

Coleção de macroinvertebrados bentônicos: ferramenta para o conhecimento da biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais

Benthic macroinvertebrates collection: a tool for the knowledge of freshwater biodiversity

Juliana Silva França

Marcos Callisto¹

callisto@icb.ufmg.br
www.icb.ufmg.br/big/benthos

Resumo

As coleções zoológicas podem ser consideradas como registros fundamentais da biodiversidade aquática para o desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa. O objetivo deste estudo foi sistematizar em um banco de dados informações referentes a exemplares da diversidade de macroinvertebrados bentônicos indicadores de qualidade de água coletados em ecossistemas aquáticos continentais. A Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do Laboratório de Ecologia de Bentos do ICB/Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi iniciada em 1997 e possui, em seu acervo, exemplares coletados em vários ecossistemas lóticos e lênticos no Brasil e no exterior, alcançando, atualmente 16.500 registros. Os *taxa* (com um ou mais exemplares) são preservados em tubos de ensaio, potes de vidro e em armários. Nos livros de tombos são registrados: a identificação do *taxon*, origem, método de coleta utilizado, número de indivíduos, número da amostra e observações. Concomitantemente à manutenção da Coleção, um banco de dados vem sendo alimentado com estas informações. Até o momento, o banco de dados possui cerca 71.000 exemplares preservados em mais de 6000 registros divididos em 174 lotes. A incorporação de novos exemplares à Coleção ocorre na média de 7.100,00 ($\pm 7.471,67$) organismos/ano. Os insetos aquáticos são os mais abundantes e diversificados taxonomicamente na Coleção. Diptera, Ephemeroptera, e Trichoptera foram numericamente os mais representativos, com 37,9%, 16,7% e 14,5% respectivamente. Na ordem Diptera a predominância é da família Chironomidae com 59 gêneros. O acervo depositado representa uma ferramenta para o conhecimento da biodiversidade bentônica em ecossistemas lóticos e lênticos, permitindo o aprofundamento da identificação taxonômica, além de facilitar a realização de estudos de dinâmica de populações e estrutura de comunidades devido à crescente incorporação de material. Além disso, é de fundamental importância garantir que novos estudos taxonômicos, biogeográficos, filogenéticos e ecológicos possam ser realizados no futuro, a partir da utilização deste material.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Ecologia de Bentos. CP. 486, CEP. 30.970-201, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Palavras-chave: macroinvertebrados bentônicos, coleção biológica, banco de dados.

Zoological collections can be considered important registries of freshwater biodiversity for academical and research activities. The objective of this study was to organize a database of the diversity of benthic indicators of water quality collected in many freshwater ecosystems. The Benthic Macroinvertebrates Reference Collection of the Laboratory Ecology of Benthos, Institute of Biological Sciences, Federal University of Minas Gerais was created in 1997. This collection comprises 16,500 registers from different lotic and lentic ecosystems in Brazil and other countries. The taxa (with one or more organisms) are preserved in tubes, glasses, and wardrobes. In the tomb notebooks are registered: the taxonomical identification, origin, collection method, number of individuals, sample number and field observations. Besides the maintenance of the Reference Collection, a database is being constructed with the benthic biodiversity information. Up to this moment, the database has almost 71,000 registers preserved in 6,000 tubes and in 174 glasses. The incorporation of new organisms to the Collection is of c. 7,100.00 ($\pm 7,471.67$) organisms per year. The aquatic insects are the main abundant and taxonomic diverse in the Collection. Diptera, Ephemeroptera, and Trichoptera were the most numerical important groups, with respectively 37.9%, 16.7%, and 14.5%. Among the Dipterans, Chironomidae comprises 59 genera. This Reference Collection represents an important tool for knowledge of benthic biodiversity in lotic and lentic ecosystems, allowing later taxonomical identification, and the development of population dynamics and community structure studies, due to the increase deposit of new material. Moreover, it is of paramount importance to guarantee future taxonomical, biogeographical, phylogenetical and ecological studies, using this material.

Key words: benthic macroinvertebrates, scientific collection, database.

Introdução

Idealmente, o desenvolvimento urbano deve realizar-se de forma sustentável, contemplando tanto requerimentos de preservação ambiental, quanto necessidades de utilização racional de recursos naturais. Entretanto, o estabelecimento de políticas adequadas depende de uma série de informações detalhadas sobre os componentes da biodiversidade que somente poderão ser considerados recursos em potencial quanto maior for o somatório de conhecimento disponível (Magalhães *et al.*, 2001).

Nesse contexto, as Coleções Biológicas representam importantes fontes de informação básica sobre as espécies e os locais onde vivem. Inventários de biodiversidade em Coleções não devem ser considerados apenas como uma listagem de espécies em uma determinada área geográfica, mas levar em consideração aspectos descritivos, classificatórios, filogenéticos e biogeográficos, e até mesmo, a diversidade de interações em uma comunidade (Crozier, 1997). As Coleções Biológicas podem ser consideradas como arquivos

biológicos que se prestam ao ensino e à pesquisa, e possuem importância como registro da diversidade biológica de uma determinada área, oferecendo diferentes tipos de informações técnico-científicas. Os registros de espécimes nas Coleções são utilizados em diversas áreas produzindo novos conhecimentos e representando mais do que o resultado de um inventário biológico, mas a história dos ecossistemas amostrados (Zaher e Young, 2000). Com os conhecimentos adequadamente organizados e catalogados em Coleções, é possível oferecer subsídios valiosos ao planejamento de ações de manejo de recursos naturais e à identificação de componentes da diversidade biológica que levem à descoberta de novos recursos e possibilidades (Magalhães *et al.*, 2001).

É crescente a demanda por informações visando à avaliação de impactos ambientais, definição de áreas prioritárias para investimentos em preservação ambiental, proteção de espécies ameaçadas, recuperação de áreas degradadas, estabelecimento de políticas públicas, legislação ambiental, entre outras. Em algumas destas, a informação existe,

porém encontra-se dispersa e em diferentes fontes, algumas de fácil obtenção (revistas e livros científicos) e outras de difícil localização e acesso (como em arquivos e pastas pessoais e em cadernos de campo). Essas fontes tradicionais não atendem às suas necessidades de utilização, de forma urgente, abrangente e de fácil acesso (Magalhães *et al.*, 2001).

As Coleções Biológicas representam um imenso potencial em termos econômicos, culturais e educacionais. Com as possibilidades tecnológicas oferecidas pela internet e planejamento adequado, o valor educacional das informações existentes nas Coleções é inestimável, oferecendo inúmeras alternativas de aprendizado (Lane, 1996). Além disso, oferecem noções biológicas que podem ser utilizadas em práticas de educação ambiental para o público em geral. É nesse contexto que as Coleções Biológicas podem exercer um importante papel no atendimento a essas demandas, pois acumulam investimentos de anos em projetos de pesquisa e desenvolvimento (Olivieri *et al.*, 1995; Campos dos Santos *et al.*, 2000; Canhos e Canhos, 2001).

Tradicionalmente, Coleções Científicas são comuns entre pesquisadores que se dedicam a estudos taxonômicos, e sua manutenção contínua e incorporação de novos exemplares representam importante contribuição para o conhecimento da biodiversidade em diferentes ambientes. Entretanto, poucos são os grupos de pesquisa em ecologia que preservam os organismos coletados em seus estudos, de forma sistematizada e ordenada. Pesquisas que avaliem a biodiversidade aquática e utilizem organismos bentônicos como bioindicadores de qualidade de água são hoje realizadas em diferentes regiões do Brasil, porém ainda desenvolvem-se de forma isolada (Callisto *et al.*, 1998). Os insetos aquáticos e outros invertebrados bentônicos são os organismos mais utilizados em programas de biomonitoramento de ecossistemas lacustres e na avaliação de impactos antrópicos. Importantes decisões de conservação são baseadas, freqüentemente, em resultados de biomonitoramento (Bonada *et al.*, 2006). Atualmente, cerca de 90.000 espécies de invertebrados de água doce são conhecidas, distribuídas em 17 filos e aproximadamente 500 famílias, e estima-se que de 20.000 a 200.000 espécies ainda não foram descritas (Strayer, 2006). A conservação de invertebrados aquáticos enfrenta como desafio o fato de aproximadamente 10.000 espécies já terem sido extintas. Além disso, a pressão antrópica sobre os recursos aquáticos é intensa com tendência ao aumento, o conhecimento científico sobre esses animais ainda é escasso e a sociedade investe pouco dinheiro na conservação desses organismos (Strayer, 2006). Durante um programa de biomonitoramento existem curtos períodos de tempo para as identificações taxonômicas. Um invertebrado aquático catalogado (família, gênero ou espécie) poderá ser verificado posteriormente dependendo da finalidade de um próximo estudo, do orçamento fornecido, da área do estudo, e da riqueza taxonômica (Bonada *et al.*, 2006). O Brasil é o país que mantém a maior diversidade biológica dentre os 17 paí-

ses megadiversos (onde se encontram 70% das espécies vegetais e animais catalogados no planeta). Estima-se que 15 a 20% de toda a diversidade biológica mundial e o maior número de espécies endêmicas do globo abrigam-se em nosso país. O desenvolvimento de um sistema de informação sobre biodiversidade seria um importante auxiliar em tomadas de decisões ao disponibilizar informações atualizadas da biodiversidade brasileira (MMA, 2002).

Deve-se considerar a questão da biodiversidade aquática como prioridade, face à importância do assunto nos dias atuais. Para conhecer e compreender, para conservar e utilizar, é essencial dispor de informação de qualidade que, nesse contexto, pode ser considerada um importante recurso produtivo. A montagem e manutenção de um banco de dados da diversidade bentônica representam, portanto, um valioso instrumento para apoiar a pesquisa científica, incrementar o conhecimento e alimentar modelos científicos elaborados para entender e prever os impactos das ações antropogênicas sobre os ecossistemas aquáticos continentais. Como benefício social e econômico, contribui para o desenvolvimento sustentável ao subsidiar a formulação de tomadas de decisões sobre conservação, manejo e exploração da riqueza biológica (Magalhães *et al.*, 2001).

A Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do Laboratório de Ecologia de Bentos do ICB/Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi iniciada em 1997 com a participação do Prof. Dr. Nicolae Galdean, pesquisador do National Museum of Natural History Griogore Antipa (Romênia), que implementou a metodologia apropriada para a conservação do material biológico. Desde então, todo o material coletado tem sido depositado na Coleção, que é mantida com a colaboração dos integrantes da equipe do laboratório.

Esta nossa Coleção na UFMG tem um importante papel no intuito de preservação da biodiversidade, pois utiliza técnicas adequadas de conservação e

manutenção dos organismos, além de promover treinamento de pessoal, intercâmbio de informações e/ou material biológico. A disponibilização deste tipo de informação é uma oportunidade para que não apenas a comunidade científica, mas a comunidade externa possa conhecer e entender a importância dos nossos ecossistemas aquáticos e sua conservação. Com o conhecimento da biodiversidade aquática e do benefício que cada elemento traz para a humanidade, ocorrerá o fortalecimento do trabalho técnico e conscientização da população.

O objetivo deste trabalho foi apresentar a metodologia de sistematização em um banco de dados das informações de exemplares da biodiversidade da fauna de macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água coletados em ecossistemas aquáticos continentais, referentes à Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG.

Materiais e Métodos

Na Coleção Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do Laboratório de Ecologia de Bentos do ICB/UFMG os exemplares são depositados segundo os seguintes critérios fundamentais:

(1) do ponto de vista morfológico, o exemplar deve estar completo (com as principais características estruturais, possibilitando ser identificado taxonomicamente);

(2) possuir todas as informações (método, data e local de coleta, descrições do habitat e bacia, número de indivíduos, etc).

Uma vez contemplados estes dois critérios, todo o material é preservado, levando-se em consideração que as espécies comuns têm o mesmo valor que as espécies raras para a Coleção. Os organismos depositados são coletados em projetos de pesquisa, ensino e extensão. A Coleção possui uma parte do seu acervo já identificado/tombado e registrado em Livro de Tombos; parte deste material está sendo inserido em um

banco de dados informatizado. No futuro, este banco de dados será disponibilizado na internet na web page www.icb.ufmg.br/big/benthos.

A metodologia utilizada na organização e acondicionamento da Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos inclui: (1) identificação dos organismos; (2) acondicionamento em tubos com álcool a 70%; (3) etiquetado com os dados anteriormente citados. As etiquetas são padronizadas e possuem numeração, local (ecossistema e bacia hidrográfica) e data da coleta; (4) registro no Livro de Tombos com dados de identificação, método e data de coleta, número de indivíduos, número da amostra e observações específicas sobre o organismo e o número do pote em que o tubo está depositado; (5) numeração dos potes de vidro e (6) acondicionamento em armários protegidos da luz e do calor (Figura 1).

Concomitantemente à manutenção da Coleção de Referência, um banco de dados foi organizado e vem sendo alimentado (Microsoft Access 2000) com as informações sobre: números de exemplares, nome de gêneros e famílias, distribuição geográfica, métodos de amostragem e ainda algumas informações biológicas sobre os organismos (p. ex. habitat e ocorrência de deformidades morfológicas) (Figuras 2 e 3).

Resultados e Discussão

A Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do ICB/UFMG foi iniciada em 1997 e possui atualmente cerca de 16.500 registros, referentes a mais de 150.000 organismos, divididos em 390 lotes, distribuídos em três armários, sendo incorporados em torno de 2200 tubos por ano.

A partir de 2004 foi iniciada a informatização da Coleção. Até o momento, 37,5% da Coleção foi inserida no banco de dados, referente a cerca de 71.000 exemplares, distribuídas em 25 classes/ordens, 77 famílias, 177 gêneros e 19 espécies. A maior representatividade é da Classe Insecta, ordens Diptera (37,9%), Ephemeroptera

(16,7%) e Trichoptera (14,5%). Na ordem Diptera a predominância é da família Chironomidae com 59 gêneros em 1871 registros. A ordem Ephemeroptera está representada principalmente pelas famílias Baetidae, com 14 gê-

neros em 422 tubos; e Leptophlebiidae, com 22 gêneros em 237 tubos. A família Hydropsychidae é a mais representativa da ordem Trichoptera, com três gêneros em 165 tubos. Dentre os 30% restantes destacam-se a subclasse Oli-

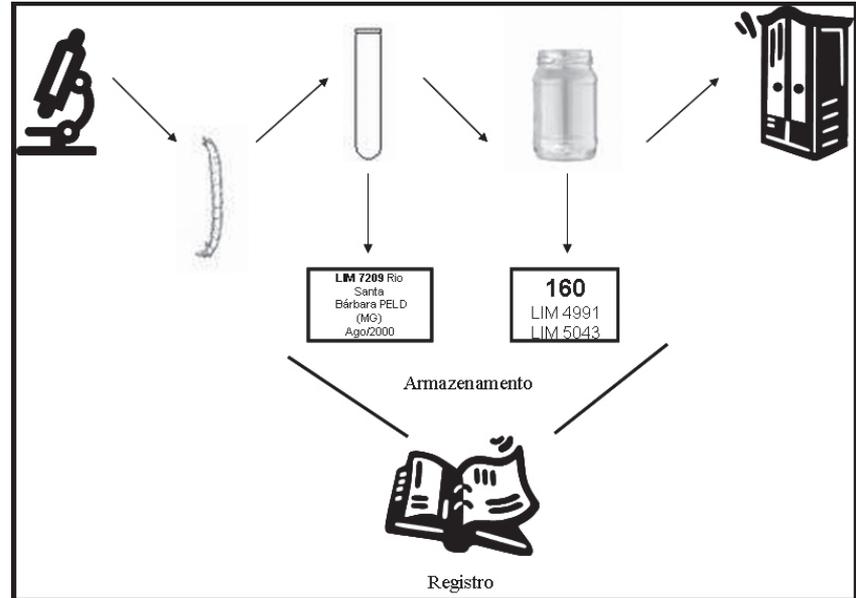


Figura 1. Ilustração das etapas de acondicionamento de organismos na Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do ICB/UFMG.
Figure 1. Figures of organisms deposit steps in the Reference Collection of Benthic Macroinvertebrates of ICB/UFMG.

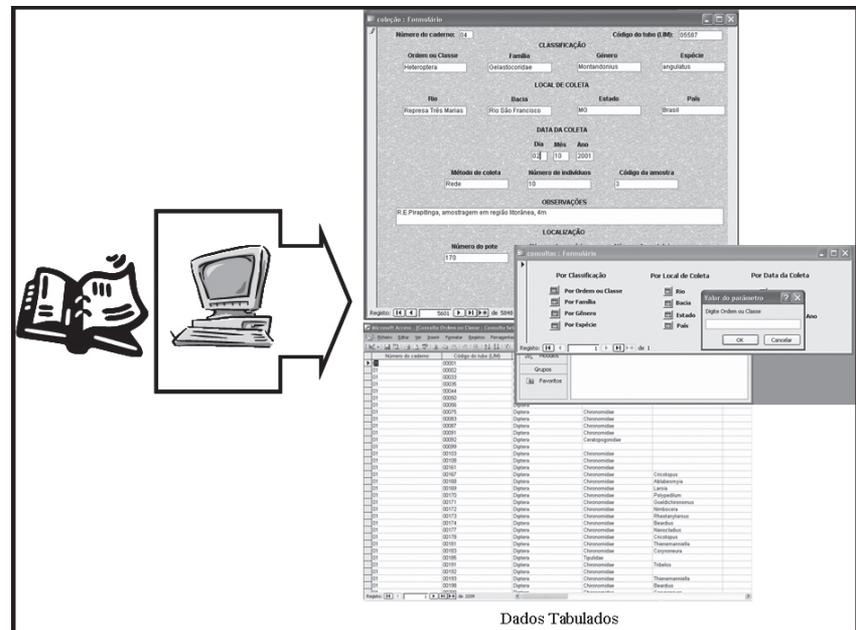


Figura 2. Ilustração da tabulação no Banco de Dados (Microsoft Access): Formulário de Inserção e Consultas.
Figure 2. Figures of data input (Microsoft Access): formular database.

gochaeta em 154 tubos e a ordem Coleoptera em 354 registros. Os dados disponíveis apontam que os demais filos, classes e ordens tabulados são menos representativos na Coleção de Referência até a presente análise (Tabela 1). A distribuição dos organismos em tipos de ecossistemas aponta para 1.700 em ecossistemas lênticos e 69.300 em lóticos, coletados em seis bacias hidrográficas: rio Doce (MG), rio São Francisco (MG), rio Paraguai (MS e Paraguai), ecossistemas lacustres no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ), rio Trombetas (PA), e rio Orthon (Bolívia) (Figura 4). Essa Coleção recebe continuamente novos exemplares coletados nos ecossistemas estudados nos projetos em andamento, além de eventuais doações de outros Laboratórios de Limnologia. No ano de sua implementação (1997), a coleção registrou exemplares doados pelos Laboratórios de Limnologia da UFMG e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), coletados em anos anteriores (9,3% do total registrado), representando as bacias dos rios Doce, São Francisco, Trombetas e PARNA Jurubatiba.

A taxa de incorporação de novos exemplares tem acompanhado de maneira gradativa o número de estudantes envolvidos nos projetos e parcerias de pesquisas em andamento. De 1991 a 1997, toda a incorporação foi resultante de doações dos Laboratórios de Limnologia da UFMG e UFRJ, representando 9,3% do total incorporado até 2006. A partir de 1997, com o início das atividades do Laboratório de Ecologia de Bentos e concomitantemente à criação da Coleção, passaram a contribuir com as atividades 16 alunos através de parcerias em três projetos, isso conseqüente aumentou a incorporação de material, que significa 26,3% do total incorporado até 2006. De 2001 até o presente momento, o Laboratório manteve uma média de 20 estudantes, colaborando no desenvolvimento de 19 projetos e/ou parcerias, representando, portanto, o período de maior atividade de incorporação de organismos na Coleção, 64,4% do total incorporado até 2006. A Figura 5 ilustra uma relação direta entre incorporação de exemplares, composição da equipe e número de projetos/parcerias em andamento ao



Figura 4. Representatividade de Bacias Hidrográficas e regiões na Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do ICB/UFMG, a saber: (1) Bacia do Rio Doce (MG), (2) Bacia do Rio São Francisco (MG), (3) Bacia do Rio Paraguai (MS e Paraguai), (4) ecossistemas lacustres no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ), (5) Bacia do Rio Trombetas (PA), (6) Bacia do Rio Orthon (Bolívia).

Figure 4. Watersheds and regions represented in the Benthic Macroinvertebrates Reference Collection of ICB/UFMG: (1) Rio Doce watershed (MG), (2) Rio São Francisco watershed (MG), (3) Rio Paraguai watershed (MS and Paraguay), (4) coastal lagoons in Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ), (5) Rio Trombetas watershed (PA), (6) Rio Orthon watershed (Bolívia).

Figura 3. Detalhe Formulário de Tabulação de Dados.
Figure 3. Database formular.

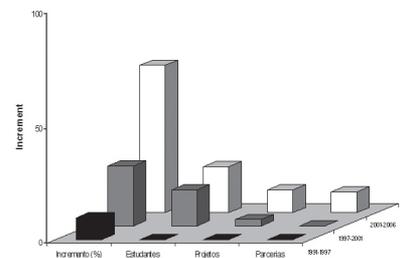


Figura 5. Taxa de incorporação de exemplares na Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do ICB/UFMG, número de estudantes, projetos e parcerias em andamento ao longo dos anos 1991-2006.
Figure 5. Rate of specimens data input in the Reference Collection of Benthic Macroinvertebrates of ICB/UFMG, number of students, projects and partnerships developed during 1991-2006 period.

Tabela 1. Lista taxonômica e ecossistemas amostrados (a/b = gêneros/número de exemplares), onde: (1) Bacia do Rio Doce (MG), (2) Bacia do Rio São Francisco (MG), (3) Bacia do Rio Paraguai (MS e Paraguai), (4) ecossistemas lacustres no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ), (5) Bacia do Rio Trombetas (PA), (6) Bacia do Rio Orthon (Bolívia).

Table 1. Taxonomic list and sampled ecosystems (a/b = genera/number of specimens): (1) Rio Doce watershed (MG), (2) Rio São Francisco watershed (MG), (3) Rio Paraguai watershed (MS and Paraguai), (4) coastal lagoons of Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ), (5) Rio Trombetas watershed (PA), (6) Rio Orthon watershed (Bolívia).

Taxa/Ecossistemas	1	2	3	4	5	6
Annelida						
Hirudinea	1/10	1/10	1/1			1/2
Oligochaeta	1/84	1/47	1/31			1/2
Tubificidae		1/1				
Arthropoda						
Arachnida	1/46	1/4	1/1			
Araneae	1/8	1/2				
Crustacea	1/7	1/2				
Amphipoda	1/10					
Cladocera	1/2	1/1				
Copepoda	1/3	1/2				
Ostracoda	1/1					
Collembola	1/2	1/2				
Decapoda		1/4				
Insecta	1/2	1/2				
Coleoptera	1/65	1/36	1/1			1/2
Curculionidae	1/1	1/2				
Dryopidae	1/8	1/7				
Dytiscidae	1/28	1/17	1/1	1/1		
Elmidae	1/86		1/5			
Gyrinidae	1/5	1/1				
Helodidae		1/1				
Histeridae	1/1					
Hydrophilidae	1/21	1/4	1/2			
Hydroscaphidae	1/10					
Noteridae	1/2					
Psephenidae	1/17	1/8				
Scirtidae	1/2					
Diptera	1/30	1/24		1/1		
Blephariceridae		1/1				
Cecidomyiidae	1/2					
Ceratopogonidae	1/46	1/13	1/3			1/2
Chaoboridae	1/14			1/1	1/1	1/1
Chironomidae	45/784	31/356	31/297	22/264	12/82	16/60
Culicidae	1/7	1/3				
Dixidae	1/1					
Empididae	1/7	1/1				
Ephydriidae		1/1				
Psychodidae	1/4	1/8				
Simuliidae	2/88	1/31	1/3			
Stratiomyidae	1/2	1/1				
Tabanidae	1/5	1/2				
Tipulidae	1/16	1/11				
Ephemeroptera	1/59	1/18	1/1			1/2
Baetidae	14/313	12/113		1/3		
Caenidae	1/4	2/7		1/9		
Euthyplociidae	1/8					
Leptohyphidae	3/121	4/63				
Leptophlebiidae	19/152	15/85				
Oligoneuridae		1/1				
Polymitarcyidae	3/13	1/1				
Siphoneuridae		1/1				
Heteroptera	1/31	1/8				

Taxa/Ecossistemas	1	2	3	4	5	6
Belostomatidae	1/7	1/3				
Corixidae	1/10					
Gelastocoridae		2/9				
Gerridae	1/7	1/3				
Naucoridae	2/69	2/23				
Nepidae	1/7	1/8				
Notonectidae	3/14	1/4				
Ochteridae	1/1	1/1				
Pleidae	1/4					
Saldidae	1/1					
Veliidae	2/16	1/5				
Homoptera	1/2	1/1				
Hymenoptera	1/1					
Lepidoptera	1/42	1/16	1/3			
Megaloptera	1/21	1/7				
Corydalidae	1/5	1/3				
Odonata	1/79	1/48	1/7	1/1		1/2
Aeshnidae	1/3			1/1		
Calopterygidae	1/7					
Coenagrionidae	1/26			1/5		
Gomphidae	1/15	1/3		1/2		
Libellulidae	1/21			1/12		
Megapodagrionidae	1/4					
Rimanellidae				1/1		
Plecoptera	1/3	1/4				
Perlidae	2/37	2/22				
Gripopterygidae	2/13	1/2				
Trichoptera	1/51	1/31	1/1			1/2
Calamoceratidae	1/6	1/11				
Glossosomatidae	1/3		1/1			
Helicopsychidae	1/69	2/11	1/14			
Hydrobiosidae	1/2	1/13				
Hydropsychidae	3/109	2/40	2/14			
Hydroptilidae	7/71	4/33	3/10			
Leptoceridae	8/122	7/31	2/7			
Odontoceridae	2/36	2/14	1/4			
Philopotamidae	3/13	3/30	1/2			
Polycentropodidae	2/27	3/10	1/1	1/13		
Rhyacophiliidae	1/1					
Sericostomatidae		1/1				
Protura		1/1				
Cnidaria						
Hydrozoa	1/6	1/2				
Mollusca						
Bivalvia	1/5	1/12				
Sphaeriidae	1/22	1/3				
Gastropoda	1/5	1/3				
Ampulariidae		1/9				
Ancylidae	1/11	1/7				
Hydrobiidae	1/3	1/18				
Lymnaeidae		1/2				
Physidae	1/14	1/2				
Planorbidae	1/4	2/12				
Pleuroceridae		1/5				
Thiaridae	1/7	1/22				
Nematoda	1/8	1/1				
Platyhelminthes						
Turbellaria	1/10	1/7				
Tricladida	1/1					

longo do período de atividades.

A manutenção de uma Coleção de Referência permite o desenvolvimento de outros estudos, como, por exemplo, nas áreas de genética, morfometria geométrica, ecologia (interações populacionais); biogeografia intra e inter biomas, relacionamento com áreas degradadas e monitoramentos em longo prazo; avaliação de diferenças taxonômicas entre Unidades de Conservação em uma mesma bacia hidrográfica; além de estudos comparativos de biodiversidade entre ecossistemas pertencentes a sub-bacias semelhantes. É de fundamental importância garantir que novos estudos taxonômicos, biogeográficos, filogenéticos e ecológicos possam ser realizados no futuro, a partir da utilização deste material. Desta forma, os exemplares depositados nesta Coleção podem também representar importante ferramenta para futuros estudos de ecologia e sistemática de organismos bentônicos.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Sr. Ricardo Arcuri pela criação e montagem do banco de dados utilizado e ao geógrafo Diego Rodrigues Macedo pela preparação do mapa. Aos colegas do Laboratório de Ecologia de Bentos pela participação nos diferentes projetos que contribuíram com exemplares bentônicos e na sua catalogação na Coleção de Referência de Macroinvertebrados Bentônicos do ICB-UFMG. Ao CNPq pela concessão de uma bolsa de Apoio Técnico à J. França. Esse projeto teve financiamentos de CNPq, FAPEMIG, CAPES, US Fish, PETROBRÁS, CEMIG, Anglo Gold Ashanti, Gerdau Açominas e Consórcio Capim Branco.

Referências

BONADA, N.; PRAT, N.; RESH, V.H. e STATZNER, B. 2006. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. *Annual Review of Entomology*, **51**:495-523.
CALLISTO, M.; BARBOSA, F.A.R. e VIANNA J.A. 1998. Qual a importância de uma cole-

ção científica de organismos aquáticos em um projeto de biodiversidade? In: Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, **4**. Águas de Lindóia, 1998. *Anais... Águas de Lindóia*, Academia de Ciências de São Paulo, p. 432-437.

CAMPOS DOS SANTOS, J.L.; DE BY, R.A. e MAGALHÃES, C. 2000. A case study of INPA's bio-DB and an approach to provide an open analytical database environment. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, **33**(B4):155-163.

CANHOS, D.A.L. e CANHOS, V.P. 2001. Disseminação de informação: o uso da internet. In: I. GARAY e B. DIAS (orgs.), *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Avanços Conceituais e Revisão de Novas Metodologias da Avaliação e Monitoramento*. Petrópolis, Editora Vozes, p. 76-87.

CROZIER, R.H. 1997. Preserving the information content of species: genetic diversity, phylogeny and conservation worth. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **28**:243-268.

LANE, M.A. 1996. Roles of natural history collections. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **83**:536-545.

MAGALHÃES, C.; SANTOS, J.L.C. e SALEM, J.I. 2001. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. *Parcerias Estratégicas*, **12**(1):294-312.

MMA, 2002. *Política Nacional da Biodiversidade*. Consolidação das Reuniões Regionais. 41 p.
OLIVIERI, S.T.; HERISSON, J. e BUSBY, J.R. 1995. Data and information management and communication. In: V.H. HEYWOOD (ed.), *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 607-670.

STRAYER, D.L. 2006. Challenges for freshwater invertebrate conservation. *Journal of North American Benthological Society*, **25**(2):271-287.

ZAHER, H. e YOUNG, P.S. 2000. As coleções zoológicas brasileiras: panoramas e desafios. *Biodiversidade*, **55**(3):24-26.

Submitted on: 2006/10/10

Accepted on: 2007/02/01