

**Estudo da diversidade de espécies de invertebrados marinhos  
do Estado de São Paulo**

(versão preliminar - dezembro/1996)

*Alvaro Esteves Migotto  
Cláudio Gonçalves Tiago  
Centro de Biologia Marinha - USP  
F.: (012)452 1655  
Fax: (012)452 1502*

**Introdução**

Atualmente convencionou-se dividir o mundo vivo em cinco reinos (Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia), de acordo com os diferentes níveis de organização celular e de meios de nutrição, como proposto por WHITTAKER (1969). Em termos de táxons superiores, 18,5% dos filos ou divisões estão incluídos em Monera, 29,3% em Protista, 5,4% em Fungi, 10,9% em Plantae e 35,9% em Animalia (MARGULIS & SCHWARTZ, 1988). Os dois primeiros reinos citados, microscópicos e unicelulares, representam aproximadamente 5% das espécies identificadas de organismos; os fungos e os vegetais reúnem, em conjunto, 22%; e os animais, compreendendo a maioria, mais de 70% (MAY, 1988).

A divisão do reino animal entre vertebrados e invertebrados, primeiramente criada por Lamarck no seu "Système des animaux sans vertèbres" de 1801 (BARNES, CALOW & OLIVE, 1995) é tradicionalmente utilizada em livros textos e nas disciplinas de graduação, e podemos dizer que, na prática, é senso comum. Assim, ao colocarmos na mesma balança coisas absolutamente diferentes, sugerimos existir uma certa identidade ou equivalência entre os dois supostos grupos. Apesar de óbvio para o biólogo, vale lembrar, entretanto, que os vertebrados pertencem a **um** único subfilo do filo Chordata – Vertebrata – e que **todos** os filos animais restantes estão aglutinados artificialmente, por simples exclusão – não possuir vértebras – em algo que se convencionou chamar de "invertebrados", sendo que, nesta denominação comum são ainda incluídos os outros dois subfilos dos cordados (Urochordata e Cephalochordata; vide Tabela 1).

Se os vertebrados têm merecido evidência por propósitos práticos ou considerações antropocêntricas de valor e afetividade, não se pode deixar de mencionar que, quando se fala de biodiversidade, os invertebrados, particularmente os marinhos, são o verdadeiro destaque. Estes compreendem, aproximadamente,

73% das espécies de organismos e 97% dos animais conhecidos (1,5 milhões de espécies), mas como se estima que existam de 3 a 5 milhões de espécies animais no planeta, o percentual de invertebrados ainda deve aumentar consideravelmente (MAY, 1988).

Nos oceanos e mares há uma enorme variedade de formas de vida, e um número de táxons superiores muito maior do que no ambiente terrestre. Segundo as estimativas, o mar apresenta apenas 20% de todas as espécies animais, mas estas agrupam 90% ou mais de todas as classes ou filos (MAY, 1988). Basta lembrar que a maioria dos filos conhecidos são exclusivamente ou principalmente marinhos (vide Tabela 1). Dos 35 filos de invertebrados não cordados, 16 (45,7%) são exclusivamente marinhos, 6 (17,1%) predominantemente marinhos, 9 (25,7%) com representantes marinhos, 2 (5,7%) com poucos representantes marinhos e apenas 2 (5,7%) sem representantes marinhos (Pentastomida, parasita de vias respiratórias aéreas de vertebrados, e Onychophora, exclusivamente terrestre). O filo Chordata possui 2 (66,7%) subfilos exclusivamente marinhos e um subfilo (Vertebrata), composto por 8 classes, das quais apenas uma, Amphibia, não apresenta qualquer espécie marinha (YOUNG, 1981; Barnes, 1984; STERRER, 1986; RUPPERT & BARNES, 1994; BARNES, CALOW & OLIVE, 1995; NEW, 1995; POUGH, HEISER & MCFARLAND, 1996).

Essa imensa diversidade biológica dos oceanos — cujo papel é fundamental nos ciclos biogeoquímicos e produção de alimentos e de fármacos para a espécie humana — tem sido relativamente pouco estudada no mundo, e abordagens sistemáticas, ecológicas, fisiológicas e bioquímicas, dentre outras, ainda estão muito longe de serem esgotadas. Nas últimas décadas muitos táxons superiores foram descobertos e descritos, inclusive alguns filos novos, e ecossistemas absolutamente inéditos, como o das fontes termais, foram revelados ao mundo. Estima-se que nos oceanos e mares ainda exista uma grande quantidade de espécies não descritas, como se pode atestar pela crescente descoberta de espécies novas pelas expedições de pesquisa marinha, não apenas em regiões sabidamente pouco estudadas, como os pólos e fossas marinhas, mas também nos recifes de coral, estuários e baías (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996).

Apesar de a maioria da população habitar a região costeira, o mar é visto como estranho e misterioso pelo cidadão comum. Os poucos seres da fauna e flora marinhas mais conhecidos são tidos como bizarros, sem grande importância para o ser humano. O contato com o mar não garante uma conscientização sobre a sua importância. Pescadores, caiçaras e turistas, que vivem no litoral ou o freqüentam há

anos, por exemplo, desconhecem plantas e muitos invertebrados marinhos, ignorando, em geral, a dependência do homem em relação aos demais seres vivos.

Há a necessidade urgente de que o público se sensibilize para a influência dos oceanos sobre a humanidade, e entenda a necessidade crítica da pesquisa marinha, da conservação e do manejo dos recursos vivos e não-vivos dos oceanos (UNESCO, 1988). Esta consciência "marinha" é fundamental para o exercício pleno da cidadania, e para o enriquecimento das próprias atividades recreativas ligadas ao mar (FORTNER & TEATES, 1980). A Educação Ambiental, um elo fundamental na corrente de ações em direção a uma sociedade sustentável, é um instrumento para esta tomada de consciência.

Mesmo nos cursos de graduação em Ciências Biológicas, as disciplinas de Zoologia de Invertebrados, em comparação às de Zoologia de Vertebrados, não são ministradas com uma carga horária compatível com o seu extenso conteúdo e parte da diversidade marinha não é sequer apresentada.

A importância dos inventários biológicos para a conservação e gestão da biodiversidade tem sido extensivamente enfatizada (WRI/UICN/PNUMA, 1992; CLARIDGE, 1995), não apenas porque são a base para a elaboração de programas de monitoramento dos ecossistemas e de avaliação de impacto ambiental de empreendimentos que venham a ser implantados, conforme determina a legislação ambiental brasileira, mas principalmente porque nos permitem entender, manter e racionalizar o uso da 'grande herança biológica que herdamos' (SYSTEMATICS AGENDA 2000, 1994). Levando-se em conta as taxas atuais de extinção de espécies, principalmente através da destruição dos ambientes de florestas tropicais, podemos deduzir que estas são um milhão de vezes mais rápidas que as taxas de especiação, o que enfatiza a necessidade do entendimento do mundo vivo e a importância da biologia da conservação como uma ciência com um limite de tempo que diminui tanto mais rápido quanto a população humana continua a crescer (MAY, 1988).

A **AGENDA SISTEMÁTICA 2000** pretende documentar nos próximos 25 anos a biodiversidade do planeta. Seus objetivos principais são 1) descobrir, descrever e catalogar a diversidade global das espécies, 2) analisar e sintetizar a informação derivada deste esforço num sistema classificatório previsivo que reflita a história da vida, e 3) organizar e tornar os dados obtidos acessíveis, e adequados às necessidades da ciência (SYSTEMATICS AGENDA 2000, 1994).

No entanto, a biodiversidade dos oceanos e áreas costeiras tem sido drasticamente alterada, antes mesmo que avaliações preliminares e básicas sejam realizadas através de levantamentos faunísticos e florísticos. No Brasil, e na costa de

São Paulo em particular, os ambientes de transição, vitais para a vida marinha, tais como os manguezais, praias lodosas, planícies de marés, marismas e restingas estão entre os ambientes mais poluídos e destruídos, sendo constantemente ameaçados por aterros e construções, em grande parte realizados de maneira ilegal. E, de maneira alguma, pode-se tratar da preservação da biodiversidade sem se passar, antes, pela preservação da diversidade espacial dos habitats.

Recentemente o COMMITTEE ON BIOLOGICAL DIVERSITY IN MARINE SYSTEMS, do NATIONAL RESEARCH COUNCIL dos EUA, elencou os principais fenômenos e atividades causadoras de sérios e abrangentes impactos sociais, econômicos e biológicos:

- *redução drástica das espécies de peixes e frutos do mar comestíveis em todos os oceanos;*
- *redução ou extinção de espécies potencialmente importantes para produtos biomédicos;*
- *alteração do valor estético e recreacional de muitos habitats costeiros, como recifes de coral, baías, costões e praias;*
- *enormes mudanças na composição e abundância de espécies ecologicamente importantes de ecossistemas impactados e adjacências;*
- *mudanças nas funções básicas dos ecossistemas, incluindo taxas e fontes de produção primária, estabilidade das populações, quantidade e direção do fluxo energético, e dos ciclos biogeoquímicos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1995).*

O mesmo comitê elaborou uma agenda para um programa de pesquisa em diversidade biológica em sistemas marinhos com cinco objetivos fundamentais:

- *compreender os padrões, processos e conseqüências das mudanças da biodiversidade marinha, numa perspectiva regional e temporal adequadas;*
- *integrar melhor as ciências da ecologia marinha e oceanografia visando uma melhor compreensão das interações entre os padrões e processos de biodiversidade em pequena escala e aqueles regionais e de larga escala;*
- *fortalecer e incrementar o campo da taxonomia marinha, através do treinamento e desenvolvimento de novas metodologias, melhoria na disseminação de informação, e aumento dos padrões de competência taxonômica em toda a pesquisa ecológica marinha;*
- *facilitar e encorajar a incorporação de 1) novas tecnologias de amostragem e sensoriamento, técnicas experimentais e metodologias de genética molecular; 2) modelos de previsão para o desenvolvimento, teste e*

*extrapolação de hipóteses, e 3) perspectivas históricas (geológicas, paleontológicas, arqueológicas) na investigação dos padrões, processos e conseqüências da biodiversidade marinha, e*

- *utilizar essa nova compreensão dos padrões, processos e conseqüências da biodiversidade derivada deste programa de pesquisa para melhorar as previsões de impacto das atividades humanas no ambiente marinho (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1995).*

Parece utópico pensar em atingir, mesmo que parcialmente, estes objetivos num país que não tem sequer tradição em pesquisa marinha, e que há apenas algumas décadas iniciou estudos de biologia marinha e oceanografia. A costa atlântica da América do Sul é uma das menos estudadas do mundo quanto à fauna marinha, existindo filões e ambientes (grande parte da plataforma continental e talude) praticamente desconhecidos. No Brasil, e a situação do Estado de São Paulo não é tão diferente, poucos são os pesquisadores atuantes, raros táxons contam com levantamentos abrangentes, listas faunísticas, chaves, guias de coleta e identificação; praticamente não existem livros texto sobre a fauna, e não se tem conhecimento sobre os recursos marinhos como um todo.

A situação das coleções museológicas não é melhor. Os poucos museus brasileiros, cujas coleções na maioria das vezes não têm curadoria, e nem recintos especiais para depósito, dificilmente conseguem recursos à altura de seu papel na conservação da biodiversidade. Como grande parte dos grupos de invertebrados marinhos devem ser conservados em via úmida, a manutenção das coleções exige esforço constante e, preferencialmente, condições de temperatura e umidade controladas. Muito freqüentemente esses materiais acabam amontoados em armários empoeirados, as vezes sem identificação e registro adequado. Não é raro o especialista que prefira manter sua própria coleção e depositar tipos em instituições confiáveis do exterior. Isto tudo acaba por dificultar o intercâmbio e acesso aos materiais de estudo por outros pesquisadores.

Esforços recentes, entretanto, têm procurado superar, em parte, esta situação, como o Programa REVIZEE (Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva), que pretende, em sua área Sul, o estudo da biota entre o Cabo de São Tomé e Chuí, o projeto integrado do Canal de São Sebastião do Instituto Oceanográfico - USP, e diversos grupos de pesquisa voltados aos estudos faunísticos e sistemáticos (Porifera, Cnidaria, Mollusca, Crustacea, Annelida, Echinodermata, etc.). Espera-se também que a situação dos museus melhore à

medida que a sociedade e os governantes reconheçam a importância da biodiversidade para a saúde do planeta e da espécie humana.

Mesmo com todas as dificuldades elencadas acima, vale lembrar que pesquisadores paulistas há mais de 30 anos, num seminário custeado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (**FAPESP**) e pelo, então, Conselho Nacional de Pesquisas (**CNPq**) já externavam sua preocupação com o tema. Com o objetivo principal de compilar a bibliografia disponível na época, promover a troca de informações sobre projetos científicos em andamento e identificar áreas prioritárias de pesquisa este evento teve o título de "Seminário sobre História Natural de organismos aquáticos" (VANZOLINI, 1964). No volume resultante do evento, justifica-se a preocupação com os organismos aquáticos pelo *“crescente interesse no aproveitamento dos recursos alimentares provenientes do mar e das águas doces”* e por ser *“evidente o atraso brasileiro na coleta de dados básicos”*, destacando-se que *“a ausência de alguns assuntos importantes; isto em si já é informação sobre o estado atual da pesquisa entre nós...”* (VANZOLINI, 1964).

Muitas das várias recomendações finais do Seminário às instituições patrocinadoras encontram-se absolutamente atuais. A inevitável comparação com a situação presente permite-nos perceber o quanto ainda não foi realizado, apesar de diagnosticado há mais de 30 anos.

Como se pode ver na Tabela 1, é ainda muito grande o número de grupos zoológicos sem especialistas no Estado de São Paulo. Alguns filos e táxons superiores nunca sequer foram abordados. Há a necessidade premente de implementação de um programa para incentivo e apoio de projetos que visem a um melhor conhecimento da biodiversidade, a formação de pessoal especializado em vários grupos zoológicos e o fortalecimento das instituições que conservem material biológico.

### **Referências e fontes bibliográficas**

- BARNES, R. S. K. (ED.) 1984 **A synoptic classification of living organisms**. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 273 p.
- BARNES, R. S. K.; CALOW, P.; OLIVE, P. J. W. 1995 **The invertebrates: a new synthesis**. 2a. ed, Oxford, Blackwell Science, 488 p.

- CLARIDGE, M. F. 1995. Introducing Systematics Agenda 2000. **Biodiversity and Conservation**, **4**(5): 451-454.
- FORTNER, R. W. & TEATES, T. G. 1980. Baseline studies for marine education. **Journal of Environment Education**, **11**:(4): 11-19.
- FUNCH, P. & KRISTENSEN, R. M. 1995 Cyclophora is a new phylum with affinities to Entoprocta and Ectoprocta. **Nature**, London, **378**(6558):711-714.
- MARGULIS, L. & SCHWARTZ, K. V. 1988 **Five Kingdoms. An illustrated guide to the phyla of life on Earth**. 2<sup>a</sup> Ed. New York, W. H. Freeman and Company, 376 p.
- MAY, R. M. 1988 How many species are there on Earth? **Science**, Washington, **241**:1441-1450.
- MEGLITSCH, P. A. & SCHRAM, F. R. 1991 **Invertebrate Zoology**. 3a. ed, Oxford, Oxford University Press, 623 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1995 **Understanding Marine Biodiversity. A research Agenda for the Nation**. Committee on Biological Diversity in Marine Systems. National Academy Press, Washington, D. C. 114p.
- NEW, T. R. 1995. **Introduction to invertebrate conservation biology**. Oxford University Press, Oxford, 194 p.
- POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. 1996 **Vertebrate life**. Upper Saddle River, Prentice Hall, 798 p.
- RUPPERT, E. E. & BARNES, R. D. 1994 **Invertebrate Zoology**. 6a. ed, Forth Worth, Saunders College Publishing, 1056 p.
- STERRER, W. (Ed) 1986 **Marine fauna and flora of Bermuda**. New York, John Wiley & Sons, 742 p.
- SYSTEMATICS AGENDA 2000. 1994. **Systematics Agenda 2000: charting the biosphere**. New York: Society of Systematics Biologists, American Society of Plant Taxonomists, Willi Henning Society, Association of Systematics Collections.
- UNESCO. 1988. Year 2000 challenges for marine science training and education worldwide. **UNESCO reports in marine science**. **52**: 1-129.
- VANZOLINI, P.E. 1964 **História natural dos organismos aquáticos do Brasil: Bibliografia comentada**. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP. 452 p.

WHITTAKER, R. H. 1969 New concepts of kingdoms of organisms. **Science**, Washington, **163**:150-160.

WRI/UICN/PNUMA. 1992. **A Estratégia Global da Biodiversidade. Guia de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra.** World Resources Institute - WRI, The World Conservation Union - UICN & United Nations Environment Programme - PNUMA. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, 232 p.

YOUNG, J. Z. 1981 **The life of Vertebrates.** 3a. ed, Oxford, Oxford University Press, 645 p.

## 1) Estado da arte do conhecimento sobre a Biodiversidade dos Invertebrados Marinhos nos diversos ecossistemas do Estado de São Paulo

Nas revisões recebidas sobre alguns dos grupos de invertebrados marinhos são utilizadas expressões como "preliminaridade de conhecimentos", "conhecimento pequeno sobre o grupo, requer estudos complementares", "um levantamento abrangente é extremamente necessário", "conhecimento ainda longe de um nível satisfatório" para se chamar a atenção para a condição de pouco conhecimento geral sobre os mais diversos grupos de invertebrados.

Aparentemente foram realizados poucos levantamentos extensos e, destes, muitos ainda não têm o material coletado devidamente estudado e seus resultados publicados. As informações recebidas apontam a necessidade de que sejam desenvolvidos projetos conjuntos de coleta (visando um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis), principalmente nas áreas com profundidades além da isóbata dos 25 m (limite de coletas através de mergulho autônomo), nas quais é necessário um melhor conhecimento da fauna nerítica, pelagial e do infralitoral bentônico. Seria essencial também a integração destes dados com estudos geológicos e físico-químicos do ambiente marinho para possibilitar a publicação de trabalhos sobre a biologia e ecologia das espécies.

Em termos percentuais a fauna de invertebrados marinhos do estado de São Paulo ainda é, aparentemente, pouco conhecida, pois os números de espécies citadas para o nosso litoral oscilam, no geral, entre 1 e 2% do total de espécies conhecidas para o grupo, sendo senso comum em publicações nacionais e internacionais o pequeno conhecimento acumulado sobre a fauna da região do Atlântico Sul-Occidental.

Exceções a estes números poderiam ser citadas, como por exemplo os copépodos planctônicos (36%, em relação a toda a região do Atlântico Sul-Occidental), as ascídias ( estimado em 90% do total na região) e os equinodermos dos grupos dos asteróides, equinóides e crinóides, considerados como bem conhecidos.

## 2) Localização das principais coleções do grupo

Para a maioria dos grupos a situação é semelhante: quando existe coleção, esta permanece com o próprio pesquisador, estando, às vezes, parte depositada em museus.

Com esta situação temos coleções espalhadas em várias instituições, a saber:

Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (DZ - IBUSP; São Paulo, SP);

Departamento de Ecologia Geral do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (DEG - IBUSP; São Paulo, SP);

Departamento de Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (DOB - IOUSP; São Paulo, SP);

Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (CEBIMar; São Sebastião, SP);

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP; São Paulo, SP), onde se encontra a maior parte das coleções depositadas em museus;

Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (DZ - IB-UNICAMP, Campinas, SP);

Museu de História Natural da Universidade Estadual de Campinas (MHN - UNICAMP, Campinas, SP);

Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (DZ - IBILCE-UNESP; São José do Rio Preto, SP);

Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (DZ - IB-UFRJ; Rio de Janeiro, RJ);

Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ; Rio de Janeiro, RJ);

Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN-FZB; Porto Alegre, RS);

National Museum of Natural History - Smithsonian Institution (Washington, D. C.; EUA);

Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris; França).

A seguir são listados os grupos zoológicos e as instituições que abrigam as coleções do grupo.

## **Porifera**

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP  
Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFRJ  
National Museum of Natural History - Smithsonian Institution (Washington, D.  
C.; EUA);  
Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris; França).

### **Cnidaria**

Museu Nacional do Rio de Janeiro  
Centro de Biologia Marinha, USP  
Instituto de Biociências, USP

### **Mollusca**

Museu de Zoologia, USP

### **Polychaeta (Annelida)**

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP  
Museu de História Natural, UNICAMP

### **Sipuncula e Echiura**

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP

### **Amphipoda (Crustacea)**

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Museu de Zoologia, USP

### **Brachyura (Crustacea)**

Museu de Zoologia, USP

### **Copepoda (Crustacea)**

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP  
Museu de Zoologia, USP

### **Cumacea (Crustacea)**

Museu de Zoologia, USP

### **Isopoda (Crustacea)**

Museu de Zoologia, USP  
Museu Nacional, UFRJ

### **Tanaidacea (Crustacea)**

não se conhece coleção

**Nematoda**

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

**Chaetognata**

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

**Asteroidea, Crinoidea, Echinoidea (Echinodermata)**

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

**Holothuroidea (Echinodermata)**

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

Museu de Zoologia, USP

**Ophiuroidea (Echinodermata)**

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas,  
UNESP

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

Museu de Zoologia, USP

**Ascidiacea (Chordata)**

Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, USP

### 3) Infra-estrutura física e nível de informatização dos acervos dos grupos no Estado de São Paulo

O único museu zoológico do estado de São Paulo é o Museu de Zoologia da USP que conta, em relação aos invertebrados marinhos, com boas coleções de Crustacea Brachyura e Mollusca, os quais têm curadoria especializada. Alguns outros grupos de invertebrados estão depositados nesta instituição mas não constituem coleções organizadas, com espécimes e lotes registrados e identificados. A condição de conservação, catalogação e identificação dos lotes ou dos espécimes destas coleções não é, aparentemente, de conhecimento de especialistas de outras instituições.

Alguns grupos de pesquisa depositam material no Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ-UFRJ). Este é o caso de Cnidaria, opção justificada pela existência de curadoria na área. Parte do material zoológico de Polychaeta (Annelida) está depositado no Museu de História Natural da UNICAMP, devido ao fato de existir, nessa universidade, uma equipe de trabalho com este grupo de animais.

Como entretanto o número de museus é restrito no Brasil, e os poucos existentes carecem de curadores, de edificações, e de condições para a manutenção

adequada das coleções, muitos pesquisadores optam por depositar tipos no exterior e manter coleções de referência em seus próprios laboratórios e instituições. Com raríssimas exceções, estes acervos estão em locais inadequados à sua conservação, geralmente em estantes ou armários congestionados e empoeirados. Muitas coleções valiosíssimas permanecem inacessíveis a outros pesquisadores e, muitas vezes, correm o risco de ficarem 'esquecidas' e deterioradas quando do afastamento ou morte de seus guardiões. Esta situação se agrava porque muitos ainda têm o hábito manter até tipos em suas coleções ditas 'particulares'.

A informatização dos acervos inexistente em todos os grupos. Alguns pesquisadores têm as suas coleções 'particulares' catalogadas em microcomputadores. A única exceção é o acervo de Porifera, sob a responsabilidade do próprio pesquisador, e que "encontra-se preliminarmente informatizado, já tendo sido cadastrado junto à Base de Dados Tropical em Campinas", com várias informações sobre a coleta do material.

#### 4) Relação dos pesquisadores trabalhando com o grupo no Estado de São Paulo

##### **Porifera**

DR. EDUARDO HAJDU (Taxonomia)

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP

DR. JOSÉ CARLOS DE FREITAS (Fisiologia/Farmacologia)

Departamento de Fisiologia, IBUSP e Centro de Biologia Marinha-USP

DR. ROBERTO GOMES DE SOUZA BERLINCK (Química)

Departamento de Química, IFQSC, USP-São Carlos

##### **Cnidaria**

DRA. ERIKA SCHLENZ

DR. FÁBIO LANG DA SILVEIRA

MSC. ANTÔNIO CARLOS MARQUES

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP

DR. ALVARO ESTEVES MIGOTTO

Centro de Biologia Marinha, USP

## **Mollusca**

DR. OSMAR DOMANESCHI

DR. WALTER NARCHI

DRA. SÔNIA G. B. C. LOPES

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP

DR. JOSÉ LUIZ MOREIRA LEME

MSC. LUIZ RICARDO LOPES SIMONE

Museu de Zoologia, USP

DR. WAGNER EUSTÁQUIO PAIVA AVELAR

Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de  
Ribeirão Preto, USP

## **Polychaeta (Annelida)**

DR. EDMUNDO FERRAZ NONATO

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

DRA. ANTONIA CECÍLIA ZACAGNINI AMARAL

DRA. ELOISA HELENA MORGADO DO AMARAL

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP

## **Sipuncula e Echiura**

DR. ANTONIO SÉRGIO FERREIRA DITADI

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP

## **Amphipoda (Crustacea)**

DRA. YOKO WAKABARA

BACH. VALTER KASUO MIYAGI

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

DRA. FOSCA PEDINI PEREIRA LEITE

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP

DRA. CLAUDIA MARÍA JACOBI

Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, UNICAMP

DRA. MARIA TERESA VALÉRIO BERARDO

Universidade Mackenzie

## **Brachyura (Crustacea)**

DR. GUSTAVO AUGUSTO SCHMIDT DE MELO

Museu de Zoologia, USP

DR. NILTON JOSÉ HEBLING

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP - Rio Claro

DR. ADILSON FRANSOZO

DRA. MARIA LÚCIA NEGREIROS FRANSOZO

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP - Botucatu

DR. FERNANDO LUIZ MEDINA MANTELATTO

Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de  
Ribeirão Preto, USP

DR. MARCELO ANTONIO AMARO PINHEIRO

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Jaboticabal

#### **Copepoda (Crustacea)**

DRA. TAGEA KRISTINA SIMON BJÖRNBERG

Centro de Biologia Marinha, USP

DR. CARLOS EDUARDO FALAVIGNA DA ROCHA

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP

#### **Cumacea (Crustacea)**

DRA. ANA MARIA SETUBAL PIRES VANIN

MSC. MARIA FERNANDA LOPES DOS SANTOS

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

#### **Isopoda (Crustacea)**

DRA. ANA MARIA SETUBAL PIRES VANIN

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

#### **Tanaidacea (Crustacea)**

DRA. FOSCA PEDINI PEREIRA LEITE (apenas pesquisas isoladas, sem  
continuidade)

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP

#### **Nematoda**

DRA. THAIS NAVAJAS CORBISIER

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

#### **Chaetognata**

DRA. LUZ AMÉLIA VEGA PEREZ

MSC. LIANG TSUI HUA

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

#### **Asteroidea, Crinoidea, Echinoidea (Echinodermata)**

DR. LUIZ ROBERTO TOMMASI

MSC. SIMONE RIBEIRO HEITOR

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

**Holothuroidea (Echinodermata)**

DR. ANTONIO SÉRGIO FERREIRA DITADI

MSC. VALÉRIA FLORA HADEL

MSC. CLÁUDIO GONÇALVES TIAGO

BACH. GISELE YUKIMI KAWAUCHI

Centro de Biologia Marinha, USP

DR. LUIZ ROBERTO TOMMASI

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

**Ophiuroidea (Echinodermata)**

DRA. ANA MARIA GOUVEIA MONTEIRO

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas,  
UNESP

DR. LUIZ ROBERTO TOMMASI

Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP

**Ascidiacea (Chordata)**

DR. SÉRGIO DE ALMEIDA RODRIGUES

BACH. TITO MONTEIRO DA CRUZ LOTUFO

Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, USP

5) Lista bibliográfica destacando as principais obras, revisões, catálogos, check-lists, etc ... bem como a disponibilidade deste material no Estado de São Paulo

As principais obras bibliográficas necessárias para o trabalho com os grupos de invertebrados marinhos estão, geralmente, disponíveis através dos próprios pesquisadores especialistas em cada grupo, principalmente as de referências mais antigas, e os trabalhos publicados pelos próprios. Uma parte da bibliografia pode ser encontrada também nas bibliotecas especializadas, como a do Instituto de Biociências (IBUSP; São Paulo, SP), do Instituto Oceanográfico (IOUSP; São Paulo, SP), do Centro de Biologia Marinha (CEBIMar; São Sebastião, SP), e do Museu de Zoologia (MZUSP; São Paulo, SP), todos da USP, e do Instituto de Biologia (IB-UNICAMP; Campinas) da UNICAMP.

Tabela 1 - Condição de conhecimento da biodiversidade dos grupos de invertebrados com representantes marinhos no Estado de São Paulo

Grupos animais espécies marinhas	de coleções de espécies marinhas no Estado de São Paulo	Condição dos acervos	Pesquisadores trabalhando com o grupo no Estado de São Paulo	Número de espécies registradas para o Estado de São Paulo	Número aproximado de espécies descritas para o grupo	Hábito
<b>Mesozoa</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	50 a 85	parasitas de invertebrados marinhos
<b>Placozoa</b>	não existentes	não existente	não	nenhuma	1 ou 2	exclusivamente marinho
<b>Porifera</b>	IBUSP, MCN-FZB, IB-UFRJ, MNHN, NMNH	Precária, parcialmente informatizada	sim	35	5.000 a 10.000	predominantemente marinho
<b>Cnidaria</b>	CEBIMar, MNRJ	Precária, parcialmente informatizada	sim	190	10000	predominantemente marinho
<b>Ctenophora</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	50 a 100	exclusivamente marinho
<b>Gnathostomulida</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	50 a 100	exclusivamente marinho
<b>Platyhelminthes</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	15.000 a 30.000	marinho, dulciaquícola ou terrestre
<b>Gastrotricha</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	350 a 450	marinho ou dulciaquícola

<b>Rotifera</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	1.500 a 1.800	marinho ou dulciaquícola (maioria)
<b>Acanthocephala</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	500 a 1.200	parasita de animais marinhos, dulciaquícolas e terrestres
<b>Loricifera</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	9 a 32	exclusivamente marinho
<b>Kinorhyncha</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	80 a 150	marinho ou dulciaquícola
<b>Priapulida</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	10 a 16	exclusivamente marinho
<b>Nematomorpha</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	250 a 320	marinho ou dulciaquícola
<b>Nematoda</b>	IOUSP	não sistematizada; não informatizada	sim	124	12.000 a 1.000.000	marinho, dulciaquícola ou terrestre
<b>Chaetognata</b>	IOUSP	?, não informatizada	sim	10	70 a 120	exclusivamente marinho
<b>Mollusca</b>	MZUSP	não informatizada	sim	566	50.000 a 100.000	marinho, dulciaquícola ou terrestre
<b>Nemertinea</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	800 a 900	predominantemente marinho
<b>Sipuncula</b>	IBUSP	?, não informatizada	sim	24	250 a 350	exclusivamente marinho
<b>Echiura</b>	IBUSP	?, não informatizada	sim	10	130 a 150	exclusivamente marinho
<b>Pogonophora</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	80 a 140	exclusivamente marinho

<b>Annelida</b>	?	?	?	?	?	?	12.000 a 75.000	marinho, dulciaquícola ou terrestre
Polychaeta	IOUSP, IB-UNICAMP	precária, não informatizada	sim	307	8.000 a 10.000	predominantemente marinho		
Oligochaeta	?	?	sim?	?	3.000	marinho (poucos), dulciaquícola ou terrestre (maioria)		
Hirudinea	não existentes	não existente	não	desconhecido	500	marinho (poucos), dulciaquícola (maioria) ou terrestre		
<b>Tartigrada</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	400 a 600	marinho ou dulciaquícola		
<b>Uniramia</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	750.000 a + de 1.000.000	marinho (poucos), dulciaquícola ou terrestre (maioria)		
<b>Cheliceriformes</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	63.000 a 65.000	marinho, dulciaquícola ou terrestre		
Pycnogonida	não existentes	não existente	não	desconhecido	500 a 1.000	marinho,		
Arachnida, Acarina	não existentes	não existente	não	desconhecido	?	marinho, dulciaquícola ou terrestre		
<b>Crustacea</b>	?	?	?	?	38.000 a 75.000	marinho, dulciaquícola ou terrestre		
Amphipoda	IOUSP, MZUSP, MNRJ	?, não informatizada	sim	?	5.733	marinho, dulciaquícola ou terrestre		
Brachyura	MZUSP	não informatizada	sim	171	?	marinho, dulciaquícola ou terrestre		
Copepoda	MZUSP, IBUSP	?	sim	181	?	marinho ou dulciaquícola		
Cumacea	MZUSP	precária, não informatizada		15	1.000	exclusivamente marinho		

Isopoda	MZUSP, MNRJ	precária, não informatizada	sim	?	?	marinho, dulciaquícola ou terrestre
Tanaidacea	não existentes	desconhecidas	sim	7	?	exclusivamente marinho
<b>Phoronida</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	10 a 15	exclusivamente marinho
<b>Entoprocta</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	120 a 150	predominantemente marinho
<b>Ectoprocta</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	4.000 a 5.000	predominantemente marinho
<b>Cycliophora</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	1	exclusivamente marinho
<b>Brachiopoda</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	250 a 350	exclusivamente marinho
<b>Echinodermata</b>	?	?	?	?	6.000 a 8.000	exclusivamente marinho
Crinoidea	IOUSP	?, não informatizada	sim	?	?	exclusivamente marinho
Asteroidea	IOUSP	?, não informatizada	sim	?	?	exclusivamente marinho
Ophiuroidea	MZUSP, IOUSP, IBILCE- UNESP	?, não informatizada	sim	?	?	exclusivamente marinho
Echinoidea	IOUSP	?, não informatizada	sim	?	?	exclusivamente marinho
Holothuroidea	MZUSP, IOUSP	?, não informatizada	sim	?	?	exclusivamente marinho
<b>Hemichordata</b>	não existentes	não existente	não	desconhecido	80 a 100	exclusivamente marinho
<b>Chordata</b>	?	?	?	?	40.000	marinho, dulciaquícola ou terrestre

Asciidacea (Urochordata)	IBUSP	não informatizada	sim	54	1.850 a 2.000	exclusivamente marinho
Thaliacea (Urochordata)	não existentes	não existente	não	desconhecido	65 a 70	exclusivamente marinho
Larvacea (Urochordata)	não existentes	não existente	não	desconhecido	70	exclusivamente marinho
Cephalochord ata	não existentes	não existente	não	desconhecido	15 ou 25	exclusivamente marinho

CEBIMar - Centro de Biologia Marinha - USP (São Sebastião, SP)

IB-UFRJ - Instituto de Biologia, UFRJ (Rio de Janeiro, RJ)

IB-UNICAMP - Instituto de Biologia, UNICAMP (Campinas, SP)

IBILCE-UNESP - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas,

UNESP (São José do Rio Preto, SP)

IBUSP - Instituto de Biociências - USP (São Paulo, SP)

IOUSP - Instituto Oceanográfico - USP (São Paulo, SP)

MCN-FZB - Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoológica do

Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS)

MNHN - Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris; França).

MNRJ - Museu Nacional, UFRJ (Rio de Janeiro, RJ)

MZUSP - Museu de Zoologia - USP (São Paulo, SP)

NMNH - National Museum of Natural History - Smithsonian Institution

(Washington, D. C.; EUA);

## **ANEXO 1**

### **PROJETO - Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo**

#### **Invertebrados Marinhos**

##### **Relação dos Especialistas Convidados**

###### **Porifera**

DR. EDUARDO HAJDU  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP  
Caixa Postal 11461  
05422-970 - São Paulo, SP  
Tel: (011) 818 7575  
Fax: (011) 818 7416  
e-mail: hajdu@usp.br

###### **Hydrozoa (Cnidaria)**

DR. ALVARO ESTEVES MIGOTTO  
Centro de Biologia Marinha, USP  
Caixa Postal 83  
11600-970 - São Sebastião, SP  
Tel: (012) 452 1655  
Fax: (012) 452 1502  
e-mail: aemigott@usp.br

###### **Anthozoa e Scyphozoa (Cnidaria)**

DRA. ERIKA SCHLENZ  
DR. FÁBIO LANG DA SILVEIRA  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP  
Caixa Postal 11461  
05422-970 - São Paulo, SP.  
Tel: (011) 818 7619  
Fax: (011) 818 7416  
e-mail: fldsilve@usp.br

### **Mollusca**

MSC. LUIZ RICARDO LOPES SIMONE  
Museu de Zoologia, USP  
Caixa Postal 7172  
01064-970 - São Paulo, SP.  
Tel: (011) 274 3455 ramal 229  
Fax: (011) 274 3690

### **Polychaeta (Annelida)**

DR. ANTONIA CECÍLIA ZACAGNINI AMARAL  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP  
Caixa Postal 6109  
13083-970 - Campinas, SP.  
Tel: (019) 239 7022  
Fax: (019) 239 2124

### **Sipuncula e Echiura**

DR. ANTONIO SÉRGIO FERREIRA DITADI  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP  
Caixa Postal 11461  
05422-970 - São Paulo, SP.  
Tel: (011) 818 7614  
Fax: (011) 818 7416

### **Crustacea**

DR. ADILSON FRANSOZO  
Departamento de Zoologia  
Instituto de Biociências  
UNESP, *campus* de Botucatu  
18618-000 - Botucatu SP  
Tel: (014) 821 2121 ramal 2268  
Fax: (014) 821 3744  
e-mail: fransozo@surfnet.com.br

**Amphipoda (Crustacea)**

DRA. YOKO WAKABARA  
Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Praça do Oceanográfico, 191  
Cidade Universitária  
05508-900 - São Paulo, SP  
Tel: (011) 818 6588  
Fax: (011)

**Brachyura (Crustacea)**

DR. GUSTAVO AUGUSTO SCHMIDT DE MELO  
Museu de Zoologia, USP  
Caixa Postal 7172  
01064-970 - São Paulo, SP.  
Tel: (011) 274 3455 ramal 222  
Fax: (011) 274 3690

**Copepoda (Crustacea)**

DRA. TAGEA KRISTINA SIMON BJÖRNBERG  
Centro de Biologia Marinha, USP  
Caixa Postal 83  
11600-970 - São Sebastião, SP  
Tel: (012) 452 1655  
Fax: (012) 452 1502

**Cumacea, Isopoda (Crustacea)**

DRA. ANA MARIA SETUBAL PIRES VANIN  
Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Praça do Oceanográfico, 191  
Cidade Universitária  
05508-900 - São Paulo, SP  
Tel: (011) 818 6579  
Fax: (011)

**Tanaidacea (Crustacea)**

DRA. FOSCA PEDINI PEREIRA LEITE  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP

Caixa Postal 6109  
13083-970 - Campinas, SP.  
Tel: (019) 239 7022 / 239 7601  
Fax: (019) 239 2124

### **Nematoda e meiofauna em geral**

DRA. THAIS NAVAJAS CORBISIER  
Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Praça do Oceanográfico, 191  
Cidade Universitária  
05508-900 - São Paulo, SP  
Tel: (011) 818 6592  
Fax: (011)

### **Chaetognata**

DRA. LUZ AMÉLIA VEGA PEREZ  
Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Praça do Oceanográfico, 191  
Cidade Universitária  
05508-900 - São Paulo, SP  
Tel: (011) 818 6540  
Fax: (011)

### **Asteroidea, Crinoidea, Echinoidea (Echinodermata)**

DR. LUIZ ROBERTO TOMMASI  
Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, USP  
Rua Maria Figueiredo 260, apt. 101  
04002-001 - São Paulo, SP.  
Tel: (011) 818 6557  
Fax: (011) 816 2737

### **Holothuroidea (Echinodermata)**

DR. ANTONIO SÉRGIO FERREIRA DITADI  
MSC. VALÉRIA FLORA HADEL  
MSC. CLÁUDIO GONÇALVES TIAGO  
BACH. GISELE YUKIMI KAWAUCHI  
Centro de Biologia Marinha, USP  
Caixa Postal 83

11600-970 - São Sebastião, SP

Tel: (012) 452 1655

Fax: (012) 452 1502

e-mail: vafhadel@usp.br

e-mail: clgtiago@usp.br

### **Ophiuroidea (Echinodermata)**

DRA. ANA MARIA GOUVEIA MONTEIRO

Departamento de Zoologia

Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, UNESP

Rua Cristovão Colombo, 2265

15054-000 - São José do Rio Preto, SP.

Tel: (017) 224 4966 ramal 241

Fax: (017) 224 8692

e-mail: anamaria@condor.polo.ibilce.unesp.br.

### **Ascidiacea (Chordata)**

DR. SÉRGIO DE ALMEIDA RODRIGUES

BACH. TITO MONTEIRO DA CRUZ LOTUFO

Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, USP

Caixa Postal 11461

05422-970 - São Paulo, SP.

Tel: (011) 818 7599

Fax: (011) 813 4151

e-mail: tmlotufo@usp.br

### **Coordenação - Invertebrados Marinhos:**

DR. ALVARO ESTEVES MIGOTTO

MSC. CLÁUDIO GONÇALVES TIAGO

Centro de Biologia Marinha, USP

Caixa Postal 83

11600-970 - São Sebastião, SP

Tel: (012) 452 1655

Fax: (012) 452 1502

e-mail: aemigott@usp.br

e-mail: [clgtiago@usp.br](mailto:clgtiago@usp.br)