

SILVANA APARECIDA ROGEL CARVALHO THIENGO

TAXIONOMIA E MORFOLOGIA DE *Pomacea lineata*  
(SPIX, 1827) (MOLLUSCA, GASTROPODA, AMPULLARIIDAE)

Dissertação apresentada à Coordenação  
de Pós-Graduação em Zoologia, da Uni  
versidade Federal do Rio de Janeiro,  
para obtenção do título de Mestre em  
Ciências Biológicas (Zoologia).

RIO DE JANEIRO

1987

THIENGO, S.A.R.C.

Taxionomia e morfologia de *Pomacea lineata*  
(SPIX, 1827).

viii + 77 pág. + ill.

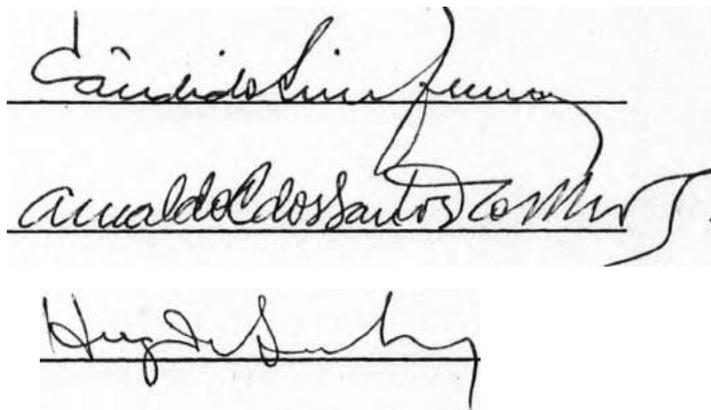
Tese: Mestre em Ciência Biológicas (Zoologia)

1 - Malacologia            2 - Gastropoda        3 - Taxionomia  
4 - Morfologia            5 - Teses

I - Universidade Federal do Rio de Janeiro

II - Título

Comissão Examinadora:



The image shows three handwritten signatures, each written over a horizontal line. The first signature is 'Cândido Lima Junior', the second is 'Aivaldo dos Santos Costa', and the third is 'Hugo de Sá'. The signatures are in cursive and appear to be in black ink on a light background.

Rio de Janeiro, 15 de maio de 1987.

Trabalho realizado no  
Departamento de Malacologia  
do Instituto Oswaldo Cruz,  
Rio de Janeiro.

Orientador:  
Dr. Wladimir Lobato Paraense

*A meus pais e Roberto.*

## CONTEÚDO

RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
AGRADECIMENTOS .....	viii
INTRODUÇÃO .....	2
MATERIAL E MÉTODOS .....	5
RESULTADOS	
I - Família Ampullariidae GRAY, 1824	
. Considerações Gerais .....	10
II - Gênero <i>Pomacea</i> PERRY, 1810	
. Espécie-tipo .....	15
. Considerações Taxionômicas .....	15
III - <i>Pomacea lineata</i> (SPIX, 1827)	
. Localidade-tipo .....	20
IV - Morfologia Externa	
. Concha .....	22
. Animal .....	22
V - Morfologia Interna	
. Sistema Reprodutor .....	26
. Sistema Digestivo .....	38
. Sistema Excretor .....	42
. Sistema Respiratório .....	48
. Sistema Circulatório .....	51
. Sistema Nervoso .....	54
DISCUSSÃO .....	58
CONCLUSÕES .....	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69

## RESUMO

Neste trabalho é estudada a morfologia interna e externa de *Pomacea lineata* (SPIX, 1827). São fornecidas descrições do animal, da concha, dos sistemas reprodutor, digestivo, excretor, respiratório, circulatório e nervoso, acompanhadas de desenhos e fotografias. Foram realizados estudos microanômicos no aparelho copulador masculino. Os problemas taxionômicos que envolvem os nomes de gênero e família foram também discutidos. A conquiliologia revelou variações intra-específicas e a rádula mostrou-se muito semelhante à das demais espécies conhecidas, não contribuindo, portanto, com caracteres relevantes para a identificação da espécie estudada. No sistema reprodutor masculino encontram-se possivelmente caracteres diagnósticos da espécie.

## ABSTRACT

This work deals with the internal and external anatomy of *Pomacea lineata* (SPIX, 1827). The descriptions and figures of the soft parts and shell, reproductive, digestive, excretory, respiratory, circulatory and nervous systems are given. Microanatomic studies of the male copulatory apparatus were made. The taxonomic problems related to the genus and the family names were pointed out. The shell and the radula are not available features to discriminate the species since the first showed intraspecific variation and the latter is very similar in all the family. Probably, in the male reproductive system are some of the diagnostic features of the species.

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Wladimir Lobato Paraense, Chefe do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, que na qualidade de orientador deste trabalho prestou valiosas colaborações.

Ao professor Arnaldo Campos dos Santos Coelho, Chefe do Setor de Malacologia do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelas importantes informações fornecidas.

Ao Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Instituto Oswaldo Cruz pelas condições oferecidas para a realização deste trabalho.

Aos pesquisadores do Setor de Malacologia do Museu Nacional, em especial a Norma Campos Salgado, por facilitarem o uso da biblioteca deste Setor e pelo apoio recebido durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Dr. Henrique Lenzi, Chefe do Departamento de Patologia do Instituto Oswaldo Cruz, pelas condições oferecidas para a execução dos trabalhos de microanatomia.

A Lygia dos Reis Corrêa, pesquisadora do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, pelo incentivo e entusiasmo com que acompanhou este trabalho.

A José Eduardo Prado, desenhista do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, pela confecção dos desenhos que ilustram este trabalho.

A Nayra de Carvalho Motta e Yedda Ennes pelo trabalho datilográfico.

## INTRODUÇÃO

Os ampulariídeos estão distribuídos em águas continentais nas regiões tropicais do mundo. No Brasil encontramos os representantes de três gêneros: *Asolene* d'ORBIGNY, 1837, *Marisa* GRAY, 1824 e *Pomacea* PERRY, 1810 estando incluída neste último a espécie *Pomacea gigas* (SPIX, 1827) que contém os maiores gastrópodes de água doce, podendo alcançar cerca de 100 mm de comprimento.

Apesar de se tratar de um grupo amplamente distribuído em todo o território brasileiro, sua morfologia é ainda pouco conhecida. A maior parte da literatura diz respeito à conquiologia e a certos aspectos da biologia, sendo raros os estudos anatômicos. Com referência a estes últimos, sobre as espécies americanas, podemos ressaltar os trabalhos de ANDREWS (1964, 1965a, 1965b) sobre *Pomacea canaliculata* (LAMARCK, 1822), SACHWATKIN (1920) sobre *Ampullaria gigas* SPIX, 1827, SCOTT (1957) sobre alguns ampulariídeos argentinos, LOPES (1955, 1956a, 1956b) sobre *Pomacea haustum* (REEVE, 1856), *Pomacea sordida* (SWAINSON, 1823), *Pomacea lineata* (SPIX, 1827) e *P. canaliculata*.

Ao examinarmos a bibliografia sobre a nossa malaco fauna límnicamente constatamos que a situação é idêntica, exceção feita às famílias Planorbidae e Lymnaeidae estudadas, entre outros, por W.L. Paraense. Como os caracteres conquiológicos são muito variáveis, uma taxionomia focalizando apenas este aspecto pode levar a uma fragmentação excessiva de taxa, o que provavelmente ocorreu com o grupo em questão. Só para o Brasil são citados na literatura cerca de cinquenta nomes específicos.

Iniciamos o estudo com *P. lineata* (SPIX, 1827) por ser um dos nomes específicos mais antigos citados para o Brasil e

por sua localidade-tipo ter sido indicada pelo autor.

A morfologia (externa e interna) aqui descrita ba seia-se apenas em estudos de macroanatomia, com exceção do a parêlho copulador masculino onde foram também realizados estu dos de microanatomia.

Este trabalho representa apenas o passo inicial em uma linha de pesquisa, sendo nosso objetivo aqui contribuir para a definição morfológica da espécie e indicar possíveis caracteres de valor diagnóstico para um estudo posterior da sinonímia e distribuição geográfica da espécie. Dessa forma esperamos contribuir, ainda que modestamente, para o esclare cimento da sistemática desse grupo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado neste trabalho foi coletado pela autora em fevereiro de 1984 na área da localidade-tipo, ou seja, nas margens do rio Almada e nas lagoas vizinhas, na povoação de Campinho, cerca de 24 km de Ilhéus. Nos dois tipos de criadouros a vegetação predominante era "aguapé" (*Eichhornia* sp.) (Fig. 1).

Dos 400 exemplares, um lote com 5 animais, incluindo concha e anatomia, está depositado na coleção do Setor de Malacologia do Departamento de Invertebrados do Museu Nacional, Rio de Janeiro, registrado sob o nº Col.Mol. M.N. 5738. Na coleção do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, estão todos os exemplares restantes e as lâminas histológicas registrados sob o nº 3027.

Os animais foram coletados manualmente ou com auxílio de concha de captura e colocados em sacos plásticos. Para o transporte até o laboratório, foram acondicionados em gaze umedecida com água e colocados em sacos plásticos com bordas vedadas e etiqueta de identificação afixada externamente.

No laboratório foram mantidos em dois aquários de vidro com 57 cm de comprimento, 30 cm de largura e 31 cm de altura, com água desclorada, e cobertos com tela de arame milimetrada enquadrada com ripas de madeira. Como substrato foi utilizada uma camada de areia lavada e sobre esta uma mistura de argila (1 kg), carbonato de cálcio (31 g) e farinha de "ostra" (1/2 kg), formando no total uma camada de aproximadamente 3 cm de altura. Os moluscos foram alimentados com alface (*Lactuca sativa* L.).

Antes de serem fixados os animais eram colocados em um recipiente contendo anestésico suficiente para cobri-los

(solução aquosa de nembutal a 0,1%) durante cerca de 15 horas. As partes moles foram obtidas rompendo-se o músculo columelar com auxílio de uma pinça de ponta curva, introduzida entre a concha e a região nugal ventral. Muitas vezes foi necessário quebrar parte da espira corporal à esquerda para se obter o animal inteiro. Como fixador foi usado o líquido de Railliet-Henry modificado para moluscos de água doce (formol comercial 50 ml, ácido acético glacial 20 ml, cloreto de sódio 6 g, água destilada q.s. para 1000 ml).

As dissecções foram feitas sob lupa estereoscópica Carl Zeiss, com aumento de 8 a 50 X, e, quando necessário com uma objetiva de diminuição de 0,5 X. O material foi dissecado em placa de Petri, com um pouco de líquido fixador, com auxílio de pinças de ponta fina (Dumont nº 5 e nº 3), bisturi (Bardparker nº 3 com lâmina nº 15) e alfinetes entomológicos.

Os desenhos foram feitos com auxílio de câmara clara Carl Zeiss acoplada à lupa. Foram dissecados e desenhados 60 animais, sendo 21 machos e 39 fêmeas.

Para se evidenciar detalhes anatômicos nos sistemas excretor e circulatório, foi utilizado o lugol como corante.

Para se obter a rádula e as mandíbulas foi retirado todo o bulbo bucal, através de um corte sagital na região ventral da cabeça do animal. O bulbo bucal foi em seguida colocado em tubo de hemólise, com solução aquosa de potassa a 10%, procedendo-se ao aquecimento em banho-maria, até se obter apenas as mandíbulas e a fita radular. Estas foram cuidadosamente lavadas em água, sendo as mandíbulas conservadas em Railliet-Henry e a rádula montada em lâmina histológica com algumas gotas de glicerol e coberta com uma lamínula afixada com

esmalte de unhas. Não foi utilizado nenhum método de coloração.

As conchas foram medidas com auxílio de paquímetro, sendo anotados o diâmetro e comprimento das mesmas, assim como o de suas aberturas. Foram medidas 30 conchas escolhidas aleatoriamente.

As peças para observação microanatômica do aparelho copulador masculino foram retiradas de animais previamente sacrificados e fixados, e desidratadas por imersão em álcool butílico 100° GL. Este último é miscível à parafina e atua também como diafanizador, eliminando a passagem pelo xilol. O meio de inclusão foi uma mistura de parafina (850 g), estearina (100 g) e cera de abelha (50 g). O material foi submetido a três banhos, cada um de 90 minutos, em estufa a 60° C, e em seguida emblocado. No secionamento, tratamento e colagem dos cortes, desparafinização, coloração e montagem seguimos as técnicas fornecidas por LANGERON (1949). A coloração utilizada foi a hematoxilina-eosina.

Os cortes, na espessura de 10  $\mu$ , foram feitos em micrótomo Spencer.

As fotomicrografias foram realizadas em microscópio Zeiss (Fotomicroscópio III) com ocular de 10 X, objetiva de 2,5 X, optovar de 2 X e filtro azul.

As fotografias das conchas foram realizadas com equipamento Leitz (Reprovit II) e as do ambiente com máquina Olympus Trip.

RESULTADOS

I - FAMILIA AMPULLARIIDAE GRAY, 1824  
(= Pilidae CONNOLLY, 1927)

## Considerações Gerais

O nome Ampullariidae foi proposto por GRAY em 1824 tendo como gênero-tipo *Ampullaria* LAMARCK, 1799, o qual foi mais tarde considerado como sinônimo de *Pila* RÖDING, 1798, pois ambos os gêneros tinham o mesmo tipo, *Helix ampullacea* L.

O termo Pilidae foi utilizado pela primeira vez por CONNOLLY (1927) sem qualquer informação adicional.

Ampullariidae continuou a ser utilizado pela maioria dos autores, mas atualmente nota-se uma certa preferência por Pilidae. Os autores, entretanto, não esclarecem o porque do uso deste ou daquele nome.

Nossa opção pelo nome Ampullariidae se baseia no artigo 40 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICNZ, 1985).

Os ampulariídeos apresentam concha de tamanho médio a grande, espessa ou delgada, globosa, raramente discoidal, com giros convexos lisos ou finamente estriados, geralmente ornamentados com faixas castanhas, umbílico de tamanho moderado a grande, espira dextrógira, levógira em *Lanistes* MONTFORT, 1810, abertura grande, oval e inteira, opérculo córneo, calcário em *Pila* ((THIELE, 1931; FRANC, 1968).

O animal possui pé grande e lanceolado; probóscide curta, com dois prolongamentos tentaculiformes que correspondem aos palpos labiais; tentáculos longos e finos na base dos quais encontram-se os olhos, situados sobre pedúnculos salientes; dois apêndices nucais, o da esquerda formando um sifão respiratório; cavidade palial dividida em duas partes, a da

direita com uma brânquia alongada e a da esquerda funcionando como pulmão; osfrádio localizado à esquerda, próximo à margem do manto; mandíbulas bem desenvolvidas, constituídas por fibras córneas finas; dente radular central alargado com uma cúspide central triangular e dois ou três dentículos laterais; dente lateral moderadamente grande, apresentando além da cúspide principal um ou dois dentículos secundários internos e dois externos; dentes marginais fortes, acuminados nas extremidades e geralmente com um dentículo secundário interno; gânglios cerebrais unidos por uma comissura dorsal longa e fina e uma ventral fraca; cordões pediosos reunidos por uma comissura principal longa e algumas secundárias; gânglio subintestinal fundido ao gânglio pleural direito (THIELE, 1931; FRANC, 1968).

Os ampularídeos são dióicos mas geralmente não apresentam dimorfismo sexual externo. Todas as fêmeas apresentam um pênis rudimentar na borda do manto. As de *Pila* e *Pomace* depositam cachos de ovos de casca dura em hastes de plantas aquáticas, pilares de pontes, rochas e paredes de concreto, um pouco acima do nível da água. Em *Pila* os ovos não possuem pigmento, mas em *Pomacea* eles podem apresentar cor vermelha, rósea, laranja, amarela ou verde. Nos gêneros *Asolene*, *Lanistes* e *Marisa* as desovas são gelatinosas e são postas dentro d'água. Nos machos a localização interna ou externa do canal espermático no pênis caracteriza as espécies americanas e as orientais, respectivamente.

Uma característica marcante desses animais é a presença de um mecanismo respiratório duplo, capacitando-os à respiração aérea e aquática. *Pila* e *Pomacea* são acentuadamente

anfíbias, sobrevivendo por longos períodos fora do ambiente aquático, enterradas no lodo. D'ORBIGNY (1835) comentou sobre essa peculiaridade, mencionando alguns exemplares que foram deixados durante treze meses em uma caixa e voltaram à atividade quando colocados novamente na água.

Os representantes do gênero *Pomacea* no Brasil são denominados popularmente de "aruã" ou "uruã" e são utilizados no nordeste como remédio contra as doenças do peito e na Argentina contra a disenteria (SANTOS, 1982). Na Amazônia são usados como alimento pelas populações indígenas (PAIN, 1950). VASCONCELOS (1956) ressaltou o elevado valor nutritivo desses animais: apresentam 16 aminoácidos, sendo 50% essenciais, além de glicogênio, vitaminas A (ou pro vitaminas A), B1, B2 e D e substâncias inorgânicas como ferro, alumínio e provavelmente zinco.

As espécies *P. lineata* e *Pomacea glauca* (L.) foram consideradas como pragas de arrozais no Suriname (VAN DINTHER, 1956). OLAZARRI (1979) citou *P. canaliculata* como praga nos cultivos de agrião no Uruguai.

HANNING & LEEDON (1978) relataram um caso de dermatite cercariana humana causada por cercárias de Schistosomatidae provenientes de *Pomacea paludosa* (SAY, 1829) na Flórida, Estados Unidos. Os hospedeiros definitivos desses trematódeos, segundo esses autores, são provavelmente aves aquáticas existentes em grande quantidade no local.

Há algumas décadas vem sendo pesquisada a utilização de espécies dos gêneros *Marisa* e *Pomacea* no controle biológico dos moluscos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* SAMBON, 1907. Os experimentos com *Marisa cornuarietis* (L.),

*P. haustum* e *P. lineata* demonstram que elas atuam como predadores-competidores, alimentando-se das desovas e formas jovens de planorbídeos e competindo por espaço e alimento (CHERNIN, MICHELSON & AUGUSTINE, 1956; OLIVER-GONZÁLEZ & FERGUSON, 1959; PAULINYI & PAULINI, 1971; MILWARD-DE-ANDRADE, CARVALHO & GUIMARÃES, 1978).

II - GÊNERO *POMACEA* PERRY, 1810

*Pomacea* PERRY, 1810: Arcana Signature G5, pl. 12; *Ampullarius* MONTFORT, 1810: *Conchyliologie Systématique*, 2:242 (after March) (*apud* PAIN, 1956).

Espécie - tipo: *Pomacea maculata* PERRY, 1810 (syn. *Ampullaria gigas* SPIX, 1827) (*apud* PAIN, 1956).

LOCALIDADE tipo: rio Amazonas, Brasil.

#### CONSIDERAÇÕES TAXIONÔMICAS:

Embora os representantes desse grupo sejam citados na literatura desde os tempos pré-lineanos, há controvérsias em torno da validade dos nomes genéricos utilizados até o presente.

Provavelmente as primeiras figuras desses animais são as de LISTER (1685-1692) para *Ampullaria urceus* (MÜLLER, 1773). *Ampullaria guyanensis* LAMARCK, 1822 e *Ampullaria glauca*(L.) (*apud* ALDERSON, 1925).

RUMPHIUS (1705), SEBA (1734-1765) e GAULTIERI(1742) também forneceram figuras de conchas que parecem pertencer à família Ampullariidae: *Pila orbata* PERRY, *Pila carinata* (SWAINSON, 1829) da Índia e *Pila werneri* (PHILIPPI, 1851) da África (PAIN, 1972).

LINNAEUS colocou a espécie oriental *Pila ampullacea* (L.) no gênero *Helix* (*apud* Alderson, 1925).

ARGENVILLE (1757), MARTINI & CHEMNITZ (1769-1795), KNORR (1771), MÜLLER (1773) e SCHRÖTER (1783-1786) figuraram *Ampullaria* sob vários nomes, geralmente referindo-as como

*Helix*. MÜLLER incluiu *A. urceus* no gênero *Nerita* L. (apud ALDERSON, 1925).

HUMPHREY (1797) criou o nome genérico *Pomus* para os caramujos vulgarmente conhecidos como "apple snails", citando cinco espécies. Destas apenas uma é identificável, *P. ampullacea* da China, à qual foi acrescentada como sinônimo *Helix ampullacea* L. Por ser uma publicação anônima, não emitida para venda e sem apresentar diagnoses ou figuras, tornou-se inválida perante a "British Association rules" (1842) (apud Dall, 1904).

RÖDING (1798) criou o gênero *Pila* e dividiu as formas comumente incluídas sob *H. ampullacea* em seis espécies, re<sup>u</sup>tendo o nome *ampullacea* para uma delas. Como sua listagem con<sup>u</sup>tinha tanto espécies orientais, como opérculo calcário, como com opérculo córneo, e não havia nenhum tipo designado, este foi escolhido por DALL (1904) como *P. ampullacea*. Apesar des<sup>u</sup>sa publicação do Museu Bolteniano não apresentar nenhuma diag<sup>u</sup>nose, fornece citações completas de nomes, volumes, páginas e figuras de autores precedentes. Deste modo satisfaz as exi<sup>u</sup>gências das regras de nomenclatura, na opinião de autores co<sup>u</sup>mo DALL (1904), ALDERSON (1925), PILSBRY & BEQUAERT (1927) e PAIN (1972).

LAMARCK (1799) propôs o nome *Ampullaria* com apenas um exemplar citado, *H. ampullacea*, espécie asiática com opê<sup>u</sup>culo calcário (DALL, 1904).

PERRY (1810) criou o gênero *Pomacea* para as espécies americanas, tendo como tipo *Pomacea maculata* PERRY, 1810 (apud PAIN, 1956).

MONTFORT (1810) incluiu as espécies americanas no

gênero *Ampullarius* MONTFORT, designando como tipo *Nerita urceus* MÜLLER, 1773 (apud PAIN, 1956).

DALL (1904) defendeu a validade do nome proposto por LAMARCK, pelos motivos expostos a seguir: o tipo original ter sido figurado por PHILIPPI (1851) em "*Conch. Cab.*", ed. Küster, p. 62, pl. 20, fig. 6, sob o nome de *Ampullaria linnaei*, e também por REEVE (1856) em "*Conch. Icon.*", IX, *Ampullaria*, pl. 24. fig. 115; LAMARCK ter utilizado para algumas espécies sob o nome *ampullacea* a designação popular "*cordon bleu*", aplicada por Favanne a uma espécie americana; ter adicionado em seu "*Système des animaux sans vertèbres*" (1801:93): "munni d'un opercule corné", querendo indicar com isto *N. urceus*. Conclui que em *Ampullaria* devem ser incluídas as espécies americanas e em *Pila* as orientais.

ALDERSON (1925) concordou com DALL (1904) quanto ao tipo de *Ampullaria* ser *N. urceus*, porém aceita a prioridade de *Pila* sobre *Ampullaria*. Defende a validade de um único gênero, *Pila*, caso a listagem de Bolten inclua realmente espécies ori<sup>u</sup>entais e americanas, com base na grande uniformidade que es<sup>u</sup>tas apresentam. Justificou o uso de *Ampullaria* em sua monogra<sup>u</sup>fia, por considerá-lo já consagrado e mais conhecido entre os estudiosos e colecionadores até aquela época.

PILSBRY & BEQUAERT (1927) consideraram *Ampullaria* co<sup>o</sup>mo sinônimo de *Pila*, ambos com o mesmo tipo. Argumentaram que *N. urceus* nunca foi conhecida como "le cordon bleu" e sim co<sup>o</sup>mo "l'idole" nos trabalhos franceses antigos e que antes de Lamarck usar o termo em 1799, esse era dado aos caramujos i<sup>u</sup>dentificados por Chemnitz e outros como *H. ampullacea*. Ressal<sup>u</sup>taram que é comum os autores ampliarem o diagnóstico genérico

original, acrescentando caracteres de novas espécies e estão convencidos de que foi isto o que LAMARCK fez. Concluíram afirmando que se um autor baseia um nome genérico em uma espécie já descrita, e não há nada na descrição original provando que pretendia dizer algo mais, esse nome torna-se inválido.

BAKER (1930) prefere o nome *Ampullaria* por não considerar o catálogo do Museu Bolteniano válido na nomenclatura científica, e questiona se esta publicação realmente precedeu o trabalho de LAMARCK.

PAIN (1956) afirmou que o trabalho de PERRY (1810) antecede o de MONTFORT (1810) em meses, assegurando deste modo a prioridade de *Pomacea*.

SCOTT (1957) ressalta a necessidade de se verificar se os dois nomes, *Pila* e *Ampullaria* são na verdade sinônimos e se têm o mesmo tipo. Segundo essa autora o caso foi levado à Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica por Pilsbry & Baker em 1910, que solicitaram a manutenção de *Ampullaria*, fixando como tipo *Helix ampullacea*. Conserva o nome *Ampullaria* pelos mesmos motivos expostos por ALDERSON (1925), até que a Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica solucione a questão.

PAIN (1972) é da mesma opinião que PILSBRY & BEQUAERT (1927) sobre os motivos que invalidam o nome proposto por LAMARCK.

III - *POMACEA LINEATA* (SPIX 1827)

Localidade-tipo:

"Habitat in aquis Provinciae Bahiensis, e.g., in fluvio Itahype" (SPIX, 1827).

Esse rio, hoje denominado Almada, nasce na serra dos Vinháticos e percorre 110 km antes de desaguar no mar, no local conhecido como Barra do Itaípe, no município de Ilhéus, Bahia (BARBOSA, 1981).

IV - MORFOLOGIA EXTERNA

## CONCHA

Concha com 40,6 mm de comprimento, em média, globosa, espessura geralmente moderada, com quatro a cinco giros arredondados crescendo rapidamente em diâmetro, separados por suturas profundas, ápice um tanto elevado, umbigo pequeno, abertura oval e inteira, perístoma simples, opérculo córneo. Coloração geralmente verde-oliva ou castanha, com faixas espirais castanhas escuras que variam em número e largura (Figs. 2 e 3).

As medidas das conchas (comprimento, diâmetro, comprimento da abertura, diâmetro da abertura e altura da espira) encontram-se na tabela I.

Observamos que alguns exemplares criados em laboratório apresentam conchas mais alongadas, conforme já foi assinalado por LOPES (1956a).

## ANIMAL

Destacamos quatro regiões no animal destituído de sua concha: região cefálica, pé, manto e massa visceral (Fig. 6).

A cabeça se alonga em uma probóscide extensível, na extremidade da qual encontra-se a boca. Esta é uma fenda sagital e o epitélio ao seu redor é glandular, apresentando sulcos e pregas. A cada lado da boca há uma projeção tentaculiforme que corresponde ao palpo labial. Posteriormente estão

os tentáculos cilíndricos, longos e extensíveis, normalmente distendidos e em movimento durante a locomoção do animal. Externamente, na base de cada tentáculo há uma proeminência globulosa, o omatóforo, na extremidade do qual se encontra o olho.

Os dois lóbulos cervicais, direito e esquerdo, estão situados lateralmente, atrás dos tentáculos, junto à borda do manto. O direito é uma pequena dobra da parede do corpo nessa região e funciona como um canal de excreção. Desembocam nele o ânus, a corrente exalante da brânquia e os produtos de excreção do rim. O lóbulo nucal esquerdo ou sifão é muito desenvolvido nessa espécie e possui grande elasticidade, podendo alcançar quando totalmente distendido cerca de quatro vezes o seu comprimento de repouso. Forma pela aposição de suas bordas um tubo fechado, utilizado para bombear o ar atmosférico para dentro do pulmão. Quando em repouso constitui uma pequena formação alongada aberta médio-ventralmente.

O pé tem a forma de escudo, e sua coloração varia de cinza a amarelada. O opérculo se insere na região dorsal posterior, é de natureza córnea e apresenta linhas concêntricas. Muitas vezes não oblitera totalmente a abertura da concha quando o animal se recolhe.

O manto forma na região cervical o anel palial ou borda do manto que é espesso e muitas vezes apresenta faixas castanhas reproduzindo o ornamento da concha. Posteriormente é mais delgado, deixando ver a maioria dos órgãos por relevo e transparência (Fig. 6). Dorsalmente, a área ocupada pelo pulmão e pela brânquia é fortemente pigmentada de negro. Na cavidade do manto ou cavidade palial abre-se o pulmão e estão alojados a brânquia, o osfrádio, e partes do sistema digesti

vo e do reprodutor. É separada da massa visceral pela dobra palial, que se inicia perto do ânus e da abertura genital, indo até o pericárdio.

A massa visceral corresponde aos órgãos envolvidos pelo manto, que seguem o enrolamento em espiral da concha. O pericárdio situa-se no lado esquerdo, próximo à borda do manto. Dorsalmente vêm-se o ureter, transversal ao eixo do corpo do animal, o rim e a glândula digestiva, esta última ocupando a maior parte da massa visceral. O estômago apresenta-se como uma mancha circular clara inserida no meio da massa esverdeada dessa glândula. A gônada, tanto no macho como na fêmea, ocupa mais ou menos as três primeiras voltas da espira (Fig. 6).

V - MORFOLOGIA INTERNA

## SISTEMA REPRODUTOR

Como nos demais ampulariídeos, os sexos são separados. Nos machos a presença da bainha do pênis na borda do manto permite a distinção dos sexos sem dissecção. As fêmeas apresentam um canal ovipositor, visível apenas no momento da oviposição.

Observamos nos casais em cópula que os machos são geralmente menores que as fêmeas.

Em laboratório as fêmeas iniciam a oviposição cerca de 24 horas após a cópula, geralmente pela manhã bem cedo. As desovas são postas a cerca de 10 cm acima do nível da água, nas paredes do aquário. Os ovos são esféricos, de cor rósea e medem 3 mm aproximadamente. Saem um a um pelo orifício genital e deslizam lentamente pelo canal formado pelo lóbulo nucal direito e pelo pé (ovipositor). São depositados muito próximos uns aos outros, de forma que alguns se tornam um pouco achatados. À medida que vão amadurecendo a cor torna-se mais clara, atingindo uma tonalidade rosa-esbranquiçada no período próximo à eclosão. Esta ocorre cerca de 15 dias após a oviposição, em uma temperatura média de 25° C.

### Sistema Reprodutor Masculino

O sistema reprodutor masculino pode ser dividido em quatro partes: o testículo e o ducto deferente; a vesícula seminal; a próstata e o pênis com sua bainha (Fig. 7).

O testículo é uma massa de cor creme recoberta por

pigmentação escura, que ocupa cerca das três primeiras voltas da espira. Pequenos e numerosos ductos eferentes se reúnem de forma a constituir dois ramos principais que formarão o ducto deferente. Este último possui pequeno diâmetro em todo o seu trajeto, e corre pela base da espira até o nível do estômago. Esta é a parte mais difícil de ser dissecada, pois se rompe facilmente. Adiante torna a ser visível por transparência junto ao nervo visceral, à direita do esôfago. Na altura do saco pericárdico ele curva-se para a direita, penetrando na vesícula seminal (Fig. 7).

A vesícula seminal é ligeiramente arredondada e diferencia-se da próstata por sua cor esbranquiçada e pela presença de grânulos em suas paredes, visíveis por transparência. Apresenta internamente dobras e sulcos, que convergem para um canal em comunicação com o canal prostático (Figs. 9 e 10).

A próstata é cilíndrica e compacta, com coloração semelhante à do testículo. Depois da vesícula seminal segue adiante e à esquerda do reto até alcançar a papila anal. Em seguida curva-se ligeiramente para a esquerda, abrindo-se na goteira seminal embaixo da bolsa do pênis. O canal espermático percorre internamente próximo ao centro e apresenta uma estreita luz, em forma de fenda (Figs. 7 e 11).

O pênis nesses animais é cilíndrico e filiforme, apresentando 30 mm aproximadamente num exemplar com 32 mm (Fig. 14). Seu diâmetro diminui gradualmente, até terminar em ponta aguda. Secionando-o transversalmente, observam-se três aberturas, uma menor e circular em posição central, que corresponde ao canal espermático, e duas maiores situadas abaixo, uma ao lado da outra, que correspondem aos seios venosos (Fig.

12). Quando em repouso o pênis encontra-se enrolado dentro de uma bolsa (Fig. 13). Esta apresenta paredes delgadas, porém resistentes, e forma oval. Sua extremidade anterior, que corresponde à base do pênis, é compacta e apresenta coloração rosada. A extremidade distal forma internamente um canal : em forma de U, por onde o pênis desliza. Embaixo dessa bolsa, perto da extremidade distal da próstata, há uma membrana alongada e delicada (Fig. 7). Segundo LOPES (1955) sua provável função é auxiliar no transporte do líquido espermático da próstata para o pênis.

A bainha do pênis é bem desenvolvida nessa espécie e está situada perto da borda do manto, à direita. É formada por uma dobra do manto, cujas bordas direita e esquerda se justapõem longitudinalmente, formando um sulco mediano em sua face interna. É uma estrutura alongada, alargada na base e com diâmetro diminuindo gradualmente até a extremidade distal (Figs. 7 e 8). Quando em repouso sua extremidade distal se projeta para dentro da cavidade palial, porém durante a cópula ela se volta para fora para penetrar com o pênis na cavidade palial da fêmea. Na face externa apresenta internamente uma massa glandular rosada que ocupa quase toda a sua base. Essa glândula apresenta uma abertura externa em fenda, localizada mais para a esquerda (Fig. 8). A face interna apresenta duas glândulas de tamanho considerável, uma mediana, localizada na borda direita, e outra apical. O sulco formado pelas margens da bainha termina à direita, um pouco acima da glândula mediana. A margem direita forma uma dobra internamente, em continuação com o canal formado pela bolsa do pênis. Durante a cópula o pênis passa por esse canal e aflora na metade da

bainha. Sua extremidade proximal permanece presa pelas bor das da bainha, enquanto a distal penetra no gonoporo femini no até alcançar o oviduto palial. Segundo ANDREWS (1964) a e reção da bainha e do pênis se dá por turgescência, provocada em parte pela pressão do sangue e em parte por ação muscular.

As observações microanatômicas do aparelho copula dor confirmaram os dados da anatomia. O pênis apresenta um ducto central envolvido por musculatura circular seguida de um tecido do tipo cavernoso. Neste último encontram-se dois seios sangüíneos grandes situados abaixo do ducto espermático e outros seios de menor calibre. Uma camada de músculos lon gitudinais está presente entre este tecido e o revestimento e pitelial (Fig. 4). Com relação à bainha do pênis verificamos que o seu canal é aberto e se inicia na bolsa do pênis, termi nando um pouco acima da glândula mediana interna (Fig. 5).

#### Observações

IHERING (1887) descreveu na espécie que considerou como *Pomacea canaliculata* o testículo nas três primeiras vol tas da espira, ao lado da glândula digestiva, e um conduto es permático muito conspícuo que segue ao lado do reto até alcan çar a base do pênis. Descreveu ainda um flagelo protegido por um forte saco, um pênis volumoso e achatado com um canal es permático e por último uma glândula anexa com abertura circu lar, situada na base do pênis, na face oposta ao canal.

BOUVIER (1888) reconheceu o testículo nas primeiras voltas da espira, o canal deferente, um grande reservatório

seminal, um canal vetor estreito que se abre no orifício genital abaixo do ânus e o aparelho copulador, pênis e sua bainha, situado na borda do manto. A bainha tem forma de capuz e possui uma ampla cavidade para alojar o pênis. Ressaltou que o tamanho do pênis é muito variável, podendo ser de muito longo e largo a fino e relativamente curto, porém possui sempre uma goteira em uma de suas faces.

SACHWATKIN (1920) dividiu o aparelho reprodutor masculino da espécie que considerou como *Ampullaria gigas* em testículo, espermiduto (vaso deferente, vesícula seminal e próstata) e pênis com sua bolsa e bainha. O testículo é uma massa amarelada que ocupa de 2 a 2 1/2 voltas da espira; o ducto deferente apresenta pequeno calibre e corre pela espiralação da glândula digestiva e depois sobre a câmara renal posterior, até penetrar na vesícula seminal; esta última é uma porção alargada com uma ampla cavidade e numerosas dobras nas paredes; a próstata é cilíndrica, apresenta um canal espermático interno e segue à direita do reto terminando embaixo da bolsa do pênis; esta última é uma dobra do manto dentro da qual o pênis se encontra enovelado ao redor de sua base; o pênis é muito longo e fino e apresenta um canal espermático interno com um seio venoso a cada lado; a bainha do pênis é larga na base mas se estreita até o ápice, possuindo um canal profundo na face interna e uma glândula rosada interna e basal na face externa, denominada glândula hipobranquial. Descreveu dois tipos de espermatozoides, o eupirene e o oligopirene.

PRASHAD (1925) descreveu o sistema reprodutor masculino de *Pila globosa* SWAINSON, 1822 do seguinte modo: testículo de cor creme situado sobre a glândula digestiva nas 2 1/2

a 3 voltas da espira com numerosos canais eferentes; canal de ferente muito frágil; vesícula seminal em forma de frasco in tumescido, com a extremidade distal cega e alargada; porção glandular terminal, com base mais larga que o ápice e com um canal semilunar interno; pênis cilíndrico com cerca de 13 mm de comprimento, apresentando em toda sua face interna um ca nal espermático externo; bainha do pênis como um volumoso pro cesso glandular que apresenta um canal mediano em sua face in terna, para alojar o pênis, quando em repouso; bolsa do pênis pouco diferenciada e situada à direita do pênis e de sua bai nha. Denominou também de glândula hipobranquial a glândula basal externa da bainha.

PILSBRY & BEQUAERT (1927) descreveram o aparelho co pulador masculino de *Pila congoensis* PILSBRY & BEQUAERT, 1927 que se assemelha muito ao de *P. globosa*. Consideraram-no, en tretanto, idêntico aos de *Pomacea gigas* (Spix, 1827), *Pomacea* (*Ceratodes*) (Spix, 1827) *cornuarietis* (L.) e *Pomacea patula catemacensis* BAKER, 1922. Citaram *P. paludosa* e *Pomacea gevesensis* (DESHAYES, 1838) como afálicas.

LOPES (1955, 1956a, 1956b) estudou o sistema repro dutor das espécies que considerou como *Pomacea haustum*, *Pomacea sordida*, *Pomacea lineata* e *Pomacea canaliculata*, cujas descrições cor respondem de um modo geral à de *A. gigas* fornecida por SACHWATKIN (1920) e à da espécie aqui estudada. Entre as espécies observadas por LOPES, as variações se concentram principalmente no reves timento total ou parcial do testículo por uma membrana escura; na terminação da próstata em ponta romba ou aguda; na presença de uma membrana ou lóbulo entre a extremidade distal da prós tata e a base da bolsa do pênis; na forma da bainha do pênis,

assim como na disposição de suas glândulas e extensão do sulco mediano na face interna. *P. lineata* descrita por esse autor possui bainha do pênis curta e larga com uma região arredondada e pregueada no ápice, sem glândulas na face interna, ocorrendo apenas uma muito volumosa na metade basal da face externa.

SCOTT (1957) descreveu a bainha do pênis da espécie que considerou como *Ampullaria scalaris* ORBIGNY, 1835 como a largada e com diâmetro diminuindo gradualmente até terminar em ponta estreita e enrolada. Na face interna apresenta uma glândula basal à direita do sulco longitudinal, e na externa uma volumosa glândula rosada, a glândula hipobranquial.

PAIN & ARIAS (1958) observaram em *Pomacea falconensis* PAIN & ARIAS, 1958 uma próstata volumosa de cor amarela-alaranjada, mostrando em um corte transversal uma luz central, cercada por outras menores; pênis cilíndrico e muito longo, com ponta aguda, apresentando internamente uma pequena luz com epitélio cúbico simples, rodeado por camadas concêntricas de células musculares tendo em ambos os lados luzes amplas; bolsa do pênis piriforme, dobrada sobre si mesma, ocorrendo uma membrana muito pequena entre ela e a próstata; bainha do pênis grande e musculosa, falciforme, com concavidade direita e três glândulas: a hipobranquial em posição basal na face externa, a mediana interna, escondida no sulco longitudinal, e a apical.

MICHELSON (1961) observou que nos gêneros asiáticos *Afropomus* PILSBRY & BEQUAERT, 1927, *Lanistes* e *Pila* o canal espermático é externo, enquanto nos gêneros americanos *Marisa* e *Pomacea* é interno.

ANDREWS (1964) forneceu uma descrição detalhada do

sistema reprodutor masculino da espécie que considerou como *P. canaliculata*: testículo alaranjado e ducto deferente; vesícula seminal apresentando internamente um canal ciliado em comunicação com o canal prostático e bolsas digitiformes em suas paredes, onde os espermatozoides são estocados; próstata com paredes espessas e glandulares e um ducto central em fenda; membrana entre a próstata e a bolsa do pênis para auxiliar na transferência do líquido espermático; bolsa do pênis, para abrigá-lo quando em repouso; bainha do pênis muscular e bem desenvolvida, apresentando na face interna um canal mediano para sustentar a parte proximal do pênis durante a cópula e glândulas superficiais em sua margem direita. Na face externa, em posição basal, há uma volumosa glândula rosada incluída no tecido da bainha apresentando abertura em forma de fenda; pênis em forma de chicote originando-se de um bulbo muscular rosado perto da base da bainha. O canal do pênis se inicia na extremidade esquerda da goteira seminal, descreve um trajeto em U na base do pênis e continua como um canal central no restante do órgão. Em cada lado desse canal há dois grandes seios sangüíneos. Descreveu também dois tipos de espermatozoides, euripene e oligopirene, assinalando que apenas o primeiro fecunda o óvulo.

MARTIN (1980) confirmou a localização interna do canal espermático nas espécies que considerou como *A. canaliculata*, *Ampullaria insularum* ORBIGNY, 1835, *A. scalaris* e *Marisa planogyra* PILSBRY, 1933 e assinalou diferenças na bolsa do pênis dessas espécies em relação ao envolvimento do pênis por ela. Nas duas primeiras esta é bem desenvolvida e dá uma volta completa ao redor do pênis, enquanto na terceira é pequena e não o envolve totalmente, dando apenas 3/4 de volta. Em *M. planogyra* a bolsa é muito grossa e pouco diferenciada da bainha, dando apenas 1/4 de volta ao redor do pênis.

MESQUITA (1982) descreveu o sistema reprodutor de *Pomacea* sp., que é muito semelhante ao de *P. lineata* aqui descrito.

#### Sistema Reprodutor Feminino

O ovário ocupa posição semelhante à do testículo no macho. É constituído por túbulos ramificados de coloração branca, dispostos superficialmente sobre a glândula digestiva. Apresenta geralmente três ou quatro ramificações principais que convergem, formando assim o oviduto (Figs. 15, 16, 17, 18 e 19). Este é um tubo fino extremamente frágil, que acompanha a espiralação da concha, descrevendo um trajeto semelhante ao do ducto deferente do macho. Ao nível do pericárdio ele dobra à direita e penetra na glândula de albume. No seu pequeno percurso até a extremidade proximal do receptáculo seminal encontra-se envolvido por essa glândula.

Ao deixar a glândula de albume o oviduto continua como oviduto palial, à direita do reto, abrindo-se adiante no gonoporo feminino, ao lado do ânus. Apresenta internamente dobras e sulcos profundos. A dobra palial passa sobre ele próximo à sua comunicação com a glândula de albume.

O receptáculo seminal é um tubo em forma de "C", com paredes fortemente musculares e resistentes. Seu diâmetro anterior é maior, diminuindo gradativamente até a extremidade posterior. Encontra-se envolvido pela glândula de albume, sendo visível externamente apenas parte de sua extremidade proximal, à esquerda, na face ventral dessa glândula (Figs. 20 e 21).

A glândula de albume é o órgão de maior destaque no sistema reprodutor feminino, por seu grande volume e cor rosa. Na época da reprodução seu tamanho aumenta consideravelmente, ocupando a maior parte da massa visceral (Fig. 15). Fora desse período encontra-se bastante reduzida, como é ilustrado na Fig. 16. Está situada à direita e sua metade proximal encontra-se sobre o ureter e a parede lateral do rim, enquanto a metade distal projeta-se na cavidade palial. Apresenta internamente um canal em espiral (glândula da casca) que percorre desde sua extremidade distal, onde faz relevo, até o receptáculo seminal (Fig. 20). O diâmetro deste canal é de cerca de 3 mm e sua luz é muito estreita. Apresenta em toda a extensão de seu eixo uma estreita goteira contornando-o. O canal principal da glândula se encontra na massa glandular adjacente apresentando também luz muito estreita e várias aberturas em fendas para passagem do albume. As paredes desse canal e da glândula da casca são um tanto iridescentes.

O vestígio do aparelho copulador masculino, pênis e sua bainha, foi também observado nesta espécie. Correspondem, respectivamente, às duas formações, uma maior e outra menor, situadas na margem do manto, entre o ânus e a brânquia (Figs. 15 e 16). A primeira apresenta internamente um filamento digitiforme, o pênis, localizado em uma dobra que se prolonga até a segunda formação, a bainha.

#### Observações

IHERING (1887) descreveu o ovário na espécie que considerou

como *P. canaliculata* como uma estrutura folicular aderida à glândula de albume. Esta última foi descrita como uma volumosa glândula de cor rosa-avermelhada dividida internamente em vários compartimentos, através de septos.

BOUVIER (1888) reconheceu o ovário na mesma posição citada por IHERING (1887), ou seja, atado à glândula de albume, e descreveu esta última como volumosa e com uma cavidade em fenda. O conduto genital segue após essa glândula e se abre no orifício genital. Assinalou a presença do rudimento de pênis na borda do manto e ressaltou que encontrou em uma fêmea uma glândula masculina e seu conduto.

SACHWATKIN (1920) forneceu a primeira descrição mais detalhada do sistema reprodutor desse grupo. Descreveu o ovário da espécie que considerou como *Ampullaria gigas* em sua posição normal, o oviduto, o receptáculo seminal, o útero e a vagina. Observou no útero a presença de um canal em espiral, com 2 a 3 mm de diâmetro, cujas paredes se encontram colabadas quando não contêm ovos. O receptáculo seminal apresenta bolsas internas de paredes finas e um canal com trajeto em espiral pelo qual o ovo passa do oviduto para o útero. A vagina tem paredes grossas e uma dobra interna muito acentuada.

PRASHAD (1925) descreveu em *Pila globosa* o ovário de cor levemente laranja, oviduto fino e transparente, receptáculo seminal reniforme contendo o oviduto espiralado, útero piriforme e amarelo, percorrido internamente por um canal de trajeto irregular, e vagina achatada, terminando na papila genital. Reconheceu o vestígio do aparelho copulador masculino nessa espécie.

LOPES (1955, 1956a, 1956b) comentou sobre a glândula

la de albume nas espécies que considerou como *Pomacea haustum*, *Pomacea sordida*, *Pomacea lineata* e *Pomacea canaliculata*. Em *P. canaliculata* é vermelha pálida, enquanto em *P. sordida* é alaranjada e nas duas restantes é rosa. Observou a presença do rudimento de pênis e sua bainha nessas espécies, acentuando que em *P. sordida* a região compreendida entre essas duas formações é muito pregueada.

SCOTT (1957) forneceu a descrição do sistema reprodutor feminino de ampulariídeos argentinos que se mostrou semelhante ao da espécie aqui estudada. Assinalou a ocorrência do rudimento do aparelho copulador masculino em fêmeas de *Ampullaria canaliculata*.

ANDREWS (1964) descreveu na espécie que considerou como *P. canaliculata* o ovário ramificado e de cor verde, oviduto, glândula de albume volumosa e rosada envolvendo a glândula da casca, receptáculo seminal e bursa copulatrix, oviduto palial e vagina. A glândula de albume possui um canal principal e em sua parede esquerda, vêem-se várias aberturas em fendas de ductos subsidiários que se ramificam através da glândula. A glândula da casca forma um canal em espiral em seu trajeto até o receptáculo seminal. Ao longo do eixo desse canal há uma goteira para a passagem do esperma, separada por uma dobra da porção adjacente, destinada ao trajeto do ovo. O receptáculo seminal contém em sua porção mais larga o oviduto espiralado e bolsas laterais, e se estreita antes de se abrir no ducto da glândula de albume. A "bursa copulatrix" está situada ao lado do receptáculo seminal e apresenta paredes frágeis. Reconheceu o vestígio do pênis e sua bainha nessa espécie.

## SISTEMA DIGESTIVO

Os ampulariídeos se alimentam preferencialmente de folhas de vegetação aquática presentes no ambiente. Durante a alimentação o alimento é preso pelo pé, entre os palpos labiais e são protraídas a probóscide e a massa bucal. Em seguida o material é perfurado e rasgado pelos dentes radulares e pela mandíbula e encaminhado para a cavidade bucal. Daí segue para o restante do tubo digestivo, onde sofre gradual digestão e absorção (ANDREWS, 1965b).

O sistema digestivo pode ser dividido em três regiões: anterior, média e posterior. A primeira compreende a massa ou bulbo bucal e o esôfago; a segunda o estômago e o intestino médio; e a região posterior, o reto (Fig. 22).

A boca é uma abertura sagital situada na probóscide extensível, na extremidade anterior da cabeça. A área ao seu redor apresenta-se pregueada e a cada lado há um palpo labial tentaculiforme com função sensorial.

O bulbo bucal tem forma oval e é fortemente muscular. Os músculos extrínsecos prendem-no à parede anterior e são responsáveis por seus movimentos. Os músculos intrínsecos são aqueles próprios do órgão, ou seja, os que formam sua espessa parede muscular. Externamente, na região dorsal, observam-se duas linhas em relevo, que correspondem ao limite das placas mandibulares. Posteriormente, vêem-se os gânglios bucais, um a cada lado do bulbo, as glândulas salivares com seus ductos, os sacos esofágicos e a comunicação do esôfago com o bulbo (Fig. 29).

As glândulas salivares são duas massas alongadas de

cor amarela situadas lateralmente, na junção entre o esôfago e o bulbo. Seus ductos desembocam dorsalmente no teto da cavidade bucal (Fig. 29).

O vestíbulo ou cavidade oral compreende o espaço após a boca limitado pelas mandíbulas. Estas são duas placas côncavas e delgadas com coloração variando entre amarela e castanha. A borda anterior é livre e mais resistente, enquanto a posterior é mais delicada e encontra-se fixada na musculatura da cavidade. O movimento das duas placas é conjunto, pois estão unidas entre si dorsalmente, deixando livre em suas bases apenas um pequeno triângulo membranoso (Fig. 28).

A faringe é um tubo curto situado logo após a cavidade bucal e está ocupada em sua maior parte pelo aparelho radular.

A rádula é do tipo tenioglossa e apresenta a fórmula 2.1.1.1.2, tendo em média 35 fileiras de dentes (Fig. 23). O dente central é retangular com base bastante larga. Apresenta uma cúspide mediana triangular, e quatro laterais de formatos variáveis (Fig. 24). O dente lateral é alongado, convexo, tendo seu diâmetro aumentado gradualmente da base para a extremidade. Esta última apresenta forma triangular e duas a três cúspides médio-laterais internas e externas (Fig. 25). Os dentes marginais são também alongados, convexos, porém com diâmetro diminuindo da base para a extremidade. Terminam em ponta acuminada e curva, apresentando uma cúspide lateral interna próxima à extremidade (Figs. 26 e 27).

O esôfago segue imediatamente após o bulbo bucal, do qual se distingue por sua cor branca e paredes finas. ANDREWS (1965b) divide-o em três regiões: anterior, correspondendo à parte onde estão os sacos esofágicos; média, que corres

ponde ao papo; e posterior, que vai do papo até sua entrada no estômago. Os sacos esofágicos são duas bolsas situadas a trás e a cada lado do bulbo, aderidas às glândulas salivares por trabéculas conjuntivas. O papo é a porção mais dilatada do esôfago e funciona essencialmente como um órgão de estocagem de alimentos. Em sua terceira porção o esôfago é um tubo sim ples, com ampla luz que se comunica com o estômago (Fig. 22).

O estômago tem forma arredondada, cor clara e pare des fortemente musculares. Encontra-se envolvido pela glândula digestiva, sendo visível apenas sua face externa (Fig. 31). Em sua face interna ou columelar assomam da glândula digesti va vários ductos, que confluem formando três maiores. Ao sec cionarmos suas paredes laterais e superior, separamos estas faces e podemos observar duas regiões distintas, uma à esquer da, que corresponde à entrada do esôfago, e outra à direita, em comunicação com o saco do estilete. Estas são delimitadas por um bastão ou pilar que se apóia na face externa e conti nua até o vestíbulo estomacal onde desembocam os ductos da glândula digestiva. A área da direita possui parede mais es pessa que a da esquerda e apresenta ao redor desse bastão cer ca de quatro sulcos longitudinais profundos e numerosas es trias transversais, que lhe conferem um aspecto de leque. Na face interna, circundando esse eixo, encontramos um proemin te escudo gástrico de aspecto cordiforme (Fig. 30). Estas duas partes do estômago funcionam como uma moela, triturando os a limentos com auxílio dos grãos de areia que ali chegam. O es tômago continua à direita como um pequeno cilindro de paredes delgadas, denominado saco do estilete. Não apresenta estilete cristalino e em seu assoalho encontra-se o canal intestinal,

acompanhado pela tiflossole. Segundo ANDREWS (1965b) seu epitélio é glandular e ciliado, sendo sua função compactar o material fecal através da adição de muco e conduzi-lo até o intestino.

O ceco está situado entre o saco do estilete e a porção inicial do intestino e tem a forma de cotovelo. Apresenta internamente muitas dobras e sulcos, que estão em maior evidência em sua metade inicial. O intestino prossegue como um tubo simples margeando o rim e em seguida inicia uma série de circunvoluções debaixo deste. Estas estão presas à chanfradura renal por uma delicada membrana. Internamente, a superfície do intestino é aumentada pela presença de uma dobra pregueada em seu assoalho, a tiflossole e inúmeras outras pregas circulares, algumas visíveis por transparência. O reto segue à direita do ureter e continua pela superfície interna do manto, passando sob a dobra palial. Termina na papila anal, ao lado da genital, no lóbulo nugal direito, que serve como canal de excreção (Fig. 22). Segundo ANDREWS (1965b) é ali que o material fecal é mais compactado pela adição de muco, e são formadas as pelotas fecais com formato elipsóide.

A glândula digestiva é o órgão mais volumoso da massa visceral e se caracteriza por sua cor verde escura (Fig. 22). Suas células têm função secretora e digestiva, produzindo enzimas para a digestão extracelular. O material nutritivo é lançado em sua luz e levado até o estômago por correntes ciliares e muco (ANDREWS, 1965b). Aparentemente é formada por um único lóbulo. Apresenta vários ductos pequenos que confluem formando dois ou três de maior calibre, que vão desembocar no vestibulo estomacal (Fig. 31).

## SISTEMA EXCRETOR

### Considerações Históricas

O sistema excretor dos prosobrânquios tem sido alvo de estudos e discussões desde o final do século passado. A presença de um único rim nos Mesogastropoda e Neogastropoda, em oposição aos dois apresentados pelos Archaeogastropoda, tem suscitado inúmeras investigações morfológicas na tentativa de se estabelecerem homologias (DEMIAN & YOUSIF, 1973). Nos ampulariídeos, a existência de duas estruturas com funções excretoras despertou particular interesse.

Durante muito tempo o rim dos ampulariídeos foi dividido em duas regiões, a câmara ou lóbulo renal anterior e a posterior. Atualmente estudos embriológicos revelaram que apenas a câmara posterior corresponde ao rim propriamente dito. A câmara anterior é homóloga ao ureter dos demais Mesogastropoda e passou a ser assim denominada a despeito de sua função excretora.

Os autores pioneiros apenas reconheceram o rim anterior (ureter). Assim TROSCHER (1845) descreveu-o sucintamente em *A. urceus* (MÜLLER) e situou ainda a abertura renal próxima ao ânus. Da mesma forma JOURDAIN (1879) e SABATIER (1879), *apud* BOUVIER (1888), também se referiram apenas a essa estrutura.

BOUVIER (1888) descreveu os "dois rins", denominando-os de rim anterior ou lamelar e rim posterior ou sacular. Comparando a irrigação desses "dois rins" com a de *Haliotis* L. deduziu que estes correspondiam aos dois rins

de *Haliotis*, e aos dos Archaeogastropoda em geral.

PERRIER (1889), *apud* DEMIAN & YOUSIF (1973), assinalou que o rim único dos Mesogastropoda se originou da fusão do que corresponderia aos rins direito e esquerdo dos Archaeogastropoda. Encontrou em *Ampullaria* um elo de ligação entre os sistemas excretores dos Archaeogastropoda e Mesogastropoda.

ERLANGER (1892) afirmou que o "rim anterior" dos ampulariídeos e o rim dos Mesogastropoda eram homólogos ao esquerdo dos Archaeogastropoda, enquanto que o posterior correspondia ao rim direito destes últimos. Acrescentou ainda que o rudimento do rim direito nos Mesogastropoda desaparecia durante o desenvolvimento ou tomava parte na formação do gonoduto.

BURNE (1898) estudou a anatomia de *A. urceus* e descreveu pela primeira vez o canal renopericárdico, entre o "rim posterior" e o pericárdio. Concordou com Bouvier sobre a correspondência entre o "rim anterior" dos ampulariídeos e o topograficamente direito dos Archaeogastropoda.

SACHWATKIN (1920) após comentar as hipóteses de Bouvier, Perrier e Erlanger, propôs que "ambos os rins" de *Ampullaria* correspondiam ao esquerdo dos Archaeogastropoda. Adotou a hipótese de ERLANGER (1892) sobre o desaparecimento do rim direito dos Mesogastropoda ou sua modificação para formar o gonoduto.

PRASHAD (1925) também dividiu o rim dos ampulariídeos numa câmara anterior e outra posterior, descrevendo-as morfologicamente e histologicamente em *Pila globosa*.

FERNANDO (1931), em seu trabalho sobre o desenvolvimento embrionário de *A. gigas*, demonstrou, pela primeira vez,

que os "dois rins" do adulto possuíam origens diferentes. O posterior correspondia ao rim direito do embrião e originava-se como uma evaginação do pericárdio, tendo origem mesodérmica. Mantinha ligação com o pericárdio e era o rim propriamente dito do adulto. O rim esquerdo do embrião tinha a mesma origem do direito, porém não evoluía e desaparecia precocemente. O "rim anterior" do adulto se origina de uma porção diferenciada da cavidade do manto sendo, portanto, de origem ectodérmica e homólogo ao ureter dos demais Mesogastropoda.

RANJAH (1942), *apud* DEMIAN & YOUSIF (1973), concordou com FERNANDO (1931) mas descreveu dois ureteres rudimentares para *Pila globosa*. O direito daria origem ao ureter, e o esquerdo contribuiria na formação do gonoduto.

SCOTT (1957) concordou com RANJAH (1942), porém justificou sua designação de câmara renal anterior ao invés do ureter, pela constituição lamelar e função excretora apresentada por esse órgão.

FRETTER & GRAHAM (1962) não consideraram o "rim anterior" como ureter. Segundo esses autores, ele corresponderia às paredes medianas e dorsais do rim dos outros prosobrânquios, por apresentar dobras internas cobertas por tecido excretor e irrigadas por vasos ligados à brânquia.

ANDREWS (1965a) também admitiu a divisão do rim em uma região anterior e outra posterior, afirmando que a "câmara anterior" possui contribuição mesodérmica.

DEMIAN & YOUSIF (1973) estudaram a embriologia de *M. cornuarietis* e confirmaram as descobertas de FERNANDO(1931). Discordaram porém deste último quanto ao modo de formação do ureter, que se originaria como uma invaginação do ectoderma

no lado direito do embrião, bem antes da cavidade do manto estar formada. Acrescentaram ainda que o que FERNANDO considerava como cavidade do manto, correspondia ao vestíbulo renal. Modificaram também a terminologia empregada para a irrigação desse órgão.

## Morfologia

### . Ureter .

É uma estrutura alongada situada transversalmente ao eixo do corpo do animal. Limita-se anteriormente com a brânquia, posteriormente com o rim, à esquerda com o pericárdio e à direita com o reto (Fig. 32).

Sua coloração é branca-amarelada, sendo recoberto dorsalmente pelo manto fortemente pigmentado de negro. Apresenta internamente duas fileiras simétricas de lamelas ou dobras transversais, dispostas alternadamente ao longo de dois ramos da veia ureteral aferente. O grande número dessas lamelas e a estreita proximidade entre elas quase obliteram a sua luz (Fig. 34).

A comunicação com a cavidade do manto e com o rim é feita, respectivamente, pelo meato do ureter e pelo orifício renal interno. O primeiro é uma grande abertura em fenda situada perto da extremidade direita. O segundo é uma abertura em fenda bem menor, transversal ao eixo do órgão, localizado internamente e à esquerda, entre as veias renais aferente e eferente (Fig. 33). Apresenta uma dobra ou lapela em todo

o seu contorno, o que o torna facilmente visível.

É responsável pela reabsorção de sais e pela circulação do líquido através do sistema excretor (LITTLE, 1985).

#### . Rim

Caracteriza-se por sua forma sacular e coloração castanha, sendo facilmente visível ao se retirar o animal da concha (Fig. 32). Possui uma superfície aproximadamente três vezes maior que a do ureter, limitando-se anteriormente com este e o pericárdio, e látero-posteriormente com o intestino. Sua parede direita apresenta uma invaginação acentuada, que segundo ANDREWS (1965a) é formada pelas glândulas do sistema reprodutor, ou seja, vesícula seminal nos machos e glândula de albume nas fêmeas, sendo que nas fêmeas ela é maior devido ao grande volume desta glândula. Para SCOTT (1957) seria o intestino o responsável por essa chanfradura. Seu assoalho e paredes laterais são extremamente finos, ao contrário do teto que apresenta dobras e uma complicada rede de lacunas, que lhe dão o aspecto de um sistema vascular de capilares. Estas dobras aumentam consideravelmente a superfície renal.

ANDREWS (1965a) observou que o tronco principal da veia renal eferente demarca duas áreas, uma à esquerda e outra à direita. A da esquerda apresenta dobras mais profundas e mais organizadas, com tendência a formar tubulos digitiformes ao invés de dobras simples. Acentuou que em *Pila* a diferença entre as duas áreas é ainda mais marcante que em *Pomacea*.

A comunicação com o pericárdio é feita através do

canal renopericárdico, cujo orifício está localizado no ângulo esquerdo, perto do ureter. Segundo ANDREWS (1965a) esta abertura apresenta borda ciliada, e os cílios batem em direção ao rim.

Recebe através do canal renopericárdico a urina primária ou líquido pericárdico, resultante da ultrafiltração do sangue na cavidade pericárdica, e secreta ácido úrico e outras purinas (ANDREWS, 1965).

#### . Glândula Anal

É uma estrutura ligeiramente arredondada e de cor castanha-amarelada, situada sobre o reto, perto da papila anal. Segundo ANDREWS (1965a) ela excreta o excesso de sais de cálcio e ferro, assim como purinas, auxiliando o rim em sua atividade osmorreguladora. Essa função, ao invés de secreção de muco como nos demais prosobrânquios, está provavelmente associada ao fato de serem animais dulcícolas, o que faz com que a atividade osmorreguladora do rim seja consideravelmente mais importante do que a excretora.

## SISTEMA RESPIRATÓRIO

Uma característica marcante dos ampulariídeos é a presença de um pulmão e de uma brânquia na cavidade palial.

Em *Pomacea* a cavidade do manto é ampla e limita-se à direita e lateralmente com o reto e posteriormente com o pericárdio e a brânquia.

A dobra palial inicia-se no assoalho da cavidade do manto, perto do ânus, e segue o curso da brânquia até o ângulo pericárdico. Forma à sua direita o canal palial, cujo epitélio apresenta células glandulares e ciliares. Por ele passa uma corrente exalante contendo partículas oriundas da brânquia, produtos excretórios provenientes do orifício renal externo e mais adiante as pelotas fecais. Esta corrente ganha o exterior através do lóbulo nugal direito, que funciona como um sifão exalante. A provável função da dobra palial é isolar o resto da cavidade do manto dos produtos de excreção (ANDREWS, (1965a).

A brânquia é monopectinada e constituída por lamelas triangulares similares. Está alojada no canal palial, e inicia-se perto do colar do manto, contornando a cavidade palial até alcançar o pericárdio (Fig. 35 e 36). Segundo ANDREWS (1965a) suas lamelas são relativamente menores do que aquelas encontradas em prosobrânquios com respiração apenas branquial.

SCOTT (1957) ressaltou que, apesar de sua localização à direita, a brânquia deve ser considerada como sinistral, por ser inervada pelo gânglio supra-intestinal. Seu deslocamento para a direita foi secundário, após a aquisição do pul

mão. ANDREWS (1965a) também referiu o deslocamento da brânquia pelo pulmão.

A glândula hipobranquial se localiza entre a brânquia e o reto. Esta área apresenta internamente dobras transversais finas e numerosas células mucosas e ciliadas na superfície, que criam uma corrente exalante. Macroscopicamente, entretanto, a região é indiferenciada (ANDREWS, (1965a).

O pulmão origina-se de uma dobra da parede do manto, formando um saco, perfeitamente adaptado à respiração. Como a brânquia, inicia-se perto do colar do manto, posteriormente ao osfrádio, sendo limitado à direita e posteriormente pela brânquia (Fig. 35). Funciona como um órgão de estocagem de ar, e o animal o utiliza tanto dentro como fora da água. O assoalho deste saco é branco amarelado e espesso. O teto é bem mais fino e apresenta-se recoberto por pigmentação escura. Tanto ele como o assoalho são bastante vascularizados. O pneumóstoma encontra-se no assoalho, à esquerda, na direção do osfrádio. Durante a respiração aquática mantém-se fechado pela junção dos dois lábios, impedindo desta forma a entrada de água.

O lóbulo nugal esquerdo funciona como sifão inalante, conduzindo o ar atmosférico para dentro do pulmão. Apresenta uma grande elasticidade, podendo alcançar, quando totalmente distendido, cerca de quatro vezes o seu comprimento de repouso. Seu tamanho é um critério empregado em sistemática na diferenciação dos gêneros, pois em alguns, como em *Asolene*, apresenta-se bastante reduzido.

Durante a respiração aérea a extremidade distal do sifão fica sobre a película d'água, enquanto sua base permane

ce em contato direto com o pneumóstoma, para conduzir ar até o pulmão. O bombeamento do ar é feito por movimentos rítmicos de contração e distensão da cabeça do animal. Quando o pulmão se enche de ar, o sifão é recolhido e o animal geralmente permanece próximo à superfície.

## SISTEMA CIRCULATORIO

O sistema circulatório é aberto, circulando o sangue através de veias, lacunas e alguns vasos principais que saem do coração ou a ele chegam. Descrevemos aqui apenas o coração e seus principais vasos.

O coração compreende uma aurícula, um ventrículo e ainda uma terceira câmara adicional, a ampola, alojados no saco pericárdico (Figs. 32 e 37). Está situado anteriormente, à esquerda do animal, formando um ângulo com o pulmão, a brânquia e o rim.

A aurícula apresenta uma coloração esbranquiçada e paredes muito frágeis. Na sua junção com o ventrículo encontra-se a válvula átrio-ventricular. Recebe sangue da veia branquial-pulmonar eferente e da veia renal eferente.

O ventrículo possui musculatura bem desenvolvida e apresenta coloração escura. Está ligado ao átrio por uma extremidade e ao tronco arterioso pelo outro extremo. Do ventrículo partem a aorta anterior e a posterior, sendo que a primeira formará a ampola (Fig. 37).

A ampola, característica desses animais, é uma estrutura em forma de cone achatado lateralmente (Fig. 37). Ocupa uma posição anterior às outras câmaras e destaca-se por apresentar suas paredes pigmentadas de branco. Segundo ANDREWS (1965a) essa pigmentação se deve à deposição de cálcio.

A presença de um mecanismo duplo de respiração e a constituição peculiar do rim desses animais, acarretaram modificações no sistema vascular, desviando-o do plano monotocárdio típico. Essas modificações são: extensão da veia branquial a

ferente para irrigar o pulmão; drenagem do sangue do pulmão a través da veia branquial eferente; equilíbrio da pressão re nal pelo aumento do volume de sangue em sua rede capilar pro veniente da massa visceral; e finalmente, o aparecimento de uma terceira câmara, a ampola, para acomodar o sangue quando o caramujo se retrai na concha (ANDREWS, 1965a).

Dentre os principais vasos desse sistema encontra-se a veia branquial aferente que se estende ao longo do lado direito da brânquia. Na extremidade anterior deste órgão ela se curva para a esquerda para continuar como veia pulmonar a ferente, seguindo a parede médio-dorsal do pulmão e ramifican-do-se. Em sua parte proximal abre-se a veia ureteral eferen-te. A brânquia e o pulmão apresentam via de drenagem comum, a veia branquial-pulmonar eferente. O assoalho do pulmão é ainda irrigado pela veia pulmonar aferente ventral.

O rim e o ureter possuem irrigações e drenagem indi-viduais. A veia renal aferente ao alcançar o assoalho do ure-ter se divide em dois ramos, veia ureteral e veia renal afe-rente. A veia renal eferente está situada acima da aferente e abre-se diretamente na aurícula. Segundo ANDREWS (1965a) é também referida como veia nefridial eferente, por ocupar posi-ção idêntica à da veia eferente da glândula nefridial de ou-tros prosobrânquios. A veia ureteral eferente percorre a bor-da anterior desse órgão e sua porção inicial é contínua com a veia branquial aferente.

A aorta posterior corre sobre o intestino e quando alcança o lóbulo hepático se bifurca, para dar origem à artéria gástrica (Fig. 37).

Ao lado da aorta posterior, partindo da ampola, vê-

-se a artéria esofágica, que corre superficialmente ao longo do esôfago.

Partindo da ampola, em direção anterior, a aorta dá origem à artéria cefálica, à artéria palial direita e adiante à artéria pediosa. Irrigam parte do trato digestivo, músculo columelar, manto, partes terminais do sistema reprodutor, a cabeça e o pé do animal.

A veia visceral corre ao longo da glândula digestiva, passando pelo eixo columelar e acompanhando em seguida o ducto genital. Irriga a glândula digestiva e a gônada.

É interessante assinalar que freqüentemente encontramos metacercárias na cavidade pericárdica dos exemplares examinados. Algumas vezes eram muito numerosas e ocupavam quase toda a cavidade.

## SISTEMA NERVOSO

Como nos demais prosobrânquios, o sistema nervoso dos ampulariídeos é do tipo Streptoneura, isto é, os conectivos pleuro-viscerais se cruzam formando a figura de um oito. Os centros nervosos estão situados na cavidade anterior e compreendem quatro pares de gânglios tipicamente presentes nos gastrópodes: gânglios cerebrais, pleurais, pediosos e bucais. Os três primeiros estão unidos por conectivos de forma a constituir o anel nervoso periesofageano (Fig. 38).

Os ampulariídeos apresentam o fenômeno da zigoneuria, ou seja, a aproximação ou mesmo a união dos gânglios a través de anastomoses entre eles.

Os gânglios cerebrais, de forma ligeiramente triangular, estão situados dorsalmente, a cada lado do bulbo bucal, e encontram-se unidos pela comissura cerebral. Da região dorsal de cada gânglio parte um nervo tentacular para o tentáculo adjacente, um nervo óptico e um nervo para o estatocisto. Da borda anterior saem os nervos labiais para os lábios, mufla e paredes anterior e dorsal da cabeça (Fig. 38).

Os gânglios pediosos se localizam ventralmente, sobre a cápsula bucal. Estão unidos entre si pela comissura pediosa e ao gânglio cerebral pela comissura cérebro-pediosa. Deles partem numerosas ramificações que formam uma rede nervosa responsável pela inervação do pé do animal (Fig. 38).

Os gânglios pleurais também estão situados ventralmente, sobre a cápsula bucal, ocupando porém uma posição posterior em relação aos pediosos (Fig. 38). Encontram-se unidos pela comissura pleural e se ligam ao gânglio cerebral a

través da comissura cérebro-pleural. Inervam primariamente o manto e o músculo columelar. Deles partem os nervos parietais, pleurais direito e esquerdo e conectivos para o gânglio visceral. Do gânglio pleural direito parte um conectivo, o nervo supra-intestinal, para o gânglio do mesmo nome situado à esquerda. O nervo sifonal se origina do gânglio pleural esquerdo. O nervo pleural esquerdo, situado próximo ao gânglio supra-intestinal, se dicotomiza dando origem ao nervo branquial e ao do osfrádio. Do conectivo pleural esquerdo, perto do gânglio visceral, partem dois nervos que correm pelo pericárdio e são responsáveis provavelmente pela inervação do coração e do pulmão.

A zigoneuria está presente à direita na fusão do gânglio subintestinal com o gânglio pleural direito e à esquerda, na comissura acessória ou de zigoneuria que liga o gânglio pleural esquerdo ao gânglio supra-intestinal.

Os gânglios bucais estão situados na região dorsal do bulbo bucal, unidos entre si pela comissura bucal e ao gânglio cerebral pela comissura cérebro-bucal, formando assim um anel (Fig. 39). Deles partem numerosos nervos responsáveis pela inervação do bulbo bucal, faringe, esôfago e glândulas salivares.

O glânglio visceral se localiza, nas fêmeas, embaixo da glândula de albume. Dele parte o nervo visceral, em direção posterior, seguindo o enrolamento da glândula digestiva e gônada. Envia também nervos para o estômago e intestino.

Os órgãos dos sentidos são aqueles tipicamente encontrados nos demais gastrópodes. Na cabeça encontram-se os olhos, órgãos fotorreceptores; os tentáculos cefálicos em nú

mero de dois e com função tátil; um par de palpos labiais, que atuam provavelmente na seleção de alimentos; os estatocistos, duas pequenas vesículas situadas perto dos gânglios pediosos e responsáveis pelo equilíbrio e audição do animal. Próximo à margem do manto, à esquerda, está o osfrádio, órgão de função quimiorreceptora. Trata-se de uma estrutura alongada e bipectinada que apresenta, em alguns exemplares, uma linha escura em toda a sua base (Fig. 35).

DISCUSSÃO

Como foi visto, tanto o nome genérico como o de família envolvem questões nomenclaturais que requerem para uma solução efetiva o exame da Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica.

A conchiliologia revelou variações na forma e na abertura das conchas, na distância entre os giros e na profundidade das suturas, assim como nas faixas ornamentais (Figs. 2 e 3). As conchas dos animais coletados correspondem às figuras de exemplares provenientes de Salvador (Bahia) fornecidas por LOPES (1956a). As dos animais criados em laboratório, entretanto, são mais alongadas e canaliculadas nas suturas, aproximando-se mais da figura de *P. lineata* apresentada por SPIX (1827). LOPES (1956a) acentuou que os exemplares criados em laboratório apresentam conchas mais alongadas.

A posição do aparelho copulador masculino nos ampulariídeos na borda do manto difere da maioria dos prosobrânquios, nos quais se localiza atrás do tentáculo direito. ANDREWS (1964) assinalou que esta posição é estratégica, pois permite a atividade normal da cavidade palial durante a cópula.

A ocorrência do rudimento do pênis e sua bainha na fêmea em posição semelhante à do aparelho copulador do macho é característica desses animais e fez com que os autores pioneiros o considerassem como evidência de hermafroditismo ancestral. Esta hipótese, entretanto, foi mais tarde refutada por vários autores, entre eles ANDREWS (1964), que não observou nenhuma outra estrutura no desenvolvimento do sistema reprodutor que indicasse hermafroditismo. Concluiu que o sistema parece se desenvolver paralelamente no macho e na fêmea,

até que a gônada entre em atividade, quando então cessa o seu desenvolvimento na fêmea.

IHERING (1887) considerou o pênis como flagelo e a bainha como pênis e não reconheceu o ovário em sua posição normal.

BOUVIER (1888) forneceu uma descrição confusa do sistema reprodutor e não reconheceu o ovário e o oviduto em suas posições normais.

SACHWATKIN (1920) denominou hipobranchial a glândula basal rosada situada na face externa da bainha, argumentando que esta última provavelmente teria sido deslocada de sua posição usual pelo pulmão. Esta denominação foi também adotada por PRASHAD (1925), LOPES (1955, 1956a, 1956b), SCOTT (1957), PAIN & ARIAS (1958) e MESQUITA (1982). O sistema reprodutor de *A. gigas* descrito por SACHWATKIN é semelhante ao da espécie aqui estudada, principalmente na estrutura do pênis.

O sistema reprodutor de *Pila globosa* descrito por PRASHAD (1925) difere daquele apresentado pelas espécies americanas, principalmente no aparelho copulador masculino que é mais simples. O pênis é bem menor e mais grosso, apresenta canal espermático externo e sua bainha é bem mais delicada. Não há uma bolsa para alojar o pênis e quando em repouso ele se encontra no sulco da bainha.

PILSBRY & BEQUAERT (1927) provavelmente não localizaram o pênis dentro de sua bolsa nas espécies americanas e consideraram a bainha como pênis, pois citaram o aparelho copulador de *Pila congoensis*, *Pomacea gigas*, *Pomacea (Ceratodes) cornuarietis* e *Pomacea patula catemacensis* como idênticos e *Pomacea paludosa* e *Pomacea gevesencis* como afálicas.

O sistema reprodutor de *Pomacea lineata* descrito por LOPES (1956a) difere da espécie aqui estudada principalmente na forma da bainha do pênis, mais curta e larga, e na posição de sua glândula.

A morfologia do sistema reprodutor dos ampulariídeos argentinos fornecida por SCOTT (1957) é semelhante à de *P. lineata* aqui descrita, porém a bainha do pênis de *A. scalaris* difere daquela das demais espécies conhecidas.

O pênis de *Pomacea falconensis* descrito por PAIN & ARIAS (1958) é semelhante ao de *P. lineata* na forma e na presença de um canal espermático central, com dois seios sanguíneos maiores situados abaixo.

A caracterização das espécies americanas por um canal espermático interno no pênis e das orientais pela localização externa desse canal, proposta por MICHELSON (1961), foi confirmada por ANDREWS (1964) e por MARTIN (1980).

O sistema reprodutor de *Pomacea canaliculata* descrita por ANDREWS (1964) difere daquele de *Pomacea lineata* nos seguintes pontos: na cor verde do ovário e alaranjada do testículo; na presença de dois seios sanguíneos em cada lado do canal espermático central; no formato da bainha do pênis e disposição de suas glândulas. Essa autora denominou a glândula basal externa da bainha de glândula própria da bainha e atribuiu-lhe a provável função de secretar substâncias que afastam outros machos durante a cópula. Acentuou que a presença de glândulas na bainha do pênis pode estar relacionada à dificuldade da cópula em água doce e a secreção dessas glândulas auxiliariam a manter o macho junto à fêmea durante a cópula. Considerou os gêneros americanos mais especializados que *Pila* pela presença de um a

parelho copulador mais complexo e de uma próstata maior.

A diferença no grau de envolvimento do pênis por sua bolsa, assinalada por MARTIN (1980) em algumas espécies argentinas, provavelmente se aplica melhor à discriminação dos gêneros. A bolsa é bem desenvolvida em *Pomacea*, pequena em *Marisa*, e segundo ANDREWS (1964), é ausente em *Pila*.

O pênis de *Pomacea* sp. descrito por MESQUITA (1982) difere daquele de *P. lineata* pela presença de um seio sanguíneo em posição axial ao canal espermático central.

A rádula desses animais mostrou-se muito semelhante àquelas descritas por LOPES (1955, 1956a, 1956b) para *P. haustum*, *P. sordida*, *P. lineata* e *P. canaliculata*; por SCOTT (1957) para *A. scalaris* ORBIGNY, 1835, *A. insularum* ORBIGNY, 1835, *Asolene platae* (Maton) (PILSBRY, 1933), *Asolene spixi* ORBIGNY, 1835 e por PAIN & ARIAS (1958) para *P. falconensis*.

MICHELSON (1961) observou que a ocorrência de variações intra-específicas reduz o valor sistemático da rádula em categorias inferiores a família.

PAIN (1972) ressaltou também a uniformidade da rádula em toda a família e questionou se ela realmente difere em algum caráter constante nos três principais gêneros, ou seja, *Lanistes*, *Pila* e *Pomacea*.

ANDREWS (1965b) observou que a glândula digestiva em *Pomacea*, apesar de parecer única nos adultos, é formada por dois lóbulos distintos nos exemplares jovens. Descreveu ainda dois grupos de ductos com dois grupos de aberturas na parede do estômago, um perto da entrada do esôfago no estômago e outro perto do saco do estilete.

SCOTT (1957) também descreveu dois lóbulos hepáticos distintos, um anterior e outro posterior, cada um com um ducto próprio e abertura individual no estômago.

FRETTER & GRAHAM (1962) assinalaram que podem ocorrer variações no número desses ductos, assim como no de suas aberturas. Ressaltaram que em Trochacea e Docoglossa os dois ductos principais se unem antes de alcançar o estômago, de forma que apenas uma abertura é visível na parede desse órgão. Em outros prosobrânquios, ao contrário, há dois ou mais ductos ou grupos e aberturas correspondentes.

HYMAN (1967) acentuou que essa glândula pode apresentar dois lóbulos iguais, subiguais ou diferentes, mas geralmente é única. O número de ductos também é variável, podendo ocorrer um ou mais. No primeiro caso a abertura se situa perto da entrada do esôfago e no segundo, um ou mais ductos se abrem próximos e os demais ductos em qualquer outro lugar do estômago.

HYMAN (1967) observou também que muitos prosobrânquios que possuem saco do estilete não apresentam estilete cristalino, o que ocorre com a espécie aqui estudada. SCOTT (1957) denominou essa parte de estômago de saco pilórico.

O ceco desses animais é mais desenvolvido do que aqueles de *Pila globosa* e *Pomacea canaliculata* descritos por PRASHAD (1925) e ANDREWS (1965b). SCOTT (1957) denominou essa estrutura de ramo recorrente do intestino.

O rim de *Pomacea paludosa*, descrito por MICHELSON (1961), é retangular e apresenta uma projeção digitiforme anterior em sua margem esquerda. Difere, portanto, daquele apresentado por *P. lineata*, que é arredondado e possui uma chanfradura em sua parede direita.

A divisão do rim dos ampulariídeos em duas áreas distintas, assinalada por ANDREWS (1965), não é evidente na espécie em estudo.

A glândula hipobranquial desses animais foi confundida com a glândula basal externa da bainha do pênis por muitos autores. ANDREWS (1964) a descreveu, entretanto, em sua localização normal entre a brânquia e o reto, como nos demais prosobrânquios, sendo inconspícua macroscopicamente. Em *P. lineata* essa região é também indiferenciada.

A ampola cardíaca foi considerada por SCOTT (1957) como um regulador intermediário da corrente circulatória, relacionado ao mecanismo respiratório duplo desses animais. ANDREWS (1965a) afirmou que ela atua como uma câmara de compensação para acolher o sangue quando o animal se retrai. Argumentou que a câmara não apresenta inervação própria, sendo seus batimentos transmitidos através do ventrículo e, além disso, apresenta paredes de natureza elástica, com musculatura pouco desenvolvida.

HYMAN (1967) não reconheceu a ampola como uma terceira câmara cardíaca, e sim como bulbo aórtico, presente em outros prosobrânquios como Patellidae e Trochidae.

SCOTT (1957) observou que o gânglio subintestinal apresenta-se fundido ao pleural direito em todas as espécies conhecidas do gênero. Acentuou ainda que a posição do nervo pleural esquerdo não é constante, pois em *A. insularum* se origina a partir do próprio gânglio e em *A. scalaris* próximo ao gânglio supra-intestinal.

HYMAN (1967) ressaltou que em Cyclophoracea (na qual Ampullariidae foi incluída) o gânglio subintestinal é au

sente, pouco diferenciado ou mesmo fundido ao pleural direito. Acentuou também a presença de um ou dois gânglios viscerais acessórios associados ao principal em *Ampullarius*.

CONCLUSÕES

Consideramos que a designação de família deve ser *Ampullariidae* GRAY, 1824, com base no artigo 40 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1985).

Concordamos com SCOTT (1957) quanto à necessidade de se verificar se os dois nomes *Pila* e *Ampullaria* são realmente sinônimos e se têm o mesmo tipo. Conservamos o nome *Pomacea* até que o caso seja estudado pela Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Concluimos que a conquiliologia não fornece caracteres relevantes para o diagnóstico da espécie, uma vez que apresenta variações intra-específicas.

No sistema reprodutor masculino, constatamos que o canal espermático é interno, como nas demais espécies americanas, e que a bolsa do pênis é bem desenvolvida nessa espécie.

Concluimos que no sistema reprodutor masculino encontram-se, provavelmente, caracteres diagnósticos da espécie.

Constatamos que o ovário ocupa posição normal em analogia com o testículo, ao contrário do que afirmaram IHERING (1887) e BOUVIER (1888).

Confirmamos a presença de rudimento do pênis e de sua bainha em todas as fêmeas examinadas.

Verificamos que o sistema reprodutor feminino é semelhante ao das demais espécies conhecidas.

Concordamos com MICHELSON (1961) e PAIN (1972) quanto à uniformidade da rádula em toda a família, o que reduz seu valor sistemático em categorias inferiores à família.

Concluimos que a glândula digestiva apresenta vários ductos de pequeno calibre que confluem formando dois ou três ductos maiores que desembocam no vestíbulo estomacal.

Verificamos que apesar desses animais possuírem saco do estilete, não apresentam estilete cristalino.

Constatamos que o ceco nessa espécie é mais desenvolvido que em *Pila globosa* e *Pomacea canaliculata*.

Verificamos que no rim não se observam duas áreas distintas conforme assinalou ANDREWS (1965a) em *Pomacea canaliculata*.

Concluimos que o sistema excretor possivelmente apresenta caracteres úteis para a discriminação da espécie.

Consideramos como glândula hipobranquial a região compreendida entre o reto e a brânquia e não a glândula basal externa da bainha do pênis, conforme assinalaram SACHWATKIN (1920), PRASHAD (1925), LOPES (1955, 1956a, 1956b), SCOTT (1957), PAIN & ARIAS (1958) e MESQUITA (1982).

Constatamos que a região ocupada pela glândula hipobranquial é indiferenciada macroscopicamente.

Consideramos que a ampola cardíaca funciona como uma câmara de compensação para acomodar o sangue quando o animal se retrai, conforme observou ANDREWS (1965a).

Constatamos que o sistema nervoso é muito semelhante ao das demais espécies conhecidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDERSON, E.G., 1925. *Studies in Ampullaria*. W. Heffer & Sons Ltd., Cambridge, v - xx + 102 pp., 19 pls.
- ANDREWS, E.B., 1964. The functional anatomy and histology of the reproductive system of some gastropod molluscs. *Proc. malac. Soc. Lond.* 36:121-140, 4 figs.
- ANDREWS, E.B. 1965a. The functional anatomy of the mantle cavity, Kidney and blood system of some pilid gastropods (Prosobranchia). *J. Zool.*, London, 146:70-94, 7 figs.
- ANDREWS, E.B., 1965b. The functional anatomy of the gut of the prosobranch gastropod *Pomacea canaliculata* and some other pilids. *Proc. malac. Soc. Lond.*, 145:19-36, 6 figs.
- \*ARGENVILLE, A.J.D. d', 1757. *L'Histoire Naturelle éclaircie dans deux des ses parties principales, la Lithologie et la Conchyliologie...* Nouvelle édition & c. Société Royale de Montpellier. Paris.
- BAKER, H.B., 1922. The Mollusca collected by the University of Michigan - Walker Expedition in southern Vera Cruz, Mexico. *Occ. Papers. Mus. zool. Univ. Michigan*, Ann Arbor, (106):1-95.
- BAKER, H.B., 1930. The Mollusca collected by the University of Michigan - Williamson Expedition in Venezuela, Pt. 6. *Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Michigan*, Ann Arbor, (210): 1-95.
- BARBOSA, C.R.A., 1981. *Notícia histórica de Ilhéus*, Ed. Catedra, Rio de Janeiro, X + 190 pp.
- BOUVIER, E.L., 1888. Étude sur l'organisation des Ampullaires. *Mém. Soc. Philom. Paris, Centenaire vol.*:63-85, pl. 9.
- BURNE, R.H., 1898. A Reno-pericardiac pore in *Ampullaria urceus*, Müller. *Proc. malac. Soc. Lond.*, 3:49-52, 1 fig.

- CHERNIN, E., MICHELSON, E.H. & AUGUSTINE, D.L., 1956. Studies on the biological control of *Schistosoma*-bearing snails. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, Baltimore, 5:297-307.
- CONNOLLY, M., 1927. The Mollusca of lake Albert Nyanza. *J. Conch.*, London., 18(6):171-179.
- DALL, W.H., 1904. Notes on the Genus *Ampullaria*. *J. Conch.*, London, 2(2):50-55.
- DEMIAN, E.S. & YOUSIF, F., 1973. Embryonic development and organogenesis in the snail *Marisa cornuarietis* (Mesogastropoda:Ampullariidae). III - Development of the circulatory and renal systems. *Malacologia*, Ann Arbor, 12(2):175-194, 10 figs.
- \*DESHAYES, G.P., 1835-45. in LAMARCK, J.B.P.A. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. (2ème edition) vols. 6-11, Ballière, Paris.
- ERLANGER, R.V., 1892. On the paired nephridia of prosobranchs, the homologies of the only remaining nephridium of most prosobranchs, and the relations of the nephridia to the gonad and genital duct. *Quart. Journ. Sci.*, London, 33: 587-623, 26 figs.
- FERNANDO, W., 1931. The development of the Kidney in *Ampullaria (Pila) gigas*. *Proc. malac. Soc. Lond.*, 27:745-750, 21 figs.
- FRANC, A., 1968. Sous classe des Prosobranches in GRASSÉ, P. *Traité de Zoologie; Anatomie, Systématique, Biologie*. 5(3):40-324, 150 figs., Paris.
- FRETTER, V. & GRAHAM, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs. Their functional Anatomy and Ecology*. Ray Soc., London, (114):XVI + 755 pp., 317 figs.

- \*GAULTIERI, N., 1742. *Index Testarum Conchyliorum quae ad servantur in Museo N. Gaultieri... et Methodice distributae exlubentur tabulis*, 110(15), 23 pp., 10 pls. With descriptive letterpress, 1 port. fol. Florentice.
- GRAY, J.E., 1824. Zoologicae Notices: On the characters of Zoophytes. On *Gadinia*, a new genus of patelloid shells. On some new species of Ampullariidae. *Philos. Mag. J.* 63: 274-277.
- HANNING, G.H. & LEEDOM, W.S., 1978. Schistosome dermatites from *Pomacea paludosa* (Say) (Prosobranchia: Pilidae). *Nautilus*, Delaware, 92(3):105-106.
- \*HUMPHREY, G., 1797. *Museum Calonniane: Specification of the various articles which compose the... Museum of Natural History collected by M. de Callonne in France, & C.* Pt I, 8 pp., London.
- HYMAN, L.H., 1967. *The Invertebrates: 6 Mollusca 1.* McGraw-Hill Book Co., New York, VII + 792 pp. 249 figs.
- IHERING, H.V., 1887. Gibt es Orthonen? *Zeitschr. Wiss. Zool.*, Leipzig, 45:499-531, 24 pls.
- ICZN, 1985. *International Code of Zoological Nomenclature*. 39 ed. adopted by the xx General Assembly of the International Trust for Zoologica Nomenclative. London, xx + 338 pp.
- JOURDAIN, S., 1879. Sur l'appareil respiratoire des Ampullaires. *C. r. Acad. Sci.*, Paris, 88:981-983.
- \*KNORR, G.W., 1757-72. *Vergnügen der Augen und des Gemüthe meinen Sammlung von Muscheln und andern Geschöpfen, welche im Meer Gefunden werden.* Tafel 6 (in 5) illust. col., Nürnberg.
- \*LAMARCK, J.B.P.A., 1799. *Prodrome d'une nouvelle classification*

- des coquiles. *Mém. Soc. Hist. Nat. Paris*, 69-91 pp.
- LAMARCK, J.B.P.A., 1801. *Système des animaux sans vertèbres ou Tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux*, VIII + 432 pp., Paris.
- LAMARCK, J.B.P.A., 1822. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. 1<sup>re</sup> ed., 7:1-682 pp., Paris.
- LANGERON, M., 1949. *Précis de Microscopie* - Masson et Cie. (Ed.), Paris, 7<sup>e</sup> ed., VIII + 1430 pp., 392 figs.
- LINNAEUS, C., 1758. *Systema Naturae per Regna tria Naturae...* Editio Decima, Reformata, 1, 824 pp., Holmiae.
- \*LISTER, M., 1685 - 1692. *Historiae sive Synopsis Methodicae Conchyliorum quorum omnium picturae, ad vivum delineatae, exhibetur*. Londini.
- LITTLE, C., 1985. Renal adaptations of prosobranchs to the freshwater environment. *Amer. Malac. Bull.*, Ft. Lauderdale, 3(2):223-231, 3 figs.
- LOPES, H.S., 1955. Sobre duas espécies do gênero *Pomacea* Perry, com um estudo da genitália em ambos os sexos (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 15(2):202-210, 23 figs.
- LOPES, H.S., 1956a. Sobre *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 16(3):375-380, 17 figs.
- LOPES, H.S., 1956b. Sobre *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 16(4):
- MARTIN, S.M., 1980. Contribución al estudio histológico del complejo peniano de algunas ampullarias argentinas. (Mollus

ca, Ampullariidae) *Neotropica*, La Plata, 26(75):47-52, 6  
figs.

MARTINI, F.H.W. & CHEMNITZ, J.H., 1769-95. *Neues Systematisches Conchylien - Cabinet*. Nürnberg.

MESQUITA, E. de F.M. de, 1982. Anatomia e histologia do aparelho reprodutor e dados biológicos de *Pomacea* sp. (Mollusca, Gastropoda, Pilidae). Dissertação apresentada à Coordenação de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia), 68 pp., Ed. do autor. Rio de Janeiro.

MICHELSON, E.H., 1961. On the generic limits in the family Pilidae (Prosobranchia: Mollusca). *Breviora*, Cambridge, nº 133:1-10, 4 figs.

MILWARD-de-ANDRADE, R., CARVALHO, O.D.S., & GUIMARÃES, C.T., 1978. Alguns dados biológicos de *Pomacea haustum* (REEVE, 1856), predador-competidor de hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* SAMBON, 1907. *Rev. Saúde públ.*, São Paulo, 12:78-89, 4 figs.

\*MONTFORT, D. de, 1810. *Conchiologie systématique et classification méthodique de coquilles...* Paris, 2 vols.

\*MÜLLER, O.F., 1773-74. *Vermium Terrestriem et Fluviatilium, Animalium Infusorium, Helminthicorum et Testaceorum, non Marinorum, Succincta Historia*. Voluminis Imi Pars Ima. Havniae Lipsiae. Vol. 1, 135 pp., vol 2, 198 pp.

OLAZARRI, J., 1979. Los moluscos plaga de los cultivos de "berro" en Salto, Uruguay. *Com. Soc. Malac. Uruguay*, Montevideo, 5(36):63-69.

OLIVER-GONZÁLES, J. & FERGUSON, F.F., 1959. Probable biological control of Schistosomiasis mansoni in a Puerto Rican

Watershed. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, Baltimore, 8(1):56-59.

ORBIGNY, A. d', 1835-1846. *Voyage dans l'Amérique Méridionale*. pp. 365-379, 41-52 pls. Mollusques, Tome 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> Partic. P. Bertrand, Paris.

PAIN, T., 1950. *Pomacea* (Ampullariidae) of British Guiana. *Proc. malac. Soc. London*, 28:63-74, 3 pls., 12 figs. 1 map.

PAIN, T., 1956. Notes on the generic names *Pomacea* and *Ampullarius*. *J. Conch.*, London, 24(3):79.

PAIN, T., 1972. *Pomacea* (Ampullariidae) of the Amazon river system. *J. Conch.*, London, 24(12):421-432.

PAIN, T. & ARIAS, S.C., 1958. Descripción de una especie nueva de *Pomacea* de Venezuela (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Novd. Cient. Mus. Hist. Nat. La Salle*, Caracas, Zool., n<sup>o</sup> 24:5-11, 2 pls.

PAULINYI, H.M. & PAULINI, E., 1971. Observações de laboratório sobre o controle biológico de *Biomphalaria glabrata* pela *Pomacea* sp. (*Ampullaria*). *Rev. Bras. Malariol. D. Trop.*, Brasília, 23(1-4):135-149, 4 figs.

PERRIER, R., 1889. Recherches sur l'anatomie et histologie du rein des Gastéropodes prosobranches. *Ann. Sci. natur.*, Paris, Zool., 8:61-315.

\*PERRY, G., 1810. *Arcana Signature*, G5, pl. 12.

PHILIPPI, R.A., 1851. Die Gattung *Ampullaria* in Martini & Chemnitz *Systematisches Conchylien-Cabinet*, 10(22):1-74, pls. A, 1-24. Nürnberg.

PILSBRY, H.A. 1933. Zoological Results of the Mato Grosso Expedition to Brazil in 1931, II - Mollusca. *Proceed. Acad.*

*Nat. Sci. Phila.*, Philadelphia, 85:67-76 pp.

PILSBRY, H.A. & BEQUAERT, J., 1927. The aquatic mollusks of the Belgian Congo, with a geographical and ecological account of Congo malacology. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, New York, 53:72-601 pp.

PRASHAD, B., 1925. Anatomy of the common Indian apple-snail, *Pila globosa*. *Mem. Indian Mus.*, Calcutta, n<sup>o</sup> 8:91-152.

\*RANJAH, A.R., 1942. The embryology of the Indian apple-snail, *Pila globosa* (Swainson) (Mollusca, Gastropoda). *Rec. Indian Mus.*, Calcutta, 44:217-322.

REEVE, L., 1856. Monograph of the genus *Ampullaria*. *Conch. Icon.* 10, 28 pls. London.

\*RÖDING, P.F., 1798. *Museum Boltenianum, sive Catalogue cimeliorum e tribus regnis naturae, pars secunda continens conchyliis*. VIII + 199 pp. Hamburgi.

\*RUMPHIUS, G.E., 1705. *D'Amboinsche Rariteitkamer, behelzende une beschryvinge van allerhande zoo weeke als harce schaalvisschente weeten raare Krabben, Kreeften, en dier, gelyke Zeedieren... Einlanden gevonden worden. Verdeelt in drie boeken, & C.* (XXVIII) + 340 (43) pp., 60 pls. 1 port. text illust. & engr. title. fol. Amsterdam.

SABATIER, A., 1879. Sur l'appareil respiratoire des Ampullaires. *C. r. Acad. Sci. Paris*, 88:1325-1327.

SACHWATKIN, V., 1920. Das Urogenitalsystem von *Ampullaria gigas* Spix. *Acta Zool.*, Stockholm, 1:67-130.

SAMBON, L.W., 1907. Descriptions of some new species of animal parasites. *Proc. Zool. Soc. London.*, pp. 282-283.

SANTOS, E., 1982. *Os moluscos (vida e costumes)*. Ed. Ita

tiaia Ltda. Belo Horizonte, VIII + 141 pp., 51 figs.

\*SAY, T., 1829. New Harmony Dissemnator. Vol. 2, p. 260.

\*SCHRÖTER, J.S., 1783-86. *Einleitung in die Conchylien-Keuntniss nach Linnē*. 3 Bd. Illust. Halle.

SCOTT, M.I.H., 1957. Estudio morfologico y taxonomico de los ampullaridos de la Republica Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cien. Nat. "Bernardino Rivadavia"*, Buenos Aires, Zool., 3(5):233-333, 23 pls.

\*SEBA, A., 1734-65. *Locupletissimi rerum naturalium thesauri accurata descriptio, te iconibus artificiosissimis expressio, per universam physices historiam*, & C. Tom. 4 illust. col. fol. Amsteloedami.

SPIX in SPIX, J.B. & WAGNER, J.A., 1827. *Testacea fluviatilia quae in itinere per Brasiliam...* Monarchii. IV, 36 pp., 29 pls.

SWAINSON, W., 1820-1833. *Zoological Illustrations, or original figures and descriptions of new, rare or interesting animals, selected chiefly from the classes of Ornithology, Entomology and Conchology and arranged on the principles of Cuvier and other moderns zoologists*. ser. 1 (1) 1820-21. pls. 1-66 (pls. 1-18, 1820. pls. 19-66, 1821).

THIELE, J., 1929-1931. *Handbuch der Systematischen Weichtierkunde*. Gustav Fisher, Jena, vol. 1, VI + 778 pp. 783 figs.

TROSCHEL, F.H., 1845. Anatomie von *Ampullaria urceus* und uber the Gattung *Lanistes* Montfort. *Arch. Naturges.*, Berlin, 11:197-216.

VAN DINTHER, J.B.M., 1956. Control of *Pomacea (Ampullaria)* snails in rice fields. Landbouwproefstation in Suriname.

*Bulletin*, 68:1-20, 6 figs.

VASCONCELOS, B.B. de M., 1956. *Contribuição ao estudo químico bromatológico do aruã*. Tese para concurso de Catedrático de Química Toxicológica e Bromatológica da Faculdade de Medicina. Curso Farmacêutico, 47 pp., Recife.

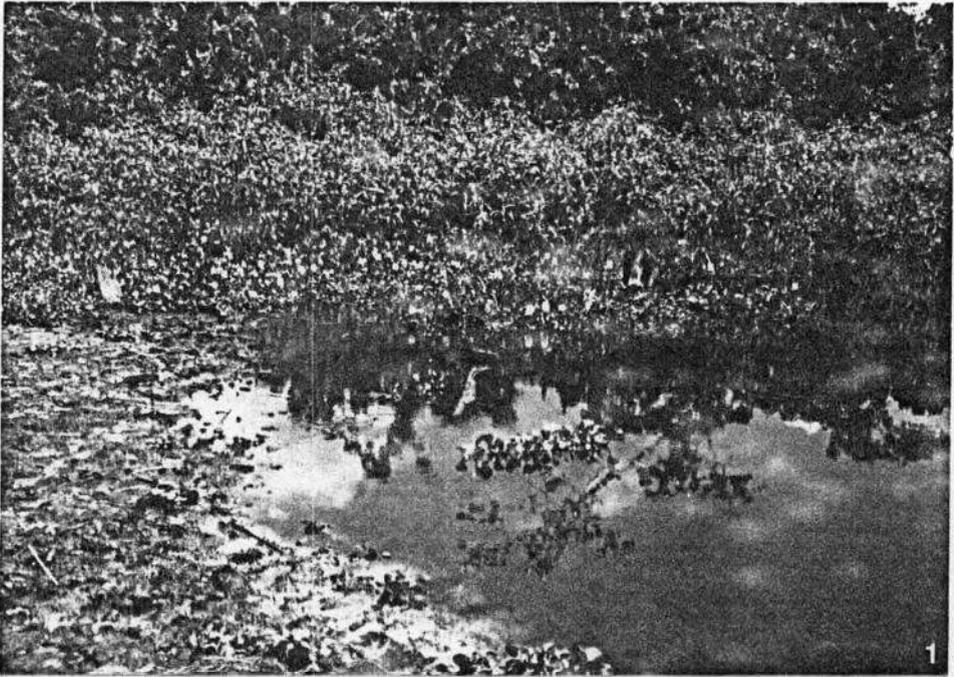
\* Trabalhos não consultados.

TABELA 1

Medidas em mm de 30 conchas  
(Lote 3027)

C o n c h a		Abertura da Concha		Altura da Espira
Comprimento	Diâmetro	Comprimento	Diâmetro	
51,46	41,60	37,46	26,58	6,5
50,68	40,36	37,06	25,30	6,0
44,70	35,64	31,28	20,60	5,0
47,30	37,10	33,86	22,22	6,0
49,00	38,16	35,12	23,00	6,0
48,24	37,66	35,00	22,68	7,0
46,20	36,58	33,44	22,00	7,0
50,70	41,20	36,88	23,24	6,0
45,00	35,88	31,48	21,00	6,0
45,48	35,80	32,38	22,16	8,0
39,52	31,00	28,60	18,26	5,5
38,04	29,42	28,40	18,28	4,5
39,00	31,60	30,00	21,14	4,0
37,60	29,00	27,22	20,10	5,0
37,36	30,00	27,26	19,64	4,0
38,80	30,42	29,10	18,46	5,0
35,54	29,36	25,52	16,30	5,0
34,28	26,88	25,00	16,00	5,0
36,80	28,30	26,64	18,64	5,0
38,00	28,14	28,72	19,28	4,0
40,00	30,78	29,12	18,00	5,0
38,44	29,68	28,28	18,58	5,0
38,00	30,10	27,40	18,68	4,0
36,28	26,80	26,28	18,00	5,0
34,38	26,00	25,30	17,00	4,0
36,00	28,38	26,26	17,16	5,0
37,68	29,22	27,60	17,68	5,0
34,82	28,24	25,24	16,48	5,0
34,68	28,00	26,38	16,32	4,0
34,48	25,00	24,14	16,00	5,0
Médias:				
40,60	31,90	29,50	19,60	5,2

FIG. 1 - Aspecto do criadouro na localidade de Campinho,  
Ilhéus, BA (S.C. Thiengo, 4/2/84).



FIGS. 2 e 3 - Concha de *Pomacea lineata* (lote nº 3027).

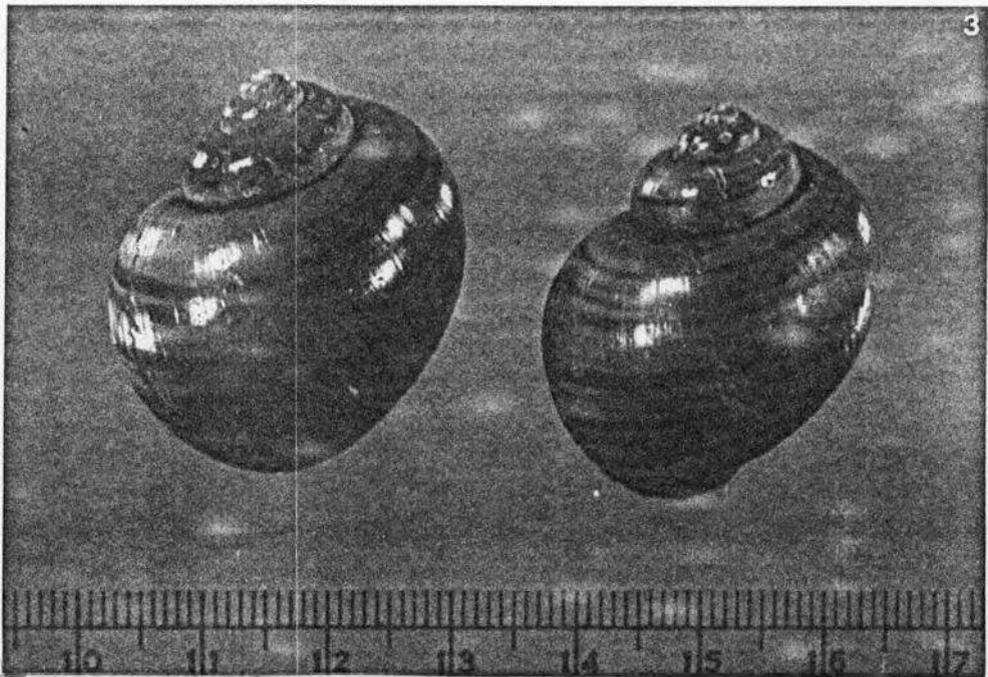
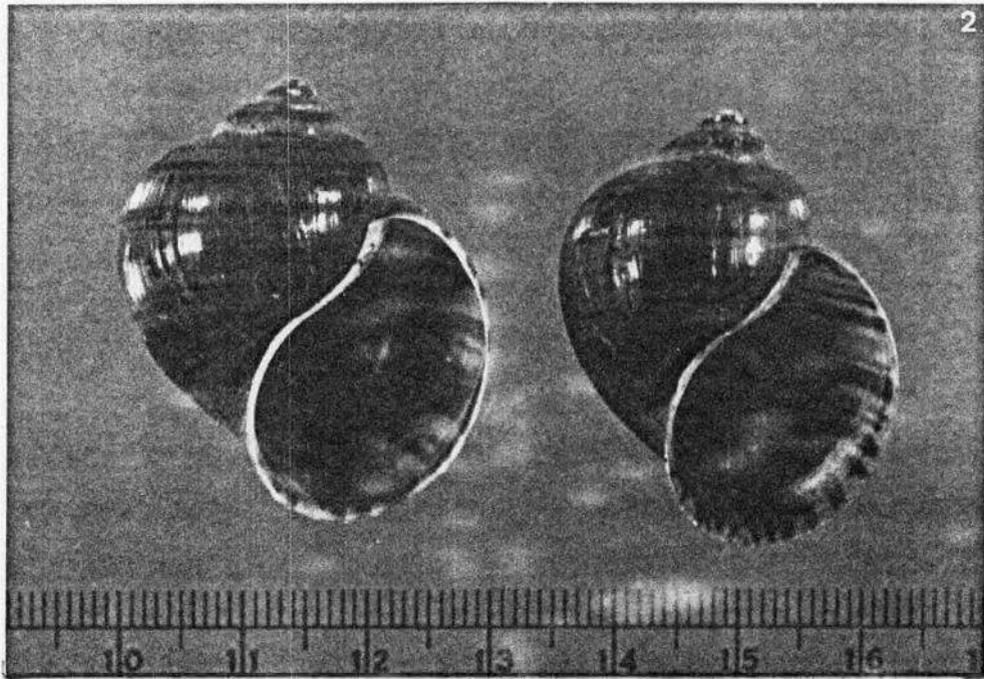


FIG. 4 - Fotomicrografia do pênis alojado em sua bolsa (H.E., 50 X) - Observar o canal espermático central e os dois grandes seios venosos situados abaixo.

FIG. 5 - Fotomicrografia da região basal da bainha do pênis (H.E., 50 X) - Observar o canal por onde o pênis desliza durante a cópula.

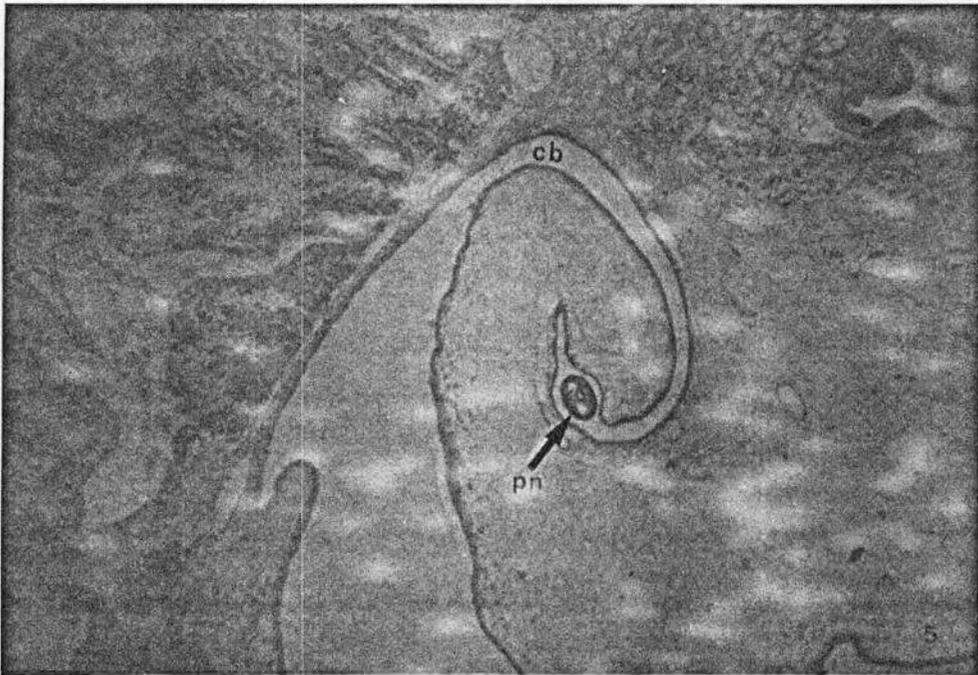
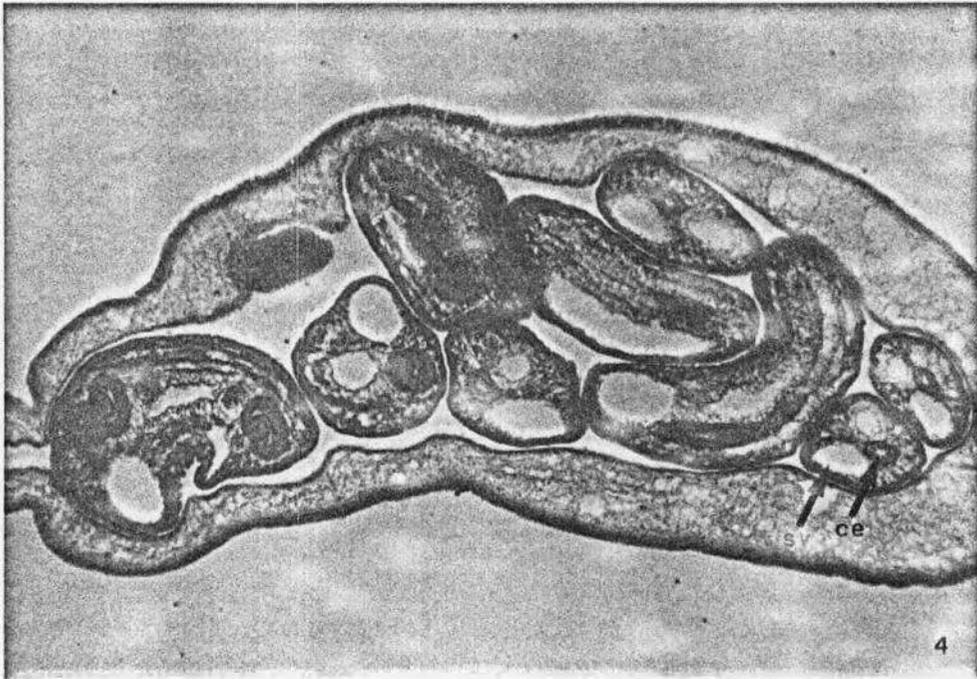
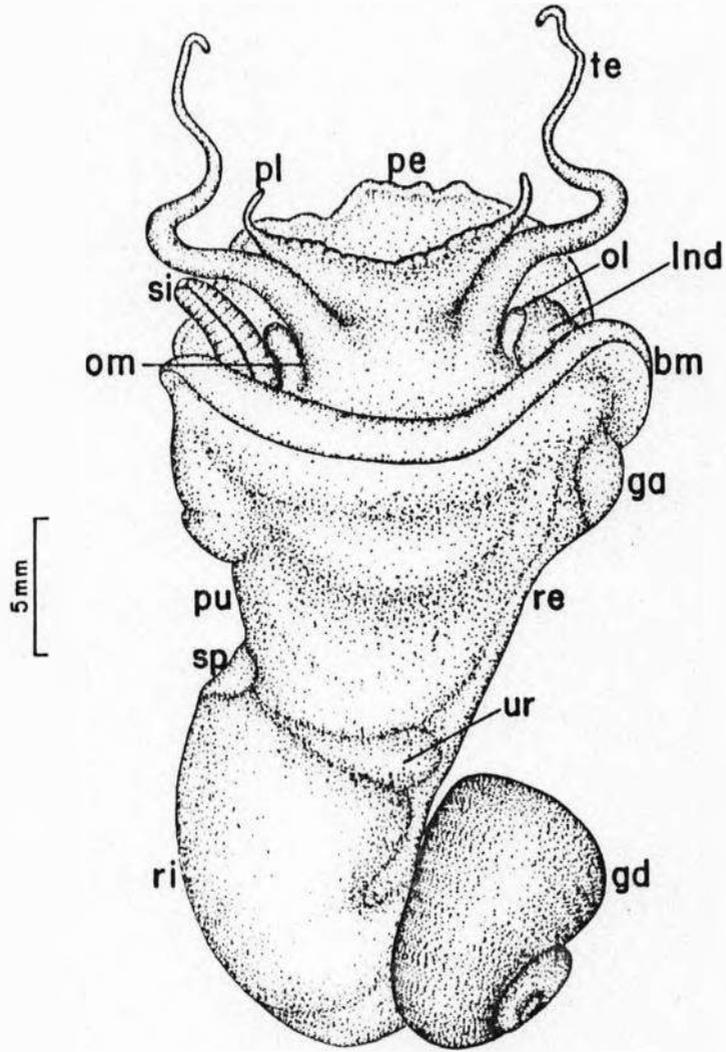


FIG. 6 - Animal retirado da concha. bm (borda do manto), ga (gândula anal), gd (glândula digestiva), lnd (lóbulo nugal direito), ol (olho), om (omatóforo), pl (palpo labial), pe (pé), pu (pulmão), re (reto), ri (rim), sp (saco pericárdico), si (sifão), te (tentáculo), ur (ureter).



6

FIG. 7 - Aparelho reprodutor masculino. bpe (bolsa do pênis), bpn (bainha do pênis), cd (canal deferente), dp (dobra palial), gap (glândula apical), gmi (glândula mediana interna da bainha), me (membrana), pr (próstata), sb (sulco da bainha), ts (testículo), vs (vesícula seminal).

FIG. 8 - Bainha do pênis voltada para fora da cavidade palial. agb (abertura da glândula basal externa da bainha), bm (borda do manto), bpn (bainha do pênis) gbe (glândula basal externa da bainha).

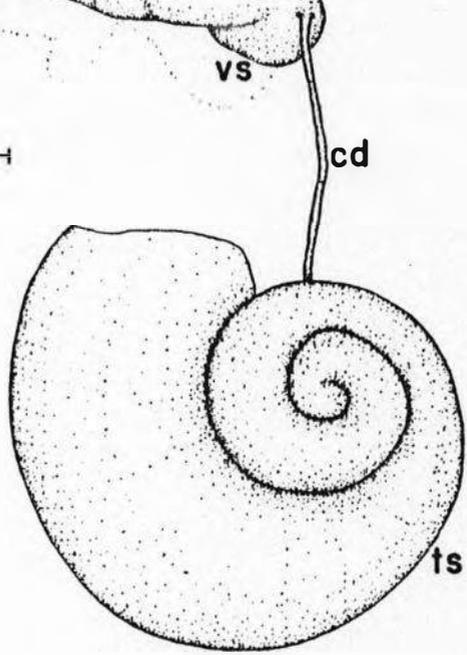
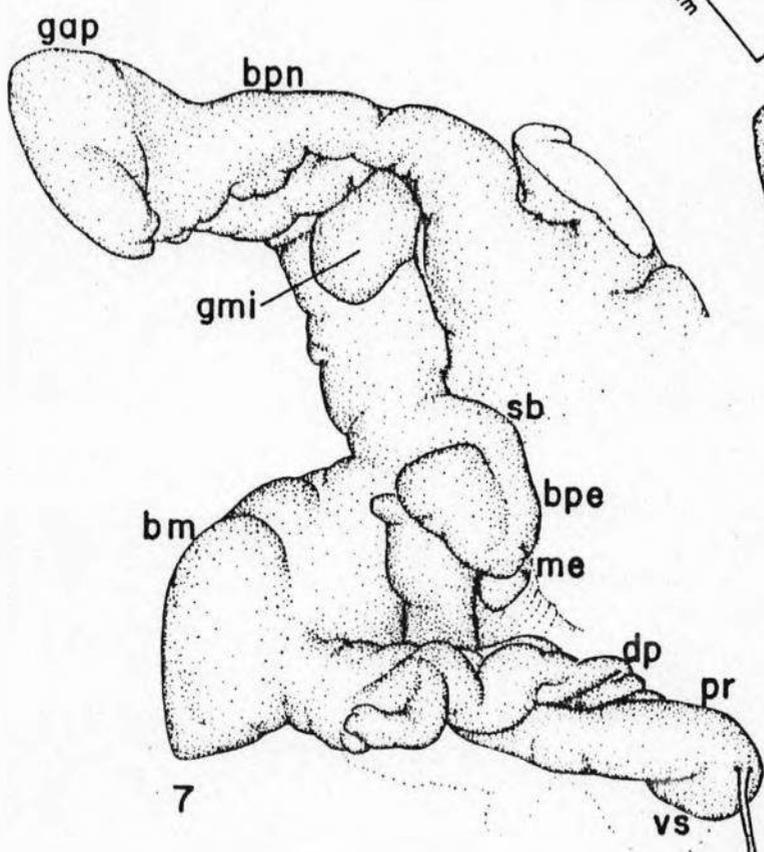
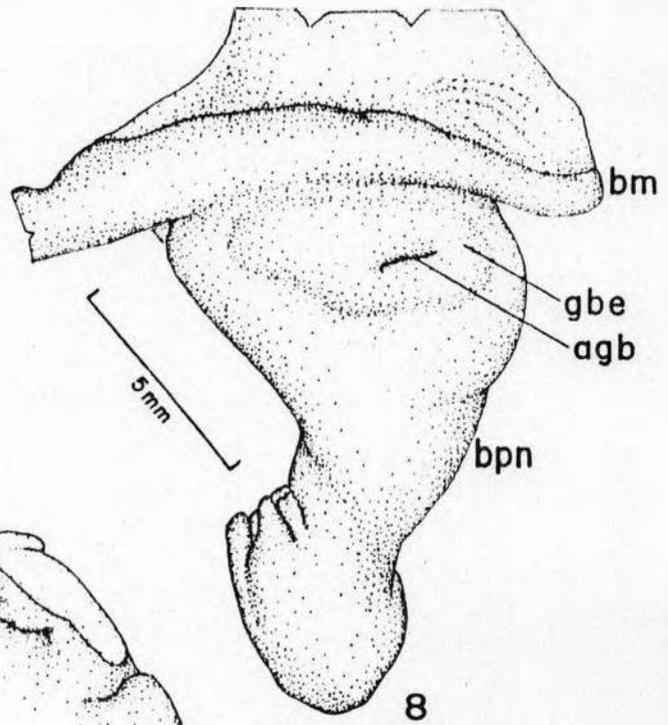


FIG. 9 - Vešícula seminal e próstata - cd (canal deferente),  
pr (próstata), vs (vesícula seminal).

FIG. 10 - Vesícula seminal aberta - vs (vesícula seminal).

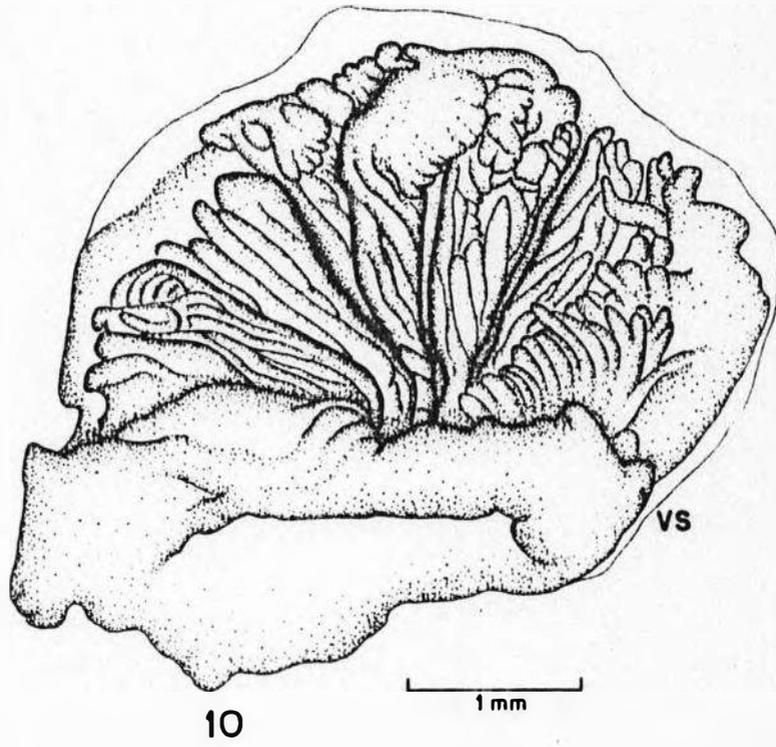
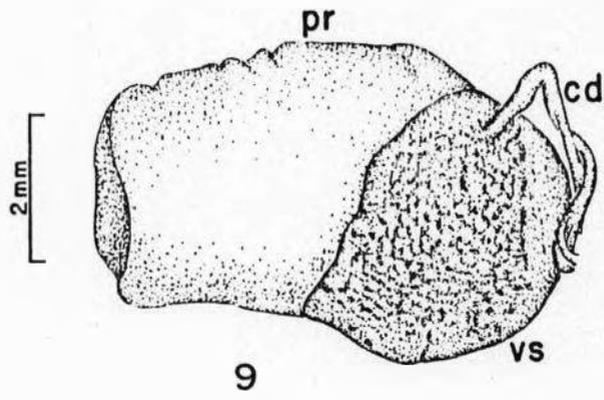
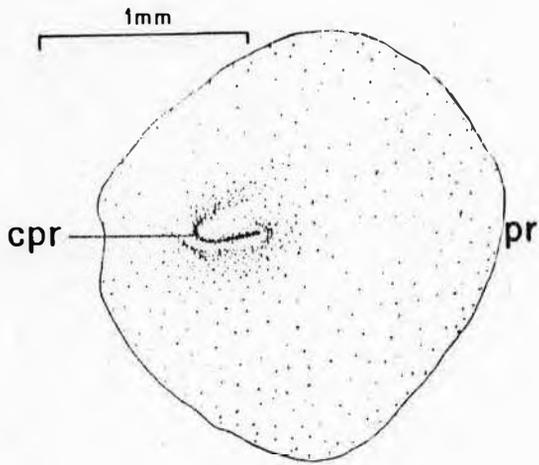


FIG. 11 - Corte transversal da próstata, próximo à vesícula seminal - cpr (canal prostático), pr (próstata).

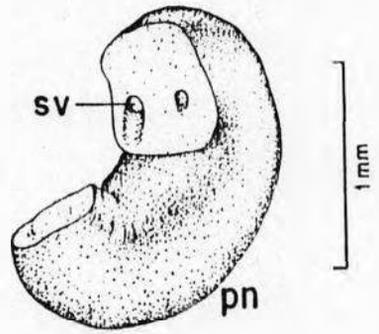
FIG. 12 - Corte transversal do pênis, em sua metade proximal. pn (pênis), sv (seio venoso).

FIG. 13 - Pênis enovelado dentro da bolsa - bpe (bolsa do pênis), pn (pênis).

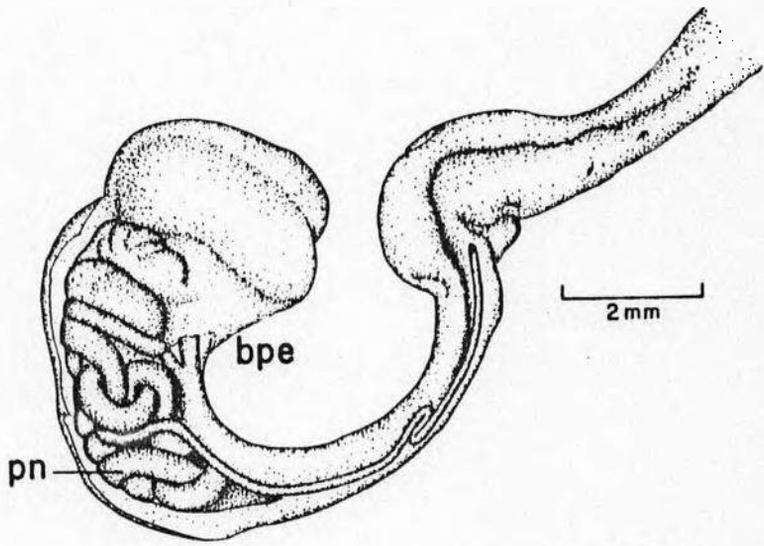
FIG. 14 - Pênis distendido - pn (pênis).



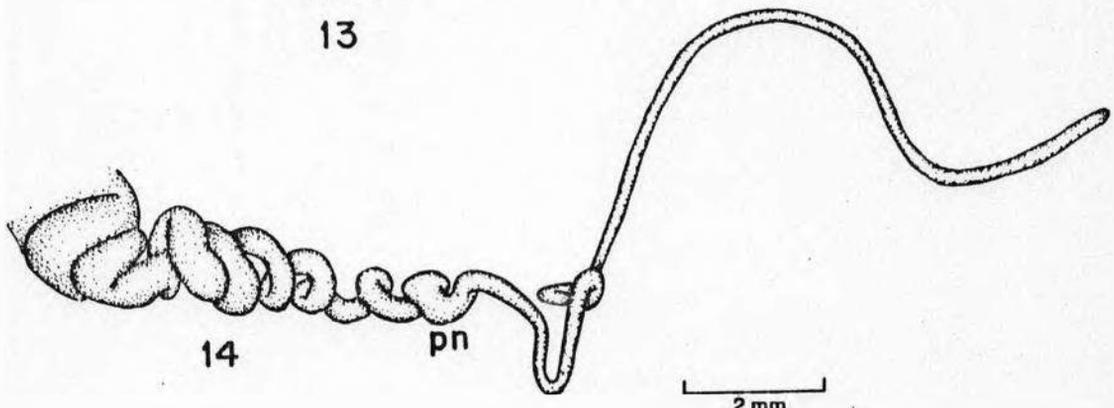
11



12



13



14

FIG. 15 - Aparelho reprodutor feminino durante o período de reprodução - ag (abertura genital), an (ânus), bm (borda do manto), br (brânquia), bv (bainha vestigial), gal (glândula de albume), ov (oviduto), ova (ovário), pnv (pênis vestigial), pu (pulmão), rs (receptátulo seminal).

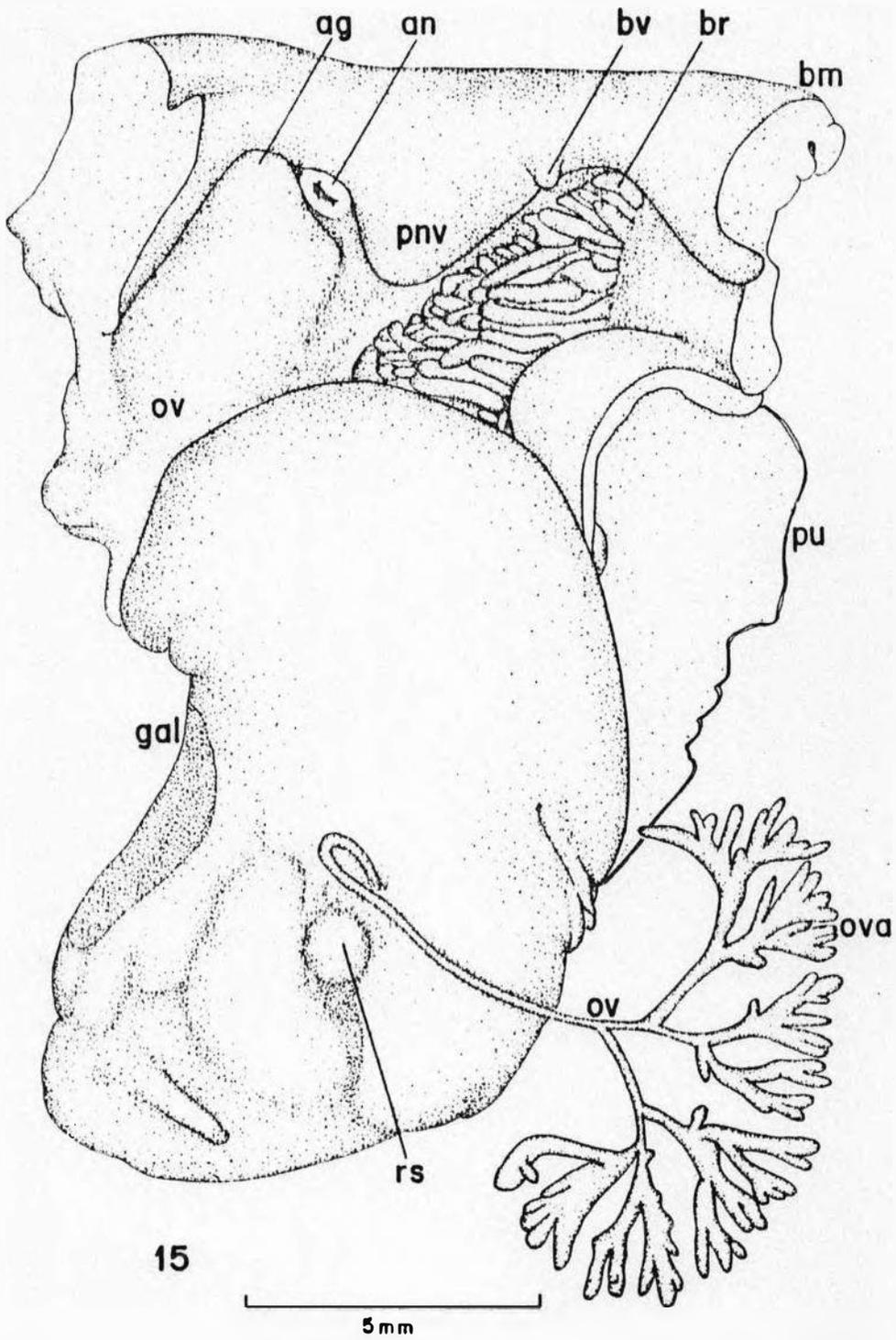
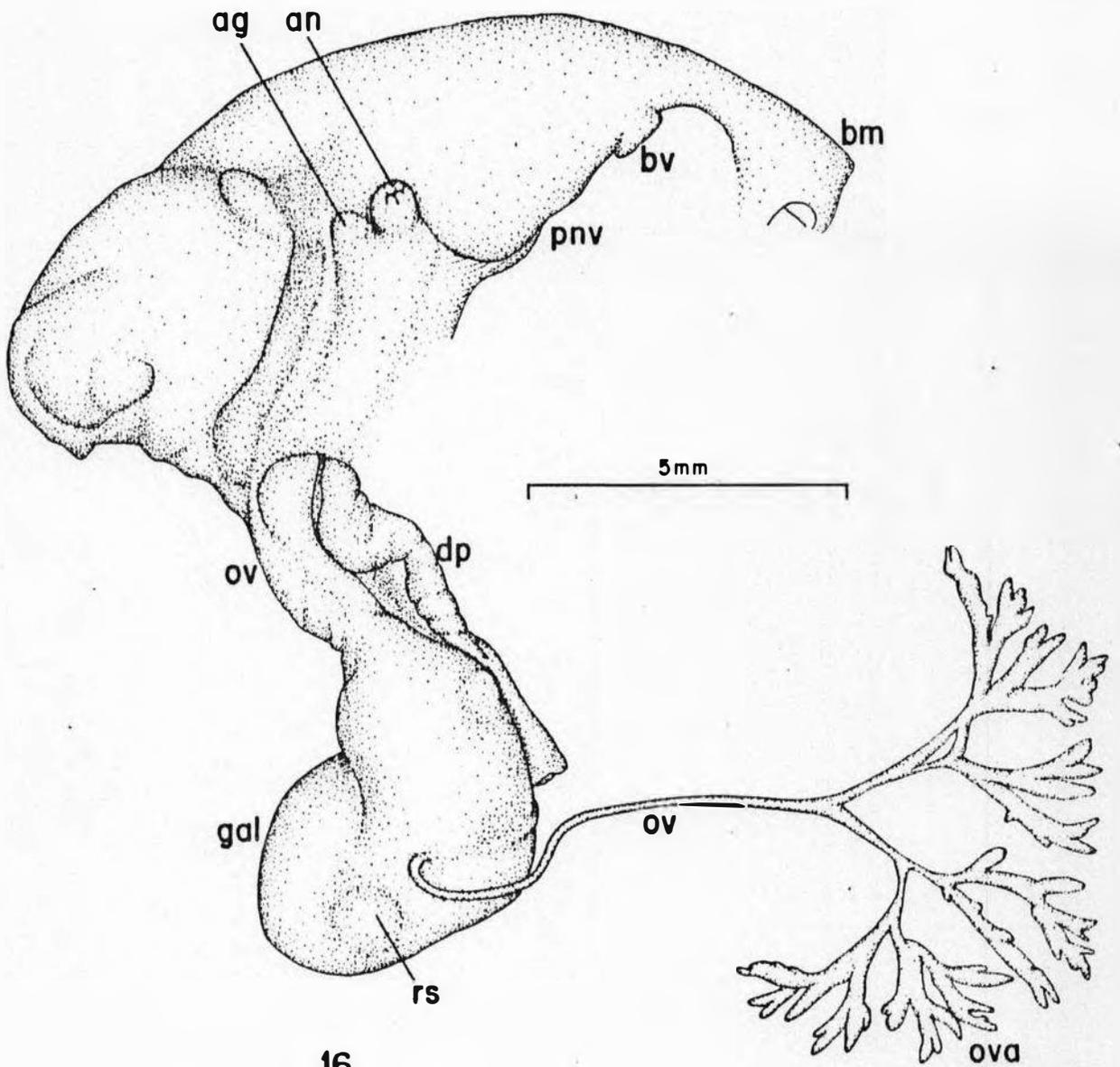


FIG. 16 - Aparelho reprodutor feminino fora do período de re  
produção - ag (abertura genital), an (ânus), bm(bor  
da do manto), bv (bainha vestigial), dp (dobra pa  
lial), gal (glândula de albume), ov (oviduto), ova  
(ovário), pnv (pênis vestigial), rs (receptáculo se  
minal).



16

FIGS. 17 e 19 - Ovário - ov (oviduto), ova (ovário).

FIG. 18 - Ramificação do ovário ampliada - ova (ovário), ov  
(oviduto), ovu (óvulos).

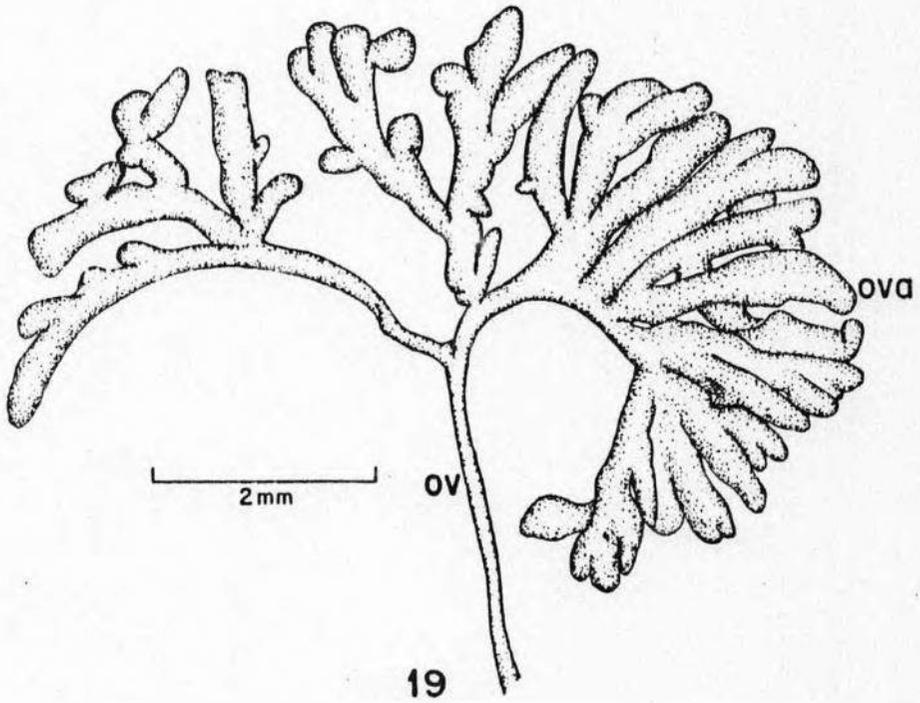
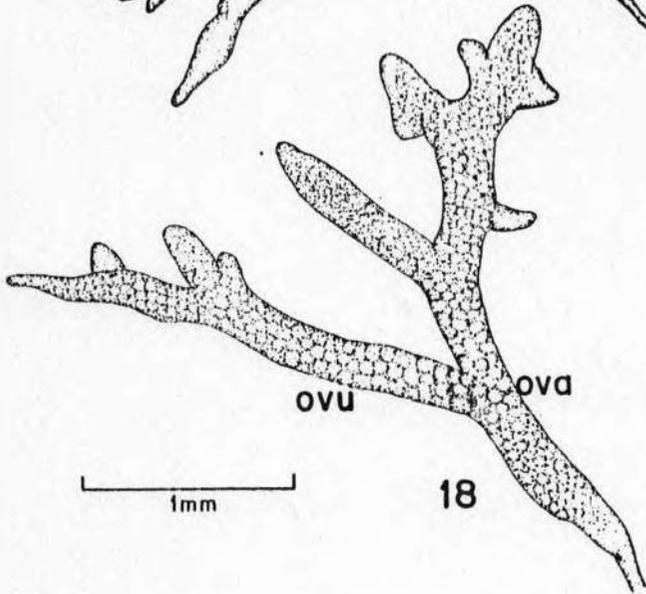
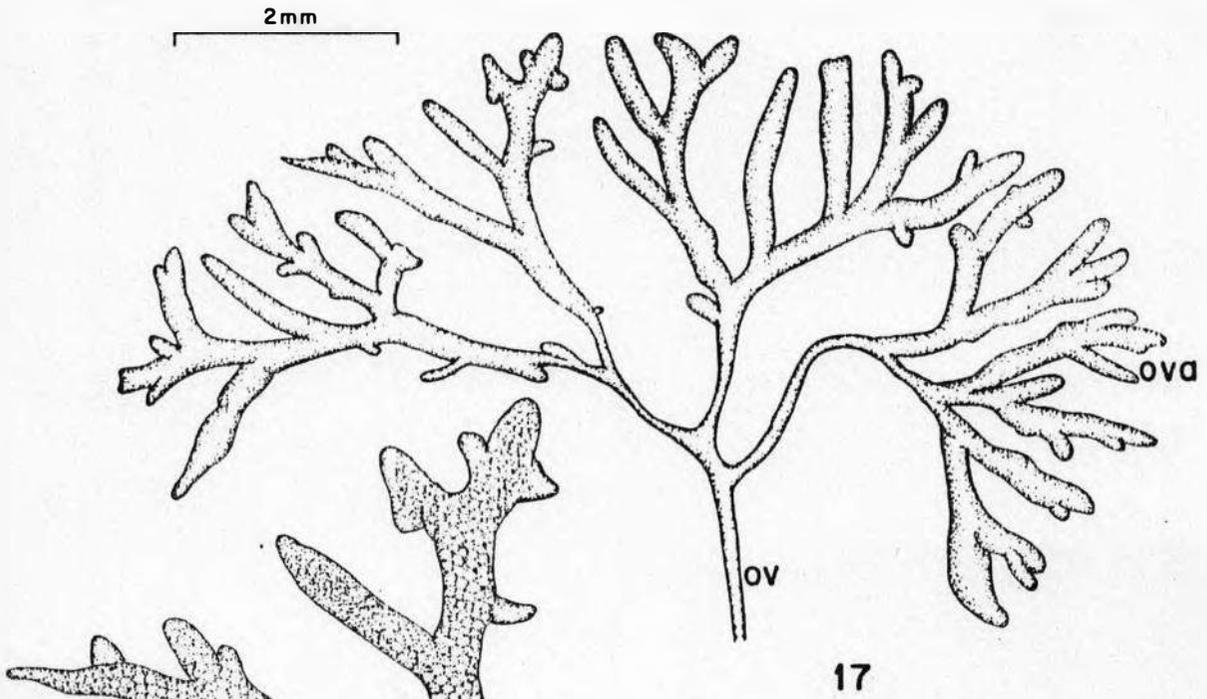


FIG. 20 - Estrutura interna da glândula de albume - gal (glân  
dula de albume), gc (glândula da casca em espiral),  
ov (oviduto), rs (receptáculo seminal).

FIG. 21 - Receptáculo seminal - ov (oviduto), rs (receptáculo  
seminal).

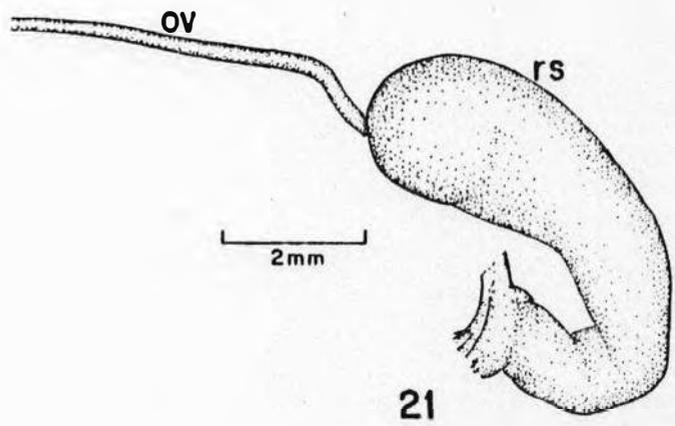
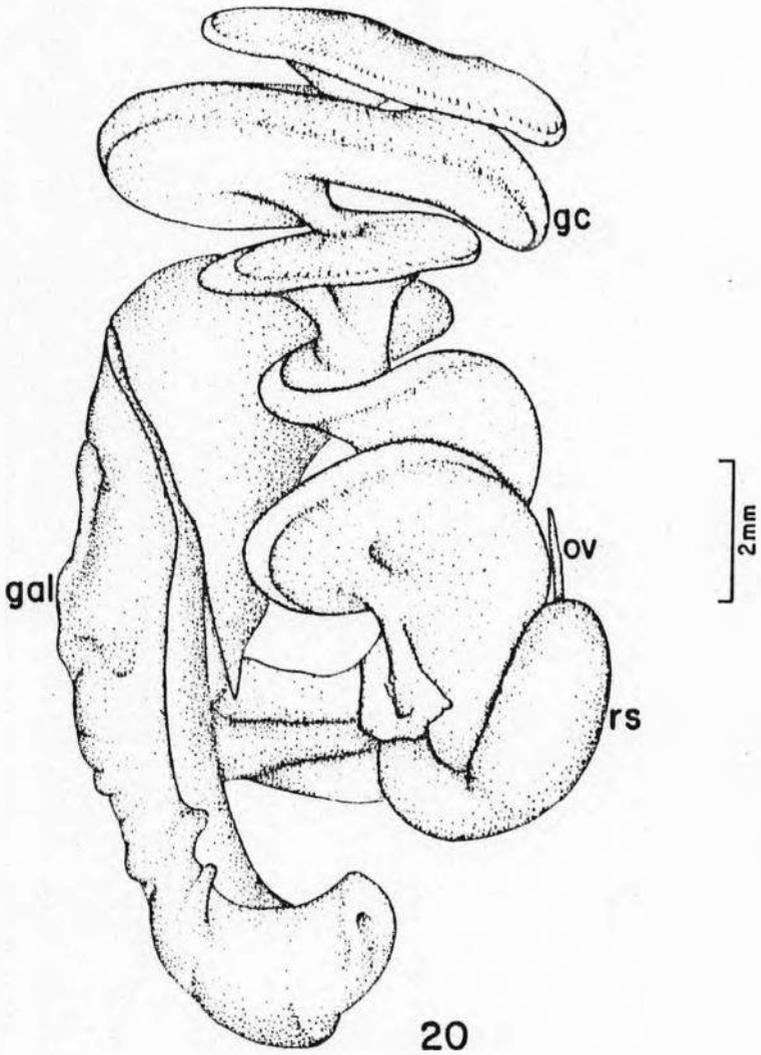


FIG. 22 - Sistema digestivo - ag (abertura genital), an (ânus),  
bb (bulbo bucal), bm (borda do manto), ce (ceco),  
dgd (ductos da glândula digestiva), es (esôfago),  
est (estômago), gd (glândula digestiva), in (intest  
tino), re (reto), se (sacos esofágicos).

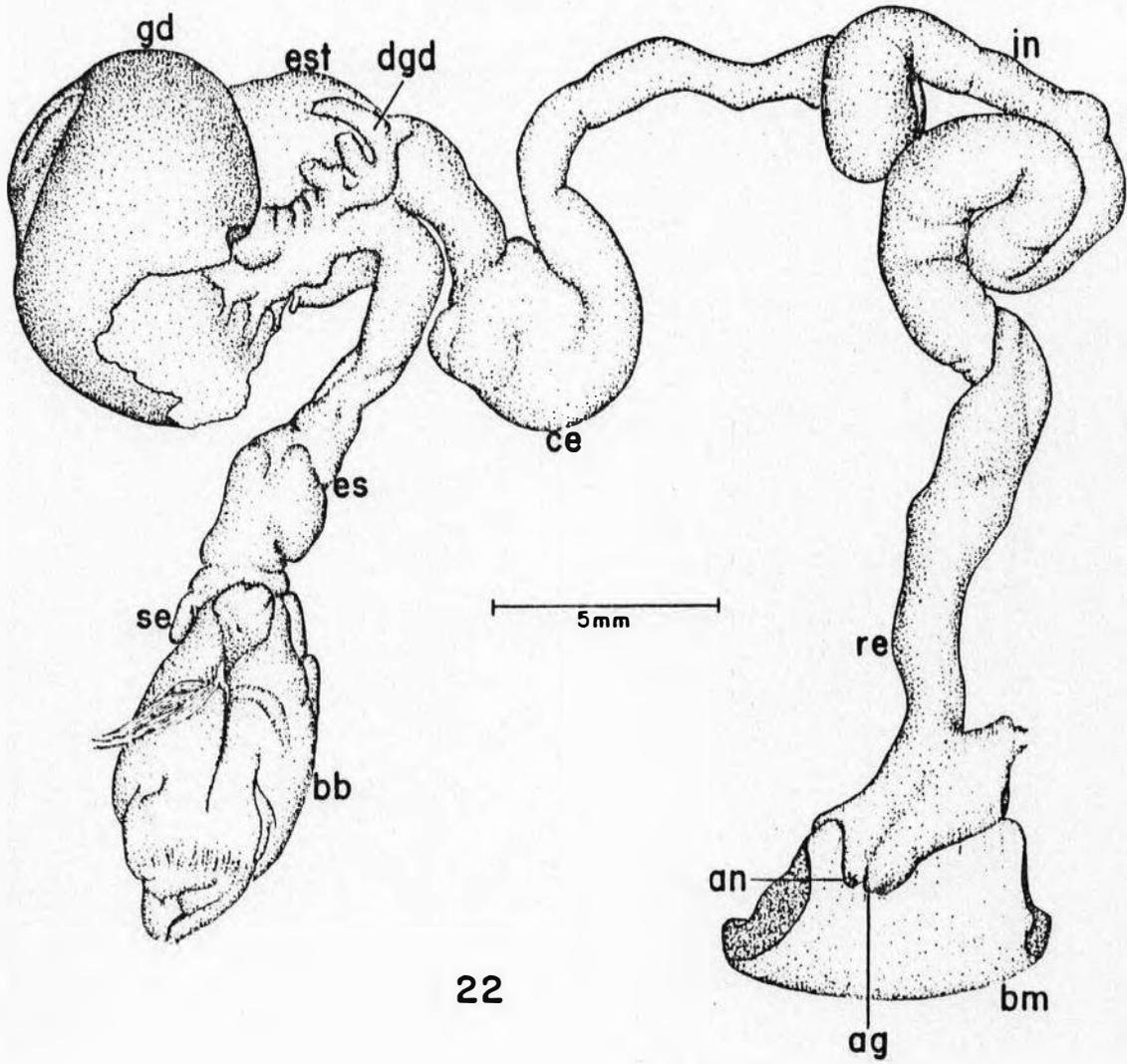


FIG. 23 - Rádula: metade de uma fileira - dc (dente central), dl (dente lateral), dme (dente marginal externo), dmi (dente marginal interno).

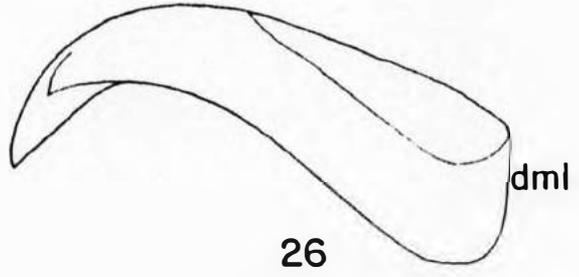
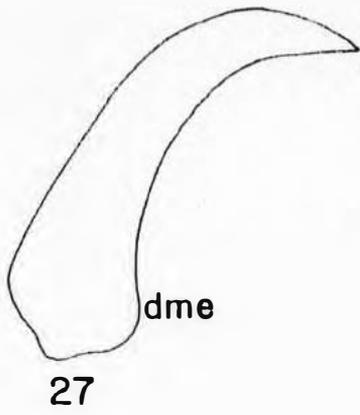
FIG. 24 - Rádula: dente central isolado - dc (dente central).

FIG. 25 - Rádula: dente lateral isolado - dl (dente lateral).

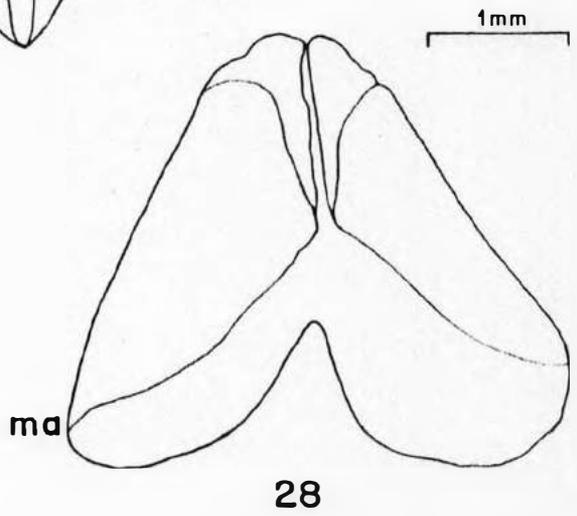
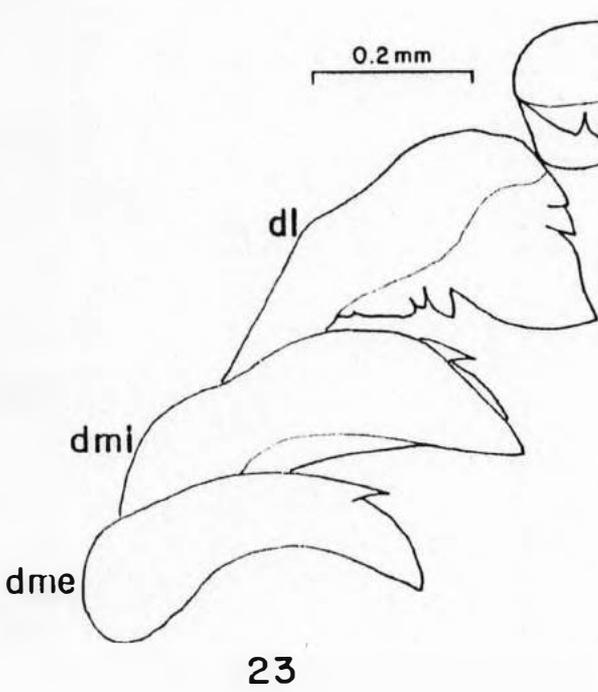
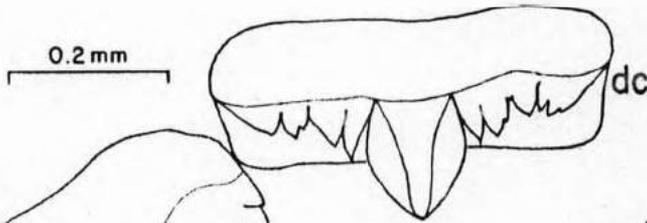
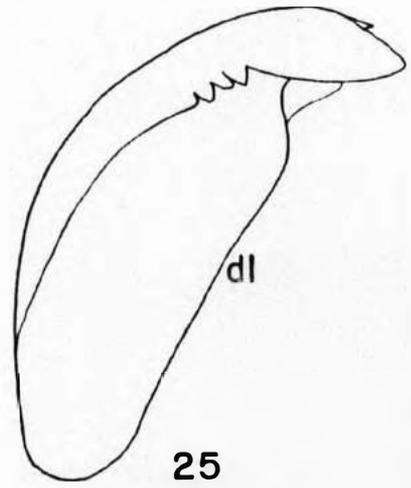
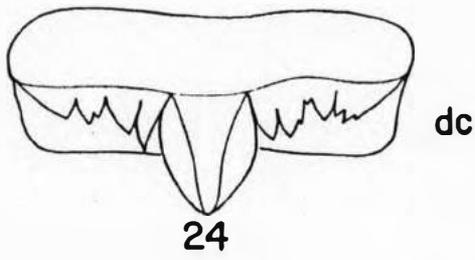
FIG. 26 - Rádula: dente marginal interno isolado - dmi (dente marginal interno).

FIG. 27 - Rádula: dente marginal externo isolado - dme (dente marginal externo).

FIG. 28 - Mandíbula - ma (mandíbula).



0.2 mm



1 mm

FIG. 29 - Vista dorsal do bulbo bucal - bb (bulbo bucal), dgs (ductos da glândula salivar), es (esôfago), gb (gânglios bucais), gs (glândula salivar), se (sacos esofágicos).

FIG. 30 - Estômago aberto - bs (bordas seccionadas), eg (escudo gástrico), pi (pilar), su (sulcos).

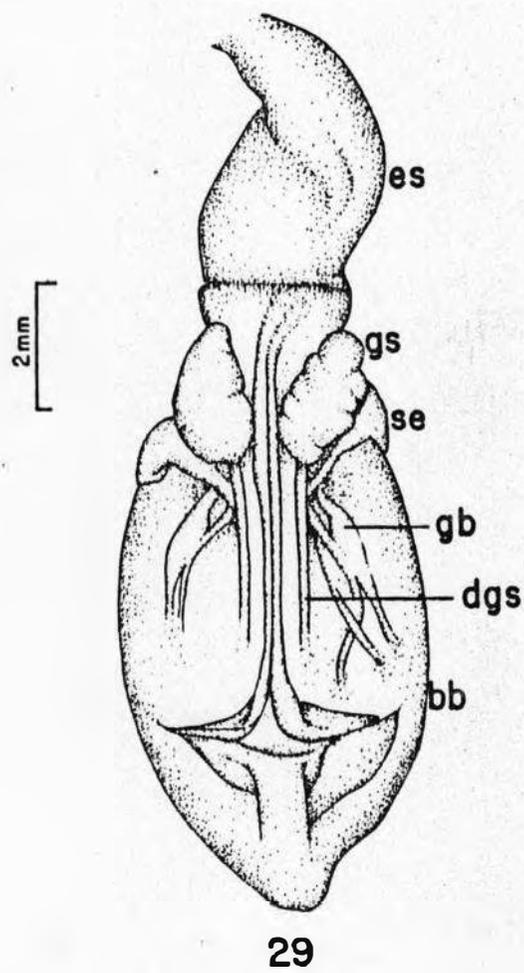
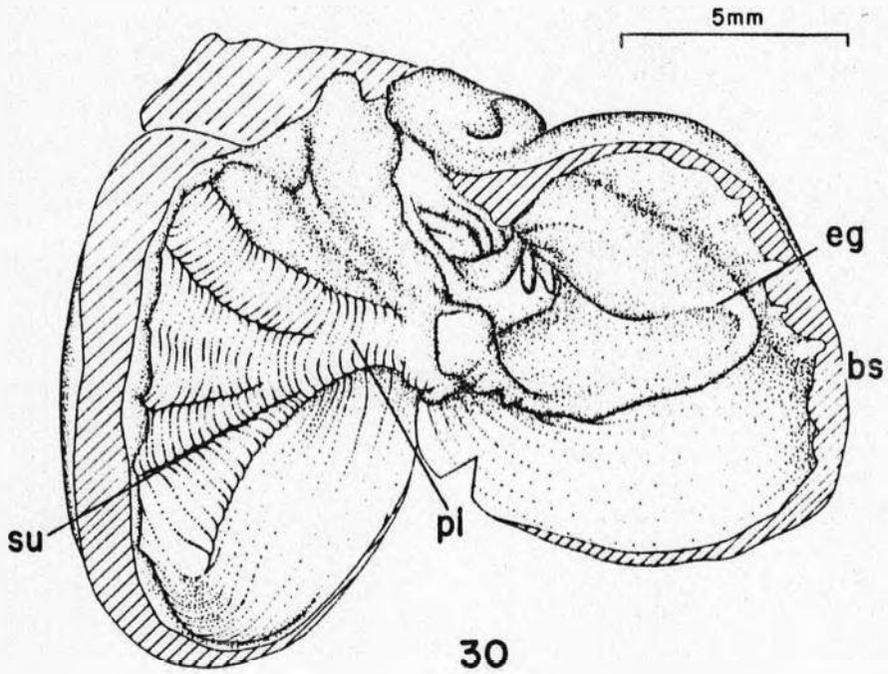
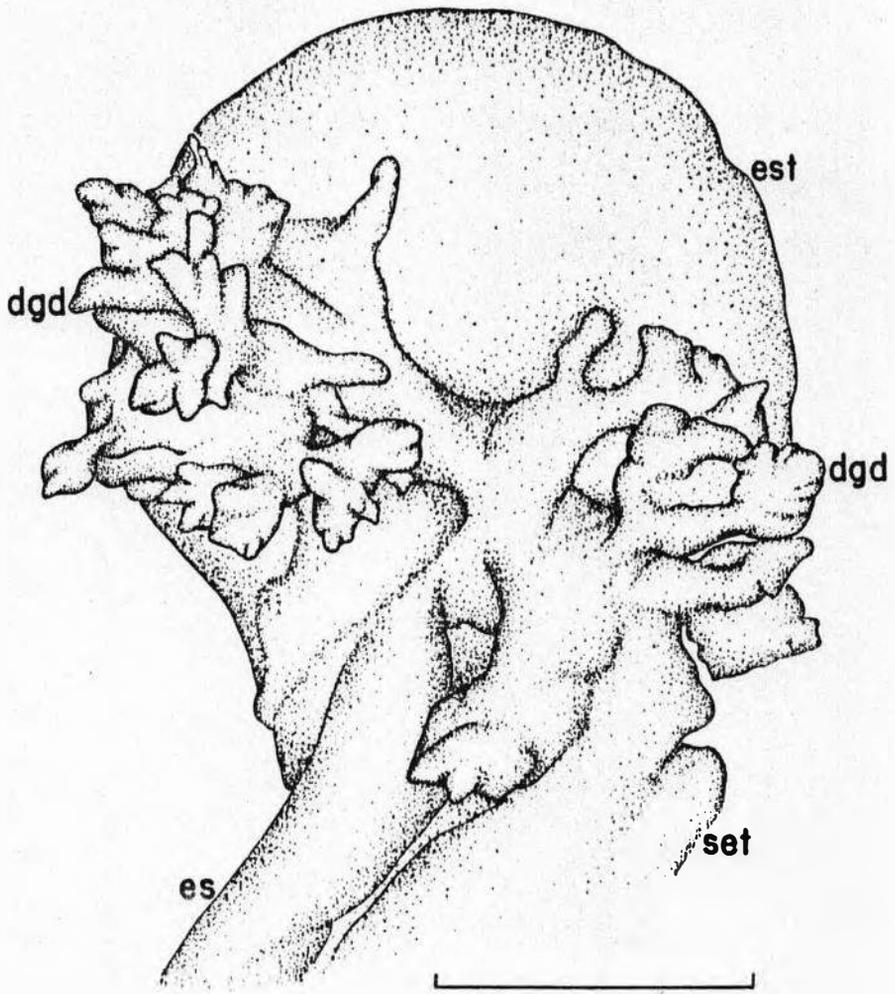


FIG. 31 - Estômago (face externa), dgd (ductos glândula digestiva), es (esôfago), est (estômago), set (saco do estilete).



31

FIG. 32 - Sistema excretor (rim e ureter) - am (ampola) au (aurícula), cp (cavidade pericárdica) orp (orifício reno-pericárdico), ri (rim), ur (ureter), ve (ventrículo), vra (veia renal aferente), vre (veia renal eferente).

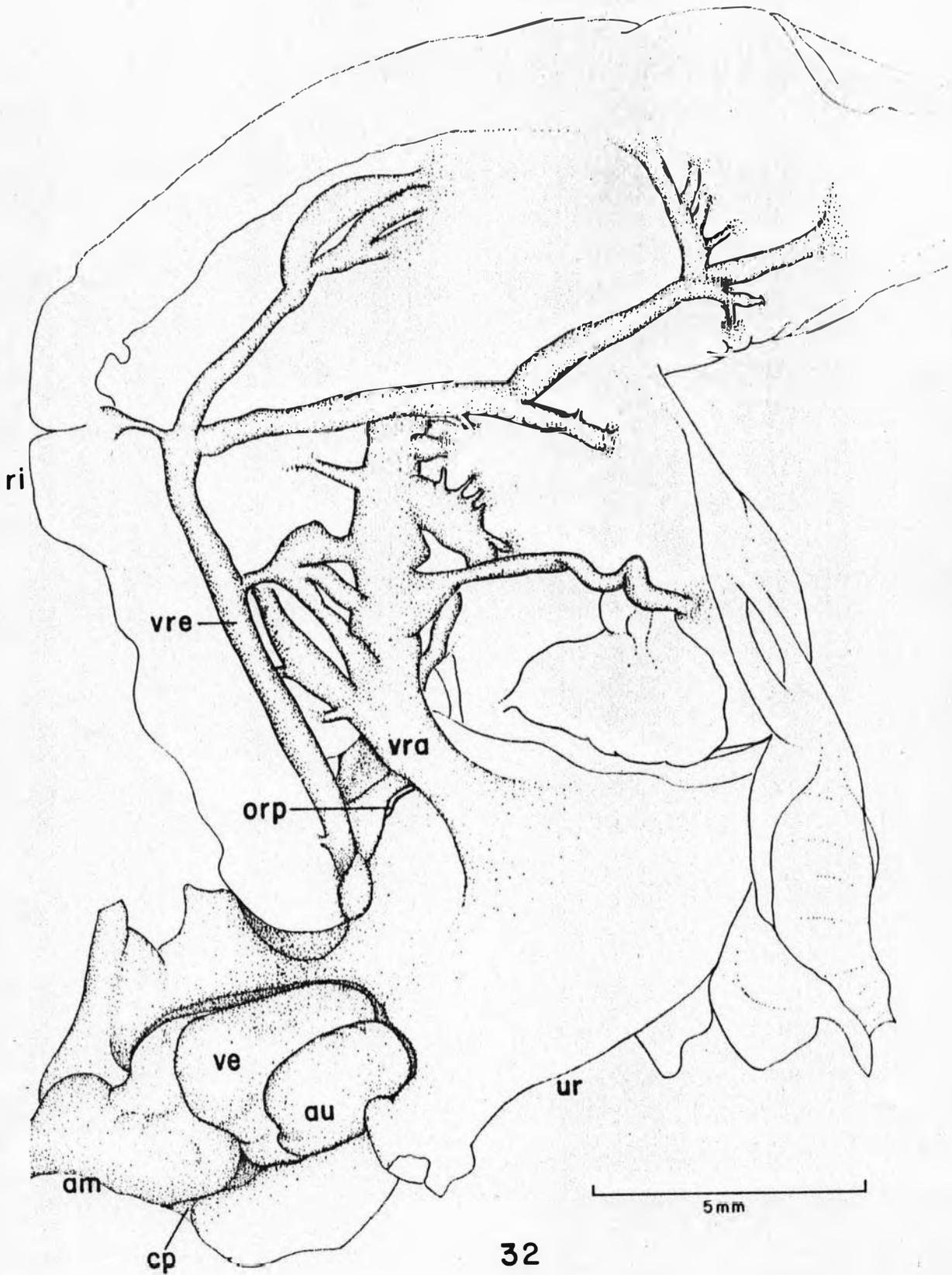


FIG. 33 - Ureter - ore (orifício renal externo), ori (orifí  
cio renal interno), par. (parede rebatida), ur. (ure  
ter).

FIG. 34 - Ureter aberto - la (lamelas), ur (ureter).

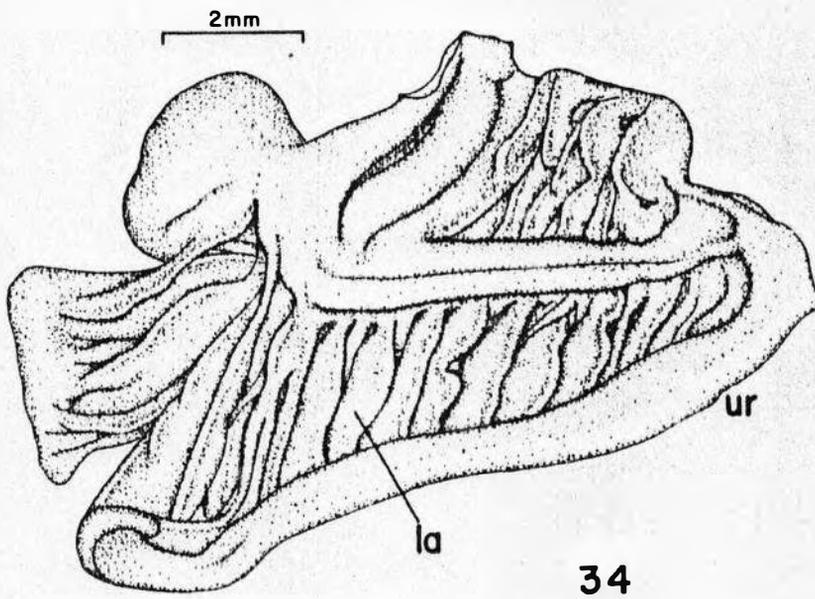
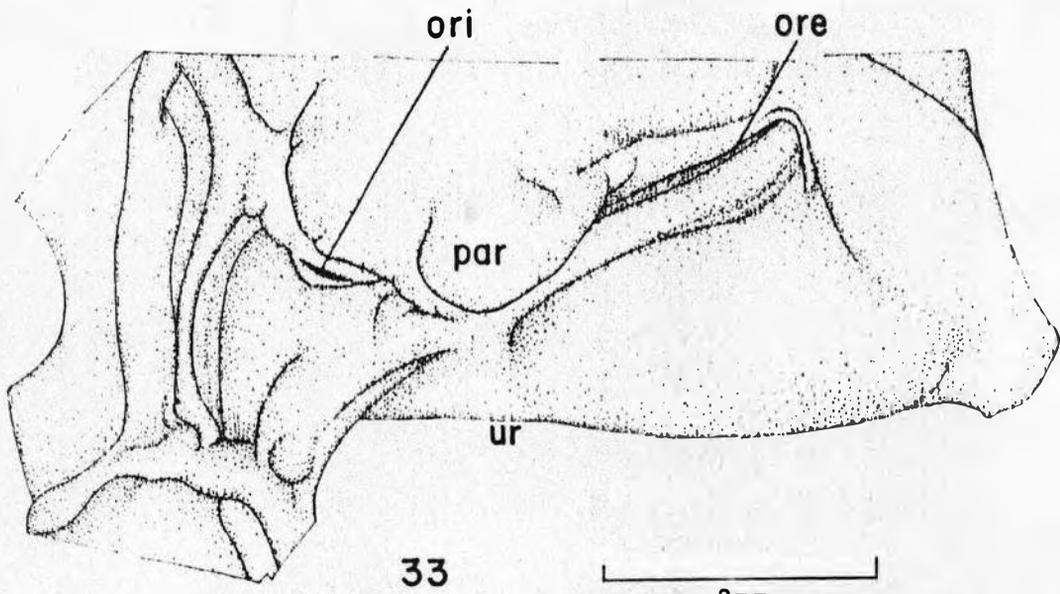


FIG. 35 - Sistema respiratório - an (ânus), au (aurícula), bm (borda do manto), bpe (bolsa do pênis), bpn (bainha do pênis), br (brânquia), gmi (glândula mediana interna), os (osfrádio), po (pneumóstoma), pu (pulmão), sb (sulco da bainha), ve (ventrículo).

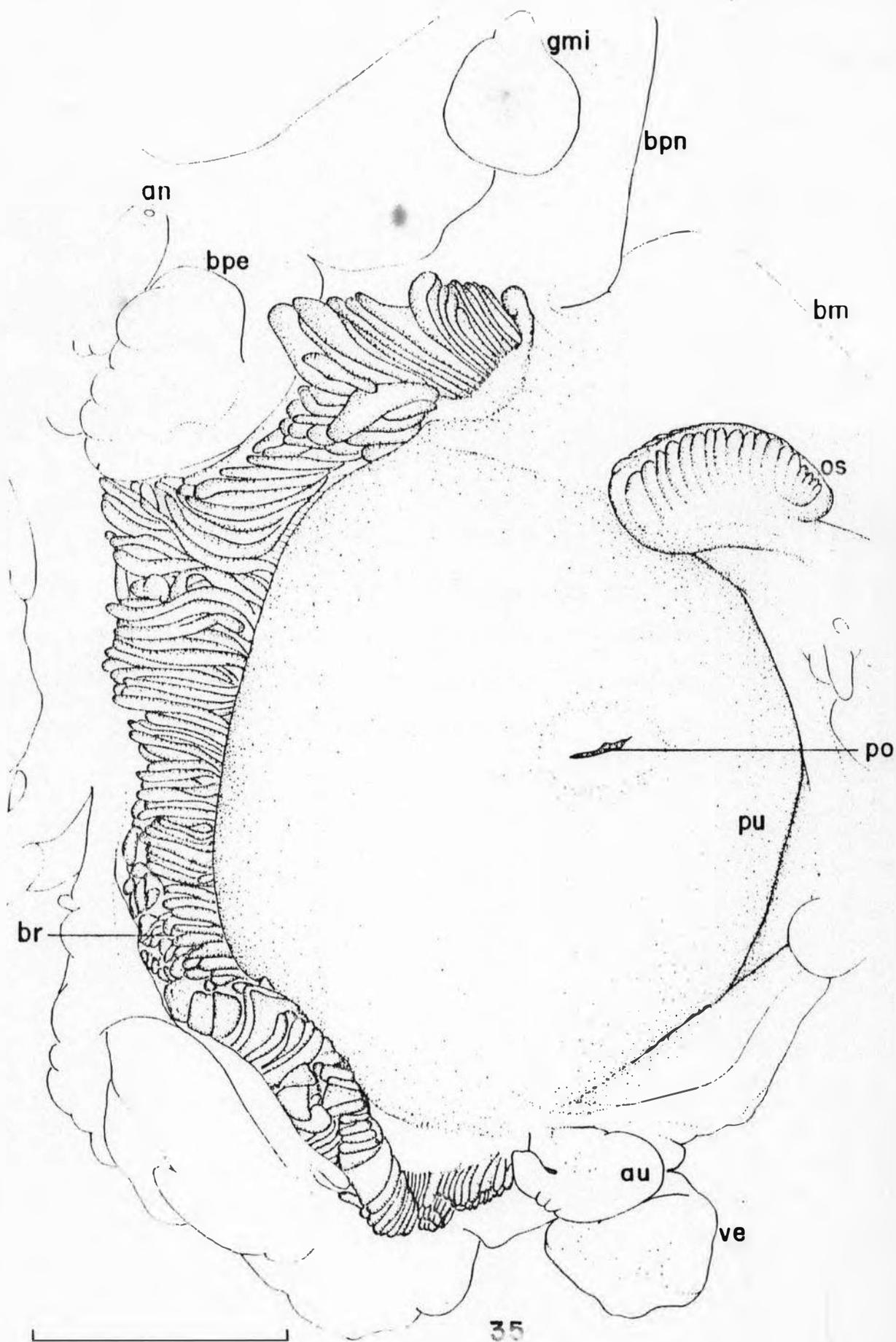


FIG. 36 - Lamela branquial isolada - lb (lamela branquial).

FIG. 37 - Sistema circulatório - aa (aorta anterior), aga (artéria gástrica), am (ampola), ap (aorta posterior), au (aurícula), bm (borda do manto), gd (glândula digestiva, mc (músculo columelar), ri (rim), ve (ventrículo).

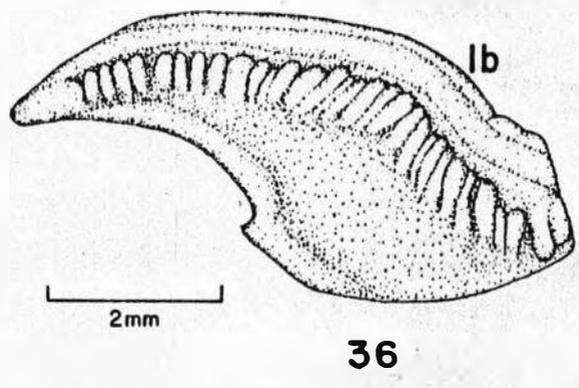
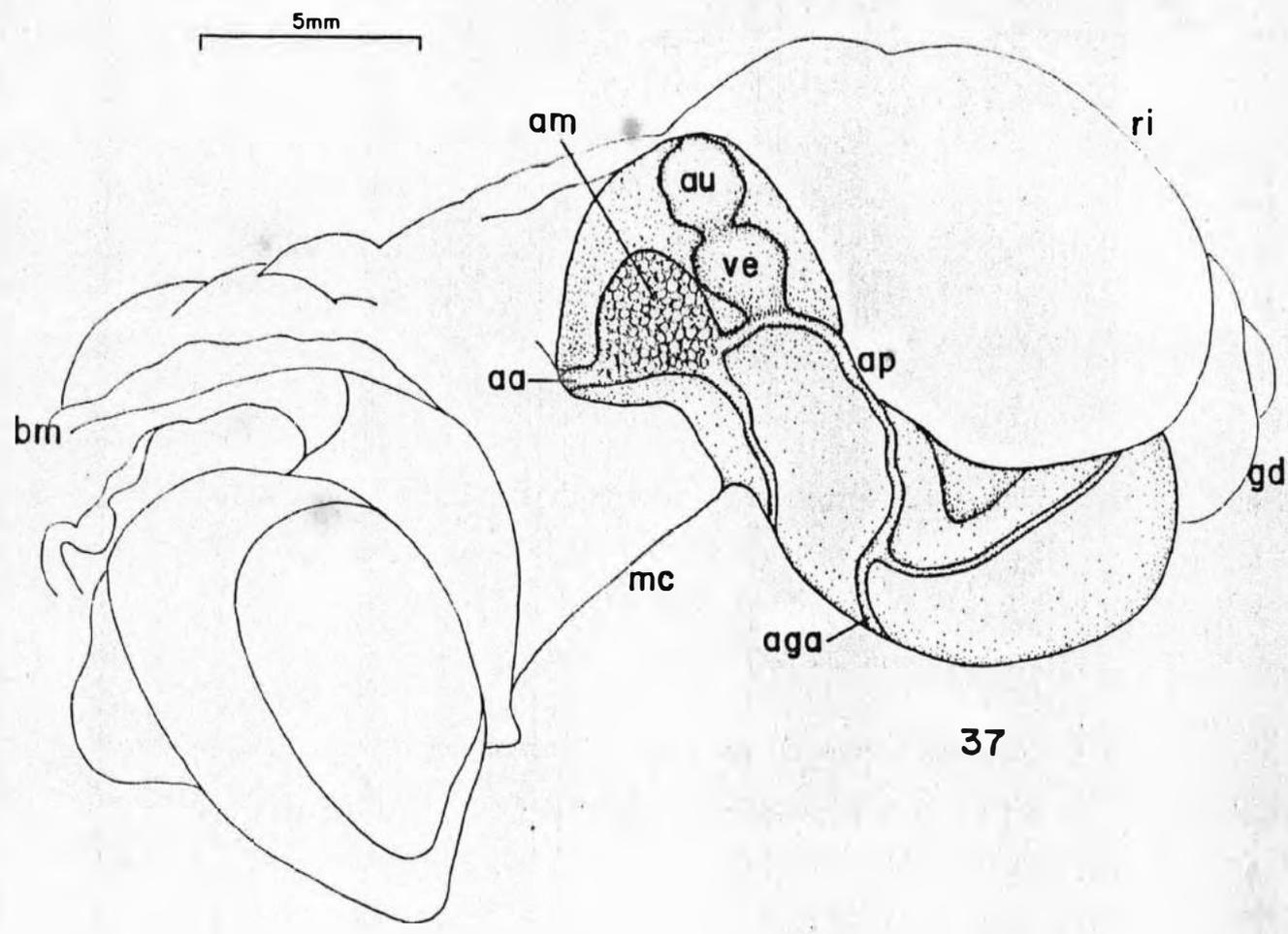


FIG. 38 - Sistema nervoso - cc (comissura cerebral), ccb (comissura cérebro-bucal), ccp (comissura cérebro-pediosa), ccpl (comissura cérebro-pleural), cpls (comissura pleural-supra-intestinal), cplv (comissura pleuro-visceral), cz (comissura de zigoneuria) gc (gânglio cerebral), gp (gânglio pedioso), gpl (gânglio pleural), gsi (gânglio supra-intestinal), gv (gânglio visceral), nc (nervos cerebrais), np (nervos pediosos), npl (nervos pleurais), npld (nervo pleural direito), nple (nervo pleural esquerdo) nt (nervo tentacular), nv (nervo visceral).

FIG. 39 - Gânglios bucais - ccb (comissura cérebro bucal), gb (gânglio bucal), nb (nervo bucal).

