

Proc. 15.760/62

ELIANA DE FÁTIMA MARQUES DE MESQUITA

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)

Rio de Janeiro

1982

Nome: MESQUITA, ELIANA DE FÁTIMA MARQUES DE

Título: Anatomia e histologia do aparelho reprodutor e dados biológicos de *Pomacea* sp (*Mollusca, Gastropoda, Pilidae*).

vi + 88 pp.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Anatomia      2. Histologia      3. Dados Biológicos      4. Malacologia      5. Gastropoda      6. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro

II. Título

#### COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Hugo de Souza Lopes  
(Presidente)

Prof. Dr. Jefferson Andrade dos Santos

Prof. Titular Alceu Lemos de Castro

Rio de Janeiro, 13 de julho de 1982

Trabalho realizado no setor de Malacologia do Departamento de Invertebrados do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, e no Laboratório de Anatomia Patológica da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense.

ORIENTADOR:

Professor Arnaldo Campos dos Santos Coelho

## CONTEÚDO

AGRADECIMENTOS .....	
INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL .....	3
MÉTODOS .....	4
I - Considerações gerais .....	7
Família Pilidae Conolly, 1927 .....	7
II - Gênero <i>Pomacea</i> Perry, 1810 .....	12
Considerações gerais .....	12
Resenha bibliográfica dos Pilidae .....	14
Espécie-tipo .....	26
Distribuição geológica do gênero .....	26
Distribuição geográfica do gênero .....	26
III - Morfologia .....	27
a) Partes Duras .....	27
- Concha .....	27
- Râdula .....	27
- Mandíbula .....	27
b) Partes Moles .....	29
b.1) Morfologia Externa .....	29
b.2) Anatomia .....	31
b.2.1) Aparelho Reprodutor Feminino .....	31
- Glândula de Albúmen .....	31
- Ovário .....	32
- Receptáculo Seminal .....	32
- Conduto Genital Feminino .....	33
- Aparelho Copulador Vestigial (rudimento de pênis e bainha) .....	33

b.2.2) Aparelho Reprodutor Masculino .....	34
- Testículo e Vias Espermáticas .....	34
- Órgãos de Copulação Masculino .....	35
b.3) Histologia .....	38
b.3.1) Aparelho Reprodutor Feminino .....	38
- Glândula de Albúmen ou Útero .....	38
- Ovário .....	40
- Conduto Genital Feminino .....	41
b.3.2) Aparelho Reprodutor Masculino .....	42
- Testículo .....	42
- Vias Espermáticas .....	43
- Órgão Copulador Masculino .....	43
IV - Dados Biológicos .....	45
V - Discussão .....	50
VI - Conclusões .....	55
VII - Resumo .....	58
VIII - Abstract .....	59
IX - Referências Bibliográficas .....	60

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Arnaldo Campos dos Santos Coelho, pesquisador do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e que na qualidade de orientador deste trabalho e com sua experiência no campo científico nos prestou valiosa colaboração.

Ao Professor Hugo de Souza Lopes da Academia Brasileira de Ciências, pela orientação prestada e o constante incentivo.

Ao Professor Jefferson Andrade dos Santos, Titular de Anatomia Patológica da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, que com incansável paciência e boa vontade orientou nossos passos no campo da histologia.

Ao Professor Miguel Cione Pardi, Titular de Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Ex-Diretor da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense pelo apoio, consideração e por nos ter dado condições para a realização desta pesquisa.

Ao corpo docente do Curso de Mestrado em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro agradecemos pelas atenções dispensadas e as condições oferecidas para o desenvolvimento de nossas atividades.

Ao Professor Roger Pierre Hypolite Arlé, pesquisador do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo trabalho fotográfico realizado sobre o local de captura e pela elaboração dos desenhos de rádula e mandíbula.

Ao Professor José Luís de Barros Araújo, do Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelas re-

levantes informações prestadas.

Ao Doutor T. Pain da Royal Malacological Society of London, agradecemos as orientações e informações sobre os animais em estudo.

Ao Doutor Jacintho Machado de Mendonça Jr., "in memoriam", Ex-Diretor da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, pelo apoio e confiança quando do início de nosso curso de Mestrado.

Ao Professor Francisco Carlos de Lima, da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, pelo inestimável e incansável auxílio na realização das atividades histológicas.

Ao Professor Eulógio Carlos Queiróz Carvalho, da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, pelo trabalho fotográfico realizado sobre as lâminas histológicas.

À Professora Izabel Maria do Nascimento Gurgel, docente e pesquisadora do Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, pelas correções e sugestões.

Aos colegas e amigos que nos auxiliaram nas capturas dos animais: Norma Campos Salgado, Hélcio Magalhães Barros e Marcus Vinicius Menezes Ferreira.

Ao meu irmão Paulo Sérgio Marques de Mesquita, pela colaboração nas capturas.

À amiga Elza Vilas Boas Bravo, funcionária do Banco Interamericano de Desenvolvimento, pela colaboração na reprodução gráfica.

À Luís Antônio Alves Costa do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela elaboração dos desenhos das partes moles.

À Marisa Colnago Coelho, pelo trabalho datilográfico.

À Marcos Antônio Lemos e Edson Vargas da Silva, da biblioteca do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela incansável colaboração.

Aos Professores Paulo Figueiredo e Sérgio Carmona de São Clemente, docentes da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense pelo apoio e solidariedade.

À Olga Caldas Brasiliense do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo trabalho fotográfico realizado sobre as conchas.

Aos funcionários e técnicos do Laboratório de Patologia Animal e Apoio Clínico da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense pela colaboração nos cortes histológicos.

Aos nossos amigos e colegas da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense e do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela solidariedade e compreensão em todos os momentos.

Finalmente, queremos agradecer à Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense e ao Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde foram desenvolvidas as atividades deste trabalho.

## INTRODUÇÃO

Visando o conhecimento de moluscos gastrópodes dulciaquícolas da família Pilidae, este trabalho, além de outros dados, expõe com detalhes a anatomia e a histologia do aparelho reprodutor de *Pomacea* sp. Esta espécie é muito provavelmente a mesma que LOPES (1956a) determinou como *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822). A família Pilidae possui grande representação genérica e específica, sistemática extremamente controvertida e complexa e interesse econômico. Incluída taxonomicamente nas mais diversas posições, tem sido por isto objeto de debate entre os seus estudiosos.

Representando detalhadamente a estrutura microanatômica, tenta-se obter a base morfológica, com a finalidade de conseguir identificar as relações intraespecíficas: semelhanças e diferenças em grupo tão complexo.

À princípio, pensamos em fazer o estudo na segunda ou terceira geração do material capturado na Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ, o que não foi possível, por não termos tido sucesso na criação em cativeiro; conseguimos somente criar 2 exemplares (COL. MOL. M.N. 4219) desde a postura até a fase adulta (cerca de 8 meses e meio), um macho e uma fêmea, que também morreram, apesar de fornecidas as condições laboratoriais que achamos preenchessem as necessidades dos animais; condições estas, posteriormente utilizadas para criação dos animais capturados no Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ (COL. MOL. M.N. 4216, 4217 e 4218), com pleno êxito. Tal fato parece ser comum entre os Pilidae. A impossibilidade de manutenção pode estar ligada à assimilação de oxigênio, dificultada provavelmente, pela acumulação de resíduos de excretas

nos criadouros artificiais.

O estudo das espécies de *Pomacea* requer a continuação das investigações, pois, é possível que várias delas, identificadas com base conquiliológica, possam ser reunidas como espécies polymórficas.

## MATERIAL

Os espécimes examinados estão depositados no Setor de Malacologia do Departamento de Invertebrados, do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (COL. MOL. M.N. e M.N. COL. MOL. H.S. Lopes).

Brasil, Rio de Janeiro, Jardim Botânico, valões próximos à Aléia Frei Leandro: COL. MOL. M.N. 4216, 8 exemplares, lâminas histológicas do aparelho reprodutor, N.C.Salgado & E.F.M. Mesquita cols., 18/V/1981. COL. MOL. M.N. 4217, 8 exemplares, lâminas histológicas do aparelho reprodutor, N.C.Salgado, M.V.M. Ferreira & E.F.M. Mesquita cols., 05/VI/1981. COL. MOL. M.N. 4218, 6 exemplares, lâminas histológicas de aparelho reprodutor, E.F.M. Mesquita & P.S.M. Mesquita cols., 23/VII/1981. Quinta da Boa Vista, valão próximo ao Horto Botânico do Museu Nacional: COL. MOL. M.N. 4219, 2 exemplares resultantes de postura coletada por E.F.M. Mesquita em 28/I/1981 e mantidos em cativeiro até 09/XI/1981.

## MÉTODOS

Para o estudo e identificação de exemplares adultos de *Pomacea* sp, nos baseamos no material examinado, na bibliografia levantada e em informação por correspondência do Doutor T. Pain.

Para a obtenção de dados biológicos realizamos observações tanto na natureza por ocasião das capturas (Quinta da Boa Vista e Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ) e no laboratório.

Para a captura dos gastrópodes foi utilizada a técnica direta manual ou por intermédio de peneira de cabo longo. A peneira demonstrou ser eficiente para a captura de exemplares adultos. As posturas para a obtenção de jovens em cativeiro foram coletadas manualmente. Após a captura, os animais foram mantidos em laboratório à temperatura ambiente que variava entre 20°C a 35°C, dependendo da estação do ano.

Os exemplares foram mantidos em caixas de cimento amianto, tipo Eternit, com capacidade de 50 litros, medindo 50 cm de comprimento, 31 cm de largura, 33 cm de altura, e em cubas de vidro redondas com 13 cm de diâmetro e 39 cm de altura, e 29 cm de diâmetro e 36 cm de altura. Foram colocadas telas servindo de tampa para que os animais não escapassesem. Colocou-se cascalho (chas marinhas quebradas) sobre o piso das cubas de vidro.

O estudo anatômico e histológico dos exemplares capturados foi realizado, utilizando-se os equipamentos e as técnicas seguintes:

Para a dissecção, sempre que possível, foram escolhidos os exemplares que apresentavam um tamanho médio que os admitisse co-

mo adultos. Retirados das caixas de cimento amianto ou cubas de vidro, os animais eram separados, com dois objetivos diferentes: estudo anatômico e estudo histológico. Retirados da concha por quebra da mesma ou pelo método do "bico-de-gavião" (LOPES, 1956a: 535-536) quando desejávamos a não destruição da concha, o animal vivo era então disposto em placa de Petri com fundo de parafina, e umedecido com solução fisiológica (NaCl a 0,9% em solução aquosa). A dissecção era iniciada com um corte na região látero-dorsal esquerda, na dobra do manto; prosseguíamos com uma incisão circular contornando o saco pulmonar e o rebatíamos para a direita do animal, deixando ver imediatamente o aparelho reprodutor masculino ou feminino, bastante conspícuos.

As dissecções dos espécimes foram realizadas sob lupa estereoscópica WILD M4, utilizando-se pinça de ponta bem fina, tesoura tipo oftalmológica e alfinetes entomológicos.

As partes moles dissecadas foram desenhadas sob lupa estereoscópica WILD M5 com câmara clara acoplada.

Os exemplares destinados ao estudo anatômico eram fixados em álcool 70%GL glicerinado, separados os aparelhos reprodutores que por vezes eram corados com carmim clorídrico Semichon para melhor visualização dos detalhes anatômicos. Aqueles destinados ao estudo histológico eram fixados em formol-salina a 5%, sendo neste caso usadas exclusivamente as peças genitais, preservando-se as demais partes em álcool 70%GL glicerinado.

Os cortes histológicos, obtidos em micrótomo, com espessura de 5 $\mu$ , foram corados pela hematoxilina-eosina, de acordo com a técnica de rotina.

Usamos a fixação de fragmentos em formol-salina a 5% para

ulterior coloração especial pelos métodos: Tricrômico de Masson, Feulgen, van Gieson, van Kossa e PAS de acordo com LILLIE (1954).

A técnica do PAS distingue a presença de glicoproteínas, mucoproteínas e diferentes tipos de mucopolissacarídeos (ANDREWS, 1964).

As técnicas de van Gieson e Tricrômico de Masson foram utilizadas para confirmação da presença de fibras musculares lisas e conjuntivas.

Os tecidos foram tratados pelo van Kossa para evidenciação de sais calcários.

Utilizou-se também a técnica de Feulgen para evidenciação de DNA nos tecidos da glândula digestiva ou hepatopâncreas.

Para a medida de comprimento da concha, foi utilizado um paquímetro, com o apoio nos pontos extremos conforme indicado na Fig. 1.

Para rádulas e mandíbula utilizou-se a técnica de JURBERG (1964).

As fotografias do ambiente foram realizadas com equipamento Exakta e as fotomicrografias com equipamento Nikon M-35S acoplada ao M.O. WILD.

## I - Considerações gerais

Família                    Pilidae Conolly, 1927

Concha muito grande, bastante espessa ou delgada, turbinada ou discoidal, com voltas convexas lisas, finamente estriadas ou marteladas, com umbílico mais ou menos grande. Espira dextra ou sinistra; abertura grande, oval, inteira. Animal com o focinho curto dividido em dois apêndices tentaculiformes; tentáculos muito longos, aguçados, na base dos quais os olhos estão colocados sobre pedúnculos salientes. Dois apêndices nucais, o da esquerda formando um sifão respiratório. Cavidade palial dividida em duas cavidades secundárias, a da direita contendo um ctenídio alongado, a da esquerda funcionando como pulmão. Um osfrádio perto da borda da cavidade palial esquerda. Dente radular mediano com forte cúspide central e dois ou três dentículos laterais; dente lateral mais ou menos grande com uma cúspide principal e dois acessórios de um lado e de outro; dentes marginais robustos, agudos. Gânglios cerebrais unidos por uma comissura dorsal longa e delgada e uma ventral fraca. Cordões pediosos reunidos por uma comissura principal bastante longa e algumas comissuras secundárias. Animais de hábitos anfíbios; regiões tropicais (FRANC, 1968:259).

O uso, neste trabalho, da denominação Pilidae ao invés de Ampullariidae se deve a uma opção, não levada até o presente à Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica como prescreve o respectivo Código de Nomenclatura Zoológica e baseada na justificativa de que o gênero *Pila* Röding, 1798 tem prioridade sobre *Ampullaria* Lamarck, 1799, cuja indicação de espécie tipo é a mesma: *Helix ampullacea* Linnaeus.

De acordo com CUVIER (1844), a família Pilidae pertenceria à ordem Pectinibranchia, e ao taxon Ampullariidae Gray.

Os representantes da família Pilidae apresentam na conformação do órgão respiratório certas adaptações muito importantes à sobrevivência do animal: uma cavidade respiratória ampla delimitando uma brânquia e um papo ou saco aquífero, por meio do qual o animal retém água suficiente às suas necessidades respiratórias para um período mais ou menos longo em que fique fora d'água (latência). Esse mecanismo é provavelmente o grande responsável pela ocorrência dos pilídeos em diversos pontos do globo terrestre (HUPÉ, 1857; MOZLEY, 1954). Essa condição é um dos caracteres mais importantes de sua organização.

VASCONCELOS (1956) referiu que o interesse econômico da família prende-se principalmente à alimentação humana, devido seu elevado valor energético, no que se refere ao teor proteíco comparativamente com o de outros animais; possui 16 amino-ácidos dos quais 50% são essenciais, ou seja, não sintetizados pelo organismo. Além da presença de glicídios (glicogênio), vitaminas A (ou pró-vitaminas A) - B1 - B2 - D, e substâncias inorgânicas, tais como, ferro (acentuada), traços de alumínio e presença provável de zinco.

Segundo PAIN (1950) *Pomacea urceus* (Müller, 1774) encontrada no Brasil em Rio Branco, Guianas, Trinidad e Orenoco na Venezuela, utilizada pelos índios na Guiana em épocas de escassez de alimento; é aproveitada por eles como um antídoto após uma noite de orgias rituais.

Em estudos químico-bromatológicos do animal, chegou-se à conclusão de que o mesmo possui propriedades terapêuticas, sendo

com tal fim utilizado em xarope que curaria a tuberculose. Outra ação medicamentosa atribuída ao molusco, é a cura da asma pelos ovos dos mesmos. É portanto, um magnífico fornecedor de minerais ao organismo (devido seu alto teor em cálcio e em fósforo), dada a alta percentagem em substâncias inorgânicas e diversidade das mesmas. Tanto pela qualidade quanto pela quantidade de seus protídios o molusco é um ótimo alimento reparador. Também é referido como praga de arrozais em vários países, o que é principalmente registrado no Suriname. Parece que *Pomacea lineata* (Spix, 1827), é a principal causa de danos (VAN DINOTHER, 1956).

Em regiões do norte e nordeste do Brasil, o povo emprega os ovos do molusco, em beberagens contra "as doenças do peito" e na Argentina, em certas regiões, o povo usa-os contra a disenteria. No Pará e Ceará é usado o "lambedor de ampulária" para tosse. Na Amazônia, onde é conhecido por "aruá" ou "uruá", a concha de *Pomacea* foi utilizada como "caneca", para a coleta do látex da borracha (SANTOS, E., 1955). Também chamados por TRYON Jr. (1883) de "caramujos-maçã".

A família Pilidae constitui um grupo zoológico de alto interesse científico já que apresenta, junto a seus caracteres primitivos de prosobrânquios, outros que revelam uma alta especialização, relacionadas às condições particulares de existência. Apesar de não ser exclusivamente sul-americana, pois, está distribuída na zona tropical do Velho Mundo e algumas espécies chegam à região meridional da América do Norte, parecem ter encontrado em nosso continente condições particularmente favoráveis, a se julgar por sua vasta dispersão e grande propagação em certas zonas (SCOTT, 1957).

MORTON (1958) referiu que nos caramujos encontrados na América do Sul e Índia, da família Pilidae (*Pomacea* e *Pila*) as conchas não possuem canal anterior, e o animal possui um sifão inalante muito desenvolvido. Este pode ser extensível a um comprimento maior que o corpo, e alcança a superfície de águas estagnadas pobres em oxigênio, onde vivem. A cavidade palial encontra-se parcialmente dividida por uma dobra carnosa, desenvolvendo uma câmara pulmonar ou um pulmão vascularizado à esquerda da brânquia. Pela pulsação da cavidade palial, e movimentos de entrada e saída do complexo cabeça-pé, o pulmão pode ser preenchido de ar atmosférico através do sifão. A deficiência de oxigênio em águas estuarinas pode levar a uma respiração aérea. Este tipo de respiração facilita a estivação em resposta a uma seca ocasional. Isto permite uma grande adaptação à dessecação, e dá margem ao aparecimento de hábitos anfíbios. Com isso, há modificações na excreção, que podem levar finalmente a uma evolução completa à forma de vida terrestre. MORTON (1958) referiu-se à alimentação desses prosobrânquios tropicais, demonstrado por CHEESMAN (1956): "formam com o pé o que os físicos-químicos chamam "Langmuir trough", capturando uma camada alimentar na superfície da água".

Os estudos ecológicos e biológicos sobre *Pomacea* ganharam uma certa importância desde o momento em que, de acordo com observações experimentais e de campo, a família Pilidae foi considerada útil na concorrência alimentar com planorbídeos (CARVALHO, ANDRADE, ADRIANO & MANSUR NETO, 1974).

MATTHIESSEN (1976) através de observações e informações, verificou que a espécie *Pomacea lineata* pode desenvolver ativida-

des tróficas semelhantes às de *P. haustrum* que comem desovas de planorbídeos. Parece que os representantes do gênero *Pomacea*, em certas circunstâncias, poderão ser úteis auxiliares no controle do vetor de esquistossomose mansônica. O autor observou nitidamente que com o aumento da população de *P. lineata*, no lago do Horto Florestal "Navarro de Andrade", em Rio Claro, Estado de São Paulo, houve declínio do número de planorbídeos. Portanto, *P. lineata* pode desempenhar função semelhante à de *P. haustrum*, no combate a planorbídeos, o que confirma segundo MATTHIESEN (1976), a observação de Milward-de-Andrade no tocante a certos representantes do gênero *Pomacea*.

II - Gênero Pomacea Perry, 1810

*Pomacea Perry, 1810: Arcana Signature G5, pl.12 = Ampullarius Montfort, 1810: Conch. Syst. 2: 243 (after March) (apud PAIN, 1960: 421).*

Considerações Gerais:

Concha esférica ou ovoíde com espira curta e com ou sem umbílico. Abertura simples, ampla, circular ou oval; lábio externo refletido. Opérculo cárneo. MAGALHÃES & MEZZALIRA (1953) referiram-se ao opérculo calcário, evidentemente considerando as espécies do gênero *Pila*.

As espécies do gênero *Pomacea* são de sexos separados, de fertilização interna e ovíparas. A única diferença externa entre os sexos é o pênis na borda direita do manto no macho. No entanto, é difícil distinguirmos o sexo pela concha, e essas estruturas só podem ser visualizadas num estudo anatômico, em que se torna muito fácil a diferenciação de sexos ao primeiro exame do animal. Possuem ovos redondos ou prismáticos, com pigmentos carotenoides (caroteno e xantofila); espira da concha arredondada ou achatada superiormente. Pênis muito longo ou curto e delgado e enovelado dentro da bolsa ou saco do pênis.

WENZ (1938) quando considerou o gênero *Ampullarius* Montfort, 1810 referiu-se à concha dextrógira, de grande à bastante grande, forma ovalada, arredondada à deprimida, aberta e amplamente umbilicada; espira pouco elevada; voltas abauladas; abertura alongada e oval; margem da abertura simples, frequentemente algo

espraiada, a maior parte das vezes não espessada; opérculo córneo, exteriormente levemente côncavo com nítida inserção muscular. Referiu-se ainda a *Ampullarius* s.str. que considerou como sinônimo de *Pomacea* Perry, 1811; *Conchylium* Cuvier, 1816; *Pomus* H. & A. Adams, 1856, considerando que as voltas do corpo são nitidamente elevadas; espira do corpo esféricas, com umbílico moderadamente amplo.

THIELE (1931) considerou o gênero *Ampullarius* Montfort, 1810 como possuindo concha mais ou menos grande, arredondada ou comprimida (pouco elevada), geralmente aberta, por vezes largamente umbilicada, voltas com frequência pouco elevadas, abertura com frequência ovalada, margem da abertura simples ou um tanto alargada, algumas vezes engrossada; opérculo córneo, externamente um tanto côncavo, núcleo próximo da margem interna, rugoso na inserção muscular. "Nackenlappen" (lóbulo nucal) distintamente desenvolvido, o esquerdo alongado (sifão). Citou *Ampullarius* s.s. como possuindo voltas elevadas, umbílico moderadamente largo. Analisando as reformulações taxonômicas que têm sofrido o gênero no que se refere aos seus subgêneros e secções, percebemos que somente FISCHER & CROSSE (1900) e THIELE (1931) preocuparam-se em criá-las. Os 4 subgêneros de FISCHER & CROSSE são: *Marisa* Gray, 1824, *Pomella* Gray, 1847, *Lanistes* Montfort, 1810 e *Asolene* Orbigny, 1837; enquanto que THIELE criou 3 secções: *Marisa* Gray, 1824, *Ceratodes* Guilding, 1828 e *Pomella* Gray, 1847. Apesar dos demais autores não as mencionarem, permaneceram sem modificações até hoje.

Resenha Bibliográfica dos Pilidae:

LISTER (1685-1692) referiu que os Pilidae parecem ter chama do a atenção dos viajantes por volta do século XVII, e as figuras por ele apresentadas são 3 espécies comuns na América do Sul, *Pomacea urceus* (Müller), *P. guyanensis* (Lamarck) e *P. (Effusa) glauca* (Linnaeus). Talvez existam figuras mais antigas de pilídeos (PAIN, 1972:454).

RUMPHIUS (1705), SEBA (1734-1765) e GUALTIERI (1742) apresentaram figuras não muito perfeitas de conchas em seus trabalhos que parecem pertencer à família Pilidae (PAIN, 1972:454).

D'ARGENVILLE (1757), KNORR (1771), MÜLLER (1773) e SCHRÖTER (1783-86) referiram figuras de pilídeos, sob várias denominações, a maioria como pertencente à *Helix*, e Müller colocando sua *Ampullaria urceus* em *Nerita* (PAIN, 1972:454).

HUMPHREY (1797) citou cinco espécies sob o nome de *Pomus*, a primeira tentativa de erigir um nome genérico para essas conchas (PAIN, 1972:454).

Röding em 1798 citou a criação do gênero *Pila* para esses moluscos de água doce, e dividiu os animais comumente incluídos em *Helix ampullacea* Linnaeus em seis espécies. Embora não tenha dado nenhuma diagnose, citou o nome completo, volume, página e figura de autores anteriores, preenchendo os preceitos das Regras de Nomenclatura (PAIN, 1972:455).

LAMARCK (1799) citou a publicação do nome genérico *Ampullaria*, com um único exemplo citado, *Helix ampullacea* L., e nesta conexão uma revisão das conclusões de DALL (1904). Ele argumentou que por *Ampullaria ampullacea*, "le cordon bleu", LAMARCK queria indi-

car *Nerita urceus* Müller, porque dois anos depois ele colocou a expressão, "muni d'un opercule corné" (PAIN, 1972:455).

LAMARCK (1801) referiu o gênero *Ampullaria* como um "gastero-pode fluviatile, muni d'un opercule corné" e caracteriza-o como "Mollusque Céphalé Conchilifère avec coquille univalve, uniloculaire, spirivalve et engainant l'animal; ouverture entière et sans canal à sa base".

GULDING (1828) referiu em seu trabalho publicado no 3º volume do Zoological Journal, uma tentativa de discriminar em partes anatômicas, as espécies com opérculos calcários (*Pila*) e as com operculo quitinoso (*Pomacea*). Demonstrou também que *Pila* é brevissifonado e *Pomacea* é longissifonado (PAIN, 1972:456).

Perry em 1810 referiu em seu trabalho o termo *Pomacea*, sendo adotado desde então para os pilídeos do continente americano. (PAIN, 1972).

LAMARCK (1822) citou em seu trabalho o gênero *Ampullaria* e referiu 12 espécies:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <i>A. pygmoea</i>   | <i>A. depressa</i>   |
| <i>A. excavata</i>  | <i>A. canalifera</i> |
| <i>A. conica</i>    | <i>A. patula</i>     |
| <i>A. acuta</i>     | <i>A. sigaretina</i> |
| <i>A. acuminata</i> | <i>A. crassatina</i> |
| <i>A. spirata</i>   | <i>A. hybrida</i>    |

SWAINSON (1820-1823 e 1829) forneceu a primeira e realmente importante contribuição ao estudo de Pilidae através de duas séries do Zoological Illustrations. Sendo um artista da zoologia,

suas figuras de *Pomacea* são absolutamente fiéis no que diz respeito à detalhes e cores, o que é um prazer para os olhos. É interessante notar que as espécies já descritas e figuradas por PERRY em 1810 como *Pomacea maculata* foram novamente publicadas como uma nova espécie sob a denominação de *Ampullaria gigas*, conhecida hoje como *Pomacea gigas* (PAIN, 1972:455).

SPIX (1827) referiu-se à *Ampullaria lineata* Wagner, considerando 2 variedades: *Helix lineata* Spix, "testa majore"; e *Ampullaria figulina* Spix, "testa minore lutescente". Faz alusão também à *Ampullaria fasciata* Swainson e à *A. reflexa* Swainson. Indicou-a para "Provinciae Bahiensis, e.g. in fluvio Itahype".

SPIX (1827) referiu *Ampullaria gigas* para o Rio Amazonas. Considerou-a a maior espécie do gênero, e que independente de seu tamanho bastante considerável, apresenta em sua forma mais alongada, na delgadeza maior de sua testa, os caracteres que permitem distingui-la. REEVE (1856) referiu *Ampullaria gigas* para o rio Solimões, Brasil, considerou-a uma espécie extremamente delicada e notável pelo seu crescimento inflado e espira estreita. HAAS (1939) referiu *Ampullarius* (*A.*) *gigas* para o Estado do Ceará: Lagoa da Serrinha e de Thomaz Pompeu; e para o Estado da Bahia: Rio São Francisco em Pambu. PAIN (1960) considerou *Pomacea* (*P.*) *maculata* o "maior gastrópode de água doce conhecido", e referiu-a para o Brasil e Peru: Região Amazônica.

ORBIGNY (1846) referiu na parte de seu trabalho dedicada aos pilídeos, que entre as espécies americanas, após observações quanto às partes moles, pode-se encontrar um carácter curioso que

levou-o a dividir o gênero em 2 subgêneros: subgênero *Ampullaria* em que as espécies estão providas de um longo sifão à esquerda; e o subgênero *Ampulloidea* em que as espécies estão desprovidas desse apêndice. Segundo PAIN (1972: 456), entre as datas de 1834-47, Orbigny faz referência em seu trabalho sobre a América do Sul às espécies do gênero *Pomacea* que ocorrem no sistema do rio La Plata, descritas em detalhes pela primeira vez.

TROSCHEL (1848) teceu comentários sobre os moluscos coletados por Robert Schomburgk na Guiana Inglesa que obteve exemplares de *Ampullaria* com notas sobre localidade e hábitos de grande valor (PAIN, 1972: 456).

PHILIPPI (1851) considerou o gênero *Ampullaria* Lamarck, ressaltando sua distribuição na Ásia, África e América, referindo como desconhecida a distribuição da espécie *Ampullaria nigrilabris* Philippi, 1851; mais tarde assinalada por MORRETES na Quinta da Boa Vista em lago artificial.

PFEIFFER (1854-1860) considerou logo no início de seu ensaio "Novitates Conchologicae", la série, vol. I, as espécies de pilídeos: *Ampullaria reflexa* Swainson, *A. conica* Wood e *A. teres* Philippi.

Philippi em 1857 publicou a primeira monografia referente somente à Pilidae. Este trabalho apareceu na segunda edição de *Systematisches Conchylien Cabinet* de Martini & Chemnitz. Seu material era provavelmente pobre em qualidade e quantidade, principalmente no que diz respeito à integridade dos espécimes e com estranhas camadas nas conchas que apareciam nas figuras (PAIN, 1972: 456).

REEVE (1856) considerou o gênero *Ampullaria* Lamarck, 1799, com 135 espécies viventes para todo o mundo, sendo a maior parte proveniente da região neotrópica. O estudo de REEVE se baseia apenas em conchas, como o da maioria dos autores.

HANLEY (1854) referiu na primeira das 3 partes do *Conchological Miscellany*, uma mistura de pranchas de G.B.Sowerby, com algumas adições litografadas por T.Hall (PAIN, 1972:456).

HUPÉ (1857) citou o gênero *Ampullaria* Lamarck como possuindo, na maioria, espécies americanas que vivem em rios e lagos, apresentando as formas as mais variadas. Considerou o gênero como pertencente à ordem dos pectinibrâquios e possuindo na sua organização uma particularidade extremamente notável que é a conformação do órgão respiratório.

HUPÉ (1857) indicou *Ampullaria lineata* (Wagner) Sic para a Bahia, Brasil.

DROUET (1859) publicou em Paris, um pequeno volume sobre moluscos terrestres e dulciaquícolas da Guiana Francesa, incluindo algumas informações interessantes sobre os numerosos pilídeos que lá ocorriam (PAIN, 1972:457).

CROSSE & FISCHER (1870-1904) referiram-se aos resultados da Expedição Científica Francesa ao México e América Central publicados por ordem do Governo Frances, constando seu trabalho sobre a parte de moluscos. É um clássico da história de moluscos terrestres e dulciaquícolas (PAIN, 1972: 459).

STREBEL & PFEIFFER (1873) contribuíram com um trabalho importante relacionado com moluscos não marinhos do México. PFEIFFER foi o responsável pelo trabalho anatômico e STREBEL pela parte conchológica (PAIN, 1972: 458).

VON MARTENS (1873) abordou em seu trabalho sobre moluscos do interior da Venezuela, notas valiosas e extensas sobre os Pilidae (PAIN, 1972: 458).

BOUVIER (1888) considerou que apesar de todas as suas anomalias, os pilídeos guardaram todos os traços essenciais dos Monotocardia e também as relações características que existem nestes animais entre o sistema nervoso, o aparelho digestivo e o aparelho circulatório. O coração está acima do esôfago, à esquerda do gânglio visceral, a aorta anterior passa sob a brânquia comissural esquerda, acima do esôfago atravessa completamente os cordões nervosos (exceto o cordão labial e o cordão bucal) abaixo da massa bucal e mergulha no pé na frente dos gânglios pediosos. Este exemplo, característico, mostra toda importância que se deve dar à lei das conexões entre os moluscos.

GODMAN & SALVIN (1899) escreveram a monumental "Biologia Centrali-Americana" que possui um volume de moluscos não marinhos da região, sendo publicada e divulgada por CROSSE & FISCHER. As descrições foram excelentes, embora as identificações de espécies de Reeve e de outros estudiosos sejam duvidosas (PAIN, 1972:459).

FISCHER & CROSSE (1900) consideraram que o conhecimento mais preciso dos caracteres anatômicos do gênero *Ampullaria* é devido a Férrusac e a Blainville; mas, eles descreveram os apêndices sifonais do manto e não reconheceram a existência do pulmão, constatada anteriormente por Quoy & Gaimard.

FISCHER & CROSSE (1900) consideraram que a anatomia dos órgãos internos de *Ampullaria* foi objeto de pesquisas muito interessantes devidas a Quoy & Gaimard, Troschel, Sabatier, Jourdain, von Ihering, Bouvier, etc. Referiram ainda que a embriologia foi estu-

dada por Semper, e os ovos foram desenhados por Orbigny, Haldeman, Strebler, etc. Ambos citaram como vivípara uma única espécie : *Ampullaria celebensis* Quoy & Gaimard.

FISCHER & CROSSE (1900) consideraram que o gênero *Ampullaria*, reduzido às formas munidas de um opérculo córneo e de uma concha turbinada dextra, parece ser próprio do continente americano. Atinge seu máximo de desenvolvimento na América Intertropical, isto é, nos estados do sul do México, na América Central, nas Antilhas, no Brasil, no Peru, etc. Fora destes limites, os representantes do gênero são mais raros; contudo, uma ou duas espécies existem nos EUA (Geórgia e Flórida); e algumas outras povoam os cursos d'água da República Argentina, do Uruguai, do Paraguai e do sul do Brasil.

FISCHER & CROSSE (1900) referiram que a distribuição hipométrica dos pilídeos é bastante variável. Ainda que a maioria das espécies viva nas águas doces dos países quentes, a uma baixa altitude, algumas porém foram capturadas nas regiões bastante elevadas da República do Equador e da Bolívia.

FISCHER & CROSSE (1900) citaram que o vocabulo *Ampullaria* "sensu stricto", deve ser reservado ao grupo americano com opérculo córneo. LAMARCK, em sua diagnose do gênero, publicada em 1801, indicou este caráter de opérculo do tipo de seu gênero. Já SWAINSON (1840) subdividiu os pilídeos em quatro subgêneros : *Ampullaria* Lamarck (opérculo córneo); *Pachylabrum* Swainson (opérculo calcário); *Lanistes* Montfort; *Ceratodes* Guilding. SWAINSON (1840) foi o primeiro a subdividir os verdadeiros pilídeos com concha turbinada e dextra em *Ampullaria* e *Pachylabrum*.

DALL (1904) considerou que o trabalho de HUMPHREY (1792) foi

publicado anonimamente, sem procedência certa, não possuindo nome de autor ou editor, e sendo portanto sem validade sob as Regras de Nomenclatura. Nenhuma diagnose ou figura foi dada ou citada (PAIN, 1972: 455).

SOWERBY (1909, 1910, 1916) publicou 3 importantes trabalhos: o primeiro (1909a), diz respeito ao gênero *Pomacea*, *Pila* seguindo-se em 1910 e *Lanistes* em 1916. Ele relacionou todos os Pilidae conhecidos e descreveu-os até aquela data, o que foi de grande valor para os trabalhos posteriores (PAIN, 1972: 459).

Kobelt em 1911-1915 referiu na nova série de Martini & Chemnitz *Syst. Conch. Cab.*, a mais completa e detalhada monografia de Pilidae. Foram dadas descrições, junto com sinônimas e comentários construtivos e as pranchas estavam excelentes. Quando ele não possuía os espécimes reais, reproduzia as figuras originais (PAIN, 1972: 459).

PILSBRY (1911) considerou que a espécie *Ampullaria nigrilabris* (Philippi) Sic está limitada desde o litoral da Bahia até São Paulo, e que as duas espécies de maior difusão na região do Prata são *A. canaliculata* e *A. scalaris*.

PILSBRY (1911) referiu ainda que os ampulariídeos estão mais diversificados na África do que na América do Sul. Fator essencial para explicar a distribuição de moluscos terrestres e de água doce, é a hipótese da existência de um continente afrobrasileiro do Paleozóico e Mesozóico. Isto foi confirmado por von Ihering pela evidência da fauna de água doce.

SOWERBY (1909a:345) considerou o gênero *Ampullaria* Lamarck, 1799 referindo como sinônimos *Ampullarius* Montfort, 1810 e *Pomacea* Perry, 1811, aqui erroneamente referindo-se à data de

*Pomacea*, citando como tipo *Ampullaria urceus* Müller.

SOWERBY (1909:355) assinalou também que a espécie *Ampullaria nigrilabris* Philippi foi encontrada no Rio de Janeiro, e que assemelhava-se à *P. sordida* (Swainson, 1823), diferindo principalmente por ser decussadamente estriada.

ALDERSON (1925) publicou o *Studies in Ampullaria* com um útil levantamento da literatura, além de sugestões sobre o melhor método de identificação de espécies. Muitas espécies truncadas, tais como, a (*A.*) *erythrostoma* Reeve, foram localizadas corretamente pela primeira vez, e sinônimas detalhadas para todas as espécies foram dadas. ALDERSON escolheu por puras razões pessoais, o uso do nome familiar *Ampullaria* Lamarck, para ambas as espécies do Velho e do Novo Mundo, mas isso não tira a importância ou utilização deste trabalho. Não fez menção, contudo, à monografia de Kobelt que ficou inexplicavelmente desconhecida para ALDERSON.

CRAWFORD (1937) considerou que as espécies do Novo Mundo pertenciam ao gênero *Ampullaria*, e possuíam um longo sifão, através do qual podiam respirar ar quando ainda na água. E que as espécies do Velho Mundo pertenciam ao gênero *Pila*, com sifão muito curto.

MORRETES (1949) catalogou 38 espécies da família para o Brasil; referiu-se à espécie *Ampullarius* (*A.*) *nigrilabris* (Philippi, 1852) como ocorrendo na Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ, em lago artificial e considerou 3 gêneros para o Brasil : *Ampullarius* com os sub-gêneros *Ampullarius* e *Pomella*; *Asolene* e *Marisa*.

MAGALHÃES & MEZZALIRA (1953) consideraram que o gênero *Ampullaria* Lamarck, 1799 pertenceria à ordem Ctenobranquiata ( =

Pectinibranchia e Azygibranchia) (Monotocardia) e à família Ampullariidae; com uma distribuição geológica que iria do Terciário ao Recente.

PAIN (1956a e correspondência 1980) referiu as opiniões divergentes entre os autores, alguns usando *Pomacea* Perry, March, 1810, e outros *Ampullarius* Montfort, 1810. Não foram submetidos à Commission Internationale de Nomenclature Zoologique e nem há uma opinião a respeito. Contudo, o nome *Pomacea* tem prioridade de alguns meses sobre *Ampullarius*, e, de acordo com o Art. 23 é o nome considerado viável. Esse gênero corresponde aos Ampullariidae americanos. Sendo o tipo de *Pomacea*: *Pomacea maculata* Perry, 1810 (= *Ampullaria gigas* Spix, 1827). O tipo de *Ampullarius*: *Nerita urceus* Müller, 1774. O taxon Ampullariidae ainda é e parece ter sempre sido de uso geral. PAIN considerou os termos Ampullariidae e Pilidae como sinônimos.

PAIN (1956b) reviu as espécies de *Pomacea* da Guiana Inglesa.

VAN DINOTHER (1956) considerou que os moluscos de água doce do gênero *Pomacea* são encontrados em regiões tropicais e comuns na América do Sul e na África, sendo considerados uma ameaça aos arrozais de vários países. Ocorre no Brasil e nas Guianas (chamados "pragas de arrozais").

LOPES (1956a) considerou em seu trabalho sobre a espécie *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822), como sendo indicada para Bolívia, em El Carmen, localidade à margem da Estrada de Ferro Brasil-Bolívia, entre Roboré e Puerto Suarez, na vertente do Rio Paraguai e em Águas Calientes também próxima à mesma região.

LOPES (1956b) considerou a espécie *Pomacea lineata* (Spix, 1827), indicando-a para Salvador e Cachoeira de Paulo Afonso, Ba-

hia; e para Serra do Cachimbo, Pará. Fez o estudo anatômico de exemplares da espécie a ele enviados, tecendo comentários sobre a postura, os jovens e os adultos estudados.

SCOTT (1957) considerou o gênero *Ampullaria* Lamarck, 1799, referindo como sinônimos *Ampullaria* Lamarck, 1801, *Ampullarius* Montfort, 1810 e *Pomacea* Perry, 1811, citando como tipo *Nerita urceus* Müller. Criou uma chave para as espécies da Argentina, baseando-se em concha.

BEQUAERT (1957) reviu as espécies de *Pomacea* desde a América Central ao México (PAIN, 1972: 460).

PAIN & ARIAS (1958) reviram as espécies de *Pomacea* da Venezuela.

PAIN (1960) referiu o nome genérico *Pomacea* Perry, 1810 ( = *Ampullarius* Montfort, after March, 1810), monotípico para *Pomacea maculata* Perry, 1810 ( = *A. gigas* Spix, 1827).

PAIN (1960) reviu as espécies de *Pomacea* da Região Amazônica e assinalou 15 espécies para o Amazonas.

PAIN (1964) reviu as espécies de *Pomacea* da Guatemala.

HYMAN (1967) referiu-se ao gênero *Ampullarius* como incorretamente denominado *Ampullaria*, e pertencente à subclasse Probranchia, à ordem Mesogastropoda, à superfamília Cyclophoracea e à família Ampullariidae.

FRANC (1968) referiu a família Ampullariidae Gray, 1824 como sinônimo de Pilidae Conolly, 1927 pertencente à subclasse Prosobranchia Milne Edwards, 1848, à ordem Mesogastropoda Thiele, 1925 e à superfamília Viviparoidea Gray, 1847. Considerou que os animais são anfíbios e de regiões tropicais. Citou o gênero .... *Asolene* com distribuição na América do Sul (*Asolene* Orbigny, 1837),

o gênero *Ampullarius* Montfort, 1810 como sinônimo de *Pomacea* Perry, 1811 e ainda o gênero *Ceratodes* Guilding, 1828.

PAIN (1972: 453-454) teceu em seu trabalho intitulado, "The Ampullariidae, An Historical Survey", uma série de considerações a respeito do histórico da família Ampullariidae no Velho e Novo Mundo. O registro fóssil da família é escasso e está confinado às áreas nas quais é ainda achada viva. Os registros corretos mais recentes são de Lutetian (Eoceno Médio) do Faiyum do Egito e do Mioceno do Kenya. A família encontra-se totalmente confinada às áreas tropicais; sendo o animal de hábitos anfíbios. A classificação baseia-se totalmente nos caracteres da concha e do opérculo, já que as partes moles são bastante desconhecidas na maioria das espécies, entre as quais as pertencentes aos grupos *Saulea*, *Afropomus* e *Limnopomus*.

PAIN (1972: 454) considerou ainda que as interrelações e os limites do gênero não estão bem entendidos. Através dos caracteres externos, esses moluscos podem ser grupados em formas "longisifonadas", incluindo os grupos americanos *Pomacea* e *Marisa*, e "previssifonadas", compreendendo os americanos *Asolene* e *Pomella*, e os do Velho Mundo *Pila* e *Lanistes* com seus subgêneros *Meladomus* e *Leroya*.

Linnaeus pareceu ter considerado os Pilidae como terrestres, já que referiu a espécie oriental comum *Pila ampullacea* como gênero *Helix* (PAIN, 1972: 454).

BOSS & PARODIZ (1977) consideraram que o gênero do Novo Mundo, *Pomacea*, substituiu em parte *Ampullaria* por razões nomenclaturais (conforme PAIN, 1972). Recomendaram que fosse usado o termo Ampullariidae em vez de Pilidae de acordo com Art. 40 do Code In-

ternationale de Nomenclature Zoologique.

Espécie-Tipo: *Pomacea maculata* Perry, 1810 (Syn. *Ampullaria gigas* Spix, 1827); (apud Pain in LOPES, 1955: 203; PAIN, 1960: 421)

Distribuição Geológica do Gênero:

Mioceno? Plioceno da América do Norte e do Sul. Poucas espécies no Recente. América do Sul e América do Norte meridional - numerosas espécies. Precursores talvez tenham aparecido no Carbonífero. (WENZ, 1938).

Distribuição Geográfica do Gênero:

AMÉRICA: (PHILIPPI, 1851). AMÉRICA DO SUL (WOODWARD, 1870; COOKE, SHIPLEY & REED, 1895). BRASIL: nos pântanos, açudes e rios (Spix, conforme REEVE, 1856); rios do Maranhão e Amazonas (Yates e Wallace, conforme REEVE, 1856). BOLÍVIA: nos bancos dos grandes rios (Orbigny e Bridges, conforme REEVE, 1856). HONDURAS: (Dyson, conforme REEVE, 1856). ANTILHAS: (WOODWARD, 1870). MÉXICO: (Sallé e Ghiesbrecht, conforme REEVE, 1856). ÁSIA: (PHILIPPI, 1851). ÍNDIA (Benson, conforme REEVE, 1856; WOODWARD, 1870). CEILÃO (Layard e Templeman, conforme REEVE, 1856). ÁFRICA: (PHILIPPI, 1851); nos rios e pântanos (Caillaud, conforme REEVE, 1856; WOODWARD, 1870; COOKE, SHIPLEY & REED, 1895).

### III - Morfologia

#### a) Partes Duras:

##### - Concha: (Figs. 2, 3, 4)

Frágil de forma ovóide ou globulosa e com a abertura elíptica, alongada e alargada, quase sempre bem brilhante, com no mínimo 34,6 mm e no máximo 58 mm de comprimento, com 4 a 4,5 voltas da espira, comprimidas superiormente e sutura bem profunda. Linhas de crescimento bem visíveis, e variam de finas a mais ou menos espessas dispostas regularmente. Coloração geralmente verde-oliva, castanha ou amarelada com faixas espirais castanhas em número e largura variáveis, sendo a característica da espécie a faixa que não alcança a borda do lábio externo.

##### - Rádula: (Figs. 5, 6)

R - (2.1.1.1.2) x 36. Dente central com cúspide mediana aproximadamente triangular, longa. Dente intermediário com uma forte cúspide mediana, uma cúspide interna bem constituída e, mais internamente, uma ponta muito característica; há três cúspides externas no dente intermediário. Há uma forte cúspide interna no dente lateral interno (de acordo com LOPES, 1956b).

##### - Mandíbula: (Fig. 7)

A mandíbula é formada de duas placas que se situam à entrada da cavidade bucal. As duas placas não têm jogo independente, e estão acopladas pela borda dorsal, superpondo-se a esquerda sobre

a direita, formando na parte posterior um pequeno triângulo membranoso. A mandíbula é mais delgada e transparente na parte posterior, e engrossada na parte anterior, onde apresenta maior grau de quitinização, e apresenta uma tonalidade amarelada mesclada de caramelo ou castanho claro. A margem anterior da placa é cortante e irregular (conforme as descritas por SCOTT, 1957).

b) Partes Moles:

## b.1) Morfologia Externa:

A regiãocefálica ou anterior compreende a parte anterior do corpo com a boca e os órgãos sensoriais: palpos labiais, tentáculos e olhos. A cabeça se continua como um focinho e a boca se abre numa fenda limitada por pregas do tegumento, formando o lábio; de ambos os lados do lábio, aparecem os apêndices tentaculiformes, curtos, os palpos labiais. Logo atrás destes, estão os tentáculos muito longos e extensíveis, possuindo na base uma dilatação globulosa que sustenta o olho e é chamada de "ommatóforo". De cada lado da região nucal segue-se aos tentáculos uma expansão membranosa da parede do corpo, os lóbulos nucais ou cervicais. O lóbulo nucal esquerdo se desenvolve de tal forma, que se constitui num sifão ou manga de aspiração, para fazer a renovação de ar da câmara pulmonar. Possui uma parede muito contráctil e pode fechar-se formando um tubo por aposição de suas bordas. É diferente dos sifões verdadeiros porque possui um canal aberto dorsalmente.

O pé em forma de escudo, com a borda anterior ligeiramente curva, terminando em duas saliências laterais, dupla e limitando um sulco transversal que termina junto a borda lateral. Neste sulco há abundante secreção mucosa devido às glândulas aí presentes. Na parte dorsal posterior do pé encontra-se o opérculo, que é córneo e ligeiramente côncavo nos representantes do gênero *Pomacea*. O manto se estende para a parte anterior e dorsal terminando em borda livre, adere-se à parede ventral e se continua posteriormente com o saco visceral. O conjunto de sua borda mais espessada é

conhecido como anel palial. A superfície esquerda do manto em sua maior extensão corresponde ao pulmão, limitada à direita por um sulco que a separa do relevo que faz a brânquia. Paralelo ao relevo branquial, percebe-se o percurso do intestino em sua parte terminal. No macho adulto o relevo do órgão copulador é bastante evidente. Na cavidade palial ou cavidade do manto se abre o saco pulmonar e flutuam as lamelas branquiais. A cavidade respiratória é separada do sulco excretor (parte excretória) por uma longa crista dorsal. Na fêmea, o reto e a vagina ou ouviduto também desembocam pelo lado direito da parede do manto. A massa visceral comprehende o conjunto de órgãos envoltos por um delgado epitélio, a delgaçando-se para a parte posterior num enrolamento em espiral, que ocupa o ápice da concha. A glândula digestiva ou hepatopâncreas ocupa a maior extensão da massa visceral e possui uma coloração esverdeada. Na parte proximal da massa visceral aparece ventralmente o estômago. O lóbulo renal posterior aparece dorsalmente fazendo contraste com o hepatopâncreas devido sua cor marron e possui um limite circular muito nítido com a glândula digestiva. A gônada também é visível do lado de fora. Ela se situa superficialmente na face interna das últimas voltas da massa visceral. O ovário tem menor desenvolvimento que o testículo, o qual chega a constituir uma capa esbranquiçada que cobre completamente a superfície das duas e meia voltas terminais. O lóbulo renal anterior está localizado adiante do rim sacular no limite entre o saco visceral e o manto. O pericárdio se localiza do lado esquerdo do corpo, e também pode ser visto de fora (de acordo com SCOTT, 1957).

## b.2) Anatomia:

b.2.1) Aparelho reprodutor feminino (Figs. 8, 9, 10)- Glândula de Albúmen: (Figs. 8, 9)

Também denominada ÚTERO, é o órgão mais volumoso e conspícuo do aparelho reprodutor feminino, e aparece na cavidade palial logo que se rebate o manto, apenas recoberto por uma capa epitelial delgada e bastante transparente. A parte posterior do órgão está mergulhada na massa visceral, acomodando-se sobre a parede direita do lóbulo renal posterior, quase obliterando sua luz, enquanto que a parte anterior emerge da parede posterior da cavidade palial. Em fêmeas imaturas apresenta formato de pera, alargada para a parte anterior e estreitada de forma aguda e flácida para a parte posterior. Dessa maneira forma um prolongamento achatado que se adere ao intestino. Em fêmeas adultas e no período de atividade funcional, este prolongamento intumesce, e o órgão adquire dimensões muito grandes, tornando-se mais volumoso e de forma ovalada, afinando-se posteriormente. A parte posterior se aloja no saco visceral, enquanto que a parte anterior faz proeminência no piso da cavidade palial. A coloração rosada é dada, nesta espécie, pela cor do próprio albúmen. Há espécies em que o albúmen é branco, como por exemplo, *Pomacea scalaris* (Orbigny, 1835) e *P. platæa* (Orbigny, 1847) (segundo SCOTT, 1957). Nas fêmeas imaturas mede mais ou menos cerca de 5 mm de comprimento e 1 mm de largura com uma coloração mais esbranquiçada ou amarelada. Nas fêmeas maduras mede cerca de 20 mm de comprimento e 10 a 20 mm de largura com coloração rósea forte (Küppers, N20-M80-A60).

A glândula de albúmen se desenvolve ao redor do oviduto como um anel, e este acaba incluído em sua massa, acontecendo o mesmo com o receptáculo seminal e a glândula da cápsula, que se encontra mergulhada na parte anterior da glândula de albúmen. Em razão de características tão peculiares alguns autores a denominaram de "glândula albuminípara", ou seja, aquela que secreta albúmen (conforme SCOTT, 1957).

- Ovário: (Fig. 10)

O ovário ou GÔNADA FEMININA desenvolve-se desde o ápice da espira sobre a face interna do hepatopâncreas ou glândula digestiva, ocupando as 2,5 a 3 primeiras voltas da espira, possuindo uma coloração branco-amarelada clara que se destaca sobre o tom marrom-esverdeado da glândula digestiva. A cobertura epitelial do saco visceral é muito delgada e transparente, deixando observar-se de fora e a olho desarmado a distribuição do tecido ovariano (ácinos) e a extensão da gônada. Composto de uma série de pequenos ramos tubulares arborizados que se sucedem ao longo da espira, e desembocam sucessivamente num canal coletor que corre pelo eixo columelar, e representa o oviduto. É constituído de ácinos isolados nas fêmeas imaturas e tornam-se confluentes, na periferia principal, nas fêmeas completamente maduras.

- Receptáculo Seminal:

De acordo com SCOTT (1957), é um pequeno saco de contextura muscular, fibrosa, muito resistente e de parede muito delgada. A parede anterior possui forma globosa, estreitando-se posteriormente, formando um túbulo. Faz relevo na parede da grande glândula

de albúmen, na qual se acha incluído, fazendo saliência do lado esquerdo na face ventral.

- Conduto genital feminino: (Figs. 8, 9)

● Vagina: (Figs. 8, 9). Também denominada OVIDUTO. É a porção terminal do oviduto e da via sexual feminina. Passando junto à prega parietal se posiciona à direita do reto, acompanhando-o na última parte do trajeto pela parede do manto. Possui calibre mais ou menos igual em toda a extensão, variando em forma e proporções (volume) de acordo com a fase de maturação. Na fêmea imatura pode ter um diâmetro e volume bem menores, e em alguns exemplares com um filete rosado albuminoso em sua luz. Na fêmea madura a vagina sofre um aumento de volume bastante considerável, ficando como que intumescida, com filetes róseos albuminosos em sua luz.

● Oviduto propriamente dito: É um tubo muito delgado, de difícil dissecção. Chega ao receptáculo seminal sem variar seu diâmetro consideravelmente. Ele dá saída à cavidade da glândula de albúmen e aparece na superfície anterior e à direita da mesma. Ao sair dá uma volta e se orienta anterior e ventralmente, passando por baixo da prega parietal (conforme SCOTT, 1957).

● Papila genital: (Fig. 9). O poro genital se abre na chamada papila genital situada na face interna da borda do manto, atrás do anel do mesmo e à direita do ânus em forma de cálice.

- Aparelho Copulador Vestigial (rudimento de pênis e bainha):

Não chegamos à dissecar uma fêmea que apresentasse hermafro-

ditismo externo. No entanto, já foi constatado em várias espécies de pilídeos, sendo bastante freqüente em *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) e *P. insularum* (Orbigny, 1835) (segundo SCOTT, 1957). LOPES (1956b) referiu sua presença bem constituída em alguns exemplares de *P. lineata*. BOUVIER (1887) referiu haver encontrado glândulas masculinas e femininas em seu local original (ou seja, nas voltas da espira), o que considerou ser um caso de hermafroditismo, muito diferente do observado entre os opistobrânquios e pulmonados, pois, nestes últimos existe uma só "glândula genital".

b.2.2) Aparelho Reprodutor Masculino: (Figs. 11,12,13,14)

- Testículo (Figs. 13, 14) e vias espermáticas:

O testículo também denominado GÔNADA MASCULINA tem localização correspondente ao ovário na fêmea. Coloração branco-amarelada, recoberto por pigmento castanho escuro em toda a superfície de contato com a concha (Küppers, N80-M20-A20 e N10-M10-A40). É visível macroscopicamente e se evidencia muito melhor do que o ovário, sobre a massa hepática esverdeada. Seu limite de separação com a glândula digestiva está situado da terceira volta em diante, terminando a gônada perto do afloramento do estômago.

Na massa testicular tem origem um grande número de canalículos que recolhem os elementos sexuais para as vias espermáticas. Estes convergem para outros até atingir uma única via.

As vias espermáticas são difíceis de dissecar, porque são túbulos de calibre muito reduzido. Além disso, possuem uma consistência tão delicada que se rompem com facilidade.

Na figura 14 vê-se o testículo de um macho jovem criado em

cativeiro. Partes moles totalmente despigmentadas, estando a região gonadal bem delimitada da hepática. Ausência da película de pigmento castanho escuro envolvendo a gônada.

- Órgãos de Copulação Masculino: (Figs. 11, 12)

Os anexos sexuais do macho constituem um conjunto bastante proeminente de apêndices suspensos na face interna do manto. O aparelho copulador é uma estrutura muito complexa. Os representantes da família Pilidae diferem de outros prosobrânquios cujo apêndice sexual é uma formação de origem cefálica. Os órgãos copuladores dos pilídeos resultam de transformação de pregas da membrana palial interna.

● Pênis: (Figs. 11, 12). Origina-se na borda do manto e aloja-se num saco basal, denominado saco ou bolsa do pênis e/ou saco ou bolsa peniana. Quando ereto prende-se ao redor de sua porção basal por uma grande e muscular bainha. Quando em repouso, o pênis apresenta-se enovelado no interior do saco peniano; a prega interna da bolsa é formada por um prolongamento da base do pênis. O pênis é uma estrutura bastante glandular e com um sulco ou canal central; veriforme, terminando de forma aguda (Fig. 12). A base do pênis ocupa a parte central do saco, enquanto o restante do órgão acomoda-se em alças ajustadas ao redor da base. O saco do pênis (Fig. 11) tem a parede delgada e transparente, mas muito resistente e bastante elástica. Possui uma coloração amarelo-clara. Situa-se na base da bainha, imediatamente atrás da papila anal.

● Bainha do pênis: (Figs. 11, 12). É curta, bastante volumosa, e de natureza conjuntivo-muscular. É o anexo mais volumoso

e conspícuo do aparelho copulador masculino. Está suspensa na face interna do manto atrás do anel palial entre o ânus e a extremidade anterior da brânquia. Em posição de repouso aparece orientada para a parte posterior, mantendo-se todo o órgão oculto na cavidade do manto, do lado direito; e nesta posição observa-se um orifício que é o poro glandular. Na face interna aparece uma prega, por onde passa o pênis quando estendido, que fica situada longitudinalmente, no centro da bainha e termina pouco antes do ápice, onde há uma larga região arredondada e toda pregueada. Esta rugosidade é dada pela presença de glândulas em sua superfície. A glândula mucosa da bainha possui coloração geralmente de amarealada até alaranjada, muito volumosa e localizada no terço médio. (Fig. 11). Há casos em que a bainha está mais espessada, e na extremidade distal, observa-se uma tumefação arredondada e alaranjada, provavelmente de estrutura glandular (Fig. 12). Observa-se uma borda muscular, junto ao ápice da bainha, próximo à região pregueada, fazendo bastante relevo (Fig. 11). Na face interna possui um canal ou sulco ao longo de sua parte proximal para sustentar a parte proximal do pênis durante a cópula. Este sulco está aberto para a cavidade palial, e suas bordas assemelham-se a lábios.

A glândula mucosa da bainha supõe-se ser uma glândula encarregada de lubrificar o sulco da bainha, sendo denominada, portanto, de glândula própria da bainha.

Outra glândula aparece na bainha do pênis, formando um relevo no lado esquerdo, com coloração rosada. Segundo SCOTT (1957), SACHWATKIN (1920) a considerou homóloga à glândula hipobranquial' (Fig. 12). Parece não ter relação funcional com o aparelho copulador masculino. O poro glandular encontrado na face externa da bai-

nha, centralmente, junto ao anel do manto, seria o poro excretor da referida glândula. A glândula não é superficial, pois, ocupa toda a área da base da bainha, constatada em cortes histológicos.

Durante a cópula, a bainha do pênis volta-se para fora, e insere-se na cavidade do manto da fêmea, enquanto a parte livre do pênis penetra no oviduto.

Essas estruturas apresentam turgidez dada em parte pela pres  
são sanguínea, e em parte pela constituição muscular (ANDREWS ,  
1964).

## b.3) Histologia

b.3.1) Aparelho reprodutor feminino: (Figs. 15,16,17,18, 19, 20,21,22,23)

- Glândula de Albúmen ou Útero: (Figs. 15,16,17,18,19)

Na imaturidade, se constitui de cordões celulares com células do tipo epitelial dispostas em trabéculas e muitas das quais perfeitamente retílineas. De permeio, são observadas estruturas arredondadas providas de luz e revestidas de epitélio simples e do tipo cilíndrico. Seriam os canais condutores da secreção. Ainda não apresenta atividade secretora. Nos condutos mais calibrosos, de luz mais ampla, o epitélio se apresenta também monoestratificado e cilíndrico simples. O duto "principal" tem epitélio cilíndrico simples já apresentando uma camada de tecido muscular liso (Fig. 15). Os dutos presentes nos planos externos da glândula mostram uma estrutura mais complexa, revelando em sua parede a presença de lâminas de tecido muscular liso. Os dutos mais calibrosos se mostram revestidos de epitélio cilíndrico monoestratificado provido de estereocílios, ocorrendo em sua parede fibras musculares lisas. Presença de dutos grandes, médios e pequenos, alguns em forma de fenda. A ausência de sinais de secreção é importante a nível das diferentes porções da glândula.

Glândula da cápsula e seus dutos: No seio da glândula se percebe uma estrutura glanduliforme constituída de elementos tubulares de luz relativamente ampla revestidos de epitélio cilíndrico simples com núcleos nitidamente basais. Essas estruturas mostram formações criptiformes de base relativamente estreita e revestidas

tidas de idêntico epitélio. (Fig. 16).

A glândula de albúmen assemelha-se a da ave que possui glândula de albúmen e glândula da casca em estruturas diferentes. Neste caso, a analogia seria feita em relação à glândula de albúmen e à glândula da cápsula que estariam acopladas numa só estrutura.

Na maturidade, a glândula de albúmen se constitui de elementos celulares acentuadamente basófilos no seu conjunto com disposição ora cordonal, ora acinar. As células epiteliais apresentam núcleo pouco distinto e aspecto vesicular. É o citoplasma igualmente indistinto assumindo às vezes grupos de células aspectos sinciciais. Há sinais de atividade secretora representados pela ocorrência de material delicadamente homogêneo e delicadamente eosinófilo presente na luz (Fig. 17). Os dutos calibrosos são em forma de fenda, revestidos de epitélio cilíndrico simples e providos de núcleos fortemente cromáticos e basais.

A glândula da cápsula, estrutura mais complexa, é revestida por elementos de natureza fibrilar externa, mostrando a sua mucosa propriamente dita glândulas simples ou lobuladas, percebendo-se o material calcário sob a forma de um depósito granular e fortemente basófilo que se dispõe no fundo de saco. O revestimento epitelial da mucosa é de tipo cilíndrico e delicadamente papilífero o que lhe dá um aspecto eriçado (Fig. 18). O receptáculo seminal mostra uma parede muscular bastante espessa, a sua luz lamar é revestida de epitélio cilíndrico simples com núcleos basais e fortemente cromáticos. E em outros pontos o epitélio é diferente. Em certas porções, esse epitélio se mostra sensivelmente achatado, assumindo um aspecto praticamente laminar (Fig. 19).

A glândula de albúmen é envolvida por uma lámina conjuntiva

delgada, perfeitamente evidenciável nas preparações coradas pelo van Gieson.

No parênquima glandular, os elementos fibrilares são inexistentes, ocorrendo como que uma justaposição de ácinos, havendo um perfeito acolamento destes, sem que se observe uma interposição fibrilar.

O Tricrômico de Masson não deu tão bons resultados quanto o van Gieson.

- Ovário: (Fig. 20)

O ovário se mostra revestido por epitélio germinativo representado por uma camada epitelial alta, no seio da qual se observam elementos caliciformes. O epitélio possui núcleos arredondados e citoplasma granular. Abaixo do epitélio germinativo encontram-se folículos ovarianos subepiteliais que se mostram limitados por membrana conjuntiva, observando-se no seio do folículo alguns óvulos. É a chamada poligonia em que o folículo, ao invés de conter um simples óvulo, possui vários. No atual estágio de desenvolvimento, os óvulos são células arredondadas ou romboidais, apresentando um citoplasma nitidamente basófilo, um núcleo vesicular e nucléolo bastante evidente. Há a ausência de material vitelínico que aparece quando a célula está plenamente evoluída. Portanto, o pequeno talhe da célula, a basofilia do citoplasma e ausência de material vitelínico, nos induz a admitir que se trata de um ovário de fêmea jovem.

A seção renal apresenta-se eriçada pela ocorrência de numerosas dobras que dão à luz do canal um aspecto papilífero. O seu revestimento é constituído de epitélio ciliado, abaixo do qual

está presente uma lâmina conjuntiva frouxa.

A seção ovariana ou porção ovariana é aplanada. O duto ovariano é revestido igualmente de epitélio cilíndrico ciliado, apresenta-se aplanado e como que se justapõem outras dobras à parede de uma dobra do próprio tubo. Neste particular, é um tubo único, comparável ao epidídimos dos mamíferos. À não constatação de camadas musculares lisas, deduz-se que a ovulação e a postura são um fenômeno passivo. Não observamos presença de fibra muscular induzindo à contratilidade, e parece ocorrer um deslizamento com participação de cílios e muco.

- Conduto Genital Feminino: (Figs. 21, 22, 23).

● Vagina e papila genital - glândulas presentes na porção terminal do conduto: Com relação à glândula de albúmen e à glândula da casca, presentes no conduto genital feminino, as duas estruturas são nos exemplares de *Pomacea* sp examinados, indistinguíveis, e se mostram razoavelmente desenvolvidas. Constituem-se de estruturas papiliformes retilíneas ou achatadas e revestidas de epitélio cúbico ciliado, mostrando-se vacuolado em relação ao seu citoplasma (Fig. 21). A porção axial das projeções papilíferas é constituída de células de tipo conjuntivo; de permeio às quais se observam células epiteliais vacuoladas. Os cílios estão bem evidentes. A atividade calcígena da glândula é bem evidenciada pela presença de massas fortemente basófilas e amorfas, anucleadas e de aspecto fragmentar, presentes na luz da vagina, que dão reações positivas de cálcio. Assim, as preparações tratadas pelo van Kossa demonstraram que o material basófilo presente na luz do órgão dá reações positivas para sais de cálcio, apresentando '

coloração negra e característica (Fig. 22).

Os tecidos tratados pelo PAS evidenciaram que as formações vacuoladas são realmente muco (Fig. 23).

b.3.2) Aparelho Reprodutor Masculino: (Figs.24,25,26,27)

- Testículo:

Em macho impúbere, o testículo é constituído de túbulos seminíferos com formas que variam entre arredondada e ovoide, os quais se mostram revestidos de membrana basal extremamente delicada, percebendo-se na luz dos mesmos, massas de células precursoras de espermatozóides, as quais quando observadas com aumentos pequenos evidenciam formas variadas porém predominantemente arredondadas, um citoplasma pobre e um núcleo fortemente cromático; corresponderiam em mamíferos à espermatozônia, espermátide e espermatozito. As porções centrais dos túbulos são ocupadas por aglomerados de espermatozóides de aspecto nitidamente filamentoso e claramente basófilo. Esse elemento se dispõe às vezes de maneira irregular, mas em alguns o posicionamento é regular formando ' como que feixes de aspecto sinuoso.

Não se percebem células comparáveis às células de Leydig presentes nos mamíferos. No entanto, um elemento que por outro lado está presente são as células de Sertoli. Em alguns túbulos seminíferos percebe-se o revestimento sertoliano. As células sertolianas presentes são relativamente volumosas e possuem um cito-

plasma nitidamente vacuolar e um núcleo de pequeno talhe e fortemente cromático. O epitélio sertoliano às vezes se dispõe em uma camada contínua e linear.

No entanto, há que ressaltar a escassez dessas células, em caso de comparação com os mamíferos.

- Vias Espermáticas: (Figs. 24, 25)

O canal deferente apresenta-se como uma estrutura tubular provida de luz relativamente ampla, com revestimento eriçado com pequenas projeções papilíferas; seu epitélio de revestimento é do tipo cilíndrico provido de cílios verdadeiros, ocorrendo uma camada muscular lisa com disposição transversal de suas fibras. Mais externamente há uma lámina de tecido conjuntivo frouxo, revestindo a camada muscular circular (Fig. 24). A estrutura do conduto deferente lembra a do epidídimos dos mamíferos.

Ocorrem no epitélio cilíndrico ciliado células mucíparas, o que ficou evidenciado através de reações PAS positivas (Fig. 25).

- Órgão Copulador Masculino: (Figs. 26, 27)

● Bainha do pênis: A bainha do pênis é revestida de epitélio cilíndrico que mostra depressões simulando criptas. Em determinadas áreas, pequenos aglomerados glandulares simples estão presentes, com glândulas pouco desenvolvidas, enquanto que em uma localização subepitelial, observa-se uma estrutura glandular algo mais complexa de glândulas formadas de ácinos relativamente volumosos e de luz ampla. Percebe-se quase que uma superposição dos elementos acinais. Nos ácinos glandulares, confirma-se pelo van Gieson, a presença de mais material conjuntivo do que muscular

(Fig. 26). O epitélio de revestimento mostra atividade secretora' de material PAS positivo, principalmente nos ápices das células . A bainha é portanto, conjuntivo-muscular, e seu epitélio de revestimento é do tipo cilíndrico.

● Pênis: (Fig. 27) O pênis tem formato cilíndrico, e se mostra centralizado pelo duto peniano que está revestido de epitélio cúbico simples, envolvido por uma musculatura no seio da qual se nota a presença de um sino sanguíneo, o qual possui uma situação axial em relação ao pênis, envolvendo o duto peniano, também cercado por uma camada muscular. O pênis é revestido de epitélio simples ligeiramente achatado ou cúbico em alguns pontos e alto ou cilíndrico em outros, sem sinais de corneificação. Nas áreas em que o epitélio é alto, este se mostra eriçado pela presença de depressões.

#### IV - Dados Biológicos: (Figs. 28, 29, 30, 31, 32, 33)

Os exemplares de *Pomacea* sp foram capturados em valão nas proximidades do Horto Botânico do Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Estado do Rio de Janeiro (não sobreviveram ao cativeiro), e em valão próximo à Aléia Frei Leandro junto ao Lago Principal, Jardim Botânico, Estado do Rio de Janeiro (Fig. 28), com o objetivo de criação, observação e posterior estudo anatômico e histológico do aparelho reprodutor masculino e feminino. No Jardim Botânico, o substrato é do tipo lodoso, com folhas mortas, hastes de plantas e pedras; a flora associada pertence à família Araceae, *Montrioarpia* sp e à família Menyanthaceae, *Nymphoides humboldtianum* (Fig. 29), e a fauna está representada por peixes barrigudinhos, *Lebistes reticulatus* (Peters). Na Quinta da Boa Vista, o substrato é também lodoso com muitas folhas mortas; a fauna associada também é de peixes barrigudinhos. O local é bastante variável uma vez que o valão é esvaziado quase sempre para limpeza, o que acarreta por vezes longos períodos sem que se possa observar a presença dos animais.

Experimentalmente, tentou-se a alimentação com repolho (*Brassica* sp, família Cruciferae), assinalada em literatura. No entanto, a água atingiu alta turbidez e cheiro forte e desagradável, em razão do gás desprendido. Foi necessário a troca de água para limpeza geral do aquário. O melhor alimento revelou ser fragmentos de folhas frescas de alface (*Lactuca* sp, família Compositae), bem aceita pelos animais e não trazendo transtornos ao ambiente artificial, assim como o espinafre (*Spinacia* sp, família Chenopodiaceae). Utilizou-se também o vitorhormônio, conhecido ali-

mento para peixes de aquários, mas há um inconveniente: deixa a água turva e leva algum tempo para ser totalmente consumido. O vitohormônio foi usado à princípio somente para a alimentação dos animais da la. captura, que apresentaram uma fase de maturação mais acelerada que os demais das capturas subsequentes. A glândula de albúmen apresentou-se muito volumosa e rosada, o que nos levou a crer ter-se dado esta aceleração em razão do hormônio contido no alimento.

ALONSO & CASTELLANOS (1949) referiram-se ao caráter herbívoro do animal. No entanto, ao criarem em aquário a espécie *Pomacea insularum* (Orbigny, 1835), observaram que utilizam como alimento substâncias animais, como por exemplo, peixes, mas somente mortos. Eles digerem perfeitamente as regiões duras e moles da presa, sendo que na Trituração lenta, a mandíbula e a rádula realizam o principal papel de esmagamento. Observações estas que são extensíveis a todo o gênero. Ainda no mesmo trabalho, ALONSO & CASTELLANOS referiram que Cooke observou que os prosobrânguios com rádula e mandíbula são fitófagos, enquanto que os carniceiros não possuem mandíbula, já que a rádula é suficientemente poderosa para realizar a Trituração.

VASCONCELOS (1956) ao estudar a composição química e valor alimentício do "aruá" *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822), referiu-se à alimentação do animal como sendo constituída de folhas de couve ou repolho e farinha de mandioca.

LOPES (1955) referiu-se à espécie *Pomacea sordida* (Swainson, 1823) como fitófaga, mas se alimentando com frequência de carne bovina fresca.

Colocou-se cascalho sobre o piso das cubas de vidro, já que

pensou-se em sua utilização como fonte de cálcio para os animais, pois, os exemplares criados em laboratório têm frequentemente conchas muito delgadas, frágeis, pouco densas. Houve acasalamento em cativeiro, mas muitas fêmeas já estavam fecundadas. Constatadas as posturas, verificava-se que os ovos de coloração rósea eram dispostos em cachos que variavam entre 50 a 120 ovos da menor à maior postura. Cerca de 6 a 15 dias dava-se a eclosão dos ovos que perdiam a coloração, tornando-se esbranquiçados. Os jovens apresentavam conchas nepiônicas hialinas. Não foi possível, no entanto, o estudo de gerações, porquanto os jovens cresciam vagarosamente e não em tempo hábil para acasalamento e postura posteriores. VAN DINOTHER (1956) observou que em *P. lineata*, na natureza, o estágio de ovo leva de 13 a 16 dias. Em muitos espécimes geográficos são observadas diferenças na cor do pigmento carotenóide encontrado na glândula de albúmen, nos ovos, na glândula digestiva dos recém-nascidos e nas glândulas anexas ao órgão copulador masculino. VILLELA (1976) referiu-se às gônadas de vários invertebrados que são coradas em amarelo, alaranjado ou vermelho devido à presença de carotenóides. A presença de carotenóides nos órgãos genitais sugere que devam ter papel específico nos processos reprodutivos; eles constituem os principais pigmentos encontrados nos invertebrados tanto sob a forma livre como formando complexo com proteínas (carotenoproteínas). A ovorrubina é um pigmento vermelho glicoproteíco, contendo manose, galactose, fucose e glicosamina, que aparece em *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822). Em algumas espécies de *Pomacea*, os ovos apresentam coloração vermelha, alaranjada e verde. Durante o desenvolvimento dos ovos, as carotenoproteínas parecem sofrer modificações. Em *Pomacea*, VILLELA (1976)

verificou que a transferência do pigmento do ovário e hepatopâncreas para os ovos, se segue pela mudança (ou pode ser observado, pela mudança) de cor do vermelho para o azul, verde e violeta. O animal desovando em locais expostos à luz solar direta, CHEESMAN (1958) sugeriu que a carotenoproteína funciona neste caso na proteção contra os raios solares intensos. Segundo LEE (1966), as variadas cores apresentadas pelas carotenoproteínas funcionam como coloração protetora contra as radiações prejudiciais do meio. VILLELA concluiu que as carotenoproteínas também devem ter função no desenvolvimento, por encontrarem-se em grande quantidade no aparelho reprodutor, além da função protetora.

Há observações que confirmam que os adultos de *Ceratomegilla maculata* (De Geer, 1775) (coccinelídeo), destroem posturas do aruá *Pomacea haustrum* (Reeve, 1856), atividades assinaladas no açu de da Escola de Agronomia da Universidade do Ceará (Fortaleza, Ceará, Brasil). Ingerem os resíduos dos ovos partidos ou perfuram ovos integrais do aruá. Os coccinelídeos são geralmente entomófagos, e se alimentam de pulgões (afídeos) e piolhos de plantas (coccídeos). Não se sabe se o inseto torna-se predador ocasional das posturas do pilídeo, ou se é o efetivo (SILVA, 1961).

VAN DINOTHER (1956) observou que não é conhecido até o momento, nenhum predador ou parasito dos ovos da *Pomacea*. Contudo, os caramujos de tamanho médio e já adultos são capturados pelo gavião caramujeiro *Rosthramus sociabilis sociabilis* (Vieillot, 1817). O gavião retira o caramujo da água com suas garras, voa para o ninho e extraí o corpo da concha com seu bico curvo. CLEARE (1952) já havia mencionado este hábito alimentar do gavião da Guiana Inglesa da mesma forma que PAIN (1950) observou o gavião como predá-

dor de *Pomacea doliooides* (Reeve, 1856) e *P. papyracea* (Spix, 1827).

As espécies do gênero *Pomacea* possuem grande voracidade, principalmente nos períodos de postura. Quando dissecados geralmente têm todo o tubo digestivo preenchido de resíduos alimentares.

Observamos que no Jardim Botânico, a postura inicia-se em meados de julho, podendo estender-se até finais de fevereiro. Os ovos possuem casca calcária e são depositados em hastas e troncos de plantas aquáticas cerca de 0,20 m a 0,42 m e até 1 m da superfície da água (Figs. 30, 31, 33). São de viva coloração rósea em forma de cachos, tornando-se esbranquiçados à medida que se aproximam da eclosão (Fig. 32). São colocados sempre na vertical em relação ao nível d'água, e ao eclodirem lançam imediatamente os jovens ao meio líquido.

O número de ovos varia nas espécies e nos indivíduos, segundo nossas observações de campo, em *Pomacea* sp é em número de 40 a 60 nas menores posturas, e 120 a 160 nas maiores; sempre esféricos.

A obscuridade parece ser condição favorável à postura, pois, observou-se que em laboratório eram encontradas novas posturas sempre pela manhã. É provável que a mesma fêmea copule mais de uma vez, realizando mais de uma desova.

## V - Discussão:

Em relação ao gênero *Pomacea* Perry, 1810, acreditamos que a complexidade que o cercou em termos sinonímicos, ainda persiste, talvez em decorrência do número elevado de nomes específicos.

Vimos que durante muito tempo os autores consideraram *Ampullaria* como termo sinonímico de *Ampullarius*, cuja autoria respectivamente é, Lamarck, 1799 e Montfort, 1810. Através de correspondência, o Doutor T. Pain da Royal Malacological Society of London, opinou sobre o uso correto e prioridade dos termos para família e gênero. Segundo T.Pain, não há opinião da Commission Internationale de Nomenclature Zoologique sobre o assunto, ficando a critério de cada um apoiar-se no próprio Code quando surgirem maiores dúvidas. Pelos trabalhos de LOPES (1955), além de informações pessoais de T.Pain (1980), constatamos que o gênero correto deve pertencer a PERRY, 1810, que o descreveu sob o nome *Pomacea*, caindo *Ampullarius* em sinonímia com este; e reservando-se o termo *Ampullaria* como sinônimo de *Pila* Röding, 1798. PAIN (1972) conseguiu demonstrar as conclusões a que chegou DALL (1904) sobre a espécie *Ampullaria ampullacea* Lamarck, 1799. Argumentou que por "le cordon bleu", LAMARCK referia-se à *Nerita urceus* Müller tipo de *Ampullarius*, já que depois acrescentou "muni d'un opercule corné". Em consequência disso, malacologistas mais recentes passaram a citar a espécie de PERRY (1810), *Pomacea maculata*, como espécie tipo do gênero *Pomacea*.

Autores os mais diversos, tais como, FRANC (1968), referiram-se a *Pomacea* indicando-a para PERRY (1811) e não PERRY (1810), pois, foi quando PERRY a descreveu pela primeira vez.

BOUVIER (1887 e 1888) em seus estudos morfológicos sobre pilídeos, torna um pouco confusa a anatomia do aparelho reprodutor feminino, ao considerar que o ovário ocupa uma posição anormal, sendo uma grande cavidade em forma de fenda, reduzida e com paredes muito fechadas. Em trabalhos consultados posteriormente, confirmamos a localização normal do ovário. Os esquemas de LOPES (1956b) e SCOTT (1957) não deixam dúvida quanto à posição do ovário, e nossos estudos anatômicos a confirmam.

O material utilizado por nós na dissecção in vivo, e mesmo conservado em álcool 70%GL glicerinado, permitiu observar que de modo geral a organização anatômica concorda com os padrões descritos por SCOTT (1957) e ANDREWS (1964) para a família Piliidae.

A organização interna dos pilídeos demonstrou ser de grande uniformidade, visto não observarmos diferenças anatômicas entre os exemplares, exceto quanto ao órgão de copulação masculino que segundo SCOTT (1957) possui valor sistemático, pelas características da bainha. Parece que tais caracteres são de valor genérico e não específico. Na bainha há uma certa diferença no posicionamento das glândulas, rugosidades (pregas) e volume do órgão. No entanto, são diferenças de difícil apreciação, não sendo usadas na identificação, pois, se trata de variações de forma e proporções de difícil medição.

O hermafroditismo externo não foi constatado nos exemplares examinados de *Pomacea* sp. No entanto, sua ocorrência foi assinalada por LOPES (1956b) na espécie *P. lineata* e por SCOTT (1957) nas

espécies *P. canaliculata* (Lám. XVI, Fig. 42) e *P. insularum*. BOUVIER (1887) referiu também a presença de glândulas masculinas e femininas nas primeiras voltas da espira, considerando um caso de hermafroditismo bem diferente, porquanto aparece uma só "glândula" secretando os produtos masculinos e femininos.

Nossas observações no local de captura comprovaram que as fêmeas fazem a postura em hastes e troncos de plantas aquáticas, acima da superfície da água, variando de 20 a 42 cm e até 1 m. O número de ovos varia entre 40 a 60 ovos nas menores posturas, e 120 a 150 ovos nas maiores.

NEETZOW (1968) afirmou que a postura da espécie *Pomacea canaliculata* ocorre acima da superfície da água, posicionando - a sempre na vertical em relação ao nível da água. VAN DINOTHER (1956) afirmou que em *P. lineata* a postura se dá numa altura de 5 a 40cm do nível da água, ocasionalmente no solo, sendo em número de 200 a 300 ovos.

Tivemos a oportunidade de observar o regime alimentar, e comprovarmos que *Pomacea* sp é realmente herbívora. VILLELA (1956) considerou a forma *Pomacea doliooides* como carnívora-omnívora, ao analisar a presença de carotenóides na dieta do animal.

Os estudos histológicos revelaram a presença de folículos ovarianos subepiteliais, ou seja, abaixo do epitélio germinativo. Cabe-nos aqui relatar uma hipótese referente aos fenômenos de ovulação e postura neste animal. Pareceu-nos que esses fenômenos ocorrem, provavelmente, com o auxílio de cílios e muco. A hipótese confirma-se, dada a não constatação da presença de fibras musculares no conduto genital feminino, as quais induziriam à contratilidade. Portanto, a ovulação e a postura seriam fenômenos passivos

que ocorreriam por deslizamento com participação de cílios e muco. A seção ovariana do duto ovariano é comparável ao epidídio de mamíferos, pois, trata-se de um tubo único que ao corte revela dobras justapostas à parede de uma dobra do próprio tubo. A poligonia é um fenômeno em que o folículo, ao invés de conter um simples óvulo, possui vários. O fenômeno se constata nas fêmeas de *Pomacea* sp. Em vertebrados, trata-se de uma malformação congênita, conforme Thiery, essa anomalia ocorre regularmente nas cadelas sem cauda ou de cauda curta e não aparece nos animais de cauda longa (SANTOS, J.A., 1975). Ao estudarmos os cortes histológicos de glândula de albúmen do animal, outra hipótese surgiu-nos. Verificamos que a glândula de albúmen em pilídeos, assemelha-se muito às glândulas de albúmen e da casca de aves, que encontram-se localizadas em estruturas diferentes nestes animais. Desse modo, em pilídeos, a analogia com a ave seria feita em relação à glândula de albúmen e à glândula da cápsula que estariam acopladas numa única estrutura.

No conduto genital feminino, verificamos a presença de glândulas de albúmen e da cápsula. Essas glândulas lembram muito no seu conjunto as glândulas de albúmen e da casca da ave.

No testículo, não constatamos presença de células de Leydig que aparecem nos mamíferos, nem mesmo se percebendo células comparáveis à elas em *Pomacea* sp. Percebemos células de Sertoli que igualmente estão presentes nos mamíferos. Há que ressaltar, no entanto, a escassez das células sertorianas em comparação com estes últimos.

A estrutura do conduto deferente lembra bastante a do epidídio de mamíferos.

No órgão copulador masculino, verificamos a presença de glândulas na bainha do pênis formadas de ácinos volumosos e de luz ampla, percebendo-se a superposição destes. Não verificamos a presença de fibras musculares longitudinais assinaladas por ANDREWS (1964). Portanto, atestamos a discordância, já que não observamos a presença de fibras musculares ligando os ácinos entre si, o que foi confirmado pelo van Gieson. Verificamos que a bainha do pênis é de natureza conjuntivo-muscular, discordando em parte de ANDREWS (1964), que a considerou apenas como fortemente muscular. O duto peniano apresenta-se com epitélio cúbico simples, no entanto, ANDREWS (1964) considerou-o como cúbico e vacuolado. ANDREWS (1964) afirmou que o pênis é revestido por um epitélio cuticularizado ou cuticular. Entretanto, não verificamos a presença de material córneo, mesmo no van Gieson, discordando assim de ANDREWS. O epitélio córneo é característico de certos epitélios pavimentosos estratificados presentes em mamíferos e aves. À semelhança de pênis de gatos o qual possui epitélio córneo, o mesmo parece se dar em relação ao revestimento do pênis de *Pomacea canaliculata*, espécie estudada por ANDREWS.

VILLELA (1956) e (1976) ao pesquisar a presença de carotenóides no aparelho reprodutor feminino e glândula digestiva de *Pomacea*, revelou-nos a presença de carotenos e xantofilas neste gênero. Sua presença parece estar relacionada ao regime alimentar. Xantofilas e pouco caroteno nos que possuem regime alimentar carnívoro-omnívoro, e predominantemente caroteno nos de regime herbívoro.

## VI - Conclusões:

1 - Da parte geral do trabalho, concluímos que a designação genérica *Pomacea* Perry, 1810 deve ser a adotada para as espécies sul-americanas, considerando *Ampullarius* Montfort, 1810 como sinônimo.

2 - A citação correta da data é *Pomacea* Perry, 1810 e não 1811.

3 - Consideramos que a designação de família deve ser *Piliidae* Conolly, 1927.

4 - Consideramos que a espécie tipo do gênero *Pomacea* Perry, 1810, deve ser *Pomacea maculata* Perry, 1810 (= *Ampullaria gigas* Spix, 1827), que tem ampla distribuição para a Região Amazônica e Nordeste do Brasil. É considerada o maior gastrópode de água doce.

5 - Consideramos, quanto à conquiliologia, tratar-se de uma espécie polimórfica.

6 - As variações encontradas na forma das conchas não estão ligadas ao dimorfismo sexual.

7 - Consideramos que a organização das partes moles de *Pomacea* sp está perfeitamente dentro dos padrões conhecidos para a família *Piliidae*.

8 - Consideramos que é difícil fazer-se uma apreciação das diferenças no órgão copulador masculino de *Pomacea* sp, de modo a usá-lo para identificação específica.

9 - De acordo com as observações "in natura", as posturas são colocadas em hastes e troncos de plantas aquáticas cerca de 20 a 42 cm e até 1 m da superfície da água. O número de ovos

varia entre 40 a 60 nas menores posturas, e 120 a 150 nas maiores.

10 - Consideramos *Pomacea* sp como herbívora.

11 - Concluímos que o ovário possui localização normal, confirmada com os estudos anatômicos e histológicos, contrariando assim BOUVIER (1887 e 1888).

12 - Consideramos que o testículo ocupa também sua posição normal, em analogia com o ovário.

13 - Consideramos que a glândula de albúmen e da cápsula de *Pomacea* sp possui uma certa analogia com as glândulas de albúmen e da casca de aves.

14 - Consideramos como passivos, os fenômenos da ovulação e da postura.

15 - Consideramos que a seção ovariana do duto ovariano de *Pomacea* sp é comparável ao epidídimos de mamíferos.

16 - Concluímos que no testículo não aparecem as células de Leydig, comuns em mamíferos, não se percebendo nem mesmo células comparáveis nos exemplares examinados de *Pomacea* sp.

17 - Constatamos a presença de células de Sertoli no testículo de *Pomacea* sp, igualmente presentes em mamíferos. No entanto, estas são mais escassas nos exemplares examinados.

18 - Consideramos que a estrutura do conduto deferente de *Pomacea* sp lembra bastante a do epidídimos de mamíferos.

19 - Concluímos que nas glândulas da bainha do pênis de *Pomacea* sp não se percebe a presença de fibras musculares longitudinais, ligando-as entre si.

20 - Concluímos que a bainha do pênis de *Pomacea* sp é de natureza conjuntivo-muscular.

21 - Consideramos que o duto peniano de *Pomacea* sp possui epitélio cúbico simples.

22 - Concluímos que o pênis de *Pomacea* sp não possui uma lâmina de material córneo, revestindo o epitélio peniano.

23 - Consideramos que o hermafroditismo externo não foi constatado nos exemplares examinados de *Pomacea* sp.

24 - De acordo com as adaptações conhecidas na família Pilidae, o órgão respiratório revela que o animal vive em ambientes dulciaquícolas ou terrestres.

25 - Quanto à distribuição geográfica do gênero *Pomacea* Perry, 1810, concluímos que a maioria das espécies vive em águas tropicais.

VII - Resumo:

Através do estudo anatômico e histológico do aparelho reprodutor de *Pomacea* sp, tentamos obter uma base morfológica, visando preencher os vazios que ainda persistem no conhecimento dos caracteres utilizados na identificação específica de pilídeos. Por outro lado, tecemos certas considerações taxonômicas gerais, além da distribuição geográfica e geológica e uma resenha histórica do gênero bastante sucinta. Estudamos também as partes duras que consideramos como sendo concha, rádula e mandíbula; e as partes moles abrangendo os aparelhos reprodutores masculino e feminino, e finalmente os dados biológicos do animal tanto "in natura" quanto em laboratório. Os exemplares estudados da espécie em questão foram capturados no Jardim Botânico, Rio de Janeiro, e posteriormente levados para o laboratório onde os mantivemos em cativeiro.

## VIII - Abstract:

In this paper the author gives an anatomical and histological study of the reproductive system of *Pomacea* sp in order to obtain a morphological base to add to the knowledge of the features that we use in the specific identification of pilids. They give some general taxonomic considerations, the geographical and geological distribution and a very short historical review of the genus. The author also studied the hard parts, that they considered as being shell, radula and jaw; and the soft parts, that is, the male and female reproductive system, and finally the biological data about the animal "in natura" and in the laboratory. The specimens were trapped in Jardim Botânico, Rio de Janeiro, and were taken to the laboratory where they grew up.

IX - Referências Bibliográficas:

ALDERSON, E.G., 1925. *Studies in Ampullaria*. V-XX + 1-102 pp., i-xix pls. W. Heffer & Sons, Ltd. Cambridge.

ALONSO, A.S. & CASTELLANOS, Z.J.A. DE, 1949. Algunos datos sobre la alimentación de las Ampularias. *Notas del Mus. de la Plata*. XIV. *Zool.* (115):31-34, 4 pls.

ANDREWS, E.B., 1964. The functional anatomy and histology of the reproductive system of some pilid gastropod molluscs. *Proc. Malac. Soc. Lond.*, 36:121-140, 4 figs.

\*ARGENVILLE, A.J.D.D', 1757. *L'Histoire Naturelle éclaircie dans deux de ses parties principales, la Lithologie et la Conchyliologie ... Nouvelle édition, &c. Société Royale de Montpellier*. Paris.

\*BEQUAERT, J.C., 1957. Biological investigations in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, 116: 204-207.

BOSS, J.K. & PARODIZ, J.J., 1977. Paleospecies of Neotropical Ampullariids and notes on other fossil non marine South American Gastropods. *Ann. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, 46(9):107-127, 18 figs. Pittsburg.

BOUVIER, E.L., 1887. Sur la morphologie de l'Ampullaire. *Bull. Soc. Philom. Paris. ser. 8.* 11: 1-3.

BOUVIER, E.L., 1888. Étude sur l'organization des Ampullaires . *Mém. Soc. Philom. Paris. Centenaire* vol.: 63-85, pl. 9.

CARVALHO, O.D.S., ANDRADE, R.M. de, ADRIANO, A.R.C. & MANSUR NETO, E., 1974. Effects of gama-radiation on eggs of *Pomacea haustrium* (Reeve, 1843) from the Pampulha Lake, Belo Horizonte, M. G. (Prosobranchia, Pilidae). *Rev. bras. Biol.*, 34(4): 565-572 , fig., 2 tabs. (Portuguese summary).

- \*CHEESMAN, D.F., 1956. *Nature*, 178:987 (Feeding in *Ampullarius*).
- \*CHEESMAN, D.F., 1958. Ovorubin, a chromoprotein from the eggs of the gastropod mollusc *Pomacea canaliculata*. *Proc. Roy. Soc. B.*, 149: 571-587.
- \*CLEARE, L.D., 1952. *Nature study manuals of British Guiana*. Book 1. Birds. 32 pp.
- CRAWFORD, J.I., 1937. *Ampullaria* sp. (living) from South America. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, 149(2): 76.
- \*CROSSE, J.C.H. & FISCHER, P.H., 1870-94. Études sur les mollusques terrestres et fluviatiles du Mexique et du Guatemala. Mission Scientifique au Mexique ... Recherches Zoologiques, &c. Pt. VII, tom. I e II.
- CUVIER, G., 1829-44 in GUÉRIN-MÉNEVILLE, F.E. *Mollusques* in *Iconographie du Règne Animal de G.Cuvier*. Atlas 2, 38 pls. Text Explicatif, 3, 64 pp. J.B. Baillière, Paris & London.
- \*DALL, W.H., 1904. Notes on the genus *Ampullaria*. *J. Conch.*, 11: 50-55.
- \*DROUET, H., 1859. *Essai sur les mollusques terrestres et fluviatiles de la Guyane Française*. 116 pp., 4 pls. Paris.
- FISCHER, P. & CROSSE, H., 1900 in MILNE EDWARDS. *Recherches Zoologiques pour servir à l'histoire de la Faune de l'Amérique Centrale et du Mexique. Études sur les mollusques terrestres et fluviatiles*. 7(2): 218-252, pls., figs. Paris.
- FRANC, A., 1968 in GRASSE, P. *Traité de Zoologie: anatomie, systématique, biologie*. 5(3): 1-1083, 11 pls., 517 text-figs. Masson & Cie., Paris.
- \*GODMAN, F.D. & SALVIN, O., 1899. *Biologia Centrali Americana: or, contributions to the knowledge of the Fauna and Flora of Mexico*.

co and Central America. 3 vols. Edited by F. D. Godman and O. Salvin.

\*GUALTIERI, N., 1742. *Index Testarum Conchyliorum quae adservantur in Museo N. Gaultieri ... et methodice distributae exhibentur tabulis CX. Pt. V, xxiii pp., 110 pls., with descriptive letter press, 1 port. fol. Florentioe.*

\*GULDING, L., 1828. Observations on the Zoology of the Caribbean Islands. *Zool. Journ.*, 3(13): 403-408.

HAAS, F., 1939. Zur Kenntnis der Binnen-Mollusken NO-Brasiliens. *Senckenbergiana*, 21(3-4): 254-278.

\*HAAS, F., 1952. South American non-marine shells: further remarks and descriptions. *Fieldiana. Zoology*. 34(9): 107-132.

\*HANLEY, S.C.T., 1854-58. *The Conchological Miscellany ... illustrative of Pandora, Amphidesma, Ostrea, Melo, the Melaniidae, Ampullaria and Cyclostoma*. 40 pls. col. s. sh. London & Edinburgh.

\*HUMPHREY, G., 1797. *Museum Calonnianum. Specification of the various articles which compose the ... Museum of Natural History collected by M. de Calonne in France, &c.* Pt. I. viii pp. London.

HUPÉ, L.H., 1857 in CASTELNAU, F. DE. *Animaux nouveaux ou rares récueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Pará; ... Part 7. Zool. (3) Mollusques: 1-96, pls. 1-20.* p. Bertrand, Libraire-Éditeur, Paris.

JURBERG, P. 1964. Sobre *Auris bilabiata melanostoma* (Moricand, 1836) (Gastropoda, Pulmonata, Bulimulidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 62: 81-94, 32 figs. Rio de Janeiro.

\*KNORR, G.W., 1757-72. *Vergnügen der Augen und des Gemüths, meinen Sammlung von Muscheln und andern Geschöpfen, welche im Meer*

gefunden werden. Thl. 6 (in 5) illust. col. (Nürnberg).

KÜPPERS, H., 1979. *Atlas de los colores*. Más de 5500 matices con su caracterización y las instrucciones para su mezcla. 161 pp., figs. Editorial Blume, Barcelona.

\*LAMARCK, J.B.P.A., 1799. *Prodrome d'une nouvelle classification des coquilles*. *Mém. Soc. Hist. Nat. Paris.* 69-91 pp.

LAMARCK, J.B., 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.M., 1822. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. 1st. ed. vol. 7, 1-682 pp. Paris.

\*LEE, W.L., 1966. Pigmentation of the marine isopod *Idothea montereyensis* (Maloney). *Comp. Bioch. Physiol.*, 19: 13-29.

LILLIE, R.D., 1954. *Histologic technic and practical histochemistry methods*. 2nd. ed. New York, Blakiston.

\*LISTER, M., 1685-92. *Historiae sive Synopsis methodicae Conchyliorum ... liber primus* ( - libre IV. - Appendix ad ... librum IV. - (Tabularum Anatomicarum explicatio.)) ... s. et A. Lister figuras pin. Pt. VI (in 2 vol.) fol. Londini.

LOPES, H.S., 1955. Sobre duas espécies do gênero *Pomacea* Perry, com um estudo da genitalia em ambos os sexos (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. Brasil. Biol.*, 15(2): 203-210, 26 figs.

LOPES, H.S., 1956a. Sobre *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. Brasil. Biol.*, 16(4): 535-542, 46 figs.

LOPES, H.S., 1956b. Sobre *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. Brasil. Biol.*, 16(3): 375-380, 17 figs.

LOPES, H.S. 1957. Relação dos moluscos coletados na excursão às zonas das estradas de ferro noroeste do Brasil e Brasil-Bolívia, nos Estados de São Paulo e de Mato Grosso, Brasil e Bolívia. *Publ. Av. Mus. Nac.* (20): 43-44. Rio de Janeiro.

MAGALHÃES, J. & MEZZALIRA, S., 1953. *Moluscos fósseis do Brasil*. Biblioteca Científica Brasileira. Série A-IV. I.N.L. 283 pp., 94 ests., 32 text-figs. Rio de Janeiro.

\*MARTENS, E.C. von, 1873. *Die Binnenmollusken Venezuela's*. Gesellschaft Naturforschender Freunde. Festschrift, & c. vii + 264 pp., 20 pls.

MATTHIESEN, F.A., 1976. *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mollusca, Prosobranchia) e o combate a planorbídeos. *Ciência e Cultura*, 28(7): 777.

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

MORRETES, F.L. DE, 1943. Contribuição ao estudo da fauna brasileira de moluscos. *Papéis Avulsos. Dept. Zool. São Paulo*, 3(1) : 111-126.

MORRETES, F.L. DE, 1949. Ensaio de Catálogo dos Moluscos do Brasil. *Arch. Mus. Paran.*, 7(1): 66-69.

MORTON, J.E., 1958. *Molluscs*. 1-232 pp., 1-23 text-figs. Hutchinson University Library. London.

MOZLEY, A., 1954. *An Introduction to Molluscan Ecology. Distribution and Population Studies of Fresh-Water Molluscs*. 79 pp., 15 il. Lewis & Co. Ltd. London.

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

NEETZOW, S.W., 1968. Novo método conquiliométrico e sua aplicação no gênero *Ampullaria* (Gastropoda-Mesogastropoda-Architaenio - glossa). *Pesquisas, zool.* (21): 1-30, figs. São Leopoldo.

ORBIGNY, A.D', 1846. Voyage dans l'Amérique méridionale. *Ampullaria*. 365-379 pp., 41-52 pls. Paris.

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

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

PAIN, T., 1956b. On a collection of *Pomacea* from Colombia, with description of a new subspecies. *J. Conch. London*, 24(3): 73-79, text-fig.

PAIN, T., 1960. *Pomacea* (Ampullariidae) of the Amazon River System. *Journal of Conchology*, 24:421-432.

PAIN, T., 1964. The *Pomacea flagellata* complex in Central America. *J. Conch. Lond.*, 25: 224-231, 1 pl.

PAIN, T., 1972. The Ampullariidae, an historical survey. *J. Conch.*, 27(7): 453-462.

PAIN, T. & ARIAS, S.C., 1958. Descripcion de una especie nueva de *Pomacea* de Venezuela (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Molusca). *Novedades Cientificas. Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural La Salle*. ser. Zool. 24: 5-11, lam. I, 4 figs., lam. II, 7 figs.

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

PFEIFFER, L., 1854-60. *Novitates conchologicae. Series Prima. Mollusca Extramarina*, vol. I (1854-1860): 1-138, pls. 1 - 36 ; vol. II (1860-1866): 139-234, pls. 37-50. Cassel.

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., 1911. *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia. 1896-1899. III. Zoölogy. Part. V. Non-Marine mollusca of Patagonia.* 513-687 pp., 38-50 pls. Stuttgart.

PILSBRY, H.A., 1927. On *Pomacea* Perry (Ampullariidae). *Nautilus* Boston Mass., 41: 63-64.

REEVE, L., 1856. Monograph of the genus *Ampullaria*. *Conch. Icon.* 10. pls. 1-28. London.

\*RUMPHIUS, G.E., 1705. *D'Amboinsche Rariteitkamer, behelzende eene beschryvinge van allerhande zoo weeke als harde schaalvisschen, te weeten raare Krabben, Kreeften, en dier gelyke Zeedieren... Eilanden gevonden worden. Verdeelt in drie boeken, & c.(xxviii) + 340(43) pp., 60 pls. 1 port. text illust. & engr. title.fol.* Amsterdam.

\*SACHWATKIN, V., 1920. Das urogenitalsystem von *Ampullaria gigas* Spix. *Acta Zoológica*.

SANTOS, E., 1955. *Os Moluscos (vida e costumes)*. 135 pp., 51 figs. F.Briguiet & Cia., Editores. Rio de Janeiro.

SANTOS, J.A. DOS, 1975. *Patología Especial dos Animais Domésticos (Mamíferos e Aves)*. 661 pp. ilust. Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas - OEA. Rio de Janeiro, Brasil.

\*SCHRÖTER, J.S., 1783-86. *Einleitung in die Conchylien-Kenntniss nach Linné*. 3 Bd. illust. Halle.

SCOTT, M.I.H., 1957. Estudio morfológico y taxonómico de los Ampullaridos de la República Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cien. Nat. "Bernardino Rivadavia"*. Cien. Zool., 3(5): 231-333, pls. 1-23.

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

SILVA, A.G. DA, 1961. Notas sobre a postura do aruá, *Pomacea haustrum* (Reeve) destruída por *Ceratomegilla* (Coccinellidae). *Bol. Soc. Cear. Agr.*, 2: 55-56.

SOWERBY, G.B. 1909. Notes on the family Ampullariidae with list of species, varieties and synonyms, also descriptions of four new species. *Proc. Malac. Soc., London*, 8: 345-362, 4 figs.

\*SOWERBY, G.B., 1910. Notes on the family Ampullariidae. *Proc. Malac. Soc. Lond.*, 9:56-64.

\*SOWERBY, G.B., 1916. Notes on the family Ampullariidae. *Proc. Malac. Soc. Lond.*, 12: 65-73.

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

\*STREBEL, H. & PFEIFFER, L., 1873. *Beitrag zur Kenntniss der Fauna Mexikanischer Land-und-Süßwasser-Conchylien.* (Thl. 1). 69 pp., 9 pls.

SWAINSON, W., 1820-1833. *Zoological Illustrations, or original figures and description 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 modern zoologists.* ser. 1 (1) 1820-21, pls. 1-66. (pls. 1-18, 1820; pls. 19-66, 1821).

\*SWAINSON, W., 1840. *A Treatise on Malacology; or the natural classification of shells and shell-fish.* viii + 419 pp. text illust. London.

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

\*TROSCHEL, F.H., 1848. *Mollusca, Amphibia and Reptilia of British Guiana*. In Schomburgk Reisen in British Guiana, & c. Thl. III.

VAN DINOTHER, J.B.M., 1956. Control of *Pomacea (Ampullaria)* snails in rice fields. Landbouwproefstation in Suriname. *Bulletin*, 68: 1-20.

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

VILLELA, G.G., 1956. Carotenoids of some Brazilian freshwater Gastropods of the genus *Pomacea*. *Nature, Lond.*, 178: 93.

VILLELA, G.G., 1976. *Pigmentos Animais. Zoocromos*. 182 pp., 110 figs., 16 ests. Editado pela Academia Brasileira de Ciências.

WENZ, W., 1938-1944. *Gastropoda Allgemeiner Teil und Prosobranchia in Handbuch der Paläozoologie*. 6.1. I-XII + 1-1639 + 1-10 pp., 1-4211 text-figs. Gebrüder Borntraeger, Berlin.

WOODWARD, S.P., 1870. *Manuel de Conchyliologie ou Histoire Naturelle des Mollusques vivants et fossiles*. Augmenté d'un appendice par Tate, R. Traduit de l'anglais sur la deuxième édition par Aloïs Humbert. 657 pp., 23 pls., 297 text-figs. F. Savy, Libraire-Éditeur, Paris.

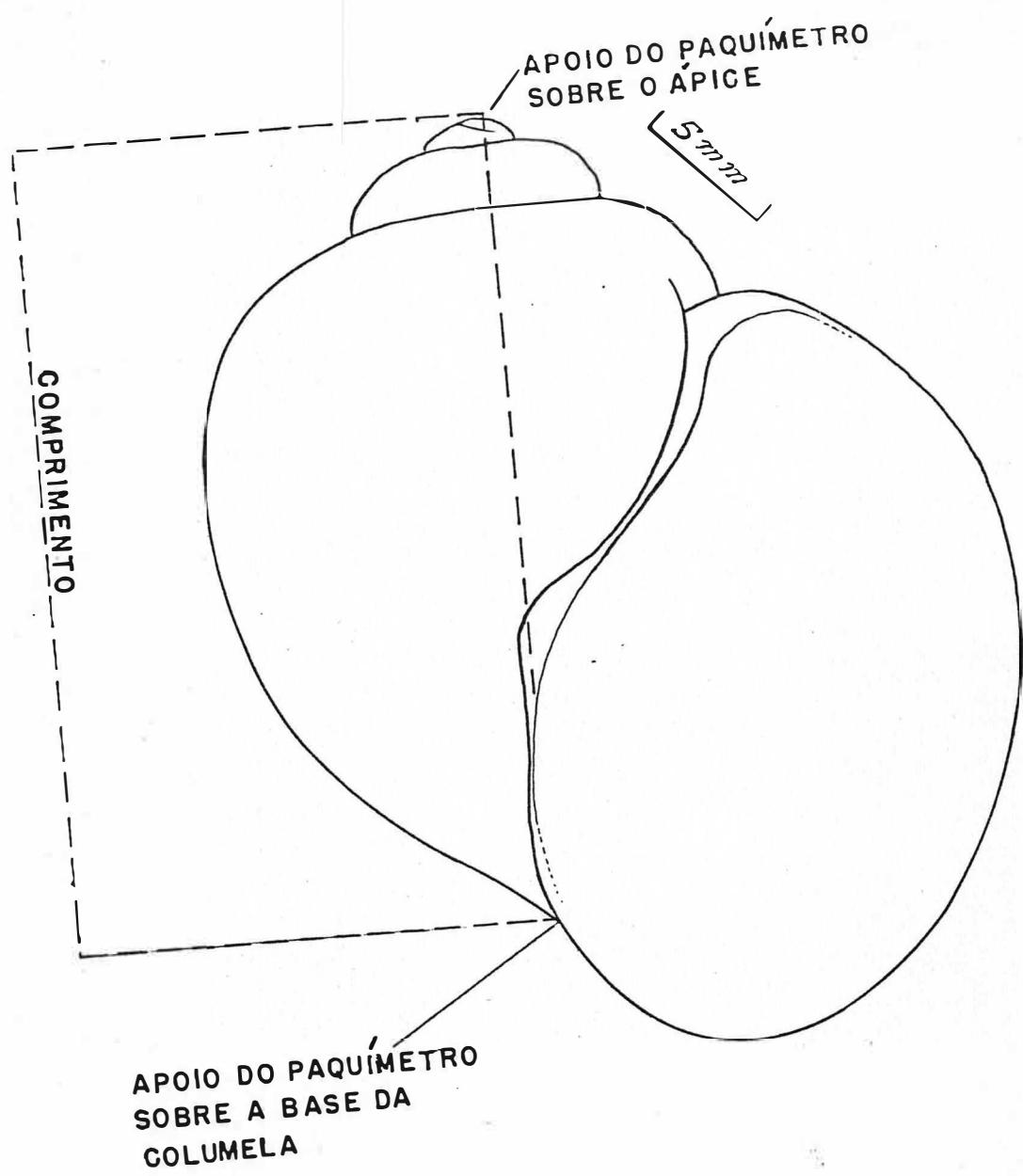
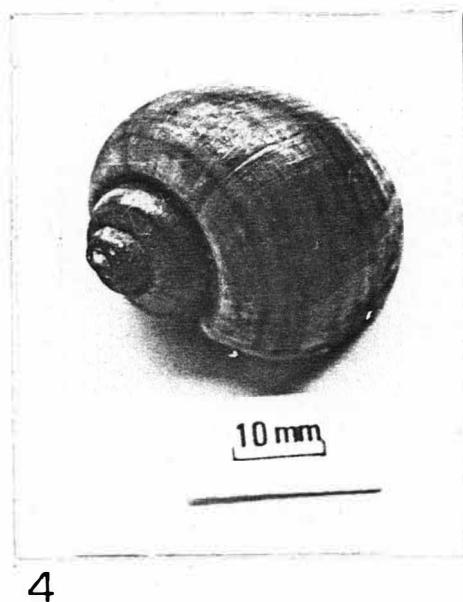
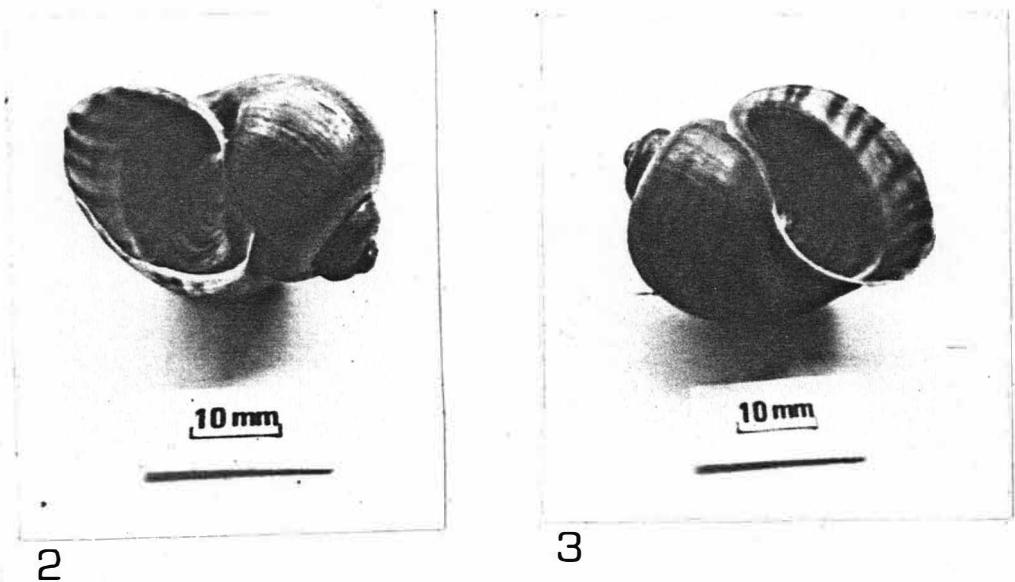
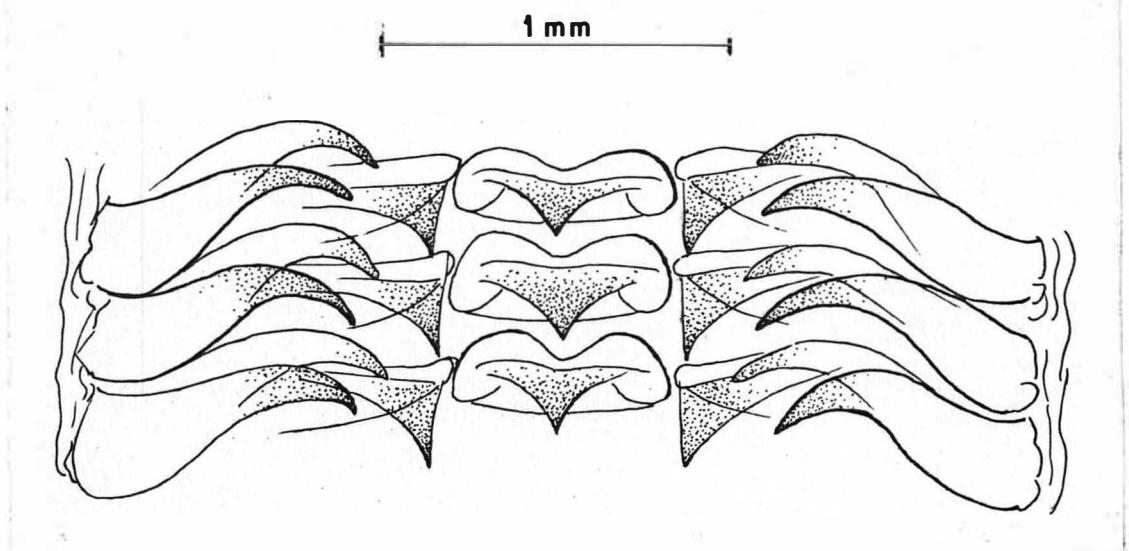


Fig. 1. *Pomacea* sp. Indicação dos pontos extremos utilizados para medida do comprimento da concha.

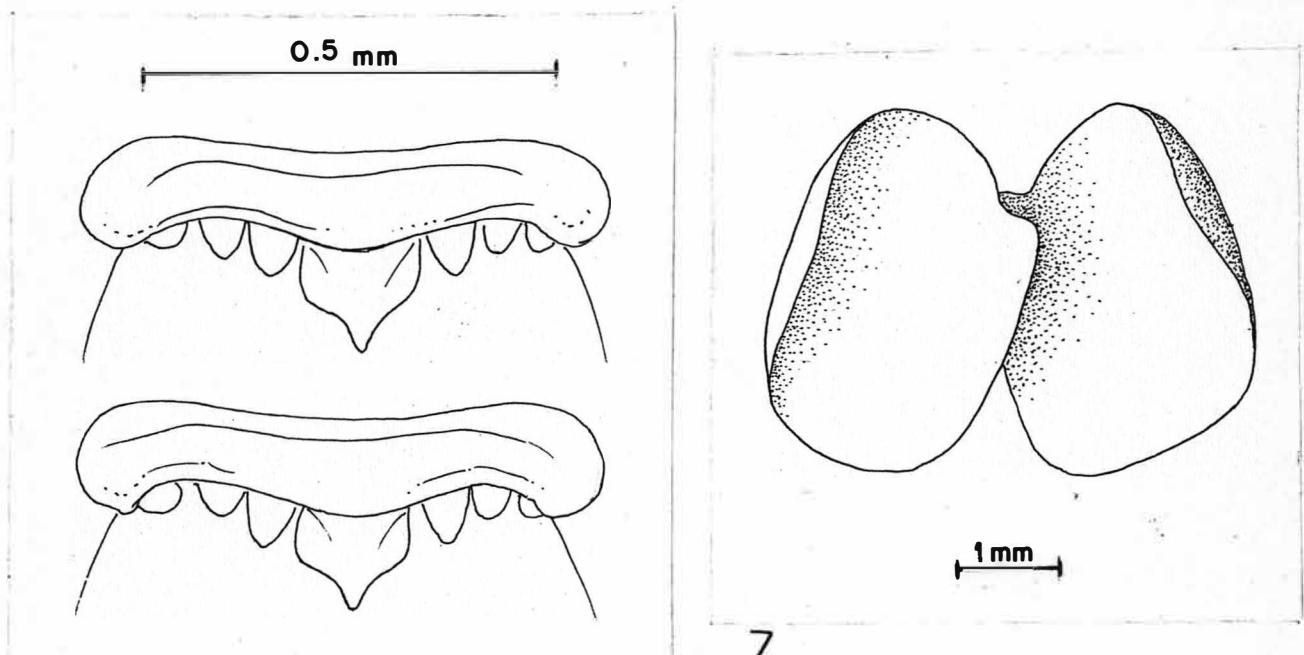


*Pomacea* sp. Figs. 2 a 4 - concha: (COL. MOL. M.N. nº 4218).

Fotos de O.C. Brasiliense.



5



6

7

*Pomacea* sp. Fig. 5 - Rádula: Vista 3 fileiras com os dentes centrais, intermediários e laterais; Fig. 6 - Dentes centrais de fileiras distantes; Fig. 7 - Mandíbula (COL. MOL. M.N. nº 4218).

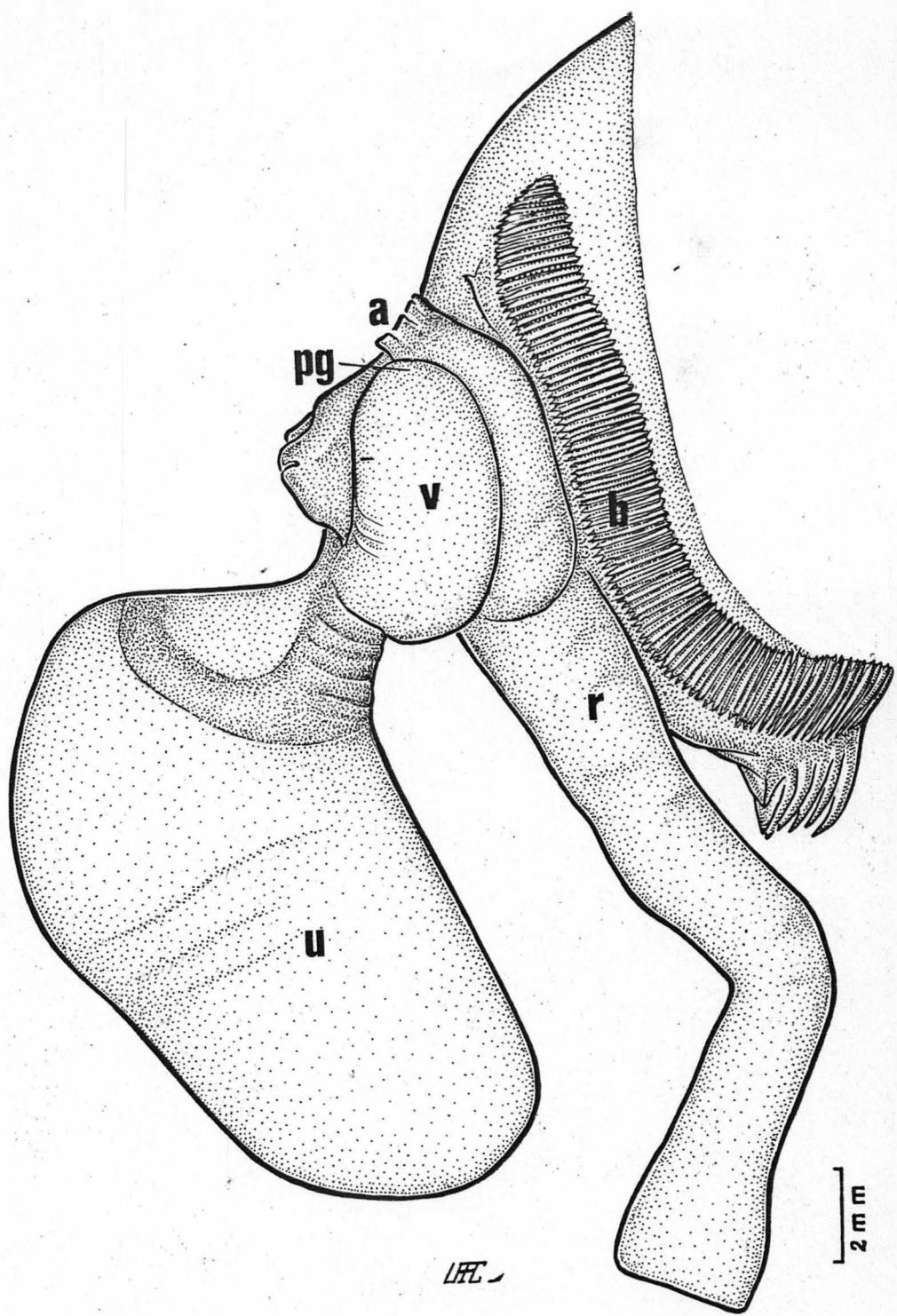


Fig. 8. *Pomacea* sp.: COL. MOL. M.N. lote nº 4218. Vista do aparelho reprodutor de fêmea madura. Útero (u) ou glândula de albúmen; vagina (v); papila genital (pg). Ânus (a); reto (r); brânquia (b)

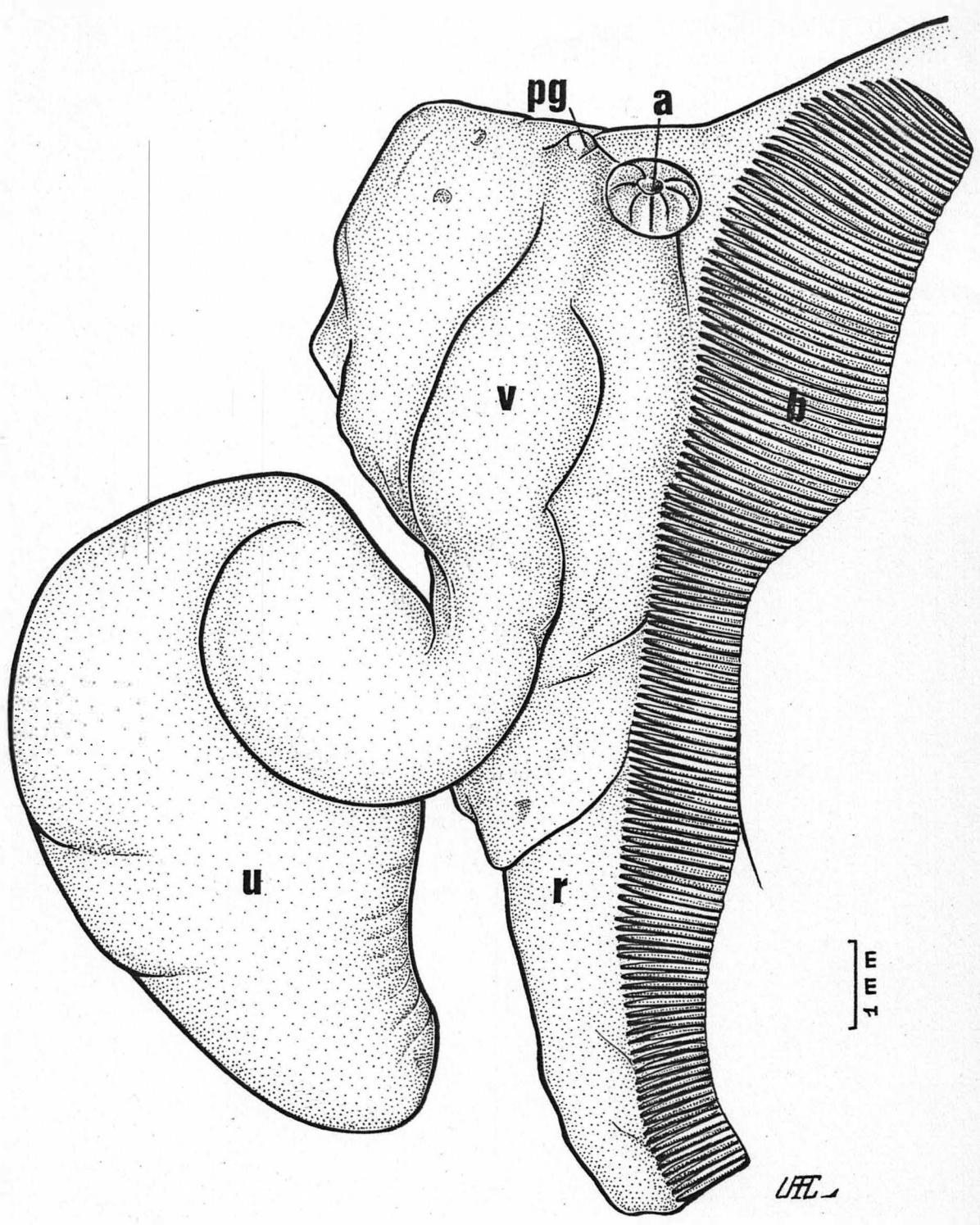


Fig. 9. *Pomacea* sp.: COL. MOL. M.N. lote nº 4217. Vista do aparelho reprodutor de fêmea imatura. Útero (u) ou glândula de albúmen; vagina (v); papila genital (pg). Ânus (a); reto (r); brânquia (b)

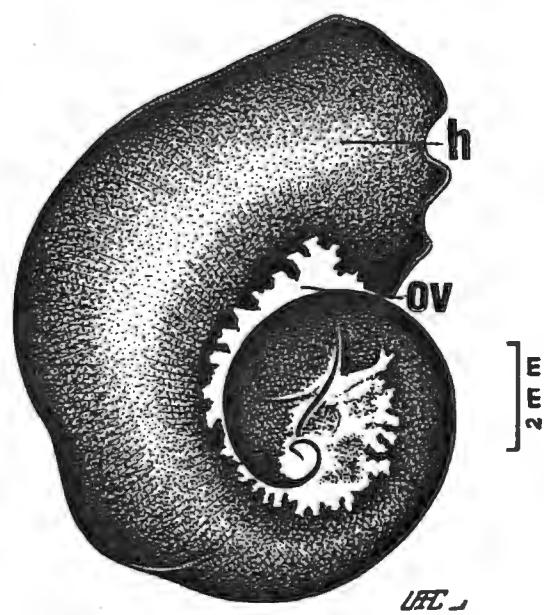


Fig. 10. *Pomacea* sp.: COL. MOL. M.N. lote nº 4218. Ovário (ov) de fêmea jovem. Hepatopâncreas (h).

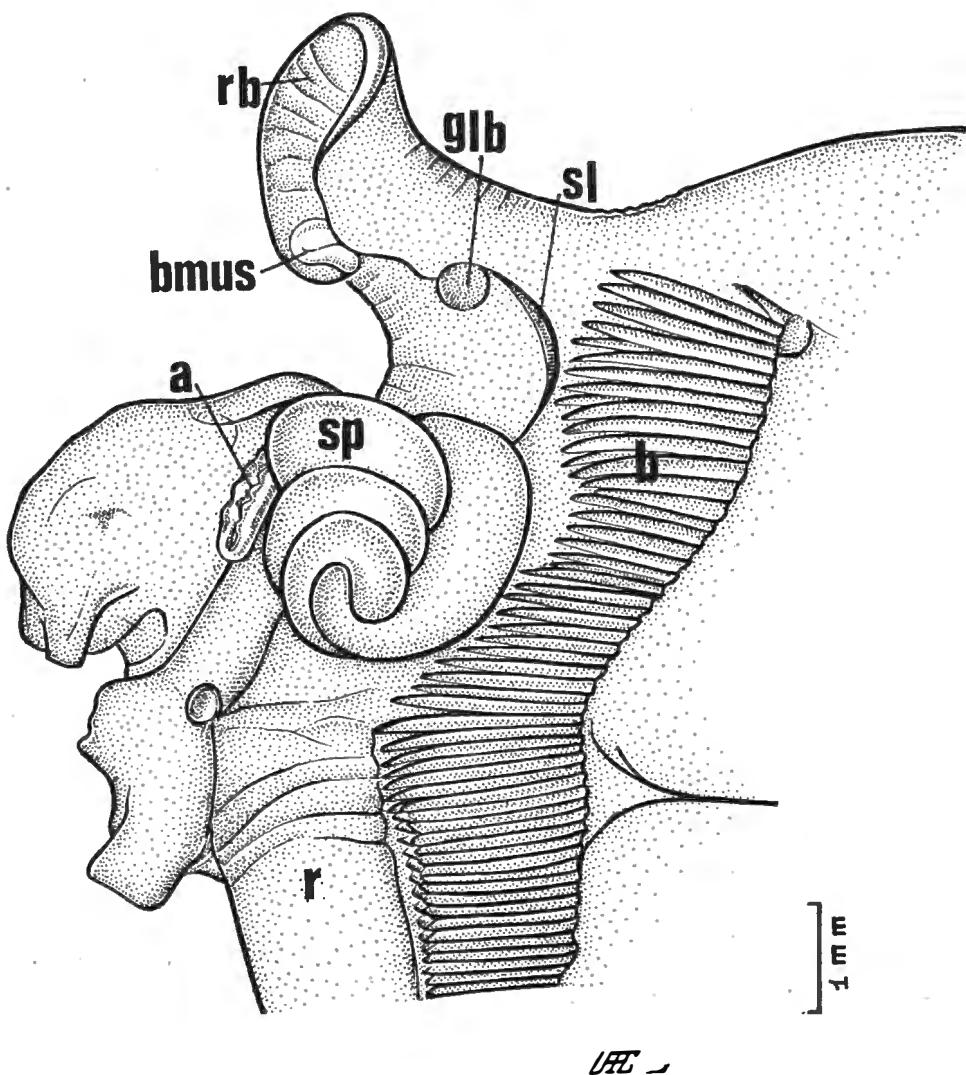


Fig. 11. *Pomacea* sp.: COL. MOL. M.N. lote n° 4216. Aparelho reprodutor masculino: Órgãos de copulação. Bainha do pênis estendida, colocando em evidência a face interna que fica em contato com o teto palial. Glândula própria da bainha (glb); sulco longitudinal (sl); saco do pênis (sp); borda muscular (bmus); rugosidades da bainha (rb). Ânus (a); reto (r); brânquia (b).

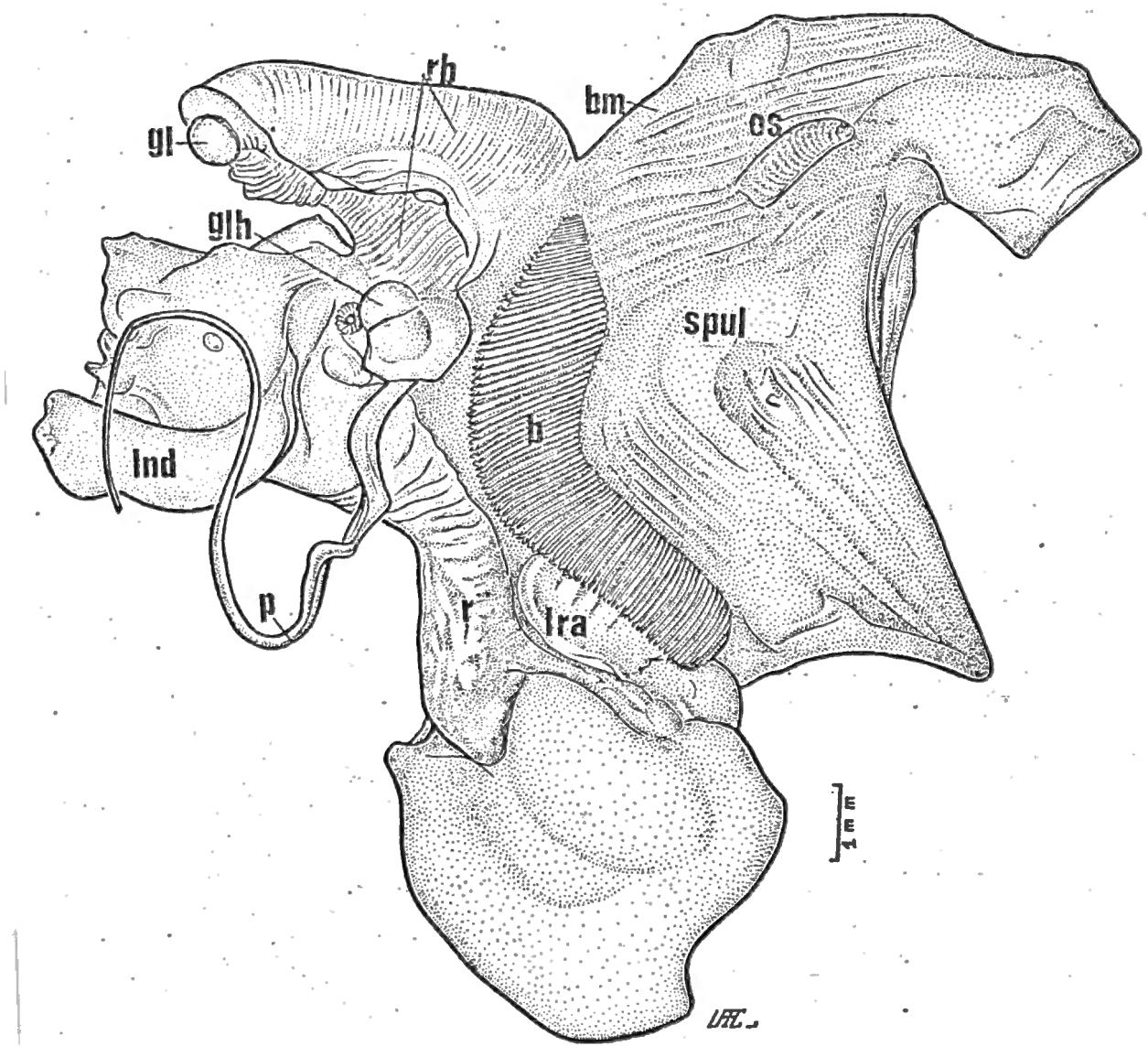


Fig. 12. *Pomacea* sp : COL. MOL. M.N. lote nº 4218. Aparelho reprodutor masculino: Órgãos de copulação. Estrutura glandular na extremidade distal da bainha do pênis (gl); glândula hipobranquial' (glh); pênis (p). Brânquia (b); saco pulmonar (spul); borda do manto (bm); lóbulo nucal direito (lnd); lóbulo renal anterior (lra); osfrádio (os); reto (r).

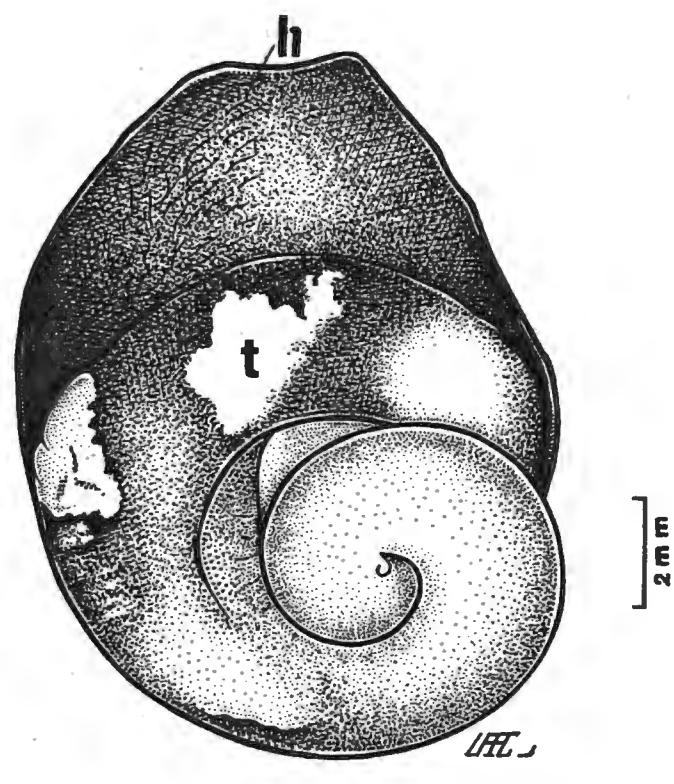


Fig. 13. *Pomacea* sp : COL. MOL. M.N. lote nº 4218. Testículo (t) de macho maduro. Hepatopáncreas (h).

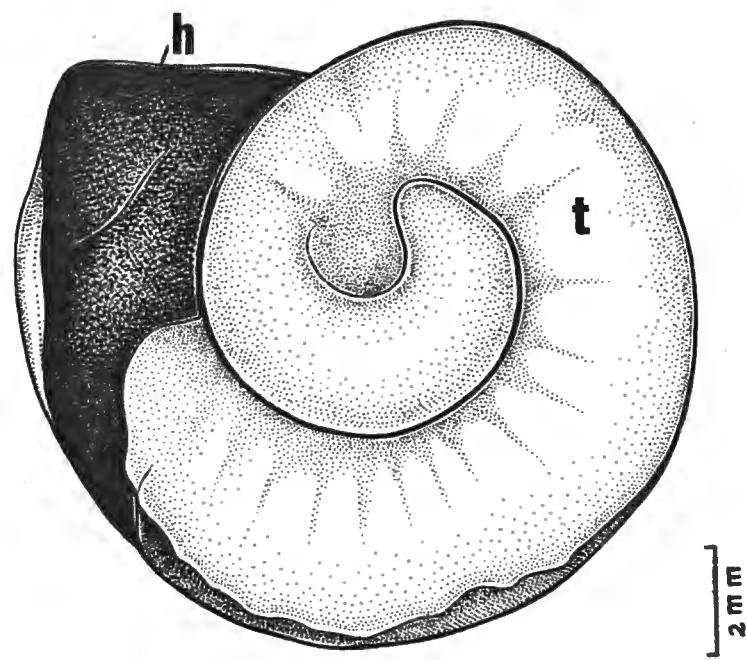


Fig. 14. *Pomacea* sp : COL. MOL. M.N. lote nº 4219. Testículo (t) de macho jovem, criado em cativeiro. Hepatopâncreas (h).

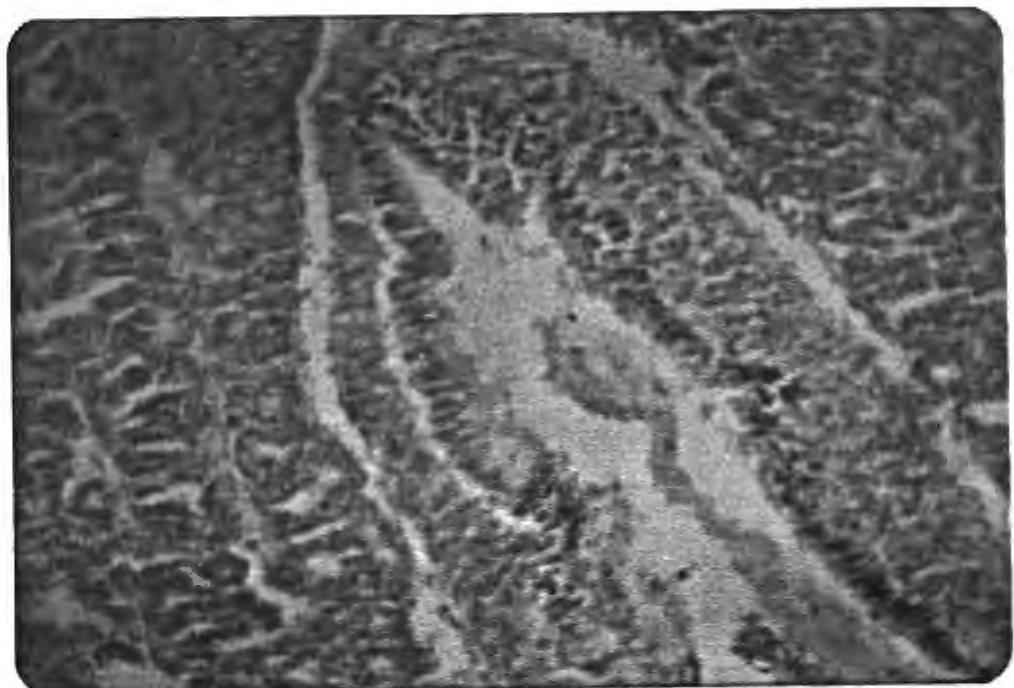


Fig. 15. Glândula de albúmen em fêmea imatura. Aspecto do duto principal e estroma glandular (Coloração hematoxilina-eosina, Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4217).

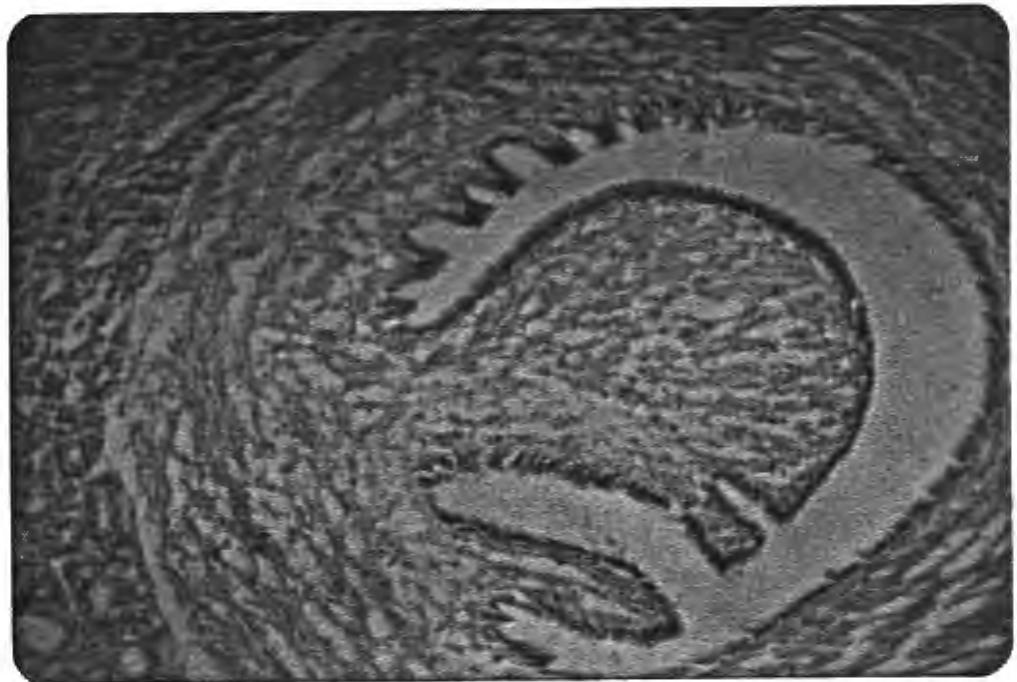


Fig. 16. Glândula de albúmen em fêmea imatura. Glândula da cápsula e seus dutos (Coloração hematoxilina-eosina, Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4217).

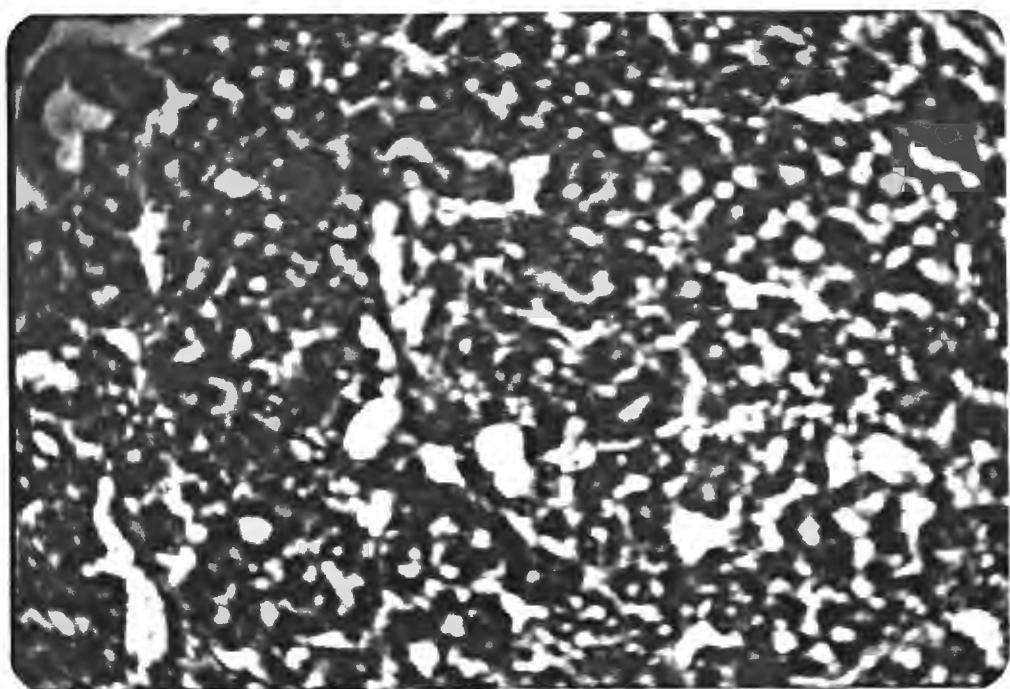


Fig. 17. Glândula de albúmen em fêmea madura. Coloração pelo PAS, evidenciando a atividade secretora (Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).



Fig. 18. Glândula de albúmen em fêmea madura. Depósito de material calcário na glândula da cápsula (Coloração hematoxilina-eosina, Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).

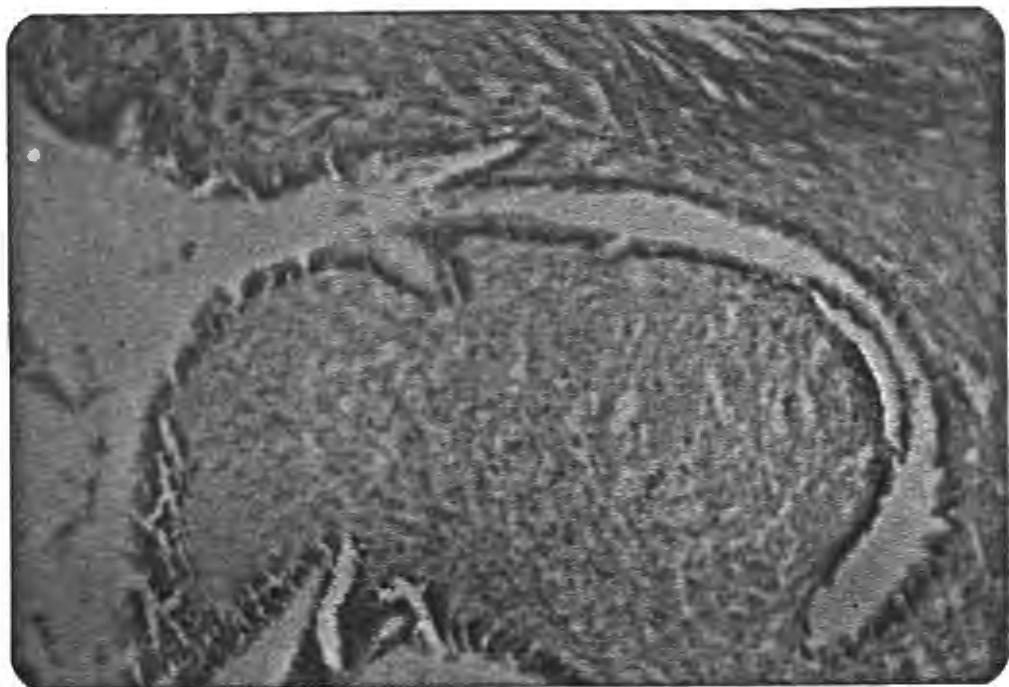


Fig. 19. Glândula de albúmen. Aspecto do receptáculo se  
nal em fêmea imatura (Coloração hematoxilina-eosina, Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4217).

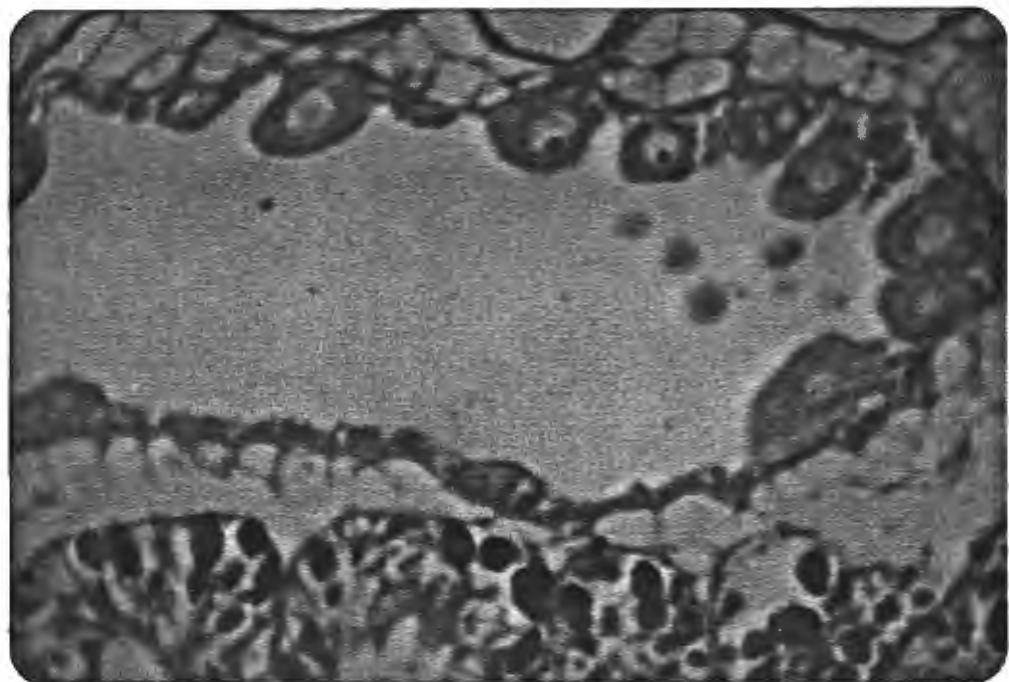


Fig. 20. Ovário. Poligonia, Presença de alguns óvulos no seio do folículo ovariano (Coloração hematoxilina-eosina , Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).

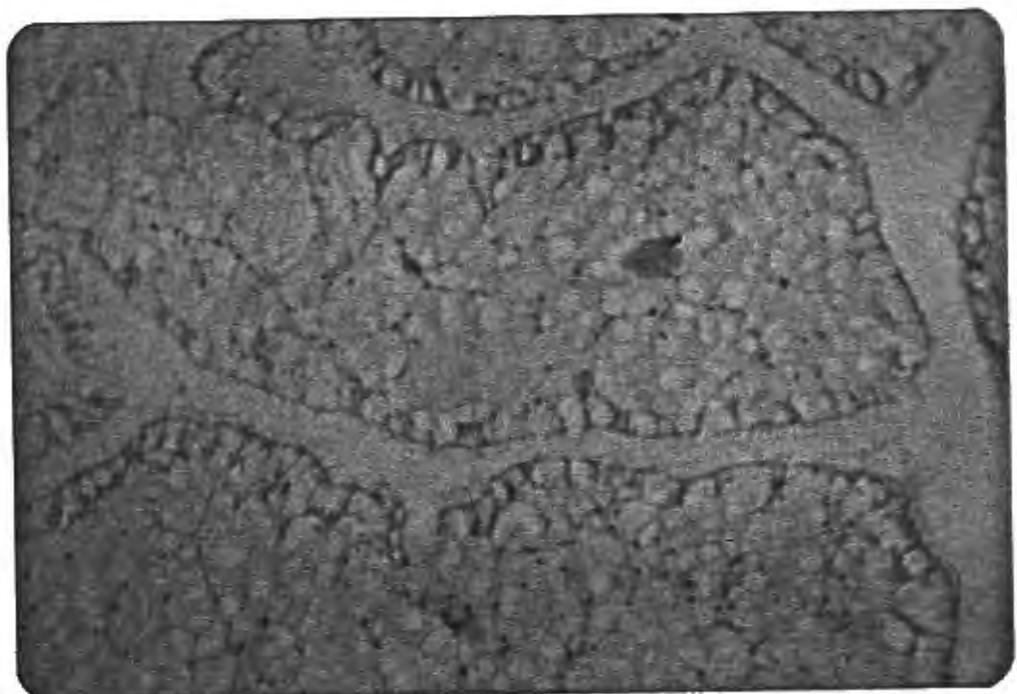


Fig. 21. Conduto genital feminino. Estruturas papiliformes e epitélio ciliado das glândulas presentes na porção terminal do conduto (Coloração hematoxilina-eosina, Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).

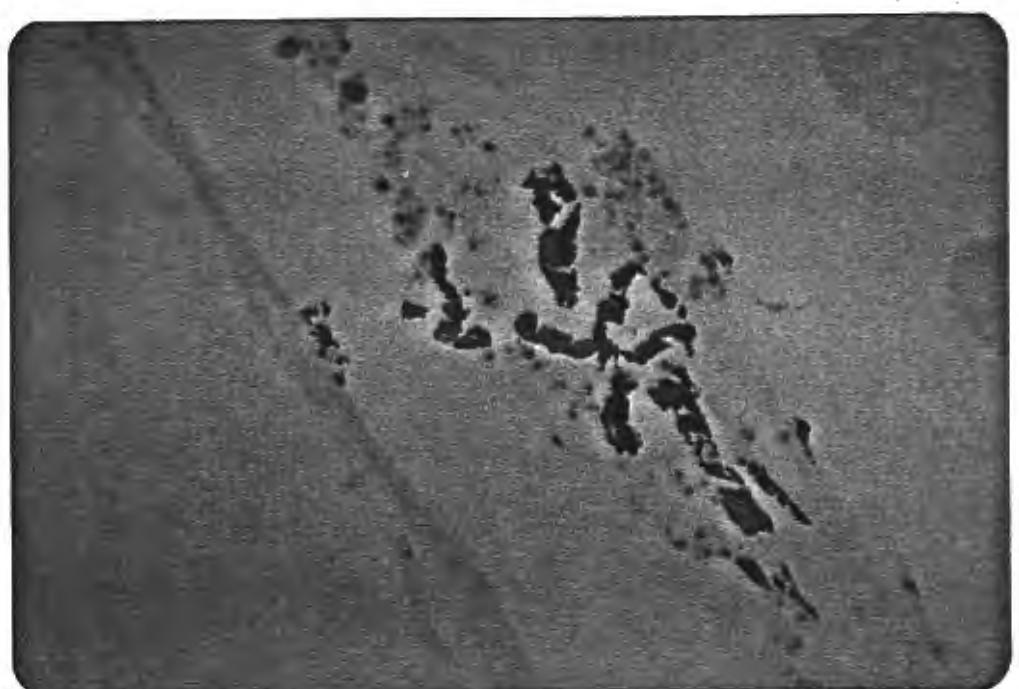


Fig. 22. Conduto genital feminino. Coloração pelo van Kossa, atestando a atividade calcígena das glândulas presentes no conduto. Os sais calcários apresentam coloração negra e característica (Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).



Fig. 23. Conduto genital feminino. Coloração pelo PAS, evidenciando a presença de muco (Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).

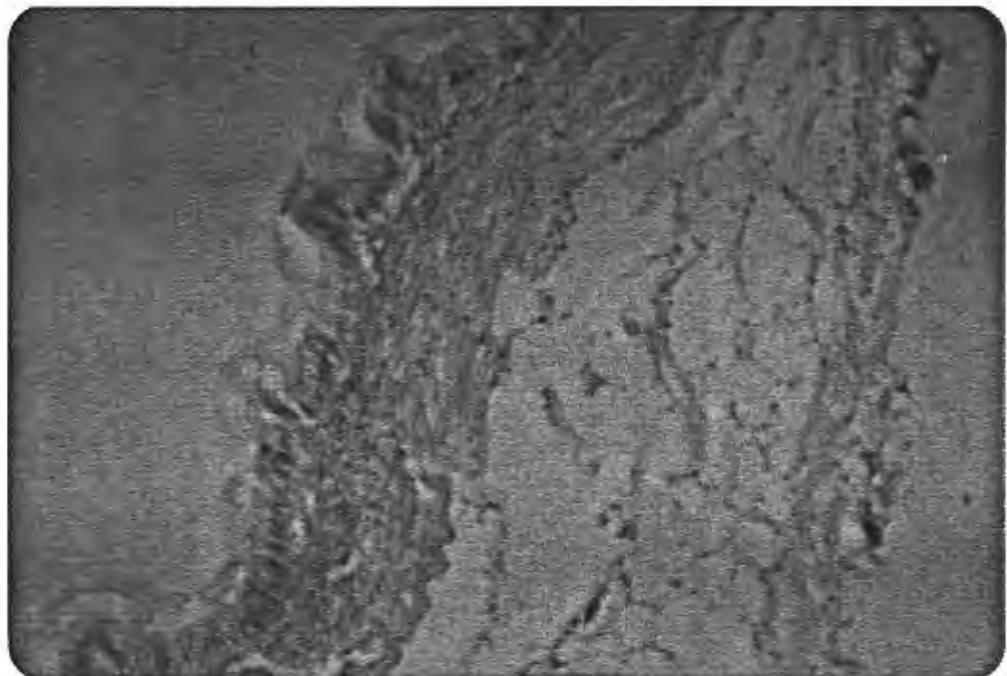


Fig. 24. Vias espermáticas. Aspecto do canal deferente apresentando as 3 camadas: epitelial, muscular e conjuntiva (Coloração hematoxilina-eosina, Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).

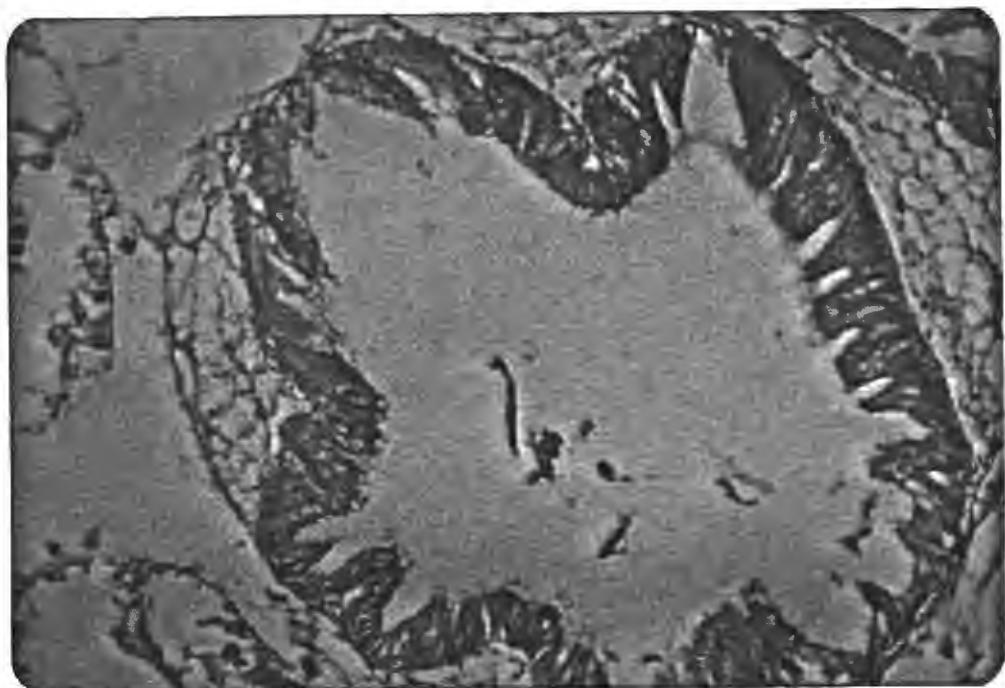


Fig. 25. Vias espermáticas. Coloração pelo PAS, evidenciando a presença de células mucíparas no epitélio (Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4216).

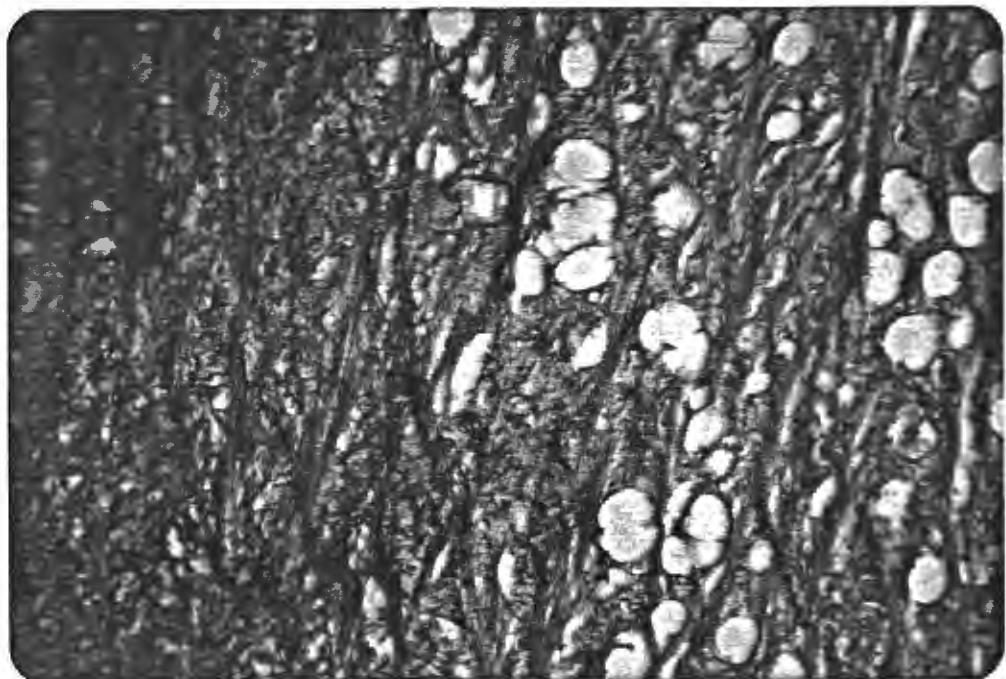


Fig. 26. Órgão copulador masculino. Bainha do pênis. Coloração pelo van Gieson, confirmando a predominância de material conjuntivo sobre o muscular (Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4217).

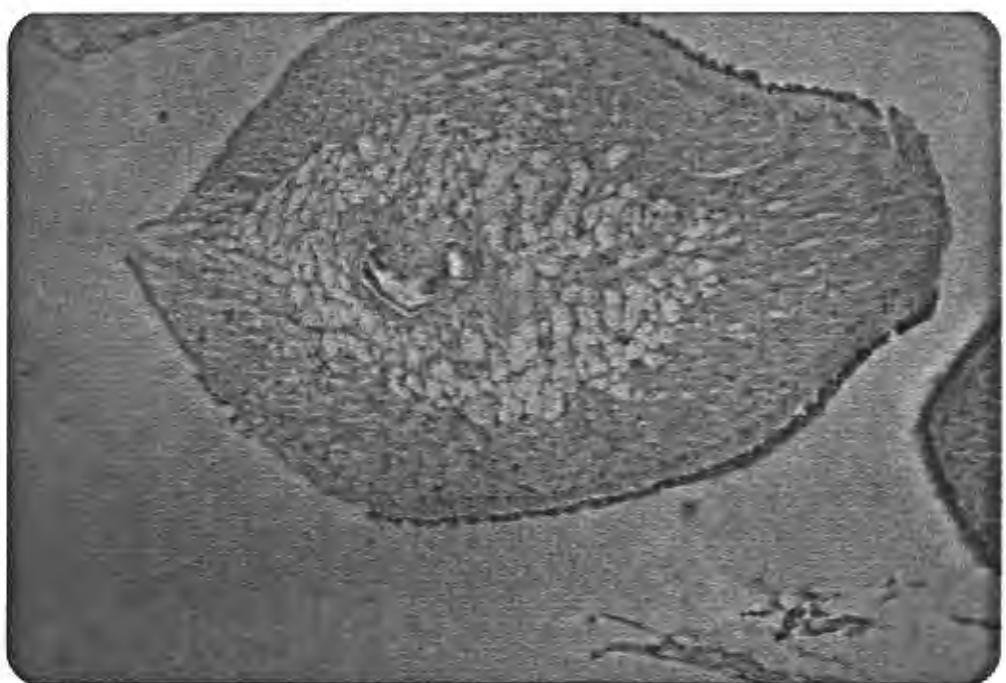


Fig. 27. Órgão copulador masculino. Pênis. Duto peniano envolvido por uma musculatura em cujo seio evidencia-se a presença de um sinus sanguíneo (Coloração hematoxilina-eosina, Aumento 10 x 15) (COL. MOL. M.N. lote nº 4217).

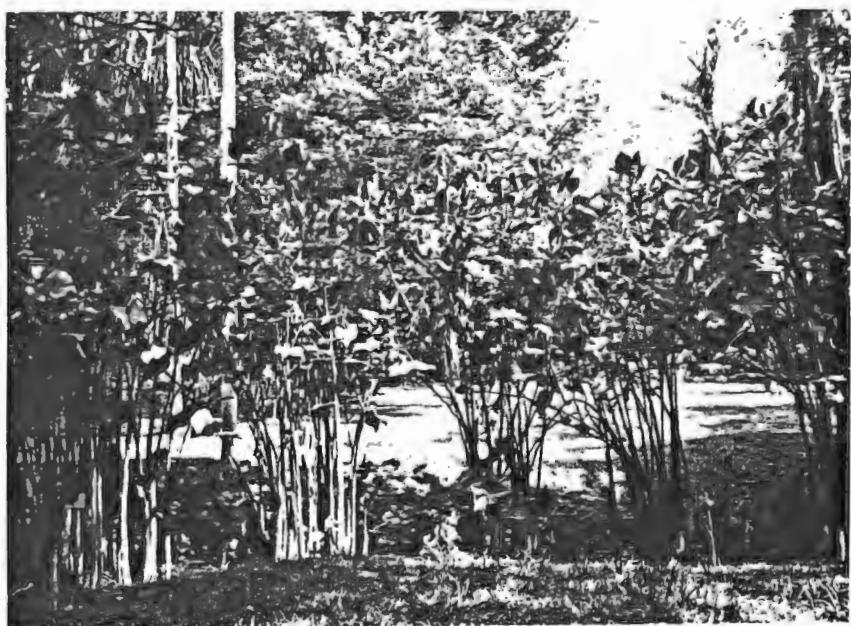


Fig. 28. Vista da margem do valão próximo à Aléia Frei Leandro, Jardim Botânico, Rio de Janeiro.



Fig. 29. Aspecto do valão com o nível baixo. Em evidência troncos, hastes e folhas mortas de *Nymphoides humboldtianum*.

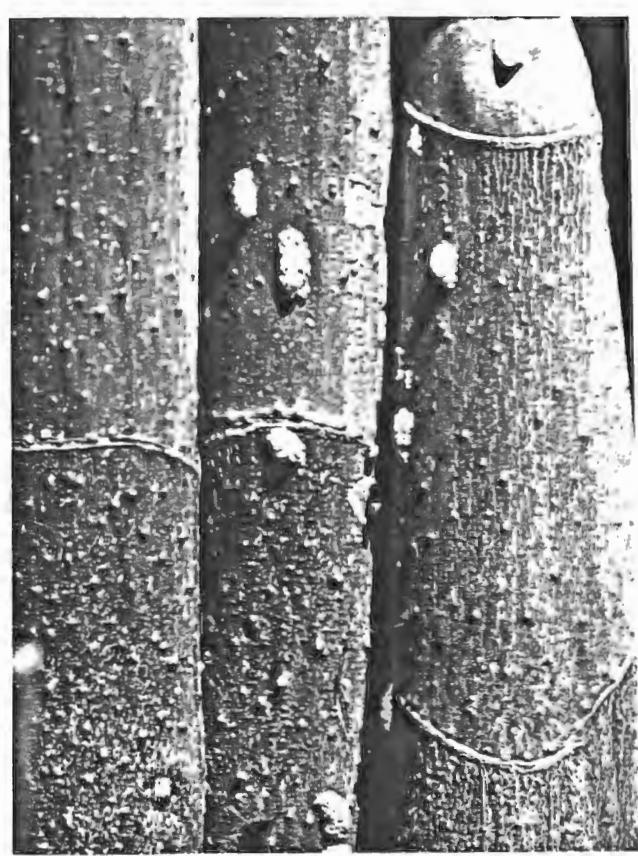


Fig. 30. Posturas de *Pomacea* sp sobre troncos, localizadas até 1 m acima do nível d'água.



Fig. 31. Posturas de *Pomacea* sp sobre folhas e hastas. Observam - se alguns ovos que já sofreram eclosão.



Fig. 32. Postura de *Pomacea* sp. Disposição em forma de cacho com viva coloração rósea. Foto J.H.N. Leal.



Fig. 33. Postura de *Pomacea* sp sobre haste até 0,42 m acima do nível d'água.