

Bolm Zool , Univ. S. Paulo
15:1-39, 1991 (1992)

MALACOFAUNA DA CIDADE UNIVERSITARIA "ARMANDO DE SALLES
OLIVEIRA" - USP I MOLUSCOS DE AMBIENTES LIMNICOS

OSMAR DOMANESCHI

Departamento de Zoologia, Instituto
de Biociências, Universidade de São
Paulo, C.P. 20520. 01498 São Paulo,
SP, Brasil

CINTIA MYIAJI & MARCELO TADEU
MOTOKANE

Estagiários do Depto. de Zoologia,
IBUSP
(Recebido em 16.12.91)

RESUMO: Um levantamento da malacofauna de ambientes limnicos da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (CUASO) (23°33'S; 46°43'W), São Paulo, Brasil, realizado de setembro a dezembro de 1989 e de abril a maio de 1990, revelou a presença dos GASTROPODA *Pomacea* sp. (Ampullariidae = Pilidae), *Biomphalaria tenagophila* (Planorbidae), *Gundlachia concentrica* (Ancyliidae), *Physa marmorata* e *Physa cubensis* (Physidae), *Lymnaea columella* (Lymnaeidae) e dos BIVALVIA *Eupera* sp. e *Pisidium* sp. (Psidiidae), *Anodontites trapesialis* (Mutelidae), *Diplodon delodontus expansus* e *Diplodon martensi* (Unionidae). A distribuição, alguns aspectos da biologia, da ecologia e uma chave ilustrada para identificação dessas espécies são apresentados com o objetivo de facilitar a localização, o reconhecimento e a manutenção das mesmas em condições de laboratório para fins científicos e/ou acadêmicos.

ABSTRACT: A search for the limnic mollusks of the Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (CUASO) (23°33'S; 46°43'W), São Paulo State, Brasil carried out from September to December, 1989 and from April to May, 1990, revealed the presence of the GASTROPODA *Pomacea* sp. (Ampullariidae = Pilidae), *Biomphalaria tenagophila* (Planorbidae), *Gundlachia concentrica* (Ancyliidae), *Physa marmorata* and *Physa cubensis* (Physidae), *Lymnaea columella* (Lymnaeidae) and of the BIVALVIA *Eupera* sp. and *Pisidium* sp. (Psidiidae), *Anodontites trapesialis* (Mutelidae), *Diplodon delodontus expansus* and *Diplodon martensi* (Unionidae). The

distribution, some aspects of the biology, ecology and a pictured-key for identification of these species are given to facilitate its location in the habitats, identification and maintenance in laboratory conditions for scientific and/or academic purposes.

INTRODUÇÃO

A Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (CUASO) implantada em plena cidade de São Paulo (23°33'S; 46°43'W), numa área de aproximadamente 400 hectares, preserva em seus limites, amplos espaços verdes, constituídos de ambientes semi-naturais e artificiais. Esses ambientes abrigam uma fauna diversificada, potencialmente importante como fonte de material para a pesquisa científica e ensino. Deles provêm grande parte das espécies estudadas em diferentes disciplinas na Universidade de São Paulo, particularmente na área biológica, e algumas das espécies analisadas em pesquisas científicas que têm resultado em publicações, teses e dissertações. Os trabalhos científicos desenvolvidos com base em animais provenientes da CUASO, abrangem vários grupos zoológicos: sobre os CNIDARIA, Froelich (1963) registrou, pela primeira vez, a ocorrência da forma polípode de *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, para o Estado de São Paulo; Wolle (1978) descreveu uma nova espécie de hidra parda e identificou as hidras verdes da CUASO; Domaneschi & Coneglian (1983) fizeram observações sobre o ciclo de vida de *Calpasoma dactyloptera* Fuhrmann e *Mycrohydra ryderi* Potts; sobre os ROTIFERA, Schaden (1970) fez uma abordagem acerca das espécies existentes na Raia Olímpica da CUASO; sobre os ANELLIDA, Mendes & Valente (1953), Mendes & Almeida (1962, 1965) estudaram o metabolismo respiratório de *Pheretima hawayana* Rosa e *Pontoscolex* sp.; sobre os MOLLUSCA, Leahy (1981) realizou estudos preliminares sobre as adaptações do gastrópode terrestre *Bradybaena similaris* Férussac às condições de privação de alimento e redução de umidade. e Santos (1989) estudou a anatomia de *Gundlachia concentrica* (Orbigny) Dentre os ARTHROPODA, INSECTA foi o grupo mais intensamente estudado, como demonstram os trabalhos de Brandão (1980), Cortopassi-Laurino (1982), Cortopassi-Laurino & Ramalho (1987, 1988), Iwana (1977), Imperatriz-Fonseca et al, (1984, 1985, 1987, 1989), Imperatriz-Fonseca & Kleinert-Giovannini (1987), Kleinert-Giovannini (1982, 1989), Kleinert-Giovannini & Imperatriz-Fonseca (1986, 1987), Kleinert-Giovannini et al, (1987), Knoll (1985), Knoll & Imperatriz-Fonseca (1987), Knoll et al, (1987), Mougá

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

(1984), Ramalho & Kleinert-Giovannini (1986), Ramalho et al., (1985) Afora o trabalho de Brandão (1980), com uma espécie de Formicidae, todos os demais abordam os Apidae, procurando desvendar o comportamento das diversas espécies de Meliponinae existentes na CUASO, caracterizar o alimento coletado e estocado nas colônias, verificar a influência de fatores climáticos na atividade das abelhas, realizar levantamento das espécies que visitam as flores de plantas da CUASO, dentre outros aspectos. Os CRUSTACEA também mereceram a atenção de Carvalho (1970), que analisou o desenvolvimento de *Ectocyclops rubescens* (Brady) e a de Bjornberg (1984) que analisou o desenvolvimento de duas espécies de *Bryocyclops* e fez a descrição de uma nova espécie deste gênero.

Entre os VERTEBRATA, Sawaya & Petrini (1960) realizaram estudos sobre o trato intestinal terminal e suas relações com a respiração no cascudo *Plecostomus plecostomus* (Linné) (PISCES), e Höfling (1988) informou resultados parciais obtidos em relação a avifauna da CUASO.

Embora os trabalhos mencionados não correspondam à totalidade dos já realizados com dados oriundos de espécies habitantes da CUASO, eles constituem excelentes indicadores das potencialidades anteriormente referidas, justificando a necessidade de um melhor conhecimento da fauna da CUASO, sua distribuição e abundância, visando dotar os pesquisadores e docentes de melhores subsídios para planejarem e desenvolverem atividades futuras.

Como nenhum levantamento faunístico dos moluscos da CUASO foi efetuado, propôs-se a sua realização em duas etapas: na primeira seriam identificadas as espécies de ambientes límnicos e, na segunda, as de ambientes terrestres. O presente trabalho apresenta os resultados conclusivos da primeira etapa.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas em campo foram realizadas nos períodos de setembro a dezembro de 1989 e de abril a maio de 1990, nos corpos d'água da CUASO. A necessidade de barco e dragas para coletas na Raia Olímpica inviabilizou o levantamento nesse local.

As coletas de fundo foram realizadas com a utilização de canecas fixas a cabos longos de madeira que eram arrastadas sobre as camadas superficiais do sedimento. Espécimes visíveis no ambiente e ao alcance das mãos, foram recolhidos manualmente. Amostras da vegetação flutuante, da submersa e da camada superficial do sedimento foram

inspeccionadas à procura de moluscos. Luvas e botas de borracha garantiram a proteção pessoal

O pH da água das estações foi avaliado com a utilização de fitas de pH 0-14 (Universalindikator - Merk)

Os espécimes coletados foram transportados para os laboratórios do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IBUSP), com água e vegetação dos locais de origem, mantidos em aquários e alimentados à base de legumes e de folhas de hortaliças. Os moluscos encontrados nas margens dos corpos d'água ou fora da superfície líquida, ou rastejando sobre a vegetação flutuante, foram recolhidos e mantidos em laboratório.

Realizaram-se observações periódicas quanto ao comportamento alimentar e reprodutivo dos indivíduos mantidos em cativeiro.

Incorporou-se ao presente estudo, os moluscos coletados na CUASO, em ocasiões anteriores e que foram depositados na coleção malacológica do Departamento de Zoologia, IBUSP.

A identificação dos espécimes foi feita com base em chaves dicotômicas de Macan (1949), Pan American Health Organization, World Health Organization (1968), Burch (1962), Mansur, Schulz & Garces (1987) e em consultas a especialista. Em alguns casos, a identificação só foi possível até o nível de gênero. A classificação dos Gastropoda nos taxa de níveis supra-específicos foi baseada em Zilch (1959-1960) e a dos Bivalvia em Keen & Casey (1969) e Haas (1969)

DESCRIÇÃO DAS ESTAÇÕES DE COLETA

Estação 1.

Instituto de Biociências - tanque artificial ao lado do Anfiteatro do Edifício "André Dreyffus" Fundo e laterais revestidos de cimento; fundo com depósito detritico, especialmente de origem vegetal; superfície recoberta por plantas flutuantes, com total predomínio de *Salvinia* e sombreada predominantemente pela copa de um pessegueiro. pH = 5

Estação 2.

Instituto de Biociências - tanque artificial, ao redor e sob o Edifício "Aylthon Brandão Joly" Fundo e laterais revestidos de cimento; fundo com depósito detritico e lodoso; superfície desprovida de vegetação aquática ou com

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

poucas plantas flutuantes (*Pistia*, *Eichhornia*) ou semi-aquática (*Nymphaea*) pH = 6.

Estação 3.

Instituto de Biociências - tanques artificiais do Departamento de Zoologia. Fundo e laterais revestidos de cimento; fundo recoberto por detritos orgânicos; superfície com plantas aquáticas (*Salvinia*, *Pistia*) e semi-aquáticas (*Nymphaea*) pH = 6.

Estação 4.

Parque Esporte Paratodos - região de charco no interior de um bosque de eucaliptos, ao lado do Instituto de Física; água com película de aspecto oleoso-iridescente; sedimento do fundo e água com coloração vermelha-tijolo, invadidos por lírios-do-brejo (*Hedichium*) e gramíneas.

Estação 5.

Instituto de Astronomia e Geofísica - córrego aflorando nas proximidades do edifício em construção. Inspeccionado preliminarmente em meados de 1988, apresentava fluxo de água constante com represamentos esparsos sobre leito de declive suave. No final de 1989 restavam poças de água de cor vermelha-tijolo, com a vegetação invadindo o antigo leito. Em 1990 ocorreu a conclusão do edifício e concomitante transformação da área ao redor em estacionamento, destruindo o ambiente original.

Estação 6.

Escola Politécnica - canal de drenagem (saneamento) - com margens e fundos revestidos de cimento, este último com acúmulo de lodo; fluxo de água constante e de baixa intensidade; coluna d'água de aproximadamente 10 cm de altura; superfície recoberta por vegetação aquática e semi-aquática, com predomínio de *Heteranthera* e *Sagittaria*. A cada seis meses a Prefeitura Universitária promove a retirada da vegetação e parte do lodo do fundo do canal pH = 6

Estação 7

Reserva florestal da CUASO, lago semi-natural com sistema de comportas e drenagem; área superficial de aproximadamente 350 m²; margens com muitas plantas invasoras

e árvores de grande porte; matéria vegetal em decomposição em grande quantidade. pH = 6.

RESULTADOS

A malacofauna límnic da CUASO está representada por 12 espécies (Tabela 1), distribuídas por 6 gêneros e 6 famílias de Gastropoda e por 4 gêneros e 3 famílias de Bivalvia.

O Gastropoda assinalado com um asterisco na Tabela 1, corresponde a uma espécie encontrada sobre a vegetação aquática flutuante, não raro com o corpo parcialmente submerso na água. Em nenhuma oportunidade esse molusco foi observado fora da água, nas margens ou proximidades destas. Por estarem presentes nessa interface água-ar atmosférico, foi incluído como integrante da fauna de ambientes límnicos. As espécies identificadas por dois asteriscos na Tabela 1, não foram encontradas no presente levantamento, mas fizeram parte, comprovadamente, da fauna da CUASO, conforme atestam as inscrições nos rótulos que acompanham o material depositado na coleção malacológica do Departamento de Zoologia - IBUSP.

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

Tabela 1 Espécies de gastrópodes e bivalves e respectiva distribuição pelas estações de coleta. Para as espécies assinaladas com asterisco(s), ver item Resultados. (X), procedência provável

ESPÉCIES	ESTAÇÕES						
	1	2	3	4	5	6	7
GASTROPODA							
<i>Pomacea</i> sp.	X	X	X	-	-	-	-
<i>Biomphalaria tenagophila</i>	X	-	X	-	-	-	-
<i>Gundlachia concentrica</i>	X	X	X	-	-	X	X
<i>Physa marmorata</i>	X	X	X	-	-	-	X
<i>Physa cubensis</i>	-	-	X	-	-	X	X
<i>Lymnaea columella</i>	X	X	X	-	-	-	X
* <i>Omalonyx</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA							
<i>Psidium</i> sp.	-	-	-	-	-	X	-
<i>Eupera</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-
** <i>Diplodon delodontus expansus</i>	-	(X)	-	-	-	-	-
** <i>Diplodon martensi</i>	-	(X)	-	-	-	-	-
** <i>Anodontites trapesialis</i>	-	X	-	-	-	-	-

CLASSIFICAÇÃO

Classe Gastropoda

Subclasse Prosobranchia

Ordem Mesogastropoda

Superfamília Cyclophoroidea

Família Ampullariidae (=Pilidae)

Gênero *Pomacea* Perry, 1810Espécie *Pomacea* sp.

Subclasse Pulmonata

Ordem Basommatophora

Superfamília Lymnaeoidea

Família Planorbidae

Subfamília Planorbinae

Gênero *Biomphalaria* Preston, 1910Espécie *Biomphalaria tenagophila* Orbigny, 1835

O. Domaneschi, C. Myiaji & M. T. Motokane

Familia Ancyliidae

Gênero *Gundlachia* Pfeiffer, 1849

Espécie *Gundlachia concentrica* Orbigny,
1835

Familia Physidae

Gênero *Physa* Draparnaud, 1801

Espécies *Physa marmorata* Guilding, 1828
Physa cubensis Pfeiffer, 1839

Familia Lymnaeidae

Subfamilia Lymnaeinae

Gênero *Lymnaea* Lamarck, 1799

Espécie *Lymnaea columella* Say, 1817

Ordem Stylommatophora

Superfamilia Succineoidea

Familia Succineidae

Gênero *Omalonyx* Orbigny, 1841

Espécie *Omalonyx* sp.

Classe Bivalvia

Subclasse Heterodonta

Ordem Veneroidea

Superfamilia Corbiculoidea

Familia Pisidiidae

Gênero *Eupera* Bourguignat, 1854

Espécie *Eupera* sp.

Gênero *Psidium* Pfeiffer, 1821

Espécie *Psidium* sp.

Superfamilia Unionoidea

Familia Mycetopodidae

Gênero *Anodontites* Bruguière, 1792

Espécie *Anodontites trapesialis* Lamarck,
1819

Familia Unionidae

Subfamilia Hyriinae

Gênero *Diplodon* Spix, 1827

Espécie *Diplodon delodontus* *expansus*
Kuster, 1856

Diplodon martensi (Iheringi, 1893)

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

ASPECTOS ECOLÓGICOS E BIOLÓGICOS

Pomacea sp.

Esta espécie (Fig. 1) ocorreu nas estações 1, 2 e 3, onde indivíduos em várias fases de crescimento puderam ser observados sobre o fundo ou paredes dos tanques, e mesmo presos à vegetação submersa ou à flutuante. A noite, alguns espécimes grandes faziam incursões para fora d'água subindo pela vegetação, paredes dos tanques ou afastavam-se das margens. Conchas vazias, ou com restos secos do animal, foram encontradas fora da água e próximas às margens, sugerindo que dentre os migrantes noturnos, alguns não encontraram o caminho de volta e morreram por dessecação. As migrações na vertical estavam mais relacionadas à postura dos ovos, que é feita sempre fora e acima da superfície da água, nas paredes do tanque ou nas partes aéreas das plantas aquáticas, pois os jovens, ao eclodirem, devem submergir imediatamente para evitarem sua morte por dessecação. A postura fora d'água, conquanto seja uma estratégia que evita o ataque dos ovos por animais aquáticos, torna-as vulneráveis aos predadores em terra: não raro, pombos foram vistos comendo as desovas fixas às paredes dos tanques e há registros na literatura de seu ataque por ratos. A desova é muito atrativa por sua coloração rósea, a qual se torna esbranquiçada à medida que se aproxima a época de eclosão. As fêmeas fazem suas posturas à noite, também para se protegerem de seus predadores diurnos: *Pomacea* é muito cobiçada por ratos comuns, aves e peixes. Outro apreciador desses moluscos é o próprio homem que, adotando vários métodos culinários, faz de sua carne um excelente complemento protéico em sua dieta alimentar. A desova também tem sido utilizada na culinária capixaba como ingrediente no preparo de farofa.

Espécimes de alguns milímetros até 70 mm de comprimento foram encontrados nas estações de coleta; sua concha tem forma globosa característica, com cores variando da castanha clara à marrom esverdeada, frequentemente com faixas claras.

Pomacea é gastrópode adaptado para o aproveitamento do oxigênio existente tanto na água quanto no ar atmosférico. Esse molusco é, primariamente, de respiração aquática por possuir uma brânquia verdadeira, constituída por numerosíssimas lâminas triangulares enfileiradas, presas no teto da cavidade do manto. Neste mesmo teto, um pequeno setor do epitélio do manto sofreu modificações e adaptações que permitem ao animal realizar trocas gasosas com o ar atmosférico. Surgiu, então, uma estrutura sacular ricamente vascularizada, conhecida por "pulmão" ou "saco pulmonar"

Pomacea não deve ser confundida com os gastrópodes pulmonados (Subclasse Pulmonata). Nestes, inexistente brânquia verdadeira e todo o epitélio do manto é ricamente vascularizado, permitindo trocas gasosas diretamente com o ar atmosférico. Na prática, os caracóis pulmonados verdadeiros que habitam a água doce ou a terra, podem ser facilmente distinguidos dos gastrópodes da subclasse Prosobranchia que se adaptaram a esses ambientes, devido a presença de um opérculo no dorso do pé destes últimos. Ao se recolher para o interior da concha, o animal fecha a abertura desta com o opérculo, aumentando sua proteção. Esse opérculo é muito evidente em *Pomacea* e está ausente nos gastrópodes pulmonados terrestres e limnícicos.

Outras estruturas são igualmente importantes para distinguirmos um caracol pulmonado verdadeiro, mas elas exigem a remoção do animal da concha e o estudo de suas partes moles.

A criação de *Pomacea* em laboratório é simples, desde que a água do tanque ou aquário seja inspecionada, limpa ou trocada frequentemente e se forneça verduras e legumes (berinjela é muito bem aceita) como alimento. As fêmeas desovam em qualquer substrato emerso disponível, porém a criação dos recém-eclodidos requer cuidados especiais, sendo sua manutenção mais difícil do que a dos adultos.

Pomacea raspa superfícies à procura de alimento e acaba ingerindo desovas de outros gastrópodes (*Lymnaea*, *Physa*, *Biomphalaria*) presentes em seu habitat e age, dessa forma, como controlador natural das populações desses moluscos.

***Biomphalaria tenagophila* Orbigny, 1835**

Este gastrópode (Fig. 2) foi encontrado apenas nas estações 1 e 3, nas paredes dos tanques e na vegetação submersa, sempre próximo à linha d'água.

Biomphalaria é caracol pulmonado verdadeiro, de respiração aérea, que se adaptou ao ambiente aquático, onde vive e procria.

Para obter o oxigênio atmosférico esses pulmonados precisam vir à superfície da água e renovar o ar contido no interior da cavidade do manto ou "pulmão". Esta é totalmente fechada, a não ser por um pequeno orifício (pneumóstoma) por onde o ar entra e sai para a respiração. Todo o teto da cavidade do manto é forrado por um epitélio delgado, ricamente vascularizado e úmido, através do qual ocorrem as trocas gasosas.

Próximo e exterior ao pneumóstoma, o epitélio local forma uma expansão conhecida por pseudobrânquia, a qual permite o aproveitamento do oxigênio dissolvido na água,

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

aumentando a adaptabilidade deste animal ao ambiente aquático.

Estes gastrópodes estão entre os poucos moluscos a possuírem no sangue um pigmento respiratório vermelho, semelhante ao existente nos vertebrados, e que lhes permite aumentar a captação de oxigênio dissolvido, mesmo se este estiver em pequenas quantidades, isto é, sob baixa tensão. *Biomphalaria* suporta períodos prolongados de seca, podendo estar alojada entre vegetais ou restos destes enterrados no lodo, ou permanecer abrigada em fendas que se formam no lodo à medida que o fundo do lago, rio, vala, etc., seca exposto ao sol. Quando a água retorna ao meio, os caracóis sobreviventes são capazes de repovoar o ambiente em curto espaço de tempo de 1 a 2 meses.

Biomphalaria é importante sob o ponto de vista médico, por ser hospedeira intermediária no ciclo de vida do verme *Schistosoma mansoni* causador da esquistossomose. Esta parasitose afeta cerca de 6 milhões de brasileiros e por volta de 180 a 200 milhões de pessoas no mundo todo (Pessoa & Martins, 1977)

Biomphalaria tenagophila tem concha espiralada, com 5 a 7 voltas situadas aproximadamente no mesmo plano (concha discoidal) e alcançando 35 mm de diâmetro por 5 a 8 mm de altura; seus lados variam de moderada a profundamente côncavos. As voltas da concha do adulto são carenadas lateralmente. A carena no lado esquerdo é geralmente mais aguda e conspicua do que a do lado oposto; esta é por vezes quase inexistente. Em muitos espécimes essas carenas são muito atenuadas, a esquerda podendo ser obliterada durante o crescimento. Conchas com estas características assemelham-se às de *Biomphalaria glabrata*, outra espécie referida para a CUASO (Dr. Jorge Faria Vaz, comunicação pessoal) mas não encontrada nos locais visitados durante o presente levantamento. A concha de *B. tenagophila* tem superfície externa lisa, com finas linhas de crescimento e revestida por perióstraco variando do amarelo ao quase preto, dependendo do grau de impregnação de partículas do meio. A maioria dos espécimes coletados vivos na CUASO, no período da primavera, tinha ao redor de 15 mm de diâmetro e algumas conchas recolhidas vazias, 25 mm de diâmetro.

Espécimes vivos e conchas recolhidas vazias, não raro apresentaram desgastes de forma circular ou de sulcos alargados e sinuosos, cuja profundidade podia atingir e expor o corpo do animal. Formações semelhantes foram registradas na concha de espécimes de *Biomphalaria*, nascidos e criados em laboratório, e causadas pela ação da rádula de outros indivíduos da própria espécie.

Biomphalaria é um animal de respiração aérea e suporta ambientes aquáticos com baixa tensão de oxigênio, o que facilita sua criação em aquários. Pessoa & Martins (1977) citaram que no ambiente natural os resíduos vegetais são a principal fonte de alimento do adulto e as algas unicelulares, a dos recém-eclodidos. Contudo, em aquários, a alimentação de ambos pode ser à base de hortaliças frescas. Alface desidratada ao sol ou em estufa e guardada seca provou ser um excelente suprimento alimentar, bem aceito pelos caracóis à medida que essas folhas se reidratavam em contato com a água do criadouro. Outro recurso empregado em laboratórios de pesquisa e descoberto ocasionalmente (Dr. Luiz Carlos Gomes Simões, comunicação pessoal), é o fornecimento de certo tipo de ração canina (da marca Frolic), que por sua composição balanceada, incluindo o cálcio, constitui-se em um bom substituto da alimentação natural. Outra vantagem do emprego dessa ração decorre do fato das porções em forma de rosquinhas flutuarem na superfície da água. Uma vez completada a refeição dos animais, o alimento pode ser removido facilmente, evitando-se que ocorra seu ataque por fungos e bactérias; estes decompositores ocasionam a deterioração da qualidade da água.

A procriação é intensa tanto no ambiente natural como em aquários. As desovas são feitas a intervalos irregulares, geralmente à noite e consistindo de um número variável de ovos (até cerca de uma centena) no interior de uma massa gelatinosa transparente, com envoltório elástico muito resistente. As massas ovigeras não têm formato constante e podem ser vistas fixas a substratos diversos como a vegetação subaquática e quaisquer superfícies sólidas submersas, inclusive as conchas dos espécimes vivos de *Biomphalaria* e outros caramujos. Em laboratório, a introdução de pedaços de sacos plásticos transparentes ou lâminas de vidro para microscopia, constituiu-se em ótimo recurso para se obter desovas para análise sob microscópio estereoscópico. O desenvolvimento embrionário pade ser acompanhado até a formação de um jovem imaturo, completamente formado. Nestes, já é visível o coração pulsando, através da concha translúcida. O juvenzinho apresenta uma coloração rosada devida ao pigmento respiratório vermelho presente no sangue. Essa coloração é mais evidente nos espécimes albinos, isto é, naqueles desprovidos de pigmentação no corpo.

Gundlachia concentrica (Orbigny, 1835)

Os espécimes deste gastrópode (Fig. 3) pulmonado foram recolhidos nas estações, 1, 2, 3, 6 e 7 e possuíam em média 5 mm de comprimento. Os maiores exemplares (8 mm de comprimento) provieram da estação 6. Apresentam concha do tipo lapa, com ápice pontiagudo voltado para a direita e situado no terço posterior; superfície externa com finas linhas de crescimento, concêntricas, cruzadas por finas estrias radiais, ambas visíveis apenas com auxílio de lente de aumento. Em espécimes secos, o perióstraco pode descamar parcialmente e expor a superfície da concha com seu brilho nacarado.

Os ancilídeos são caracóis pulmonados verdadeiros que se adaptaram secundariamente ao ambiente aquático. Nestes gastrópodes a cavidade palial é muito reduzida, quase ausente, e as trocas gasosas ocorrem através de uma grande expansão e pregueamento do manto que funciona como brânquia secundária (pseudobrânquia). Esse modo de respiração permite uma existência sempre submersa, dispensando-lhes da obrigatoriedade de vir à superfície d'água para renovar o ar da cavidade do manto como o fazem outros pulmonados aquáticos. Entretanto, Marcus & Marcus (1962) demonstraram pela primeira vez a existência de respiração aérea, até então desconhecida para essa família, ao observarem espécimes de *Uncancylus ticagus* (Ancylidae) recolhendo ar na superfície d'água.

Gundlachia foi encontrada sempre sobre substratos submersos como folhas da vegetação aquática e da terrestre, galhos, pedras e mesmo plásticos, vidros, isopores, estes últimos comuns nos ambientes visitados. A grande frequência com que foram encontrados sobre esses substratos artificiais sugere que *Gundlachia* se alimenta dos microorganismos que se desenvolvem sobre eles.

A sobrevivência em aquários não foi muito bem sucedida, tampouco obteve-se desova a partir dos espécimes trazidos da natureza. Contudo, esses gastrópodes sobrevivem e procriam com facilidade em aquários de peixes ornamentais ou tanques artificiais, segundo comunicações pessoais de várias fontes. Marcus & Marcus (1962) observaram *Uncancylus* cruzando, desovando e povoando seus aquários, por meses seguidos.

Observou-se com frequência, associados à cavidade palial de *Gundlachia*, um número variável de oligoquetos do gênero *Chaetogaster*. A relação de comensalismo entre espécies de gastrópodes aquáticos e *Chaetogaster* já é referida por Ward & Whipple (1918) Marcus & Marcus (1962) assinalaram que os *Chaetogaster* associados a *Uncancylus*

alimentavam-se das bolotas fecais deste gastrópode e dos protistas fixos à superfície de sua concha.

Physa marmorata (Guilding, 1828)

Indivíduos desta espécie de gastrópode pulmonado (Fig. 4) foram encontrados nas estações 1, 2, 3, e 7, sobre as partes submersas da vegetação flutuante ou mesmo sobre detritos ou o lodo do fundo. Apresenta concha enrolada em espiral cônica sinistrógira (Fig. 18) translúcida, de cor marrom clara e brilhante. Os maiores espécimes coletados mediram cerca de 13,5 mm de comprimento.

P. marmorata vive e procria com muita facilidade em aquário como foi constatado no presente estudo. Os espécimes vinham à superfície da água e se deslocavam com extrema agilidade e perfeição sob o filme de tensão superficial. Desta posição, alcançavam rapidamente o fundo, dependurados num fio de muco secretado pelo pé.

Subidas frequentes à superfície são necessárias para que o animal renove o ar contido em seu "pulmão". Apesar de ter se adaptado secundariamente ao ambiente aquático, como *Biompharia* e *Gundlachia*, *Physa* depende fundamentalmente do oxigênio atmosférico para sua respiração, uma vez que não possui pseudobrânquias.

Folhas de hortaliças frescas (alface, almeirão, couve), algas e outros vegetais subaquáticos que se desenvolveram no aquário, constituíram alimentos de boa aceitação da parte dos adultos e dos recém-eclodidos.

As desovas de *P. marmorata* são facilmente reconhecidas por sua forma em meia-lua. O número de ovos observados foi de 4-10 por desova, cada ovo apresentando um ponto branco-leitoso. A transparência da massa gelatinosa facilita o acompanhamento do desenvolvimento embrionário até a eclosão dos jovens imaturos. Por essas razões, os Physidae têm sido utilizados em estudos de embriogenia de gastrópodes, prestando-se também, para a verificação do efeito de certas drogas sobre a segmentação do ovo e as fases sucessivas do desenvolvimento embrionário.

Observaram-se anelídeos comensais, do gênero *Chaetogaster* na cavidade do manto de adultos; essa associação inicia-se quando *Physa* ainda é jovem e sexualmente imatura.

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

Physa cubensis (Pfeiffer, 1839)

Indivíduos desta espécie (Fig. 5) têm hábito de vida semelhante aos de *P. marmorata* e ambas foram encontradas lado a lado no mesmo ambiente. *P. cubensis* foi observada em grande número sobre o lodo do fundo, na estação 6, enquanto nas estações 3 e 7 predominava sobre as partes submersas da vegetação flutuante ou sobre a própria vegetação submersa. Os maiores espécimes de *P. cubensis* mediram cerca de 15 mm de comprimento.

A concha de *P. cubensis* é muito semelhante à de *P. marmorata*. A diferenciação entre essas espécies exige o estudo da morfologia do aparelho reprodutor, requerendo conhecimento especializado. No entanto, na prática, observando-se espécimes vivos, constata-se que *P. marmorata* possui uma expansão da borda do manto que se projeta além do lábio externo da concha, dobra-se em direção dorsal e recobre ligeiramente a face externa desse lábio. Em *P. cubensis* isso não ocorre. Em ambas as espécies, essa expansão continua-se pela região columelar e lábio interno (=parietal) da concha, revestindo-os e avançando parcialmente sobre a parede lateral direita da concha. A margem livre dessa porção columelo-parietal é dotada de projeções pequenas, arredondadas ou ligeiramente triangulares em *P. marmorata* e longas, digitiformes e muito conspicuas em *P. cubensis*.

Vários indivíduos desta espécie foram mantidos em aquários, alimentados como *P. marmorata*; muitos desovaram, sendo que suas desovas tinham de 15-20 ovos, cada qual com um ponto amarelado. A eclosão ocorreu cerca de 15 dias após a postura. Numa rara oportunidade, observou-se uma desova anômala, contendo em seu interior uma outra menor e bem circunscrita, com dois ovos. A desova interna originou, surpreendentemente, indivíduos siameses: dois deles, completamente desenvolvidos, quase individualizados, a não ser por uma união pela margem lateral de seus pés; dois outros tinham um único pé e uma única cabeça com quatro olhos, mas com duas conchas completamente distintas. Os siameses movimentavam-se intensamente no interior das respectivas cápsulas dos ovos; aqueles ligados apenas pela lateral do pé foram incapazes de se liberar da cápsula do ovo, onde morreram, enquanto os outros dois romperam essa barreira e também a da massa gelatinosa que os envolvia, mas morreram no interior da massa gelatinosa da desova principal.

Anelídeos *Chaetogaster* foram observados em associação comensal com esta espécie.

Lymnaea columella (Say, 1817)

Nas estações 1, 2, 3 e 7, lado a lado com *Physa marmorata* e *P. cubensis*, foram encontrados indivíduos dessa outra espécie de gastrópode pulmonado (Fig. 6) Na estação 2, observou-se uma interessante peculiaridade: grande número de indivíduos e conchas vazias de aproximadamente 5 mm de comprimento, e menores, encontravam-se fora e próximos da linha d'água, aderidos às paredes do tanque, tanto na faixa úmida quanto na seca, expostos à insolação. Numerosos deles eram recém-mortos, denotando uma possível morte por dessecação. O que leva esses animais a migrarem para fora d'água é fato intrigante e que merece investigação, uma vez que esse comportamento foi observado em oportunidades e dias diferentes.

Espécies deste gênero são confundidas pelo leigo com as de *Physa*, dada a semelhança na forma, tamanho, hábito de vida e por serem encontradas, frequentemente, lado a lado. O reconhecimento de um gênero e outro é, no entanto, muito fácil, visto que o sentido de enrolamento de suas conchas é oposto: *Lymnaea* é dextrógira (Fig. 17) e *Physa*, sinistrógira (Fig. 18).

A concha da espécie é fina, translúcida e brilhante. Os maiores espécimes coletados tinham 20 mm de comprimento.

L. columella é de fácil criação em laboratório, sob as condições referidas para as espécies de *Physa*. Desovas foram localizadas nas estações de coleta, próximas à superfície da água e presas a substratos diversos; consistiam de uma massa gelatinosa transparente, sem forma definida, envolvendo cerca de 10 ovos, dispostos em duas fileiras paralelas.

Lymnaea é de grande interesse sob o ponto de vista médico por ser vetora da fasciolíase, parasitose dos dutos biliares principalmente de animais domésticos herbívoros e que afeta também o homem (Pessoa & Martins, 1977)

Omalonyx sp.

Este gastrópode pulmonado (Fig. 7) foi encontrado unicamente na estação 1, sobre *Salvinia* ou outro substrato flutuante, em locais sombreados e próximos às margens. Não raro, os espécimes encontravam-se parcialmente submersos e nenhum foi observado em terra, nas margens, mesmo em locais sombreados, sugerindo que tenham hábito semi-aquático. Os adultos e jovens compartilhavam o mesmo habitat. Nas horas mais quentes do dia os espécimes ocultavam-se e seus abrigos em terra ou na água não foram localizados.

Os espécimes, desde os recém-eclodidos até os maiores recolhidos na natureza (50 mm de comprimento por 15 mm de

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

largura, medidos no animal bem distendido), tinham concha externa muito pequena, e localizada no dorso, em posição subcentral posterior

A concha é deprimida, de contorno ovalado e revestida por perióstraco fino, brilhante, de cor castanha clara; o ápice é pequeno, agudo, voltado para a direita e ultrapassando ligeiramente a margem posterior. A abertura da concha é muito ampla e no animal vivo suas margens ficam parcialmente recobertas por uma projeção anelar do manto. Este apresenta o pneumóstoma ou orifício respiratório, no lado direito e em posição central

O animal tem dois pares de tentáculos cefálicos, sendo o par superior retrátil (ver Fig. 14A) e dotado de olhos em sua extremidade. Estas características morfológicas importantes para sua classificação na Ordem Stylommatophora, os distinguem dos demais pulmonados aquáticos descritos anteriormente e incluídos na Ordem Basommatophora; estes possuem apenas o par superior de tentáculos que são contraíveis e dotados de olhos na base (Fig. 14B)

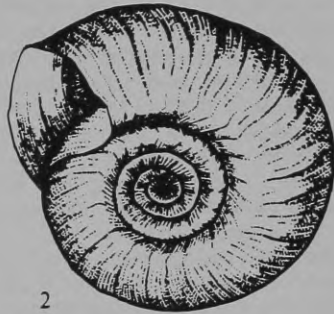
O dorso dos espécimes de *Omalonyx* apresenta duas faixas pigmentares de cor castanha escura, paralelas e longitudinais, estendendo-se da base dos tentáculos superiores até a região sub-distal posterior, interrompidas apenas na região recoberta pela concha. Os flancos dos animais são salpicados por manchas de cor castanha escura. O corpo úmido e assim mosqueado, confere-lhes excelente camuflagem entre os folíolos mortos da *Salvinia* ou dos detritos vegetais.

Espécimes de *Omalonyx* viveram e procriaram com extrema facilidade em terrários com fundo de terra húmida, folhas, pedaços de galhos apodrecidos e com elevada umidade interna. Os espécimes aceitaram bem folhas de almeirão e ração para roedores, esta última colocada em placas de Petri para evitar o umedecimento rápido e contaminação por fungos que ocorriam quando depositada sobre a terra do fundo. Fato que despertou a atenção foi a intensa aglomeração de formas jovens ao redor dos fragmentos de ração e das fezes dos adultos. Como isso se repetiu por vezes consecutivas e se constatou nas fezes a presença de resíduos aparentando digestão incompleta, suspeitou-se que as mesmas serviriam de alimento para as formas jovens; estas se beneficiariam dos resíduos semi-digeridos. Alguns experimentos simples foram montados na tentativa de se comprovar a ingestão de fezes, mas sem sucesso. A suspeita permanece a hipótese mereceria uma atenção maior. Segundo o Dr. José Luiz Moreira Leme (comunicação pessoal), por um período subsequente à eclosão os jovens imaturos ingerem somente terra como o fazem as minhocas.

- Fig. 1. *Pomacea* sp. Concha vista pela abertura.
- Fig. 2. *Biomphalaria tenagophila*. Concha vista pelo lado esquerdo.
- Fig. 3. *Gundlachia concentrica*. Concha vista pela superfície dorsal
- Fig. 4. *Physa marmorata*. Concha vista pela abertura.
- Fig. 5. *Physa cubensis*. Concha vista pela abertura.
- Fig. 6. *Lymnaea columella*. Concha vista pela abertura.



10mm



10mm



2mm



3mm



3mm



3mm

Alguns espécimes trazidos para o laboratório realizaram posturas nas paredes de vidro do terrário, sob as folhas em decomposição e até mesmo na borda interna de um frasco, cuja desova ficou semi-submersa na água ali contida. Apenas desta última, nenhum ovo vingou. Os ovos eram de aspecto gelatinoso e cristalino e seu número variou de desova para desova; estas não tinham forma definida. O período entre a postura e a eclosão dos ovos foi de aproximadamente 15 dias, no decorrer dos quais as desovas tornavam-se opacas e os ovos pareciam diminuir de diâmetro.

A taxa de eclosão dos ovos no interior do terrário foi elevada, de tal foma que um mês após o início da postura obteve-se um grande número de indivíduos. Estes apresentaram crescimento rápido, alimentavam-se avidamente e depositavam muitas fezes, exigindo limpezas constantes do terrário. Tentou-se o registro da taxa de crescimento de alguns exemplares, mas a secreção intensa de muco dificultou a marcação da concha para o acompanhamento. Durante essas tentativas, encontrou-se um espécime teratogênico, cujos tentáculos superiores estavam unidos por toda extensão.

Eupera sp.

Este bivalve (Fig. 8) parece ter sua ocorrência restrita à estação 1, onde foi observado em várias oportunidades preso por meio de bisso aos lobos filiformes submersos de *Salvinia*. Os maiores espécimes atingiam aproximadamente 8 mm de comprimento.

Eupera tem concha de contorno ovalado a sub-trapezoidal, com margem anterior curta, uniformemente arredondada e margem posterior longa com uma truncadura oblíqua formando ângulo ligeiramente agudo com a margem ventral e ângulo obtuso com a margem dorsal. Os umbos são baixos, ligeiramente prosógiros e subcentral anterior. A superfície externa da concha é revestida por peróstraco translúcido, de cor marrom clara ou amarelada, com finas estrias concêntricas bifurcadas e anastomosadas. Manchas irregulares, formadas por pontuações negras estão sempre presentes e visíveis por transparência através do peróstraco. Próximo aos declives anterior e posterior da concha, essas pontuações são mais concentradas, formando grandes manchas de distribuição radial, especialmente no declive posterior, enquanto a região intermediária é salpicada por manchas geralmente menores, com ligeira tendência a uma disposição radial. A região marginal é desprovida dessas pontuações negras. Observadas pela face interna da concha e, especialmente quando esta se apresenta erodida, verifica-se que essas pontuações são grânulos

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

incorporados à parte calcária. A charneira é estreita, com dentes cardinais simples em cada valva, o da direita reduzido, e dentes laterais duplos na valva direita e simples na esquerda. Linha palial ligando a cicatriz dos músculos adutores, sem seio palial. As cicatrizes dos adutores anterior e posterior raramente apresentam manchas negras, destacando-se, por isso, do restante da superfície interna da concha.

Colocados em placas de vidro, sob microscópio estereoscópico, é possível observar os animais distendendo os sífides inalante e exalante para fora da concha, oportunidade em que a água é vista entrando e saindo através dessas estruturas, especialmente quando há partículas em suspensão. Nessas condições, o pé também é protraído através das valvas entreabertas, podendo-se verificar que é o responsável pela formação do bisso, bem como pelo deslocamento do animal; este se arrasta pelo fundo ou paredes do frasco, à procura de um local conveniente para a fixação.

Eupera, como todas as espécies da família Psidiidae, é hermafrodita e ovovivípara, e seus óvulos são fecundados no interior das brânquias, onde permanecem até a formação de jovens imaturos que são liberados para o meio através da corrente d'água que sai do sífão exalante. Ao contrário da maioria dos bivalves de água doce, seus jovens não passam por uma fase parasitária em peixes.

Pisidium sp.

Indivíduos desta espécie (Fig. 9) foram removidos da camada superficial do lodo e do meio de detritos e vegetação do fundo do canal de drenagem (estação 6). Os maiores espécimes mediram 2,8 mm de comprimento, o que é frequente no gênero: algumas de suas espécies apenas alcançam os 3 mm e as maiores não ultrapassam os 12 mm de comprimento.

A concha dos espécimes coletados é globosa, de contorno suboval e com umbos amplos, arredondados, subcentral posterior. As valvas são de paredes finas, de aspecto poroso, muito frágeis e totalmente esbranquiçadas; sua ornamentação é constituída por finíssimas linhas concêntricas, submicroscópicas. A charneira é estreita, curvada e longa, com um dente cardinal paralelo à margem dorsal em cada valva e dentes laterais duplos na valva direita e simples na esquerda. O ligamento é predominantemente interno, com pequena porção exposta. Cicatrizes musculares são fracamente impressas e de difícil visualização sob lente de aumento.

Observados vivos, verifica-se que apenas o sifão exalante está presente, porém extremamente reduzido. Ao contrário de *Eupera* sp., inexistiu um sifão inalante; a água para a respiração e alimentação entra através da abertura pediosa que se estende da base da abertura exalante até o músculo adutor anterior. O pé é semelhante ao de *Eupera*, porém desprovido de glândula bissogênica. Como é característico para a família, as espécies de *Pisidium* são hermafroditas e ovovivíparas. Ocorre fecundação e incubação dos ovos no interior das brânquias, de onde saem os jovens diretamente para o sedimento, sem uma fase parasitária. Removeram-se das brânquias de um espécime de 1,5 mm de comprimento, nove jovens completamente desenvolvidos, medindo cada um ao redor de 0,3 mm de comprimento. A forma globosa da concha do adulto provê o espaço interno necessário para acomodar o aumento de volume corporal da prole em crescimento no interior das câmaras incubadoras.

***Diplodon delodontus expansus* (Küster, 1856)**

Um espécime (Fig. 10) vivo foi recolhido em 1966, em um dos "tanques da Botânica", conforme descrição no rótulo que acompanha o material depositado na coleção malacológica do Departamento de Zoologia do IBUSP.

O exemplar, de aproximadamente 50 mm de comprimento, tem forma sub-trapezoidal, com perióstraco de cor castanha clara. A charneira é longa e estreita, com um dente lateral estreito e alongado para trás na valva direita, e dois na esquerda e um dente pseudocardinal em cada valva, anterior ao umbo; este dente é geralmente único, lamelar, com um espessamento próximo à sua base, o qual pode originar um dente pseudocardinal secundário rudimentar, ou bem desenvolvido. Os umbos são baixos e localizados aproximadamente na região mediana da metade anterior da linha dorsal. O interior da concha tem nácar esbranquiçado e iridescente.

Diplodon é um bivalve sedentário, vivendo em águas rasas quase totalmente enterrado no substrato, com a extremidade posterior da concha fora do sedimento. O animal pode migrar para locais mais profundos acompanhando o abaixamento do nível da água, ou simplesmente para ocupar um sítio mais conveniente. Usa para isso do pé em forma de machado, deixando no sedimento um sulco que denuncia sua presença no local.

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

Fecundação dos ovos no interior das demibrânquias é muito comum entre os bivalves límnicos e a utilização das demibrânquias internas como local de fertilização e incubação dos ovos é igualmente generalizada para os bivalves de água doce da América do Sul. *Diplodon* não foge a essa regra e das "bolsas incubadoras" de muitas de suas espécies saem larvas especializadas (gloquídios), reconhecidamente parasitas de peixes.

***Diplodon martensi* (Iheringi, 1893)**

A presença desta espécie na CUASO também foi verificada em 1966, na mesma oportunidade e local em que se coletou *Diplodon delodontus expansus*. Um único exemplar de 68 mm de comprimento (Fig. 11), recolhido vivo, foi preservado e depositado na coleção malacológica do Departamento de Zoologia do IBUSP.

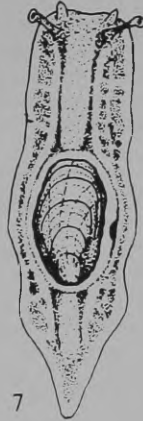
A concha da espécie é alongada, quase regularmente elíptica, com margem anterior uniformemente arredondada e posterior curta, baixa, formando uma angulosidade com a margem ventral que é levemente convexa. O perióstraco e a dentição da charneira têm as mesmas características mencionadas para a espécie precedente. Enquanto os umbos são bem deslocados para a região anterior, baixos, e se apresentando muito erodidos como é frequente na espécie. O nácar é esbranquiçado e pouco brilhante.

D. martensi também é cavadora, de vida sedentária, e parece preferir águas movimentadas, mas sobrevive bem em águas paradas como se deduz do exemplar coletado no "tanque da Botânica". Seus ovos também são incubados nas brânquias, de onde saem os gloquídios que se fixam à superfície externa de peixes, parasitando-os antes de passarem a uma existência cavadora como a dos adultos.

***Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819)**

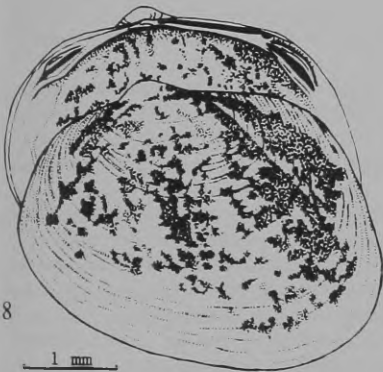
Conchas vazias, em perfeito estado de conservação, foram recolhidas por estudantes de biologia nos anos de 1987 e 1989, do lodo acumulado no fundo do tanque que rodeia o Edifício "Aylthon Brandão Joly" (Estação 2). São vinte exemplares variando de 90 a 158 mm de comprimento, todos depositados na coleção malacológica do Departamento de Zoologia do IBUSP.

- Fig. 7 *Omalonyx* sp. Desenhado a partir de espécime vivo, em vista dorsal
- Fig. 8. *Eupera* sp. Valvas da concha: superior, valva direita em vista interna, mostrando a denteção da charneira; inferior, valva esquerda em vista externa.
- Fig. 9. *Pisidium* sp. Valvas da concha: superior, valva direita em vista interna, mostrando a denteção da charneira; inferior, valva esquerda em vista externa.



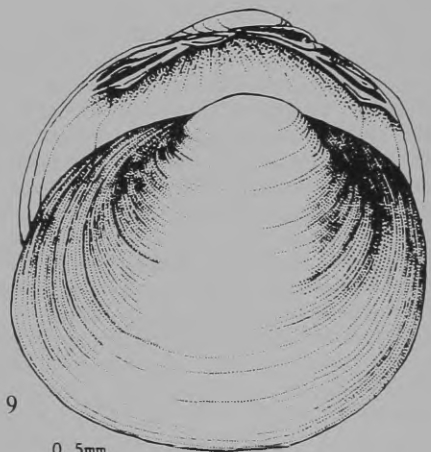
7

10mm



8

1 mm



9

0,5mm

Anodontites trapesialis (Fig. 12) tem concha leve, de formato sub-trapezoidal a oval-alongado, com perióstraco brilhante, de cor variável: castanha-esverdeada a amarelada ou avermelhada, chegando a quase preta, às vezes se mesclando num mesmo indivíduo. A charneira é desprovida de dentes, sendo as valvas mantidas unidas por um ligamento longo, anfidético, isto é, estendendo-se para ambos os lados dos umbos; estes são baixos e situados na região mediana da metade anterior da linha dorsal. O interior da concha tem nácar esbranquiçado, com reflexos iridescentes.

O animal tem pé muito grande, em forma de machado e o usa para cavar e se enterrar no substrato, onde permanece por longos períodos, com cerca de 3/4 da concha oculta no sedimento. A região posterior da concha, em contato com o meio líquido, é facilmente reconhecida devido a intensa deposição e impregnação de partículas escuras do lodo. O animal desloca-se no substrato, deixando para trás um rastro sinuoso.

Em *A. trapesialis* os óvulos são acumulados e fecundados numa "bolsa marsupial no interior das demibrânquias internas da fêmea, como ocorre em *Diplodon*. Larvas especializadas (lasídios), parasitas de peixes, formam-se nesses marsúpios, de onde são lançadas na água. Após um período de vida parasitária, transformam-se em jovens imaturos que abandonam o peixe e precipitam-se sobre o substrato onde vivem definitivamente.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Estabelecido numa glêba originariamente agrária, o Campus Butantã da Universidade de São Paulo (CUASD), herdou, por sua origem, uma malacofauna que sofreu toda sorte de interferência humana nestes anos de ocupação e urbanização dos seus quase 400 hectares.

A ocupação física dos espaços através de edificações, construções de vias de acesso, estacionamentos e através da execução de projetos paisagísticos, introduziu modificações profundas no ambiente. ao mesmo tempo que ilhou ou segregou as formações originais que estão se tornando mais e mais restritas. Outros fatores que contribuíram para as amplas modificações do ambiente, com consequente impacto sobre a malacofauna autóctone. foram as canalizações, drenagens, represamentos de corpos d'água e construção de tanques, visando o saneamento, o complemento estético ou mesmo as necessidades didáticas e científicas, estas peculiares ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

(IBUSP) A ocupação física do espaço alterou a composição florística e faunística primitivas, pela introdução de novas plantas e de animais, estes trazidos em parte associados aos vegetais ou atraídos por estes.

Assim, as 12 espécies de moluscos límnicos registradas no presente levantamento podem representar uma mescla de espécies autóctones e de espécies introduzidas a partir da periferia da CUASO. De fato, os rios Pinheiros e Tietê e suas lagoas marginais foram, há tempos atrás, fontes de farto material para o povoamento de corpos d'água da CUASO, bem como para a recomposição ou aumento da diversidade de sua flora e fauna, visando mais especificamente uma auto-suficiência em material didático para as aulas práticas e mesmo para certas pesquisas em andamento no IBUSP. Junto às espécies de moluscos introduzidas deliberadamente, certamente vieram desovas, larvas ou adultos de outras espécies ocultos entre, ou presos a vegetais e a animais diversos.

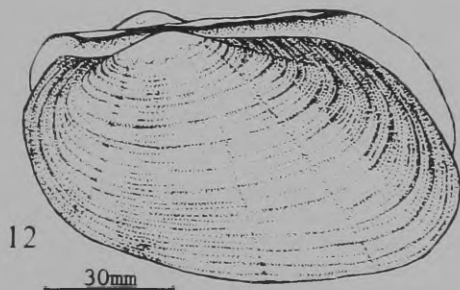
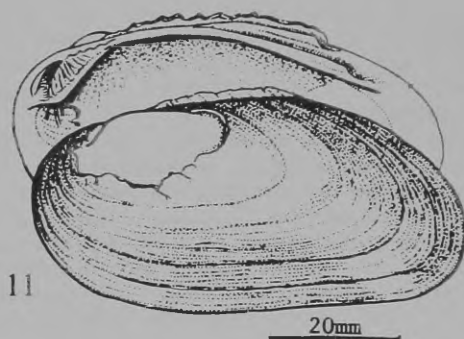
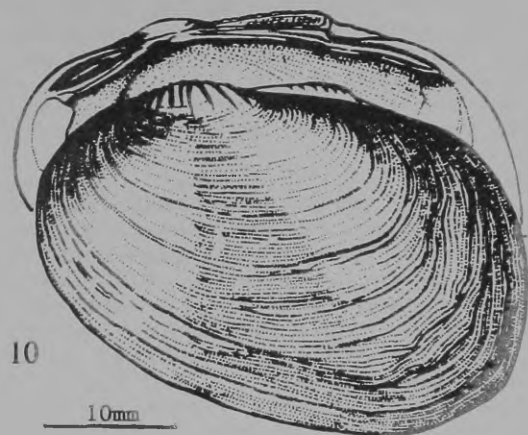
Com a poluição crescente daqueles mananciais, outros corpos d'água mais distantes passaram a contribuir com o material necessário e, dessa forma, a malacofauna da CUASO pode representar uma amostra significativa da malacofauna urbana e dos arredores da Grande São Paulo. A inexistência de levantamento desta última não possibilita comparações acerca de sua diversidade e graus de semelhanças e diferenças em relação à da CUASO.

Das sete estações visitadas no Campus, apenas o canal de drenagem próximo à Escola Politécnica (Estação 6) tem água corrente, assim mesmo de curso lento. As demais têm água de movimentação muito reduzida ou inexistente. A ligeira acidez detectada em todas as estações em que o pH foi medido (pH 5-6), pode ser decorrente do alto teor de matéria orgânica detritica presente e à pequena disponibilidade de cálcio no meio líquido. O cálcio estaria sendo reciclado muito rapidamente, passando de organismo para organismo, por remoção mecânica, sem uma fase livre mais prolongada no meio líquido, como atestam a presença de moluscos vivos e mortos com a concha erodida pela ação da rádula de certos gastrópodes.

A ausência de moluscos nas estações 4 e 5 pode ser atribuída ao pequeno acúmulo de água e às características físico-químicas desta e do substrato que apresentaram forte coloração vermelha-tijolo, com uma película superficial de brilho oleoso iridescente.

- Fig. 10. *Diplodon delodontus expansus*. Valvas da concha: superior, valva direita em vista interna, mostrando a dentição da charneira; inferior, valva esquerda em vista externa.
- Fig. 11 *Diplodon martensi* Valvas da concha: superior, valva direita em vista interna, mostrando a dentição da charneira; inferior, valva esquerda em vista externa.
- Fig. 12. *Anodontites trapesialis*. Valvas da concha: superior, valva direita em vista interna, mostrando a charneira desprovida de dentes; inferior, valva esquerda em vista externa.

Malacofauna da Cidade Universitária-USP



As demais estações (1, 2, 3, 6 e 7) apresentaram condições ecológicas mais favoráveis aos moluscos. A maior diversidade destes nos corpos d'água contíguos ao IB reflete bem a interferência, deliberada ou não, de docentes e técnicos, que fazem daqueles ambientes uma extensão de seus laboratórios, bem como fontes de material para cursos e pesquisas.

Nas estações 6 e 7 essa diversidade foi comparativamente menor, porém, o lago semi-natural da reserva florestal sempre foi usado, embora em menor escala, como repositório e fonte de material didático para o IBUSP. Isso explicaria, em parte, a maior diversidade de espécies no lago, comparada à do seu canal de drenagem. O canal teria sido povoado e sua malacofauna recomposta periodicamente, a partir do lago. Essa hipótese é plausível considerando-se que as águas arrastam, a partir do lago, detritos e fragmentos de vegetais submersos, sobre os quais poderiam estar fixadas desovas, jovens ou mesmo adultos de moluscos.

O canal é inspecionado periodicamente pela Prefeitura da CUASO que faz a remoção de parte da vegetação e do lodo do fundo; observações após as limpezas revelaram que a malacofauna se recompõe rapidamente. Essa recomposição deve ocorrer em parte, ou principalmente, pela presença de desovas ou indivíduos fecundados, sobreviventes às modificações do ambiente.

Das quatro espécies de moluscos presentes no lago, apenas *Gundlachia concentrica* e *Physa cubensis* se estabeleceram no canal. A ausência de *Physa marmorata* e de *Lymnaea columella* talvez decorra da falta de condições ecológicas adequadas ao estabelecimento dessas espécies. A presença de fluxo de água constante não seria o fator limitante, uma vez que é conhecido o fato de ambas reproduzirem-se facilmente tanto em águas paradas como em águas de curso lento.

Fatores ambientais como luminosidade baixa e superfície da água coberta por vegetação flutuante estabelecendo uma ligação contínua com as margens, seriam condicionantes para o estabelecimento do gastrópode *Omalonyx* sp. na estação 1. O bivalve *Eupera* sp. também parece ter encontrado apenas nesta estação as condições ecológicas propícias ao seu desenvolvimento.

O não reencontro dos bivalves *Diplodon* e *Anodontites* nos "tanques da Botânica", pode ser atribuído às profundas alterações pelas quais passam periodicamente os tanques de água do Instituto de Biociências, quer pelo acúmulo de vegetação aquática flutuante e de seus detritos, que reduzem a luminosidade e o teor de oxigênio dissolvido, quer pelo escoamento parcial ou total de suas águas, ocasionando a

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

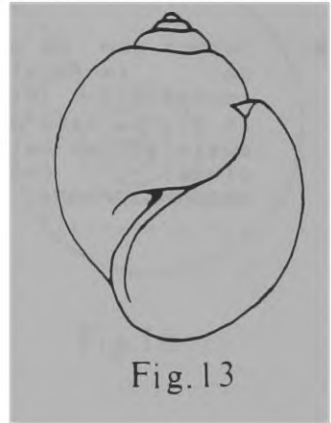
morte, inclusive dos peixes indispensáveis como hospedeiros para as larvas desses moluscos. *Biomphalaria glabrata*, também referida para o canal de escoamento (estação 6) teria sido eliminada durante as limpezas periódicas daquele ambiente; por não estar presente também no lago, acabou por se extinguir na CUASO.

**CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS GÊNEROS DE MOLUSCOS DE
AMBIENTES LIMNÍCOS DA CUASO (BASEADA EM ANIMAIS VIVOS)**

- 1 A. Concha univalva presente; cabeça conspicua com tentáculos desenvolvidos Classe
GASTROPODA 5
- 1 B. Concha bivalva, envolvendo todo o corpo do animal contraído .. Classe
BIVALVIA .2
- 2 A. Concha pequena, menor que 10 mm de comprimento, totalmente branca ou esbranquiçada com manchas; interior sem nácar; animal fixo ao substrato por meio de bisso ou enterrado no sedimento ou ainda oculto entre detritos. .. .3
- 2 B. Concha geralmente maior que 10 mm, com perióstraco em tons de verde e marrom ou quase preto; superfície interna nacarada; ausência de bisso .4
- 3 A. Concha com pontuações negras, formando manchas irregulares vistas por transparência através do perióstraco castanho-claro; animal com sifões inalante e exalante, curtos; bisso presente
Eupera (Fig. 8)
- 3 B. Concha totalmente branca, desprovida de pontuações ou manchas; animal com sifão exalante muito curto, inalante ausente ou representado por uma abertura em fenda entre os lobos fundidos do manto; bisso ausente
Pisidium (Fig. 9)
- 4 A. Concha sem dentes na charneira
Anodontites (Fig. 12)
- 4 B. Concha com dentes na charneira *Diplodon*
(Figs. 10 e 11)

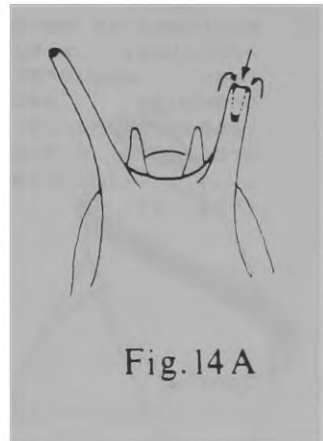
Malacofauna da Cidade Universitária-USP

- 5 A. Concha do tipo globosa (Fig 13), com umbilico; opérculo córneo presente; lobo nuczal esquerdo transformado em sifão respiratório; "saco pulmonar" e uma brânquia monopectinada presentes na cavidade do manto. Subclasse PROSOBRANCHIA Gênero *Pomacea* (Fig 1)



- 5 B. Concha de outro tipo que não globosa; opérculo ausente
PULMONATA Subclasse .6

- 6 A. Cabeça com dois pares de tentáculos retráteis (Fig 14 A), olhos na extremidade distal do par dorsal de tentáculos. Concha externa presente, deprimida, de abertura ampla, ápice ligeiramente espiralado; concha pequena demais para cobrir o animal contraído. Ordem STYLOMMATOPHORA Gênero *Omalonyx* (Fig. 7)



- 6 B. Cabeça com um par de tentáculos contráteis (Fig. 14 B), na base dos quais situam-se os olhos. Ordem BASOMMATOPHORA
7

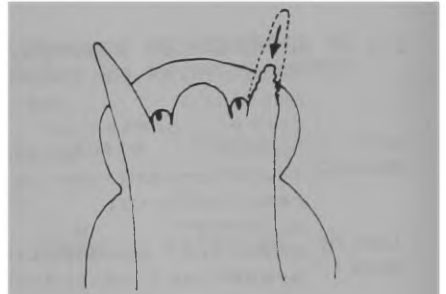


Fig. 14 B

- 7 A. Concha do tipo lapa (Fig. 15) cobrindo todo o dorso do animal; cavidade do manto muito reduzida, situada no lado esquerdo, com brânquia secundária (pseudobranquia) muito pregueada e pigmentada (*Gundlachia*) (Fig. 3)

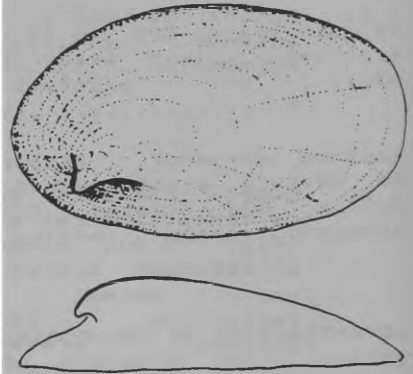


Fig. 15

- 7 B. Concha enrolada em 8 espiral

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

- 8 A. Concha planispiral (Fig. 16), com lados moderadamente profundamente côncavos
Biomphalaria (Fig. 2)

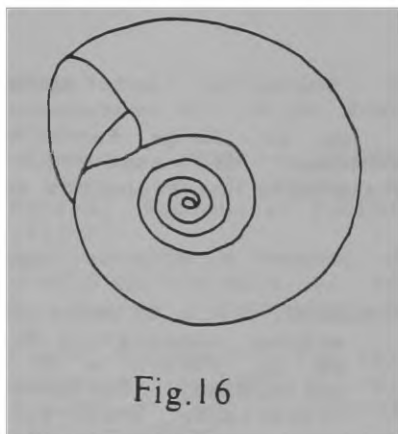


Fig.16

- 8 B. Concha em espiral cônica
9 A. Concha dextrógira (Fig. 17)
Lymnaea (Fig. 6)
9 B. Concha sinistrógira (Fig. 18)
Physa (Figs. 4 e 5)

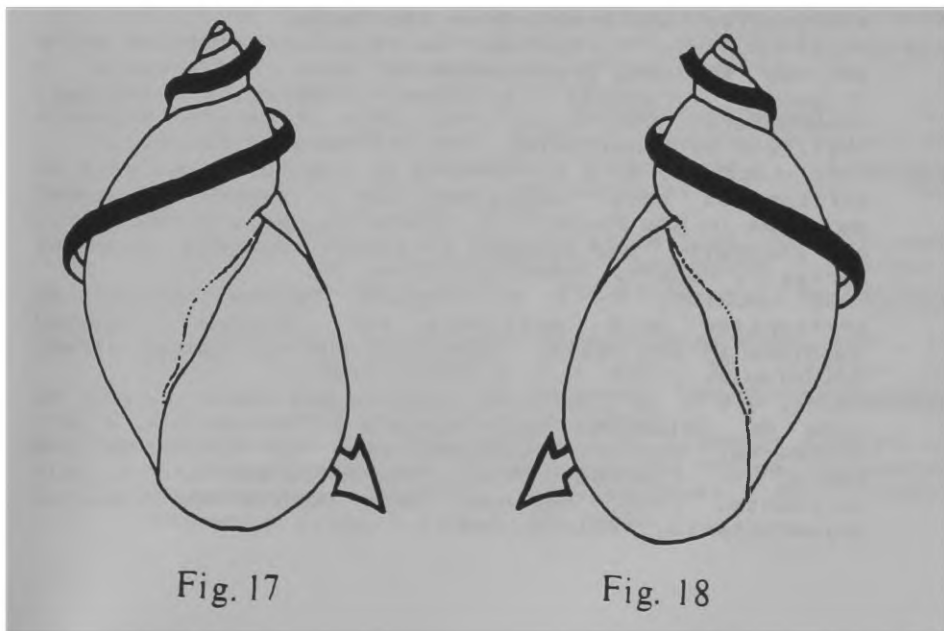


Fig. 17

Fig. 18

AGRADECIMENTOS

Ao Dr Jorge Faria Vaz, médico e malacólogo, grande conhecedor de nossa fauna de moluscos límnicos, pela colaboração nos trabalhos de identificação das espécies.

REFERENCIAS

- BJÖRNBERG, M.H.G.C. Descrição de *Bryocyclops caroli* sp. n. e estudo comparativo do desenvolvimento pós-embrionário de *B. caroli* e *B. absalomi* Por, 1981 (Copepoda, Cyclopoida, Cyclopidae). São Paulo, 1984. 75p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- BRANDAO, C.R.F. Etogramas seqüenciais ao longo do desenvolvimento colonial de *Odontomachus affinis* Guérin (Hymenoptera, Formicidae, Ponerinae) São Paulo., 1980. 53p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- BURCH, J.B. How to know the Eastern land snails. Bubaque, W. M. C. Brown, 1962, 215 pgs.
- CARVALHO, M.A.J. Desenvolvimento de *Ectocyclops rebescens* (Brady, 1904) (Copepoda, Crustacea) São Paulo, 1970. 37 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- CORTOPASSI-LAURINO, M. Divisão de recursos tróficos entre abelhas sociais, principalmente *Apis mellifera* L. e *Trigona (Trigona) spinipes* Fabricius (Apidae, Hymenoptera) São Paulo, 1982. 180p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- CORTOPASSI-LAURINO, M. & M. RAMALHO On the pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona (Trigona) spinipes* in São Paulo. In: EDER, J., ed.; REMBOLD, H., ed. *Chemistry and biology of social insects*. Munchen, Verlag J. Peperny, 1987 p. 653-4.
- CORTOPASSI-LAURINO, M. & M. RAMALHO Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona (Trigona) spinipes* in São Paulo: botanical and ecological views. *Apidologie*, v. 19, n.1, p.1-24, 1988.
- DOMANESCHI, O & A. M. CONEGLIAN Observações sobre o ciclo de vida de *Calpasoma dactiloptera* e *Mycrohydra ryderi* (Cnidaria, Hydrozoa, Liannomedusae) do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 10. Belo Horizonte, 1983. *Resumos* Belo Horizonte, Imprensa Universitária, 1983. p. 5-6.

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

- FROELICH, C.G. Ocorrência da forma polipoide de *Craspedacusta sowerbyi* (Limnomedusae) An. Acad. Bras. Ciênc., v.35, n.3, p.431-2, 1963.
- HAAS, F Superfamily Unionacea Fleming, 1828 In: MOORE, R.C., ed; TEICHERT, C., rev. ed *Treatise on invertebrate paleontology*, Kansas, Geological Society America, 1969. v.1, pt. N, p.411-67.
- HÖFLING, E. Avifauna da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira. In: MINI-SIMPÓSIO DE ZOOLOGIA, 6., São Paulo, 1988 Resumos. São Paulo, Instituto de Biociências da USP, 1988. p. 8.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. & A. KLEINERT-GIOVANNINI The role of queens in stingless bee colonies. In: EDER, J. ed.; REMBOLD, H., *Chemistry and biology of social insects*. Munchen, Verlag J. Peperny, 1987 p. 708-9.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; A. KLEINERT-GIOVANNINI & J T PIRES. Climate variations influence on the flight activity of *Plebeia remota* Holmberg (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) Rev. Bras. Entomol., v.29, n.314, p.427-34, 1985.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; A. KLEINERT-GIOVANNINI & M. RAMALHO. Pollen harvest by eusocial bees in a non natural community in Brazil. J. Trop. Ecol., v.5, p.239-42, 1989.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; A. KLEINERT-GIOVANNINI & M. RAMALHO. Stingless bee and africanized honey-bees resources sharing. In: EDER, J ed.; REMBOLD, H., ed. *Chemistry and biology of social insects*. Munchen, Verlag J. Peperny, 1987 p.700-1.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., A. KLEINERT-GIOVANNINI, M. CORTOPASSI-LAURINO & M. RAMALHO. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) Bol Zool, São Paulo, v.8, p.115-31, 1984.
- IWANA, S. A influência de fatores climáticos na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponinae) Bol Zool., São Paulo, v.2, p.189-201, 1977
- KEEN, M. & R. CASEY Superfamily Corbiculacea Gray, 1847 In MOORE, R.C.; TEICHERT, C., rev. ed *Treatise on invertebrate paleontology*. Kansas, Geological Society America, 1969. v.2, pt.N, p.664-70.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A. The influence of climatic factors on flight activity of *Plebeia emerina* Friese in winter (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) Rev. Bras. Entomol , v.26, n.1, p.1-13, 1982.

- KLEINERT-GIOVANNINI, A. Mecanismos de controle reprodutivo em *Melipona marginata* Lapeletier (Apidae, Meliponinae) São Paulo, 1989, 145p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A. & V.L. IMPERATRIZ-FONSECA. Aspects of the trophic niche of *Melipona marginata marginata* Lapeletier (Apidae, Meliponinae) *Apidologie*, v.18, n.1, p.69-100, 1987.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A. & V.L. IMPERATRIZ-FONSECA. Flight activity and response to climate conditions of two subspecies of *Melipona marginata* Lapeletier (Apidae, Meliponinae). *J. Apic. Res.*, v.25, n.1, p.3-8, 1986.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A., V.L. IMPERATRIZ-FONSECA & M. RAMALHO. Exploitation of floral resources by *Plebeia saiqui* Friese (Apidae, Meliponinae) In: EDER, J. ed.; REMBOLD, H. ed. *Chemistry and biology of social insects*. München, Verlag J Peperney, 1987 p.156-7
- KNOLL, F.R.N. Abundância relativa das abelhas no campus da USP (23°33'S; 46°43'W), com especial referência a *Tetragonisca angustula* Latreille. São Paulo, 1985. 78p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- KNOLL, F.R.N., L. R. BEGO & V.L. IMPERATRIZ-FONSECA. Relative abundance and phenology of bees (Hymenoptera, Apidae). In EDER, J. ed.; REMBOLD, H. ed *Chemistry and biology of social insects* München, Verlag J Peperney, 1987 p.702-3.
- KNOLL, F.R.N. & V.L. IMPERATRIZ-FONSECA. Abundance and resources visited by individuals of *Tetragonisca angustula*. In: EDER, J ed; REMBOLD, H. ed. *Chemistry and biology of social insects*. München, Verlag J Peperney, 1987 p.704-5.
- LEAHY, W. M. Aspectos adaptativos de *Bradybaena similaris* (Gastropoda, Pulmonata) submetido ao jejum e dessecação. *Bol Fisiol Anim.*, São Paulo, v.5, p.131-8. 1981.
- MACAN, T T A key to British fresh- and brackish-water gastropods with notes on their ecology. *Freshwater Biol Assoc. Sci Publ*, v.13, p.1-45. 1949
- MANSUR, M.C. D., C. SCHULZ, & L.M.M.P. GARCES. Moluscos bivalves de água doce: identificação dos gêneros do sul e leste do Brasil *Acta Biol Leopold.* v.9, n.2, p.181-202. 1987
- MARCUS, E. & E. MARCUS. On *Uncancylus ticagus*. *Bol Fac. Filos. Ciênc. e Let.* Univ. São Paulo, Zool, v.24, p.217-45, 1962.

Malacofauna da Cidade Universitária-USP

- MENDES, E.G. & A.M. ALMEIDA. Carbon monoxide and oxygen uptake by tissues: a study in the earthworms. *Bol. Fac. Filos. Cienc. e Let. Univ. São Paulo, Zool.*, v.25, p.489-99, 1965.
- MENDES, E.G. & A.M. ALMEIDA. The respiratory metabolism of tropical earthworms. *Bol. Fac. Filos. Cienc. e Let. Univ. São Paulo, Zool.*, v.24, p.43-66, 1962.
- MENDES, E.G. & D. VALENTE. The respiratory metabolism of tropical earthworms. *Bol. Fac. Filos. Cienc. e Let. Univ. São Paulo, Zool.*, v.18, p.91-102, 1953.
- MOUGA, D.M.S. Atividade de coleta de *Paratrigona subnuda* (Moure) (Apidae, Meliponinae) São Paulo, 1984. 117p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION; WORLD HEALTH ORGANIZATION. A guide for the identification of the snail intermediate hosts of schistosomiasis in the Americas. Washington, 1968. 122p. Scientific publication n.168.
- PESSOA, S.B. & A.V. MARTINS. Parasitologia médica. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A., 1977. 986p.
- RAMALHO, M. & A. KLEINERT-GIOVANNINI. Some aspects of the utilization of pollen analysis in ecological research. *Apidologie*, v.17, n.2, 159-74, 1986.
- RAMALHO, M., V. L. IMPERATRIZ-FONSECA, A. KLEINERT-GIOVANNINI & M. CORTOPASSI-LAURINO. Exploitation of floral resources by *Plebeia remota* Holmberg (Apidae, Meliponinae) *Apidologie*, v.16, n.3, p.305-30, 1985.
- SANTOS, S. B. *Gundlachia concentrica* (Orb. 1835) (Gastropoda, Basommatophora, Ancyliidae): anatomia de exemplares procedentes do Campus da USP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 11., São Paulo, 1989. Programa e resumos. São Paulo, Instituto de Biociências da USP, 1989, p.31.
- SAWAYA, P. & L. M. PETRINI. Sobre a presença de cloaca e respiração intestinal no cascudo [Loricariidae, *Plecostomus plecostomus* (Linn.)] *Bol. Fac. Filos. Cienc. e Let., Univ. São Paulo, Zool.*, v.23, p.5-24, 1960.
- SCHADEN, R. Sobre rotíferos da Raia Olímpica na Cidade Universitária, São Paulo, 1970. 36 p. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- WARD, H.B. & C.G. WIPPLE. *Freshwater Biol.* London, John Willey and Sons, 1918. 1111 p.
- ZILCH, A. *Euthyneura*. In: WENZ, W. *Gastropoda*. Berlin Gebruder Borntraeger, 1959-1960. v.2, p.834.

