecidas.	
Olhos		Grandes, pouco salientes, ovais.	Cônicos.	Grandes e telescópicos.
Rádula	16-20 fileiras de dentes. O interdário, mais longo do que os laterais.	De 22 a 29 fileiras de dentes. O intermediário, tem o comprimento dos laterais.		26 fileiras de dentes.
N.º de dentículos no dente mediano da rádula.	De 5 a 7 de cada lado. O dentículo central é cerca de 3 vezes mais grosso e cerca de 2 vezes mais longo.	De 4 a 6 dentículos laterais de cada lado. O central é quase 2 vezes mais comprido e 1,5 vezes mais grosso.	4 dentículos laterais de cada lado do central. Dentículo mediano 3 vezes mais comprido do que os laterais.	
Tentáculos	Presentes, curtos nos machos; pequenos ou ausentes nas fêmeas.	Tentáculos longos nos machos, ausentes nas fêmeas.	Rudimentares nos machos, fêmeas desconhecidas.	Presentes nos machos.
Brânquias	Pequenas.	Atrofiadas, mais numerosas nos machos do que nas fêmeas.		
Comprimento.	De 35 a 50 mm.	De 20 a 35 mm.	13 mm.	3,5 mm.
Nadadeira.	Simétrica.	Assimétrica. A parte posterior é enrolada.	Assimétrica, mais saliente na margem anterior.	
Flagellum.	Pequeno.	Grande e saliente ventralmente.		
Distribuição geográfica.	Martinica; Atlântico Norte; Mediterrâneo.	Pacífico sul-occidental; Atlântico Sul, extendendo-se até os Açores; Índico Sul; Índias Neerlandêsas.	28°38' S. - 47°31' 30" W. ao Leste do Cabo de Sta. Marta, Est. de Sta. Catarina.	Messina.

A vasta distribuição das espécies planctônicas constitue fato sobejamente conhecido, sendo comum a distribuição circumtropical ou circum-subtropical de numerosos gêneros e espécies. Afora os requisitos específicos de salinidade, temperatura, luz etc., de um modo geral pode-se afirmar que as espécies planctônicas e pelágicas encontram facilidade para a sua dispersão, devido à falta de barreiras zoogeográficas fixas e bem marcadas, às correntes marinhas e suas variações e alterações geográficas e sazonais, aos ventos, etc., e, de um modo geral, a todo os fatores que tendem a exercer misturas horizontais das massas de água. Estas misturas, tendendo a homogeneizar a água, contribuem às vezes para atenuar as diferenças físicas e químicas locais, destruindo desse modo as barreiras. Frequentemente, não é a mesma espécie que ocorre nos três oceanos, mas sim espécies paralelas muito semelhantes entre si.

O gênero *Firoloida* apresenta distribuição circumtropical (Ekman 1935, p. 419) e circumsubtropical sendo encontrados seus representantes unicamente em águas quentes, de maneira diversa do que sucede com os *Pteropoda* que são mais abundantes e mais espalhados.

Se fôr aceita a sinonímia aqui proposta, pode-se depreender o seguinte: *F. desmaresti*: Mediterrâneo, Atlântico Norte, Martinica e alguns pontos perto da linha do Equador tanto no Atlântico Norte como Sul;

*F. lesueurii*: Pacífico sul-occidental; oceano Índico, Sul; Atlântico Sul estendendo-se até os Açores;

? *F. vigilans*: Mediterrâneo (Messina);

*F. liguriae*: Atlântico sul-occidental.

Nem Cori (1928), nem Steuer (1910a) mencionam a ocorrência de *Firoloida* em suas resenhas da fauna do mar Adriático, sendo possível, portanto, que esse gênero não habite aquele mar, constituindo assim mais um exemplo em que o estreito de Otranto se revela uma barreira zoogeográfica para a penetração no Adriático de espécies mediterrâneas.

O que importa salientar é a existência de *F. desmaresti* nas águas quentes atlânticas e nas que delas dependem, enquanto que *F. lesueurii* ocorre em águas quentes dos três oceanos, no hemisfério sul, com uma única exceção de um achado nos Açores (Vayssière 1904, p. 45, dois pontos no paralelo N 38°, nas long. W. 26° e 28°), sob o nome *F. kowalewskyi*. Verifica-se destarte que a área de distribuição de *F. desmaresti* e de *F. lesueurii*, são parcialmente superpostas na zona equatorial atlântica. Também não constitue novidade a continuidade da distribuição de espécies planctônicas ao sul do Cabo da Boa Esperança (Ekman 1925, p. 412; Marcus 1933, p. 111; Meisenheimer 1934, p. 996).

Concluindo, penso que esta distribuição vem confirmar minha opinião quanto à sinonímia aqui proposta, à qual fui levada primeiramente pelas descrições que figuram na bibliografia a respeito.

#### IV. — SUMMARY

From the Jaseur Bank, off the Brazilian coast at 20° 30' S — 35° 50' W, were collected a few specimens of one of the less known

species of the *Heteropoda*: *Firoloida lesueuri* (d'Orbigny). A detailed anatomical description follows aiming at the elucidation of some obscure points in the literature on the subject and at showing the identity of most of the previously described "species" of the genus *Firoloida*. Special care was taken with the study of the nervous system of which most of the descriptions found were discordant. The author arrived at the conclusion that the pleural ganglia are either missing or fused to the cerebral ganglia, that the suprainestinal ganglion (left parietal ganglion) is present in the posterior region and is close to the subintestinal or right parietal ganglion, being both located near the rear end of the body. The innervations are described and discussed as well as the fusion of extensive tracts of the connectives. The present material is shown to be identical to *F. kowalewskyi*, well described by Vayssière and Tesch; *F. desmaresti* (Lesueur 1817) is shown to be undistinguishable from *F. blainvilleana* and *F. gracilis*. *F. aculeata* and *F. gaimardi* are here considered as "nomina nuda". *F. liguriae* Issel 1907 is admitted as separate species in spite of its insufficient description and, finally, *F. vigilans* (Troschel 1855), unsatisfactorily described from only one specimen is perhaps a valid species. A table is presented to show the slight differences between the 4 species which are undoubtedly very similar. *F. desmaresti* is found only in the Atlantic north of the line and a few points south and close to it as well as in dependent seas, while *F. lesueuri* is common to the south Atlantic, south Indian and south Pacific oceans, extending north only up to the Azores Islands. *F. liguriae* is from the south western Atlantic. ?*F. vigilans* would be an endemic species from Messina (Mediterranean).

V. — BIBLIOGRAFIA

- BRÜJEL, L., 1915 — Ueber das Nervensystem der Heteropoden. I. Pterotrachea. Zool. Anz. v. 45, p. 530-548.
- ” 1921 — Artumbildungs - und Variabilitätstudien am Nervensystem von *Firoloida kowalewskyi* Vayss. (= *desmaresti*). Zool. Jahrb. allg. Phys. v. 38, p. 517-564, t. 12-13. Jena.
- CORI, C., 1928 — Der Naturfreunde am Meerestrande. 2.<sup>a</sup> ed. XI+174 p. 22 t. Wien & Leipzig. Akad. Verlagsgesellsch.
- EKMANN, S., 1935 — Tiergeographie des Meeres. 12+542 p. 244 f. Leipzig. Akad. Verlagsgesellsch.
- GREINACHER, H., 1886 — Abhandlungen zur vergleichenden Anatomie des Auges der Heteropoden etc. Abhand. naturf. Ges. v. 17, p. 3-48. Halle. (Paginação da separata).
- HESCHELER, K., 1900 — Lang's Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie der Virbellosen Tiere. v. 3, Mollusca. fasc. 1, VIII+509 p. Jena. G. Fischer.
- HESS, C., & GERWERZHAGEN, A., 1914 — Die Akkomodation bei *Pterotrachea*. Arch. vergl. Ophthalm. v. 4, p. 300-304. Leipzig.
- HESSE, R., 1937 — Ecological Animal Geography. Allee, W. C. & K. P. Schmidt tradutores. 14+597 p. New York. J. Wiley & Sons.
- ISSEL, R., 1907 — Nuove specie di Molluschi Eteropodi raccolti dalla R. Nave "Liguria" (1903-1905). Mon. Zool. It. v. 18, p. 74-78. Firenze.
- LEVI, G., 1927 — Trattato di Istologia. XII+990 p. Unione Tipografico-Editrice Torinese. Torino.
- MARCUS, E., 1933 — Tiergeographie. Handb. Geogr. Wissensch. v. 2, p. 81-166, t. 7-11. Potsdam. Athenaion Verlag.
- MEISENHEIMER, J., 1935 — Zoogeographie. Handwoerterb. Naturwissensch. 2.<sup>a</sup> ed., v. 10, p. 969-1.002.
- MORRETTES, F. L., 1949 — Ensáio de catálogo dos Moluscos do Brasil. Arq. Mus. Paranaense, v. 7, p. 5-216. Curitiba.
- PELSENEER, P. 1897, Mollusques. Traité de Zoologie R. Blanchard. v. 16, 187 p. Paris. Rueff & Cie.
- ” 1935 — Essai d'Ethologie Zoologique d'après l'étude des Mollusques. Acad. Roy. Sc. Belg. Publ. Fondation Agathon de Potter. n.º 1, 662 p. Palais des Académies. Bruxelles.
- REUPSCHE, E., 1912 — Beiträge zur Anatomie und Histologie der Heteropoden. Zeits. wiss. Zool. v. 102, p. 248-276, t. 10-17. Leipzig.
- SCHARRER, B., 1935 — Ueber das Hanströmsche Organ X bei Opisthobranchiern. Pubbl. Staz. Zool. Napoli. v. 15, p. 132-142. Napoli.
- ” 1941 — Neurosecretion. II. Neurosecretory cells in the central nervous system of cockroaches. J. Comp. Neur. v. 74, p. 93-108. Philadelphia.
- SCHARRER; E. & B. SCHARRER, 1945 — Neurosecretion. Phys. Rev. v. 25, p. 171-181.
- SCHIEMENZ, P., 1911 — Die Heteropoden der Plankton-Expedition. *Ergebn. Plank. Exp.* v. 2, F. e., p. 3-13, lt. Kiel & Leipzig.
- SMITH, E. A., 1888 — Report on the Heteropoda collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. Zool. Rep. Chall. Exp. Part 72, p. 1-51.

- STEUER, A., 1910 — Planktonkunde. XV+723 p. 365 f. 1t. Leipzig & Berlin. B. G. Teubner.
- ” 1910a — Biologisches Schizzenbuch fuer die Adria. 82 p. 80 f. Leipzig & Berlin. B. G. Teubner.
- TESCH, J. J., 1906 — Die Heteropoden der Siboga-Expedition. Siboga-Expeditie, fase. 51, p. 1-112, t. 1-14. Leiden.
- TESCH, J. J., 1913 — Nas Nervensystem der Heteropoden. Zeits. wiss. Zool. v. 105, p. 243-279, t. 17. Leipzig.
- TROSCHEL, F. H., 1855 — Zwei neue Heteropoden von Messina. Arch. f. Naturg. ano 21, v. 1, p. 298-311, t. 11.
- TSCHACHOTIN, S., 1908 — Die Statocyste der Heteropoden. Zeits. wiss. Zool. v. 90, p. 343-435, t. 20-24. Leipzig.
- VANNUCCI, M., 1939 — Sôbre uma lesma planetônica do litoral de Guarujá (*Glaucus atlanticus* Forst.). Bol. Biol. n. s., v. 4, p. 415-422. S. Paulo.
- VAYSSIÈRE, A. 1904, Mollusques Hétéropodes provenant des campagnes des yachts Hirondele et Princesse-Alice. Rés. Camp. Sci. Albert I. Monaco, fasc. 26, p. 1-65, t. 1-5. Monaco.

## VI. — EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### ESTAMPA 1.

Figura 1. — *Firoloïda lesueuri*, fêmea, total.

a) ânus; b) ovário; c) cordão ovífero; d) apêndice caudal lateral; e) apêndice caudal terminal; f) intestino posterior; g) conetivo pedo-parietal; h) ligamento da musculatura da nadadeira; i) inserção posterior da musculatura da nadadeira; j) inserção anterior da musculatura da nadadeira; k) gânglios cerebrais; m) orla distal da nadadeira; n) gânglios pedais; o) conetivos cérebro-pedais; p) otolito; q) tentáculos; r) olho; s) bôca; t) coração; u) nefrídio; v) osfrádio; z) brânquias.

Figura 2. — Macho; margem anterior da nadadeira, com ventosa.

Figura 3. — Região oral, semi-esquemática. Os dois lados da massa oral foram focalizados em planos diferentes.

a) rádula; b) bainha da rádula; c) proboscis; d) músculo oclusor do orifício oral; e) e f) músculos retratores da proboscis; g) músculos anelares do bulbo; h) músculos da base do bulbo; i) epitélio secretor da rádula (odontoblastos); j) músculo retrator da rádula; k) tecido cordóide de apoio para a musculatura bulbar.

Figura 4. — Dente mediano da rádula.

Figura 5. — Dentes laterais da rádula.

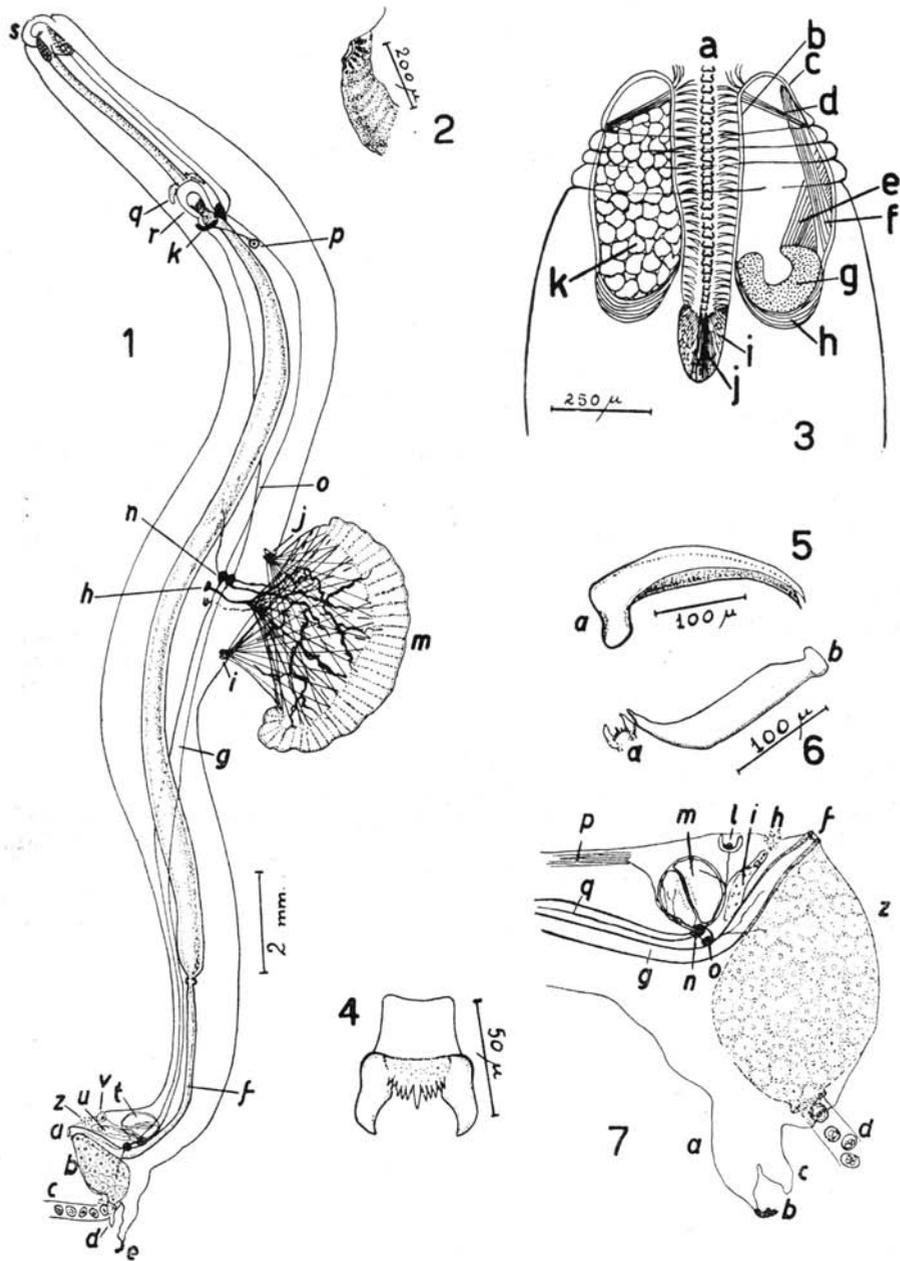
a) base dos dois dentes laterais, comum para os dois.

Figura 6. — Dente intermediário da rádula.

a) dente central da rádula desenhado na posição normal e na mesma escala; b) soquete do dente intermediário que se encaixa na base comum dos dois dentes laterais.

Figura 7. — Fêmea, extremidade posterior.

a) cauda; b) apêndice terminal da cauda; c) apêndice lateral da cauda; d) cordão ovífero; f) ânus; g) intestino posterior; h) brânquias; i) nefrídio; l) osfrádio; m) coração; n) gânglio supra-intestinal; o) g. sub-intestinal; p) musculatura; q) conetivos pedo-parietais; z) ovário.



ESTAMPA 2.

Figura 8. — Sistema nervoso, esquema.

a) nervo salivar; b) nervo oral; c) nervo do sistema estômogástrico; d) gânglio bucal; e) conetivos cérebro-bucais; f) olhos; g) g. cerebrais; h) otolito; i) lóbulos ópticos; k) nervo óptico; m) conetivo cérebro-pedal; n) nervo do sistema estomatogástrico; o) gânglios pedais; p) nervos da nadadeira; q) conetivos cérebro-parietais; r) g. supra-intestinal ou parietal direito; s) comissura; t) g. sub-intestinal ou parietal esquerdo; u) coração; v) nefrídio; w) nervo tentacular; x) osfrádio.

Figura 9. — Olho, semi-esquemático, preparação total.

a) epitélio da córnea; b) membrana limitante externa da córnea (membrana pelúcida); c) porção pigmentada do epitélio da córnea; d) membrana basal da córnea; f) cristalino; g) epitélio do cristalino; h) corpo vítreo; i) epitélio pigmentado; m) nervo óptico; n) células ganglionares da retina; o) bastonetes; p) fibras musculares.

Figura 10. — Macho, extremidade posterior.

a) intestino posterior; b) penis; c) flagellum; d) porção glandular do mesmo; f) apêndice terminal da cauda; h) testículo; i) ânus; p) brânquias; k) osfrádio; m) nefrídio; n) coração; o) gânglio supra-intestinal.

Figura 11. — Cordão ovífero, com ovos em segmentação.

