



cg ee

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Coleções Entomológicas Brasileiras-estado-da-arte e perspectivas para dez anos

*Luciane Marinoni
Gabriel Augusto Melo
Lúcia Massutti de Almeida
Márcia Souto Couri
Jocélia Grazia*

*Luciane Marinoni*¹

*Gabriel Augusto Melo*¹

*Lúcia Massutti de Almeida*¹

*Márcia Souto Courf*²

*Jocélia Grazia*³

¹ Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, CP. 19020, 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

lmarinoni@ufpr.br; lalmeida@ufpr.br; garmelo@ufpr.br

² Departamento de Entomologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **mcouri@attglobal.net**

³ Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9.500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. **jocelia@ufrgs.br**

INTRODUÇÃO

No Brasil, há alguns anos, tanto o desenvolvimento social quanto o econômico vêm causando danos ecológicos, sendo urgente e imprescindível a interrupção deste processo. O primeiro passo a ser tomado é a proteção de nossa Biodiversidade, fundamental para a estabilidade climática e ambiental, não devendo ser isto encarado somente como uma premissa ética, mas como uma necessidade essencial para o bem estar nacional.

À medida que habitats biologicamente ricos são destruídos sob pressões do crescimento populacional e das atividades econômicas, os índices de extinção de espécies de plantas e animais acentuam-se. Não se sabe a extensão deste fenômeno, porém, existem estimativas de que estão sendo perdidas milhares de espécies a cada ano e, na atual velocidade, um quinto de todas as espécies poderá desaparecer nos próximos vinte anos.

As informações geradas a partir de trabalhos de campo, em que são estudados diversos grupos biológicos, têm como ponto central o conhecimento das espécies e de suas relações, auxiliando na elucidação de processos naturais. É fundamental para a compreensão destes processos que as espécies sejam conhecidas tanto nos seus aspectos morfológicos quanto comportamentais e ecológicos. Para a ordenação destas relações e para que se produzam conhecimentos que levem à síntese de um fenômeno geral é que se reúnem as informações básicas em um banco de dados. A base para tal são as coleções biológicas, resultado de inventariamentos criteriosos e sistemáticos, estando entre estas as coleções de insetos, ou entomológicas.

Não há como falarmos de coleções entomológicas, mais especificamente brasileiras, sem antes fazermos menção à grande representatividade e diversidade dos insetos e à megadiversidade do Brasil.

Dentre todos os grupos animais os insetos são o com maior número de indivíduos e espécies. Do total de 1,5 milhão de espécies de animais descritas em todo o

Mundo, 865 mil são insetos (Wilson 1999). Isso, sem considerarmos aquelas que já foram eliminadas da natureza antes mesmo de serem conhecidas, além das que ainda estão para ser descobertas. O número de espécies de insetos descritas num período de 18 anos (1980 a 1998) sofreu um acréscimo de 114 mil, em uma média de 7.700 espécies novas por ano (Wilson 1999). Uma estimativa do número real de espécies de insetos feito pelo *Global Biodiversity Assessment* em 1995, chega ao incrível número, mesmo que aproximado, de 10 milhões.

O Brasil destaca-se por ser um dos mais ricos países em termos de biodiversidade. Lewinsohn & Prado (2003) estimam que, para o Brasil, sejam conhecidas entre 91 a 126 mil espécies de insetos. Considerando-se que pelo menos 15% de toda a biodiversidade mundial esteja aqui alocada, nos remetemos à quantia de 1,5 milhões de espécies de insetos a serem ainda descobertas, valor que se aproxima da estimativa apresentada pelos mesmos autores.

Pelos fatores expostos podemos vislumbrar a importância das Coleções Entomológicas Brasileiras e o que as mesmas representam no contexto mundial para a conservação desse patrimônio.

Características de uma coleção entomológica

Por abrigarem em sua maioria, indivíduos de pequeno porte, as coleções entomológicas constituem-se em um conjunto que pode chegar a milhões de exemplares. Esses são acondicionados em armários com gavetas bem vedadas, do tipo “mostruário” com tampa de vidro. Cada gaveta abriga, exemplares secos, montados em alfinetes especiais preferencialmente de aço, pois não enferrujam, em caixas pequenas de plástico com fundo de polietileno. Para alguns grupos, o armazenamento é feito através de lâminas de montagem definitiva, que são acondicionadas em caixas apropriadas. Cada exemplar possui etiqueta contendo informações sobre a localidade geográfica de procedência, data de coleta, nome dos coletores e eventualmente dados complementares como a planta hospedeira ou outras informações ecológicas.

Coleções entomológicas em condições adequadas de armazenamento podem preservar os exemplares por um longo período de tempo. Para tanto, os cuidados necessários são inúmeros. Há de se tomar cuidado desde o manuseio dos exemplares já que estes são muito frágeis, principalmente depois de secos. Estas coleções estão também constantemente sujeitas ao ataque de fungos e outros insetos, que podem causar danos irreparáveis nos exemplares. A maneira correta de evitar estas infestações é a utilização de produtos repelentes como naftalina e creosoto de faia, e também a manutenção de baixa umidade que pode ser feita através da utilização de desumidificadores e condicionadores de ar.

Além dos cuidados acima, a coleção deve situar-se em local escuro ou protegido da luz direta para evitar a foto-decomposição da cor dos exemplares. Mais informações sobre conservação de insetos podem ser encontradas em Almeida *et al.* (1998).

Estado-da-arte

As Ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera e Lepidoptera são consideradas megadiversas sendo as mais bem estudadas e com número significativo de especialistas no Brasil. Outras possuem estudiosos no Brasil, mas em número inferior, como Isoptera, Trichoptera, Blattodea, Odonata, Orthoptera, Mantodea, entre outras.

A maior atenção dispensada a estas Ordens justifica-se principalmente por sua proximidade aos ambientes utilizados pelo Homem e sua interatividade.

As Coleções Entomológicas brasileiras estão entre as melhores da América do Sul e em muitos grupos são as melhores para a Região Neotropical. Estas coleções têm características próprias, como o enriquecimento de seu acervo pela realização de grandes projetos ou expedições, geralmente, com o objetivo de inventariar determinadas áreas do País.

A seguir será apresentado o estado-da-arte das maiores coleções entomológicas do País por Ordem de Insecta. Deve ficar claro, entretanto, que há uma

quantidade grande de coleções por todo o Brasil, de menor porte e que são tão importantes quanto as maiores, necessitando da mesma atenção, senão maior. Aqui, porém, seria difícil tratar de todas de maneira satisfatória, sem inclusive correr o risco de esquecer alguma.

As seguintes abreviaturas serão utilizadas: Coleção Entomológica Adolph Hempel, Instituto Biológico (IBSP); Coleção Entomológica Padre Jesus S. Moure, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP); Departamento de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto (RPSP); Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (DZUFRGS); Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (DZUFRJ); Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOC); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCNZ); Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCTPUCRS); Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ); Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); Museu Regional de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa (UFVB); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); Universidade Federal de São Carlos (DCBU).

Grupos megadiversos em Insecta e grandes instituições brasileiras

Coleoptera

Os Coleoptera incluem a maior Ordem em número de espécies, não só dentro da Classe Insecta mas dentre todas as espécies do reino Animalia. Incluem aproximadamente 357.899 espécies descritas (Lawrence & Britton, 1991, 1994). Muitos pesquisadores sugerem que devam existir cerca de 350.000 espécies de besouros a serem descobertas. São descritas aproximadamente 2.000 novas espécies por ano, de acordo com as estatísticas do Zoological Record.

Segundo Erwin (1982) as coletas de insetos das copas das árvores das florestas tropicais da Amazônia mostram que 50% das espécies de Coleoptera não novas

para a ciência. O pesquisador afirma ainda que a fauna encontrada nas diferentes espécies de árvores são muito distintas umas das outras e por isso pode-se estimar que uma quantidade muito grande de espécies ainda está por ser descrita.

A ordem Coleoptera é muito abundante nas regiões tropicais, porém ao mesmo tempo os besouros se adaptaram a grandes altitudes e latitudes e em quase todos os tipos de ambientes, se alimentando de uma grande gama de substâncias de origem orgânica; só não são encontrados no ambiente marinho, porém são abundantes nas praias e regiões costeiras.

As espécies de Coleoptera chamam à atenção não só de pesquisadores, como de colecionadores, e até de artistas, escultores e designers por apresentarem uma grande diversidade de formas, tamanhos e cores. Talvez por essa razão e também pela facilidade de coleta e preservação, os besouros são muito bem representados nas coleções.

Alguns naturalistas desempenharam um papel fundamental durante o século XIX para o conhecimento da fauna de Coleoptera da região Neotropical. São eles: Fritz Müller (1822-1897), Blumenau, SC, Hermann Burmeister (1807-1892) - Brasil e Argentina, Hermann von Ihering (1850-1930) – Brasil, Emilio Goeldi (1859-1917) – Brasil, Felix Woytkowski (1892-1966) – Peru, Paul Biolley (1892-1909) - Costa Rica e Henri Pittier (1857-1950) - Costa Rica.

As primeiras coleções brasileiras de insetos começaram a se formar no Rio de Janeiro entre 1779 e 1784, porém a grande maioria do material coletado aqui no Brasil foi depositada nos museus europeus. Particularmente em Coleoptera à partir de 1818 sucederam-se fases importantes com o aparecimento de sete instituições com coleções emergentes (Costa *et al.* 1999).

A primeira fase refere-se a um período entre 1818 a 1919 onde foram criadas as principais coleções brasileiras, a do Rio de Janeiro, a de Belém do Pará e a de São Paulo. Também no Rio de Janeiro havia o Instituto Oswaldo Cruz, que mesmo tendo como foco principal a área médica, teve grande influência na

zoologia tornando-se na década de 60 o maior centro de produção em pesquisa zoológica.

O Museu Nacional do Rio de Janeiro, como atualmente é denominado foi criado em 1818 por D. João VI como continuação da “Casa de História Natural”.

Como na época as coleções zoológicas eram muito apreciadas foi criada a seção de zoologia em 1842. Apesar de grande esforço de estudiosos de insetos como von Martius, Friedenreich, Fritz Müller, Schreiner, Friese e A. Ducke, entre outros, que naquela época trabalharam nessa coleção, grande parte desse material foi enviada a museus europeus ou foi perdida. Somente em 1946 o museu foi incorporado a “Universidade do Brasil” como instituição nacional.

Em 1866, Domingos Soares Ferreira Penna fundou o Museu Paraense Emílio Goeldi, primeira instituição dedicada a estudar o material da Amazônia. Foi fechado em 1888, recuperado e re-inaugurado em 1891. Entre 1894 a 1907 foi consolidado por Emílio Augusto Goeldi.

O Museu Paulista foi criado em 1893 tendo como base a coleção de Joaquim Sertório que incluía uma Seção de Insetos. Seu primeiro diretor foi Herman von Ihering que também publicou alguns trabalhos em Coleoptera.

A segunda fase (1919-1960) caracteriza-se por grandes mudanças administrativas e com a criação de novos núcleos em outras regiões do país, como a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul em Porto Alegre, a Universidade Federal do Paraná em Curitiba, o Instituto Biológico em São Paulo e também no norte do país o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus e a Universidade de São Paulo (USP) (Zarur, 1994).

A partir de 1954 o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pode dar suporte ao Museu Paraense Emílio Goeldi e com isso as coleções cresceram, incluindo as de Coleoptera.

O acervo inicial de Coleoptera do Museu Paulista foi incrementado por material coletado por A. Hempel, E. Garbe, O. Dreher, W. Ehrhardt, H. von Ihering, H.

Luederwaldt entre outros, e foi transferido para a Secretaria de Agricultura. Nessa época pequenas coleções de Coleoptera foram doadas ao Museu.

Com a criação do INPA na década de 50 se iniciou uma coleção de insetos por iniciativa de Djalma Batista, porém com pouca representação em Coleoptera.

Em Curitiba, em 1956, Padre Jesus Santiago Moure iniciou a coleção entomológica no Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná com a aquisição da coleção F. Justus Júnior, formada em Ponta Grossa, PR que incluía cerca de 8.000 exemplares de insetos.

O Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul foi iniciada em 1954 com a incorporação de um pequeno acervo do Museu Estadual Júlio de Castilhos, também de Porto Alegre, RS.

A terceira fase refere-se ao período de 1961-1980. Segundo Zarur (1994) o eixo da Zoologia passa do Rio de Janeiro para São Paulo. Com a direção de Paulo E. Vanzolini, o Museu de Zoologia da USP inicia uma nova fase com a introdução do paradigma evolucionista. Nessa época teve muita importância o Programa Nacional de Zoologia (PNZ) que tinha como objetivo realizar o inventário zoológico do país, incluindo as instituições e o pessoal de cada uma delas. Foram organizados por Nelson Papavero cursos especiais de sistemática zoológica, com auxílio do CNPq, que foram os veículos de divulgação da escola cladística e também promoveram uma atenção maior às coleções nacionais.

Nesse período todas as coleções nacionais tiveram incremento com a contratação de pesquisadores e com a criação de cursos de pós-graduação em zoologia e em entomologia.

Uma quarta fase entre 1981 e 1999 caracteriza-se pelas expedições científicas realizadas principalmente no Rio de Janeiro, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais que resultaram em grande incremento das coleções. Em 1985 a coleção de Cerambycidae de Campos Seabra foi doada ao Museu Nacional o que representou um considerável aumento no número de exemplares. Essa coleção é muito importante pois inclui as coleções particulares de H. Zellibor (SP), J.M. Bosq (Buenos Aires) e parte da coleção K. Lenko (Barueri, SP).

Em São Paulo muitas coleções puderam ser adquiridas graças ao auxílio financeiro da FAPESP. Na década de 80, com auxílios financeiros do CNPq a coleção foi reorganizada e foi adquirida uma das mais importantes coleções de Coleoptera, a coleção Richard von Diringshofen, com 61.000 exemplares identificados por especialistas de renome e com material coletado em diversas localidades da América do Sul, além de material de matas dentro da cidade de São Paulo que já desapareceram. Essa coleção também incluía outras coleções menores (J. Guérin, G.H. Nick, J. Bechyné, B. Pohl e F. Plaumann).

Em Curitiba a partir da década de 80 com a criação do Centro de Identificação de Insetos Fitófagos e do Projeto de Levantamento da Fauna Entomológica do Estado do Paraná – PROFAUPAR, além da aquisição de importantes coleções particulares como, por exemplo, a de Fritz Plaumann, e de doações e intercâmbios, destacando-se a coleção particular de Campos Seabra, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ocorreu um grande incremento na coleção (Marinoni *et al.* 1991).

A seguir as principais coleções nacionais que abrigam material de Coleoptera e seus pesquisadores.

MZUSP - A coleção abriga um grande acervo de coleópteros montados em alfinetes entomológicos como também uma rica coleção de imaturos preservados em álcool. É a única coleção de imaturos criados em laboratório e inclui farto material proveniente de diversas localidades e que está incluída em banco de dados. As principais linhas de pesquisa são concentradas em Cerambycidae, Elateridae, Curculionidae, Scarabaeidae.

IBSP - É uma coleção importante pelo número de exemplares que inclui como também pelo valor histórico, pois abriga material testemunha de experimentos dos projetos agrícolas como gorgulhos do café, do algodão etc.

DZUP - Conta com mais de 100 famílias de Coleoptera e os grupos mais representados são Anthribidae, Brentidae, Buprestidae, Carabidae, Cantharidae,

Cerambycidae, Chrysomelidae (incluindo Bruchinae), Cleridae, Coccinellidae, Curculionidae (incluindo Scolytidae e Platypodidae), Elateridae, Erotylidae, Scarabaeidae, Staphylinidae e Tenebrionidae. Marinoni *et al.* publicaram em 1992 uma lista do material tipo que inclui 1.429 tipos.

MCNZ - Esta coleção inclui representantes de 65 famílias de Coleoptera, sendo as mais representativas: Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Tenebrionidae, Carabidae e Scarabaeidae.

INPA - Possui um acervo de Coleoptera principalmente da região amazônica estimada em 2.000.000 de exemplares.

MPEG - Possui cerca de 110.000 Coleoptera dos quais 40% identificado. O grupo mais bem representado é Chrysomelidae graças ao trabalho de Jan e Bohumila Bechyné que inclui 208 espécimes tipo.

MNRJ - Os exemplares de Coleoptera estão estimados em cerca de 700.000, mais 1.500.000 a serem preparados. O grupo mais representativo é Cerambycidae com 165.000 exemplares e 668 espécimes tipo.

Diptera

O grupo possui cerca de 150 mil espécies descritas atualmente para o Mundo, sendo para descritas para o Brasil, 20 mil em 100 famílias. O único catálogo Neotropical realizado para a Ordem, o de Papavero (1967) não foi terminado e necessita de atualização.

A primeira década na qual as publicações de Diptera começaram a aparecer datam de 1900 a 1909. O início deu-se no Instituto Oswaldo Cruz onde os pesquisadores Oswaldo Cruz, Arthur Neiva e Adolfo Lutz realizavam seus trabalhos. Neste início dava-se um maior enfoque aos mosquitos devido à doenças como impaludismo, que ocorriam no Rio de Janeiro naquela época.

Entre as décadas de 1910 a 1969, as coleções em Diptera no Brasil começaram com os esforços individuais de vários pesquisadores, principalmente nas

instituições do Sudeste: Octávio Mangabeira Filho, Sebastião José de Oliveira, Dalcy de Oliveira Albuquerque, Rubens Pinto de Melo, José Henrique Guimarães, Osmar Tavares, Paulo Iide, Ângelo Pires do Prado, Ângelo Moreira da Costa-Lima, Hugo de Souza Lopes, Messias Carrera, Lindolfo Rocha Guimarães (MZSP), Nelson Papavero (MZSP).

Na década de 1970 a 1979 muitos grupos de taxonomistas começaram a se formar em todo o País. Estes, motivados pelo espírito de seus supervisores também começaram a formar seus discípulos. Essa expansão esteve intimamente relacionada ao início dos cursos de pós-graduação no Brasil.

Após o início da formação das coleções houve um acréscimo de material com um grande enriquecimento pela iniciativa de grandes coletores particulares. Entre os que mais contribuíram para esse enriquecimento estão Fritz Plaumman (Região Sul principalmente Nova Teutônia em Santa Catarina), Maller Moacyr Alvarenga.

A seguir são relatadas informações sobre as principais coleções de Diptera no Brasil (Carvalho *et al.* 2002).

MZUSP - É sem dúvida a maior coleção de dípteros do Brasil, com aproximadamente 480 mil exemplares. Das 112 famílias da Ordem, possui exemplares de 105, sendo também a mais representativa. Com início na década de 30, os grupos mais estudados desde o início foram Asilidae e Simuliidae. Nas décadas de 60 e 70 houve um acréscimo no acervo quando os estudos foram diversificados e passaram a abranger também outras famílias como, Mydidae, Tachinidae, Calliphoridae, Cuterebridae, Nemestrinidae, Pantophtalmidae. Atualmente os pesquisadores em Diptera são: Carlos Lamas e Nelson Papavero. Não há material informatizado.

INPA - Criado em 1952, teve como primeiros insetos estudados os dípteros hematófagos face à sua importância médica como vetores de agentes patogênicos causadores de doenças como a malária e a leishmaniose no ser humano, na Região Neotropical. O acervo atual de Diptera consta de cerca de 105 mil espécimes sendo Culicidae, Empididae e Tabanidae as famílias de maior representatividade. A coleção de Tabanidae está informatizada e disponibilizada

na Internet. Os dipterólogos que trabalham na coleção são José Albertino Rafael e Rosaly Ale-Rocha.

DZUP – Atualmente conta com cerca de 103 mil exemplares representantes de 78 famílias. Até a década de 70 os dípteros eram pouco representados na coleção, especialmente pela falta de pesquisadores especialistas no grupo. No início daquela década, após a criação do Curso de Pós-graduação em Entomologia os projetos com dípteros começaram a proliferar e conseqüentemente a coleção a se desenvolver. A fauna do Paraná é, sem dúvida, a melhor representada, porém cobrindo também outros estados como Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. As famílias mais representativas e as que possuem já algum material informatizado, devido aos especialistas nas famílias, são Muscidae, Culicidae e Syrphidae e os especialistas são, respectivamente Cláudio José Barros de Carvalho, Mário Antonio Navarro da Silva e Luciane Marinoni.

MPEG - Com atuais 92 mil espécimes representantes de 68 famílias, a coleção entomológica foi fundada em 1899 com vários dipteristas atuando desde o início do século XX. Mais especificamente, a coleção de Diptera, teve seu primeiro grande impulso a partir da década de 60. Os dípteros nessa coleção abrangem principalmente os da Amazônia Brasileira e as famílias com maiores representatividades são Tabanidae, Culicidae, Stratiomyidae. Não há informação sobre material informatizado.

MNRJ - A coleção foi iniciada em 1944 pelo professor Dalcy de Oliveira Albuquerque que a partir dessa data realizou diversas excursões científicas no território Nacional enriquecendo a coleção de Diptera. Parte da coleção do Instituto Oswaldo Cruz e toda a Coleção da EMBRAPA, incluindo a coleção Peryassu foram a ela incorporadas. Atualmente conta com um acervo com aproximadamente 100 mil exemplares. As famílias mais representativas são Muscidae, Anthomyiidae, Fanniidae, Sarcophagidae, Bombyliidae e Cecidomyiidae. O processo de informatização desta coleção teve início na década de 90 e até a presente data aproximadamente 70% da coleção está informatizada. Márcia Souto Couri, Valéria Cid Maia e Cátia Mello Patiu.

IOC – A coleção entomológica teve sua origem com os dípteros, principalmente devido a sua importância médica. Em 1901, Oswaldo Cruz publicou a descrição do mosquito da família Culicidae, *Anopheles lutzii*, proveniente do atual Jardim Botânico. Em 1909, a primeira publicação institucional listava uma coleção de 98 espécies de mosquitos e 145 espécies de tabanídeos. Na década de 50 foram responsáveis pelas coleções Lauro Travassos e Herman Lent. O grande responsável, no entanto, pela coleção atual de dípteros foi Dr. Sebastião José de Oliveira, falecido recentemente, em maio de 2005. Atualmente conta com o Laboratório de Referência Nacional em Simuliidae e Oncocercose.

MCNZ – Fundado em 1955 e em 1972, incorporado à Fundação Zoobotânica possui um registro de 1271 exemplares de dípteros.

Em todas as coleções citadas acima ainda há muito material principalmente em via líquida necessitando ser montado em alfinetes entomológicos para serem incorporados ao acervo.

Hemiptera

A ordem Hemiptera é considerada como a mais diversa entre os insetos hemimetabólicos, o grupo dominante entre os exopterigotos. Compreendem quatro subordens: Auchenorrhyncha com 40.000 espécies distribuídas em duas infraordens e quatro superfamílias, Sternorrhyncha com 16.000 espécies distribuídas em três superfamílias; Coleorrhyncha com apenas 12 espécies em uma única família e Heteroptera com 38.000 espécies distribuídas em sete infraordens e um grande número de superfamílias. Variando de tamanho desde menos de 1 até 110 mm, a ordem reúne insetos com uma ampla gama de características estruturais e comportamentais que ocupam uma grande variedade de ambientes. São dotados de um aparelho bucal particular, altamente eficiente para extrair o conteúdo líquido de plantas e animais. Com hábitos fitófagos em sua maioria, entre os heterópteros são encontrados também predadores, com hábitos entomófagos e hematófagos.

Por reunirem um grande número de espécies de importância econômica e social,

nas áreas da entomologia agrícola, como pragas de plantas de cultivadas, e na área da entomologia médica, como vetoras de doenças, os primeiros estudiosos e primeiras contribuições às ciências tiveram origem no Instituto Biológico de São Paulo, na então Escola Nacional de Agronomia do km 47 da estrada Rio-São Paulo e no Instituto Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, na primeira metade de século vinte. Esforços individuais de entomólogos neste período foram decisivos para a formação das coleções hoje existentes. Registra-se o trabalho de José Cândido de Melo Carvalho, inicialmente na Universidade de Viçosa e que após sua pós-graduação nos Estados Unidos passou a atuar no Museu Nacional do Rio Janeiro, tendo sido um dos maiores conhecedores de mirídeos do mundo. Na área da entomologia médica destacou-se Herman Lent, no Instituto Oswaldo Cruz, com o estudo dos triatomíneos, vetores da doença-de-Chagas. Ambos foram responsáveis pela formação de inúmeros hemipterologistas e de coleções representativas de hemípteros. Com a criação do Museu de Ciências Naturais em Porto Alegre, na década de 50, teve início o estudo dos pentatomídeos outra importante família de hemípteros; com Ludwig Buckup. Na mesma época Albino Sakakibara, no Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná dava início ao estudos dos auquenorríncos. Na década de 60, com o início da pós-graduação no Brasil surgem dois cursos de Entomologia, um na UFPR com objetivo focado na formação de sistematistas e outro na ESALQ/USP mais voltado para formação de entomólogos em uma linha mais aplicada.

As principais coleções entomológicas que abrigam hemípteros são apresentadas a seguir.

MNRJ - A coleção de Hemiptera (*sensu lato*, Heteroptera, Auchenorrhyncha e Sternorrhyncha) do Museu Nacional abriga aproximadamente 100.000 exemplares,. A coleção de Heteroptera, com aproximadamente 60.000 espécimes, é uma das mais importantes da América Latina. Esta coleção abriga espécies de diversas famílias, sendo especialmente rica em representantes de Miridae (cerca de 22.000 espécimes). A maioria das espécies é proveniente da Região Neotropical. Entretanto, espécies procedentes de outras regiões zoogeográficas também estão presentes. Cerca de 800 tipos, pertencentes principalmente às espécies de Miridae descritas por José C. M. Carvalho (falecido

em 1994), estão depositados no Museu Nacional. As coleções de Auchenorrhyncha e Sternorrhyncha são menores, mas estão passando atualmente por um processo de ampliação. A coleção de Cicadellidae já conta com tipos de espécies descritas por Gabriel Mejdalani e por outros pesquisadores. Estão sendo incorporados à coleção espécimes de Auchenorrhyncha coletados por Johann Becker (falecido em 2004) em ecossistemas brasileiros que permanecem pouco estudados como, por exemplo, a Floresta Amazônica.

MCNZ - Atualmente com uma especialista em Heteroptera (Pentatomidae), Aline Barcellos, que vem dando prosseguimento aos estudos realizados naquela instituição por Ludwig Buckup, Miriam Becker e Jocelia Grazia. A coleção conta com 5.000 hemípteros montados em alfinete e vem sendo incrementada com os levantamentos entomológicos em áreas pouco exploradas do estado.

MCTPUCRS - Com um especialista em Auchenorrhyncha, Gervásio Carvalho, a coleção reúne cerca de 2.000 hemípteros catalogados, dos quais 755 são heterópteros. Ainda inclui cerca de 6.900 representantes de Auchenorrhyncha não catalogados.

MPEG - A coleção conta com cerca de 5.000 hemípteros alfinetados (e um grande número de amostras em álcool) e não está informatizada, mas já existe uma parte (insetos de Carajás) que está registrada em um banco de dados, de acordo com

informações fornecidas por José Antônio Marin Fernandes, especialista em Heteroptera (Pentatomidae e Coreidae).

INPA – Em insetos alfinetados os representantes de Heteroptera perfazem cerca de 7.000 exemplares, sendo 2.688 identificados; Auchenorrhyncha + Sternorrhyncha (que a instituição registra como Homoptera) com cerca de 11.000 exemplares, sendo 5.000 identificados. A coleção não está informatizada.

UFVB - Em Heteroptera tem por volta de 6.000 exemplares, de acordo com as informações fornecidas por Paulo Sérgio Fiuza Ferreira especialista em Miridae. A coleção está em processo de informatização e até o final deste ano haverá uma

Homepage do Museu onde constarão as Ordens, Famílias e lista das espécies e gêneros do acervo.

DZFRGS - Iniciada por Miriam Becker, especialista em Heteroptera (Pentatomidae e Cydnidae) na década de 70, recebeu também o aporte de Jocelia Grazia, especialista em Heteroptera (Pentatomoidea) no final da década de 80. Esta coleção reúne material de toda região neotropical e contém muitos tipos (parátipos) das espécies descritas pelas especialistas e colaboradores, estudantes de graduação e pós-graduação, nos últimos 40 anos. Conta com cerca de 8.000 exemplares, a maioria identificados. Não está informatizada, porém um banco de dados vem sendo elaborado. Nos últimos quatro anos, graças aos estudos de biodiversidade no Brasil meridional e os projetos que vêm recebendo apoio do CNPq, a coleção de Heteroptera (Pentatomoidea) vem sendo ampliada consideravelmente.

IOC – Iniciada por Herman Lent, conta hoje com dois especialistas em Heteroptera (Triatominae) José Jurberg e Cleber Galvão. Além de constituir o Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, reúne cerca de 12.000 barbeiros, dos quais 3.042 estão fichados e mais 15.000 barbeiros da Coleção R. U. Carcavallo. A Coleção Entomológica Geral contém 10.830 hemípteros; a ela foi incorporada a coleção Costa Lima oriunda da antiga Escola Nacional de Agronomia.

MZUSP - Esta coleção apesar de não ter contado com especialista na ordem reúne um importante acervo de Hemiptera resultante de inúmeras expedições de coleta realizadas pelos pesquisadores em diferentes localidades do estado de São Paulo e do Brasil. A fauna amazônica está bem representada na coleção Diringshoffen que foi adquirida pelo Museu. Em Heteroptera são 45.000 exemplares dispostos em 190 gavetas; Auchenorrhyncha + Sternorrhyncha com 25.800 exemplares, 1.411 tubos com plantas hospedeiras e 3.800 lâminas.

DZUP - Iniciada por Albino Sakakibara, especialista em Membracidae, a coleção de Hemiptera conta com 105 mil exemplares montados em alfinete. Mais dois especialistas em Auchenorrhyncha, Rodney Ramiro Cavicchioli e Ketzi Zanol, vêm se dedicando a estudos sistemáticos nesta instituição.

Museu de Entomologia “Ceslau Maria Biezanko”, Universidade Federal de Pelotas – Esta coleção que teve origem na coleção temática da Escola de Agronomia Eliseu Maciel, vem sendo reestruturada por um especialista em Heteroptera (Pentatomidae), José Eduardo Ely e Silva recentemente Doutorado pelo PPGBiologia Animal da UFRGS. Conta com 3.000 hemípteros montados em alfinete.

DZUFRJ - A coleção de Hemiptera (*sensu lato*) está representada por Gerromorpha, Nepomorpha e Auchenorrhyncha (especialmente Cicadellidae). Esta coleção conta com um especialista em Heteroptera, Jorge Luiz Nessimian. De Heteroptera, são aproximadamente 75.000 exemplares divididos em 3.370 lotes de 15 famílias, a maior parte preservada em meio líquido e pequena parte montada em alfinetes entomológicos. O acervo é proveniente da Região Sudeste (especialmente, Rio de Janeiro) e da Região Amazônica. O acervo de Auchenorrhyncha está composto por cerca de 12.000 exemplares montados em alfinetes, além de diversos lotes em pacotes, sendo a grande maioria da família Cicadellidae. Este acervo é bastante representativo da Região Sudeste mas abriga exemplares provenientes de outras regiões do país. Estão depositados tipos de 36 espécies. A coleção ainda não está informatizada.

Coleções entomológicas que incluem hemípteros não se esgotam nesta listagem. Várias escolas de agronomia de diversas regiões brasileiras, unidades da EMBRAPA, e instituições estaduais de pesquisa em saúde e agricultura reúnem em suas coleções entomológicas temáticas representantes da ordem Hemiptera. Como exemplo, citamos a Coleção Entomológica da ESALQ – USP em Piracicaba SP, a Coleção Entomológica da FEPAGRO – Porto Alegre RS que conta com uma especialista em Sternorrhyncha (Vera Wolff) a do Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina PR (CNPSo) e do Centro Nacional de Recursos Genéticos, Brasília DF (CENARGEM). Mais recentemente as IES regionais, públicas ou privadas, que tem absorvido recém-doutores, os quais vem formando coleções entomológicas para apoio ao ensino e com vistas ao conhecimento da biodiversidade destas regiões. Como exemplo menciona-se José Antônio Creão Duarte (Auchenorrhyncha, Membracidae, UFPI, Teresina), Luiz Alexandre

Campos (Heteroptera, Pentatomidae, UNESC, Criciúma), Gabriel Andrade (Auchenorrhyncha, Membracidae, UNIOESTE, Cascavel PR) e outros.

Hymenoptera

Com mais de 115 mil espécies descritas, a diversidade da ordem Hymenoptera ultrapassa a de Diptera e Lepidoptera, só ficando abaixo daquela de Coleoptera. Estima-se que, com novos estudos taxonômicos principalmente da fauna das regiões tropicais que ainda permanece pouco estudada, será encontrado um total de 250 mil espécies viventes.

Sínteses do conhecimento sobre a filogenia e sistemática de Hymenoptera, em geral, e Aculeata, em particular, para a região Neotropical foram publicadas por Fernández (2000, 2002), respectivamente. Este autor estima em cerca de 23.500 o número de espécies descritas e em mais de 60.000 espécies a riqueza esperada de Hymenoptera para a região. Para a maior parte dos grandes grupos (famílias) existem revisões que permitem a identificação até gênero, ao passo que o estado de conhecimento para identificação até espécie é bastante precário, uma vez que menos de 50% das famílias foram revisadas. Para vários grupos extremamente diversos, como Ichneumonidae, Mutillidae, Pompilidae, Evaniidae, Diapriidae, Scelionidae, Cynipidae e Chalcidoidea, a simples identificação até gênero é extremamente difícil ou mesmo impossível.

Embora a fauna neotropical de Hymenoptera venha sendo continuamente estudada, com cerca de 600 novas espécies propostas no período de 2000-2003, grande parte deste esforço foi realizado por especialistas de fora do país. O número de sistematas trabalhando com Hymenoptera no Brasil é bastante reduzido, não chegando a 20. Além disso, o número de famílias sendo estudadas por estes especialistas é igualmente reduzido e mal distribuído. As famílias que têm recebido maior atenção são Apidae, Bethyilidae, Braconidae e Formicidae.

Um diagnóstico do acervo de Hymenoptera nas coleções brasileiras foi apresentado por Brandão et al. (2002). Estes autores estimaram o número total de Hymenoptera em um pouco mais de dois milhões de exemplares. Apesar de

ser uma aproximação grosseira, dadas as informações limitadas disponíveis sobre nossas coleções, a representatividade dos acervos de Hymenoptera é muito reduzida, quando se considera a grande diversidade do grupo na região. Com poucas exceções, os grupos melhor representados pertencem todos aos Hymenoptera Aculeata. Para várias famílias importantes de parasitóides, os acervos brasileiros são bastante limitados e pouco representativos.

Com base em Brandão et al. (2002), listam-se a seguir as coleções brasileiras com acervos significativos de Hymenoptera:

MZUSP) – uma das coleções mais antigas do país e com uma boa representatividade da fauna brasileira de Hymenoptera. O número de exemplares é estimado em um milhão. As famílias com maior quantidade de exemplares são Formicidae, Apidae Crabronidae e Vespidae.

MNRJ – abriga menos de 100 mil exemplares montados de Hymenoptera. Contém a coleção Campos Seabra.

MPEG – o acervo contém mais de 1,6 milhões de insetos. Os grupos melhor representados de Hymenoptera são Apidae, Formicidae e Vespidae. Abriga também o importante acervo trabalhado por Adolpho Ducke no início do século, abrangendo principalmente Apidae, Vespidae e uns poucos outros grupos de Hymenoptera.

DZUP – contém um grande acervo, organizado a partir da coleção de abelhas do Padre Moure. As famílias melhor representadas são Apidae, com cerca de 340 mil exemplares, Ichneumonidae, Crabronidae, Pompilidae e Vespidae. Contém cerca de 600 holótipos de Hymenoptera, a grande maioria abelhas descritas pelo Pe. Moure e pela Profa. Danúncia Urban.

INPA – segundo as estimativas de Brandão et al. (2002), esta coleção apresenta mais de 215 mil exemplares de Hymenoptera. Abriga ainda uma grande quantidade de espécimes guardados em mantas, obtidos com armadilhas do tipo Malaise em vários pontos da Bacia Amazônica.

DCBU – essa coleção está composta principalmente por representantes das famílias Braconidae e Ichneumonidae estando sob a responsabilidade da Dra. Maria Angélica Dias.

UFES – contém basicamente a coleção de Chrysoidea, principalmente Bethyloidea, organizada pelo Dr. Celso Azevedo.

RPSP – contém basicamente a coleção de abelhas, principalmente meliponíneos, organizada pelo Dr. João Camargo.

Lepidoptera

As principais de borboletas e mariposas estão no Museu de Zoologia da USP, no Instituto Butantan, no Museu de História Natural da UNICAMP, na Universidade Federal de São Carlos, no Museu Nacional (Rio de Janeiro) e na Coleção Entomológica Padre J. S. Moure do Departamento de Zoologia da UFPR. Os adultos são muito usados em estudos de ecologia, genética, fisiologia e sistemática. Inventários de adultos têm sido úteis para estudos de diversidade e conservação - são bons e rápidos indicadores de parâmetros e continuidade de ecossistemas e paisagens.

Coleções com grande representatividade de Lepidoptera:

DZUP - A coleção de Lepidoptera do Departamento de Zoologia foi iniciada em 1966, tendo então aproximadamente 5000 exemplares provenientes da coleção do Sr. Felipe Justus Junior, um entomólogo autônomo residente em Ponta Grossa, Paraná e adquirida pelo Prof. Dr. Pe. Jesus Santiago Moure. Atualmente possui 264.003 exemplares, principalmente da Região Neotropical, sendo que as famílias Nymphalidae (Brassolinae) e Hesperidae com 6.056 e 76.448 exemplares, respectivamente, são as mais abrangentes e maiores do planeta terra, pois foram feitas pelos únicos dois especialistas do referido Departamento. As demais famílias mais abrangentes são: Papilionidae (6.496 exemplares), Pieridae (15.113 exemplares), Nymphalidae (81.057 exemplares), Riodinidae (13.524 exemplares), Lycaenidae (8.332 exemplares), Sphingidae (5.179

exemplares), Saturniidae (10.754 exemplares), Arctiidae (13.809 exemplares), Noctuidae (6.672 exemplares), Notodontidae (3.710 exemplares), Geometridae (2.400 exemplares), sendo os demais distribuídos pelas outras famílias. A coleção integra as coleções Romualdo Ferreira D'Almeida, Paulo Gagarin, Heinz Ebert, David Gifford, Aldo Cardoso e Richard Frey, todas adquiridas com auxílios do CNPq. Ao todo possui 373 holótipos, neótipos e lectótipos. Atualmente estão atuando Olaf H.H. Mielke e Mirna Martins Casagrande (Olaf H.H. Mielke, comunicação pessoal).

MNRJ - Na coleção do Museu Nacional estão depositados cerca de 180.000 exemplares da fauna de macrolepidópteros, sendo 98% dos espécimens representantes da região neotropical. Entre as famílias melhor representadas estão: Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Hesperidae, Saturniidae, Mimallonidae, Sphingidae, Arctiidae, Ctenuchidae e Pericopidae. Acrescente-se a contribuição de notáveis pesquisadores e colecionadores que trabalharam incansavelmente por anos na formação da coleção, tanto coletando por todo o Brasil como doando suas coleções particulares para o Museu Nacional. Alguns nomes merecem citação especial por tal colaboração: José Oiticia Filho, Eduardo May, Julius Arp, Alfredo Rei do Rego Barros, Romualdo Ferreira D'Almeida e Henry Richard Pearson. Atualmente trabalham no setor de Lepidoptera dois profissionais.

O professor Luiz Soledade Otero que é o atual curador da coleção e mantenedor do Borboletário de Seropédica que serve ao Museu Nacional viabilizando o projeto Biologia e Ecologia de Lepidoptera, e acrescentando à coleção espécies raras e ameaçadas de extinção criadas em condições artificiais (retirado de <http://acd.ufrj.br/mnde/lepidoptera/>).

Grandes projetos

Um dos meios pelos quais os acervos das coleções entomológicas são incrementados é a realização de grandes projetos ou expedições. Esses são realizados objetivando-se principalmente a obtenção de material de uma região

pouco estudada e de difícil acesso. Através dessas excursões é possível acumular amostras significativas de caráter regional.

São várias as vantagens na realização de projetos de caráter multidisciplinar, que envolvam especialistas de grupos diferentes e conseqüentemente metodologias diferentes de coleta. Uma delas é o intercâmbio de informações de métodos de inventariamento e coleta de dados, além da ampla discussão durante os trabalhos de campo sobre as observações realizadas e também sobre os resultados obtidos. Além disso, os subsídios fornecidos pelas expedições são enormes, já que o material entomológico oriundo de várias Ordens acumula-se e é fonte de informação para o desenvolvimento de trabalhos ao longo de vários anos (artigos científicos, teses, dissertações, monografias entre outros). Cria-se também a oportunidade de que especialistas do exterior dos grupos nos quais não há especialistas no Brasil venham para somar esforços no conhecimento de nossa biodiversidade. Outra conseqüência imediata dos grandes projetos é a publicação de artigos em periódicos de circulação internacional, elaboração de guias de identificação da fauna local, livros e capítulos de livros.

A seguir um resumo dos projetos maiores que tiveram repercussão Nacional e que estão produzindo resultados há décadas.

- **Programa de Desenvolvimento integrado do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE)** -O Projeto POLONOROESTE foi um levantamento faunístico realizado pelo Museu Nacional do Rio de Janeiro. As coletas foram iniciadas em março de 1983, na área sob influência da BR-364 (Cuiabá-Porto Velho) e terminadas em novembro de 1986, mediante uma excursão que alcançou Ouro Preto D'Oeste em Rondônia. Foram realizadas sete excursões, das quais quatro, foram levantamentos entomológicos. Os resultados obtidos foram relevantes produzindo informações úteis ao desenvolvimento regional e ampliando o conhecimento zoológico sobre a região de estudo. Expressos através de várias publicações em periódicos de âmbito internacional, este material encontra-se depositado na coleção do Museu Nacional.

- **Projeto de Levantamento de Fauna Entomológica do Paraná (PROFAUPAR):** Projeto realizado durante dois anos (1986 a 1987) com o objetivo

de avaliar principalmente o impacto das atividades agropecuárias sobre as florestas primitivas do Estado do Paraná e, conduzido por pesquisadores do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. Teve como pontos de coleta oito localidades representantes da zona litorânea e dos três planaltos do Estado, em diferentes regiões geomorfológicas e faunísticas: Antonina (Sapitanduva), São José dos Pinhais (Serra do Mar), Colombo, Ponta Grossa, Telêmaco Borba (Reserva Biológica Klabin), Jundiá do Sul (Fazenda Monte Verde), Guarapuava (Santa Clara), Fênix (Reserva de Vila Rica). Para coleta dos insetos foram utilizadas armadilhas Malaise e Luminosa. O total de espécimes coletados foi de 2.470.160 (dois milhões, quatrocentos e setenta mil, cento e sessenta) representantes das ordens Thysanura, Collembola, Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Isoptera, Plecoptera, Dermaptera, Embioptera, Psocoptera, Thysanoptera, Hemiptera, Homoptera, Neuroptera, Coleoptera, Strepsiptera, Trichoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera, sendo que destas a maior representatividade foi a da ordem Diptera com 49,93% ou 1.233.538 (um milhão, duzentos e trinta e três mil, quinhentos e trinta e oito) exemplares. A grande maioria deste material está armazenada em álcool 70%, sendo necessária sua montagem em alfinete, identificação e incorporação à Coleção de Entomologia Padre Jesus Santiago Moure, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

- **Projeto BIOTA/FAPESP, Instituto Virtual da Biodiversidade.** Foi criado com o objetivo principal de inventariar e caracterizar a biodiversidade do Estado de São Paulo, definindo os mecanismos para sua conservação, seu potencial econômico e sua utilização sustentável. Criado em março de 1999, foi resultado de três anos de trabalho de um grupo de pesquisadores que, com o apoio da Coordenação de Ciências Biológicas e o respaldo da Diretoria Científica da FAPESP, sensibilizou a comunidade científica, que atua na vasta área do conhecimento que o termo biodiversidade abrange, para a necessidade de ações concretas para a implementação da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), assinada pelo governo brasileiro durante a ECO-92. Os objetivos principais (retirados da web: <http://www.biota.org.br/info/metasp>) são: estudar e conhecer a biodiversidade do Estado de São Paulo e divulgar este conhecimento e sua importância; compreender os processos geradores, mantenedores e

impactantes da biodiversidade; ampliar a capacidade de organizações públicas e privadas de gerenciar, monitorar e utilizar sua biodiversidade; avaliar a efetividade do esforço de Conservação no Estado, identificando áreas e componentes prioritários para Conservação; desenvolver bases metodológicas e padrões de referência para estudos de impacto ambiental; produzir estimativas de perda de biodiversidade em diferentes escalas espaciais e temporais; subsidiar a tomada de decisão sobre projetos de desenvolvimento, especialmente os de desenvolvimento sustentável; capacitar o Estado e organizações públicas e privadas para se beneficiar do uso sustentável de seus recursos biológicos genéticos; capacitar o Estado para estimar o valor da biodiversidade e seus serviços, tais como conservação de recursos hídricos, controle biológico, etc; capacitar as instituições do Estado a atender a disposições e instrumentos legais referentes a organismos vivos, tais como o depósito de espécimes.

- **Projeto BIOTA PARÁ.** Projeto iniciado em 2002 e realizado pelo Museu Paraense Emílio Goeldi, tendo como principal objetivo tornar aquela instituição mais ágil e capaz de responder às questões ambientais e assim influenciar as políticas públicas pensadas para a região do Estado. Visa reorganizar as bases da produção do conhecimento para atender objetivos traçados previamente pela instituição. A reorganização inclui desde a integração de modelos de coleta de dados em campo para todas as áreas de pesquisa até a maneira pela qual estes dados são organizados em coleções e apresentados à comunidade científica e não-científica. As atividades, centradas no estudo da biodiversidade amazônica estão divididas em oito componentes que se completam e interligam: tecnologia para inventário biológico em ecossistemas tropicais; inventários biológicos; organização e manutenção de coleções biológicas; mapeamento e modelagem da biodiversidade; sistema de avaliação de espécies; sistema de apoio à implementação e gestão de áreas protegidas; capacitação de recursos humanos em pesquisas sobre biodiversidade e biologia da conservação; e difusão do conhecimento sobre a biodiversidade regional.

- **Inventariamento da fauna entomológica da Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD).** Projeto do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) tem como objetivos: fortalecer a Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) como

unidade de conservação; inventariar a diversidade de artrópodes da RFAD; desenvolver protocolos de coletas para os diferentes táxons alvos; determinar as propriedades das espécies (Taxonomia analítica); determinar variações de acordo com as bacias hidrográficas da RFAD; organizar e disseminar as informações sobre a biodiversidade; melhorar o acervo e a infra-estrutura da coleção de invertebrados do INPA; formar recursos humanos.

- **Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio.** - Publicado em portaria do MCT Número 268, em D.O.U. do dia 21 de junho de 2004, tem como metas promover o desenvolvimento de pesquisa, a formação e capacitação de recursos humanos e o fortalecimento institucional na área da pesquisa e desenvolvimento da diversidade biológica, em conformidade com as Diretrizes da Política Nacional de Biodiversidade. Segundo a portaria, as atividades desenvolvidas estão voltadas ao cumprimento de quatro objetivos específicos: I – apoio à implantação e manutenção de redes de inventário da Biota; II – apoio à manutenção, ampliação e informatização de acervos biológicos do País (coleções ex situ); III – apoio à pesquisa e desenvolvimento em áreas temáticas da biodiversidade e, IV – no desenvolvimento de ações estratégicas para políticas de pesquisa em biodiversidade. É um programa de trabalho em âmbito nacional e, na Amazônia local escolhido para o início das atividades do programa, tem como núcleos executores o INPA e o Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG)

- **Biodiversidade de Insetos no Rio Grande do Sul** – Com o apoio do CNPq, em dois Editais Universais, o Departamento de Zoologia e o Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da UFRGS vem desenvolvendo o estudo da biodiversidade de quatro ordens de insetos no Brasil meridional, que reúnem os hemípteros (heterópteros), lepidópteros diurnos, tripes e galhadores. Este projeto vem permitindo a ampliação destas coleções, no últimos quatro anos, com expedições realizadas a diferentes áreas do RS, sobretudo de preservação como o Parque Estadual do Turvo e de Itapuã, as Reservas Biológicas do Lami e Serra Geral e às Estações Ecológicas do Taim e Aracuri-Esmeralda; no momento as expedições estão direcionados para o bioma Campos de Cima da Serra.

Programas de Pós-graduação em Entomologia e as coleções biológicas

O relacionamento entre os programas de pós-graduação e as coleções biológicas é bastante harmônico havendo uma troca mútua de benefícios entre ambos. Inclusive, muitas coleções e programas tiveram suas fundações concomitantes e dependentes uma da outra.

O incremento das coleções biológicas se dá, em grande parte, pela produção dos projetos realizados por alunos dos programas, enquanto que para o desenvolvimento dos mesmos, muita informação é obtida das coleções. Pela falta de recursos financeiros destinados às coleções, algumas delas têm sido mantidas pelos recursos recebidos pelos programas que, por sua vez, possuem um grande interesse na manutenção das coleções pela garantia de produção científica significativa e periodizada, assim como pela internacionalização que a coleção lhes confere.

A qualidade da pesquisa em entomologia desenvolvida no Brasil é reconhecida internacionalmente podendo ser medida pela produção de seus pesquisadores e de seus programas de pós-graduação. São centenas de trabalhos publicados anualmente em periódicos nacionais e internacionais, assim como monografias, teses e dissertações. As instituições internacionais com as quais os programas de pós-graduação mantêm relações são principalmente: *Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, França; *The Natural History Museum*, Londres, Inglaterra; *University Museum of Zoology*, Cambridge, Inglaterra; *National Museum of Natural History, Smithsonian Institution*, Washington, Estados Unidos; *Zoologisches Museum der Humboldt Universität*, Berlin, Alemanha; *The American Museum of Natural History*, New York, Estados Unidos; *University of Florida*, Gainesville, Estados Unidos; *Florida State Collection of Arthropods*, Gainesville, Estados Unidos; *Universidad de Puerto Rico*, Porto Rico; *University of Minnesota*, Estados Unidos; *Museu de História Natural*, Lima, Peru; Instituto de Biologia, *Universidad Nacional Autónoma do México*, México; *The University of Oxford*, Inglaterra; *Department of Agriculture of Canada*, Ottawa; Canadá.

No Brasil, há quatro programas de pós-graduação em Entomologia (incluídos na CAPES na Área de Ciências Biológicas I e caracterizados pela pesquisa básica

em Entomologia): na Universidade Federal do Paraná em Curitiba (UFPR); na Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto (USP/RP); no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia em Manaus (INPA) e na Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em Dourados (FUFMS).

O programa de pós-graduação da UFPR é o mais antigo e conta com mestrado acadêmico, fundado em 1969 e doutorado em 1974. O programa do INPA, também com mestrado e doutorado, foi fundado em 1976. O da USP/RP possui mestrado e doutorado e teve como datas iniciais 1980 e 1993, respectivamente. O mais novo, somente com mestrado é o da FUFMS, que foi aceito em 2002 pela CAPES. Outros 18 cursos em Zoologia possuem dentro de seu programa linhas de pesquisa que contemplam a entomologia. Entre eles destacam-se o da Universidade Federal do Rio de Janeiro com sede no Museu Nacional, o da Universidade de São Paulo sediado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, o da Universidade Federal do Pará com convênio com o Museu Paraense Emílio Goeldi e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Por sua estreita relação com os programas de pós-graduação as maiores e mais importantes coleções estão nas instituições acima citadas: Museu de Zoologia de São Paulo (MZSP), a do Museu Nacional (MNRJ), a da Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure da UFPR (DZUP), a do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e a do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

A coleção entomológica do Museu Nacional abriga o maior acervo de insetos da América do Sul, com aproximadamente sete milhões de exemplares, dos quais 3.263 são material-tipo. Do total de exemplares, cerca de 10% consistem de material ainda não disponível para estudo, ainda por preparar. Os espécimens dessa coleção são, principalmente, da fauna neotropical, mas representantes de outras regiões biogeográficas também fazem parte do acervo. Os grupos mais representativos são: Apterygota (cerca de 3,5 milhões), Blattaria (cerca de 25.000), Coleoptera (cerca de 400.000), Diptera (cerca de 160.000), Hemiptera (cerca de 100.000), Hymenoptera (cerca de 200.000), Insetos aquáticos (cerca de 2 milhões), Lepidoptera (cerca de 200.000) e Orthoptera (cerca de 100.000).

A Coleção do Museu de Zoologia de São Paulo é a maior da América Latina com cerca de 4.700.000 exemplares. Desses aproximadamente, 2.220.000 estão preparados e organizados e cerca de 2.500.000 por preparar. As principais ordens representadas são: Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Mallophaga e Siphonaptera.

A Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure possui aproximadamente 3,5 milhões de insetos em via seca e mais 3 milhões em via líquida ainda a serem incorporados ao acervo. Foi iniciada em 1956 pelo Pe. Jesus Santiago Moure, estudioso em Apoidea (Hymenoptera) e está sendo incrementada desde aquele período por professores permanentes do Departamento. Hoje o Departamento conta com 21 entomólogos de vários grupos, principalmente Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera e Lepidoptera.

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

O Museu Paraense Emílio Goeldi teve seu início em 1894, e está dividido em várias coleções seriadas de espécimes animais dos mais variados grupos, abrangendo vertebrados e invertebrados. Atualmente, a coleção de entomologia conta com 1.629.000 exemplares sendo a maior representatividade da Região Amazônica.

Todas estas coleções possuem, além de um patrimônio natural imensurável, um patrimônio histórico e riquíssimo para a sistemática, traduzido no que chamamos “tipos”. O tipo, ou holótipo, por determinação do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, é o exemplar que serviu de base à descrição original de uma espécie, e ao qual o nome latinizado está perpetuamente ligado, sendo a principal fonte de consulta, sempre que pairarem dúvidas sobre a validade ou identificação da espécie. Os holótipos são considerados como patrimônio da Ciência, sob a guarda das instituições científicas, que tem o dever de mantê-los, conservá-los e torná-los acessíveis a todos os pesquisadores interessados.

Indexação do conhecimento

Revistas científicas

Não há ciência sem que haja a transferência do conhecimento adquirido. Esse é um preceito que vem há muito acompanhando a história da ciência e que vem evoluindo juntamente com a tecnologia. Nas últimas duas décadas houve um desenvolvimento significativo, além daquele que diz respeito à confecção das revistas, ou seja, na maneira como as mesmas estão sendo indexadas e também no acesso dos pesquisadores às publicações.

Atualmente os entomólogos brasileiros contam com revistas consideradas de primeira linha, não precisando publicar no exterior para que seus trabalhos sejam melhor divulgados ou possuam maior alcance. Três delas são atualmente publicadas, além da maneira impressa tradicional, também *on line* no *Scientific Eletronic Library On Line* (SciELO) e possuem indexação pelo *Institute for Scientific Information* (ISI): a Revista Brasileira de Entomologia (publicada pela Sociedade Brasileira de Entomologia), a Neotropical Entomology (Sociedade Entomológica do Brasil) e a Revista Brasileira de Zoologia (Sociedade Brasileira de Zoologia). Outras, de ótima qualidade, também publicadas de forma *on line*, são a Iheringia (Fundação Zoobotânica do Rio Grande de Sul), Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (Instituto Oswaldo Cruz), Brazilian Archives of Biology and Technology (Tecpar), Acta Amazônica (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia) e Scientia Agricola (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ).

Alguns índices têm sido utilizados para a avaliação da qualidade das revistas. O mais utilizado atualmente é o que avalia o fator de impacto gerado pelo *Science Citation Index* (SCI), retirado da base de dados do ISI e divulgado pelo *Journal of Citation Reports* (JCR). O fator de impacto representa a proporção entre o número de vezes que os artigos de uma revista são citados em um determinado ano (nas revistas indexadas pelo ISI) e o número de trabalhos publicados pela revista nos

dois anos anteriores. Este índice tem sido utilizado de maneira indiscriminada principalmente pelas agências de fomento, não sendo levadas em consideração as peculiaridades de cada área do conhecimento. Há áreas, por exemplo, a de Taxonomia e Sistemática, em que os trabalhos demoram a ser citados mas, permanecem atuais por décadas. Para as avaliações desse caso haveria o índice de meia-vida (*cited half-life*), que é calculado tendo como base a distribuição temporal das citações recebidas pelo periódico. Em termos técnicos, a meia-vida de um periódico corresponde ao número de anos de sua publicação, contados a partir do ano corrente, que compreenda 50% do total de citações recebidas pelo periódico no ano corrente. Ao contrário do fator de impacto, que avalia o efeito imediato dos trabalhos publicados, o índice de meia-vida reflete a vida útil da informação disponibilizada no periódico.

Relevância da manutenção das coleções entomológicas para a sociedade

Foi logo depois da metade do século passado que o homem começou a tomar consciência de que o seu desenvolvimento afetava o meio ambiente de maneira a não haver volta. A partir dessa concepção pela sociedade é que vêm sendo realizados encontros mundiais para discutir-se a melhor forma da humanidade seguir seu processo de crescimento e desenvolvimento, retirando da natureza a sua subsistência com qualidade de vida, no entanto, de maneira harmônica. Daí o termo: “Desenvolvimento sustentado ou sustentável”.

Três grandes encontros, congregando vários países, foram realizados até o momento. O pioneiro, em Estocolmo na Suécia no ano de 1972 (“Estocolmo 72”), idealizado e colocado em prática pela Organização das Nações Unidas (ONU); o segundo, realizado no Brasil em 1992, no Rio de Janeiro (“Rio 92”), e o mais recente em Johannesburg, na África do Sul, em 2002. Nessas reuniões, com o reconhecimento dos governantes da necessidade de serem tomadas providências quanto à poluição e destruição provocadas pelo homem através da indústria, agricultura e demais atividades, foram discutidas medidas para amenizar esses problemas. Entre os assuntos mais discutidos está a biodiversidade. Sua inclusão

e importância são óbvias. O que pode não parecer óbvio, entretanto, é o relacionamento do estudo da biodiversidade com as coleções biológicas.

As coleções biológicas, se mantidas de maneira adequada, podem durar por centenas de anos, perpetuando a história da biodiversidade. Podem ser utilizadas como fonte de informações para diversos campos da ciência que retornarão em benefícios à sociedade a curto, médio e longo prazos, como biogeografia, biologia pesqueira, conservação e manejo de recursos naturais, bioquímica, biotecnologia, ecologia, evolução, genética, medicina, toxicologia, mudanças climáticas globais, legislação, entre outras.

Abaixo são transcritos da página <http://www.bdt.fat.org.br/oea/sib/zoocol>, em trabalho realizado por Brandão *et al.* (1998), alguns dos benefícios advindos das coleções biológicas.

- Melhor documentação sobre extinção e alterações de distribuição de espécies;
- Análise e monitoramento a longo prazo de mudanças ambientais;
- Descoberta de novos recursos biológicos, direcionando melhor a pesquisa por genes, agentes biocontroladores e espécies potencialmente úteis para a humanidade;
- Subsídio a políticos, legisladores, técnicos e tomadores de decisão no estabelecimento de prioridades em políticas conservacionistas e de manejo de recursos naturais sustentáveis;
- Possibilidade de acesso imediato ao conhecimento sistemático para a resolução de problemas;
- Melhora na relação custo-benefício do manejo de recursos biológicos à medida que bancos de dados *on line* possibilitam um acesso mais eficiente a informações sobre Sistemática e disciplinas relacionadas;

- Promoção de novas possibilidades de comparações e associações entre os dados biológicos e os de outras fontes, como biotecnologia, geologia, ecologia, genética molecular, etc., que promovam uma melhor compreensão, preservação e uso sustentável da diversidade biológica em escala global;
- Fornecem o contexto científico para o entendimento dos processos de especiação, extinção e adaptação que produziram a atual diversidade da vida;
- Incremento da comunicação e colaboração global, com conseqüente redução da duplicação de esforços e aumento da produtividade científica;
- Estímulo ao Ecoturismo, ao fornecer elementos para exposições sobre a história natural de ecossistemas de uma região.

As coleções entomológicas mais especificamente, têm maior visibilidade com relação aos benefícios que podem trazer à sociedade quando avaliada sua importância nos estudos relativos à agricultura, epidemiologia, medicina veterinária, controle biológico animal e vegetal e, agropecuária.

Por seu caráter científico as coleções entomológicas trazem em seu âmago um valor inestimável, estando sujeitas internacionalmente à ética científica de preservação o que obriga seus responsáveis à procura e à proposição de soluções que tornem viável seu acesso às comunidades científica e leiga.

A partir da década de 90, a INTERNET tem sido o meio de comunicação de maior crescimento, possibilitando o fácil acesso à informações de maneira rápida, à distâncias remotas e a baixo custo, permitindo a utilização de serviços diversos que vão desde o simples entretenimento até a discussão e troca de informações sobre assuntos científicos variados. Estas informações, de livre acesso à comunidade, promovem a educação e pesquisa.

A informatização e disponibilização através da INTERNET dos dados contidos nas coleções entomológicas, resultado de vários anos de realização de

inventários pode desencadear várias ações com resultados benéficos à sociedade. Por exemplo, a realização de estudos que visem o entendimento e/ou manutenção do equilíbrio ecológico, através do estudo da ocorrência, abundância e distribuição de insetos. Com o uso de metodologia apropriada pode-se sugerir a definição de Unidades de Conservação. A definição destas Unidades e a verificação de que as mesmas estão ou não representadas por Reservas do Estado ou da Federação, significam um avanço considerável em termos de política preservacionista. Também, a partir da confecção de um mapa único com “paisagens” pode haver a previsão de micro-ambientes com características similares, sendo isto de grande importância, por exemplo, no controle de populações de insetos vetores de doenças transmissíveis ao homem e animais, podendo esta abordagem ser extrapolada a outros grupos de insetos, como aquelas potenciais pragas de agricultura, atuando diretamente no melhoramento da qualidade de vida da comunidade.

Para a comunidade científica a passagem de informações em forma de imagens do material-tipo e conteúdo das etiquetas, além de facilitar a colaboração entre instituições e indivíduos distantes, resultará em economia de tempo e recursos financeiros, normalmente oriundos do Estado, tendo em vista o longo período necessário para a localização e formalização do empréstimo do material destinado ao estudo do pesquisador, em vias tradicionais.

Juntamente com a disponibilização dos dados das coleções via INTERNET, informações mais gerais podem ser repassadas à comunidade como um todo. Para cada um dos grupos principais de Insecta, Coleoptera (besouros), Diptera (moscas e mosquitos), Lepidoptera (borboletas e mariposas) entre outros, podem ser fornecidos dados sobre sua importância sinantrópica, agrícola, florestal, médica e/ou veterinária.

Como resultado quase que imediato, o contato da sociedade de maneira geral, com as informações disponíveis de forma dinâmica via INTERNET, podem mudar a visão que se tem atualmente, principalmente à nível de Brasil, de museu como uma instituição destinada apenas ao depósito de material antigo sem qualquer

utilidade prática, para uma instituição dinâmica, capaz de gerar novos conhecimentos.

Ações de curto, médio e longo prazos que viabilizarão o alcance das metas para 10 anos das coleções zoológicas brasileiras.

A partir dos assuntos tratados anteriormente, com base nos vários diagnósticos realizados e, mais importante, a partir da vivência dos autores, serão listadas as questões que há algum tempo vêm sendo debatidas pela comunidade científica e as respectivas ações que devem ser tomadas para que as coleções entomológicas do Brasil atinjam um nível de excelência condizente à sua megadiversidade e à qualidade de seus pesquisadores, reconhecidas internacionalmente.

Meta 1. *Políticas governamentais que garantam a preservação e manutenção adequadas das coleções entomológicas.* A preservação e a conservação da biodiversidade deveriam ultrapassar as preocupações das Instituições que abrigam as coleções biológicas. Os exemplares e os seus dados associados que se conservam nos museus documentam a existência de espécies no tempo e no espaço.

Ações.

a. Os responsáveis pelas ações políticas e de caráter social devem considerar, reconhecer e portanto, respeitar as espécies biológicas como recursos culturais de valor inestimável para toda a humanidade.

b. Havendo o reconhecimento citado no item anterior, o âmbito de inserção das coleções deve ser a nível Nacional, tratadas em um plano de Estado. A responsabilidade da integridade do patrimônio natural de um país não deve ser individualizada na pessoa dos pesquisadores, mas sim uma responsabilidade nacional. Para tanto, deve haver uma **fonte especial de financiamento permanente** a garantir a pesquisa em biodiversidade no Brasil havendo um aporte contínuo e estável anual. Tal sugestão não é novidade já tendo sido

tratada várias vezes, inclusive em Brandão *et al.* (1998) quando aqueles autores sugeriram a instituição de um Programa Nacional de Apoio às Coleções Científicas.

c. Considerando-se a necessidade de um aporte de recursos que o governo federal não seja capaz de suprir, o mesmo deverá propiciar meios de incentivar os governos estaduais (e suas fundações) para que os mesmos contribuam e dêem preferência às pesquisas em biodiversidade nos seus estados. Outras fontes em potencial seriam as empresas privadas que também poderiam ser incentivadas a apoiar as coleções biológicas (por exemplo, através de abatimento em imposto de renda, como já ocorre com a Lei Rouanet de apoio à cultura, editada em 1991).

d. Coordenação nacional constituída por representantes das entidades ou instituições envolvidas com coleções entomológicas.

Meta 2. *Reconhecimento pelas autoridades competentes da importância da coleta e intercâmbio de material científico para o avanço do conhecimento da biodiversidade brasileira e dos estudos em sistemática e taxonomia.*

Ações.

a. Há a necessidade imediata de facilitação do processo de coleta e do intercâmbio de material científico por instituições que abriguem coleções, com a adequação da legislação, havendo a uniformização nas regras e entendimento entre os vários ministérios aos quais compete legislar sobre o assunto. No caso dos insetos, assim como dos invertebrados de maneira geral, deve-se levar em consideração características próprias inerentes ao grupo. Insetos são animais que possuem alta capacidade de reprodução, sendo impossível a extinção de populações por coleta para estudos científicos, mesmo aqueles realizados por armadilhas. As extinções de espécies de insetos são sim definidas pela erradicação de uma área ou bioma. Assim, os invertebrados devem ser tratados de forma diferenciada na legislação daquela que são tratados animais de níveis superiores, como os vertebrados.

A possibilidade de empréstimo de material das coleções estrangeiras tornou-se especialmente difícil depois da instituição da Medida Provisória 2052 publicada em 29 de dezembro de 2000 que tratava do acesso e remessa de patrimônio genético. Pela impossibilidade de envio de material ao exterior houve a quebra de um processo histórico de intercâmbio de insetos para estudos de taxonomia e sistemática. Infelizmente, há uma dependência dos estudos neotropicais de insetos das coleções européias e americanas. Isso decorre do fato das maiores coletas no Brasil, em um período compreendido entre o século XVIII e o início do século XX, terem sido realizadas por pesquisadores e amadores de países como Inglaterra, França, Alemanha e Estados Unidos. Como naquele período ainda não existia qualquer legislação que determinasse o depósito dos tipos em instituições brasileiras, todos foram depositados nas coleções daqueles países. Assim, ainda hoje quando há a necessidade de examinar-se material-tipo de exemplares neotropicais há de consultar-se coleções estrangeiras.

Meta 3. *Modernização e adequação da infra-estrutura de maneira a garantir a perpetuação das coleções entomológicas.* Não há infra-estrutura suficiente nas instituições brasileiras para suprir as necessidades de inventariar e caracterizar sua megadiversidade, principalmente com relação aos insetos. A maioria das coleções entomológicas sobrevive pela persistência de seus pesquisadores associados, estando muitas vezes funcionando em condições precárias, inclusive em constante risco de perda, por incêndio ou mesmo excesso de umidade e exposição à pragas.

Ações

a. Alocação de recursos, pelo Estado, que visem a manutenção e conservação adequadas das coleções, bem como, do incremento de seu acervo. Considerar aqui tanto as coleções que já estão constituídas quanto aquelas que estão em fase de implementação.

b. Reorganização das coleções já instituídas, de maneira adequada e moderna visando a otimização do vasto espaço necessário para seu acondicionamento.

c. Obtenção de material óptico para o estudo do acervo, incluindo a aquisição de software para digitalização de imagens a serem disponibilizadas via internet. Inicialmente para as coleções brasileiras com maior representatividade dos diversos grupos de Insecta e biomas brasileiros.

Meta 4. *Gerenciamento e organização dos acervos.* Um dos maiores problemas, e que não é recente, nas coleções entomológicas é a falta de curadores que possuam como função específica o gerenciamento das mesmas. Normalmente são os professores das universidades ou os pesquisadores que atuam como curadores, sendo essa uma atividade entre outras tantas como dar aulas, orientar, escrever e realizar projetos, confeccionar relatórios, administrar departamentos e programas de pós-graduação e assim por diante. Também pela falta de técnicos, os mesmos professores e pesquisadores, ao invés de estarem produzindo conhecimento, estão realizando trabalhos técnicos como triagem e montagem de material, confecção de etiquetas, digitação de informações, etc.

Ações.

a. Criação do cargo de Curador inexistente atualmente nas Universidades e nas Instituições de pesquisa.

b. Contratação de técnicos em diversos níveis (técnicos de nível médio a graduados em Ciências biológicas e áreas afins) exclusivamente para desenvolver atividades gerais relacionadas com as coleções, desde a coleta em campo do material até a incorporação de exemplares identificados nas coleções com os dados informatizados.

c. Disponibilização, principalmente pelas agências de fomento, de bolsas para treinamento dos técnicos acima citados.

Meta 5. *Formação e absorção de sistematas e taxônomos.*

Ações.

a. Retomada do plano já discutido no CNPq em junho de 2003, para formação de sistematas e taxônomos ou “Plano de formação de taxonomistas”. A reunião em que o plano foi idealizado contou com a participação de vários pesquisadores de diversas áreas, inclusive com os entomólogos Cláudio José Barros de Carvalho (UFPR) e Carlos Roberto Ferreira Brandão (MZSP). Já no início da década de 80 o “Plano Nacional de Zoologia” – PNZ, liderado por Nelson Papavero (MZSP) e financiado pelo CNPq, trouxe bons resultados com o avanço na formação de taxônomos na área de zoologia e entomologia.

b. Instituição de um Plano de Estado para a absorção imediata de taxônomos e sistematas nas universidades e instituições de pesquisa, principalmente nas regiões mais carentes do País.

Meta 6. *Atualização do conhecimento e intercâmbio de sistematas e taxônomos.*

Ações

a. Organização de workshops, simpósios e congressos nas diversas áreas do conhecimento em biodiversidade (ecologia, taxonomia, biogeografia, filogenia, biologia molecular, entre outros).

b. Organização e oferta de cursos de curta-duração para formação de recursos humanos, inclusive de técnicos nas áreas: controle biológico de pragas vegetais ou animais, manejo de pragas agrícolas, vigilância sanitária e saúde pública, introdução de espécies exóticas, manejo e controle de vetores, além da formação básica em conservação, montagem e identificação das diversas ordens e famílias.

c. Manutenção do incentivo aos programas de bolsa-sanduíche e pós-doutorado nacional e internacional na área de taxonomia e sistemática.

Meta 7. *Identificação e reconhecimento do material científico depositado nas coleções entomológicas brasileiras.*

Ações

a. A partir da contratação de técnicos e pesquisadores nos vários grupos taxonômicos e da liberação de recursos financeiros, há a necessidade premente de que se reconheça o material contido nas coleções entomológicas. Os exemplares das coleções, da maneira como se encontram, sem a devida identificação (nome específico) são sub-utilizados. Há a necessidade de que as coleções saiam do estado atual de inércia em que se encontram para um estado dinâmico de transferência de informação para a produção do conhecimento.

Meta 8. Incremento dos acervos.

Ações

a. Incorporação imediata de material, ainda não montado em alfinetes entomológicos em mantas e via líquida, nas coleções.

b. Identificar áreas prioritárias para investigação científica, dando ênfase àquelas que estão mais sujeitas à ação do homem e que se encontram em risco eminente de ter os seus recursos biológicos extintos.

c. Promoção de grandes expedições científicas que privilegiem em um primeiro momento as regiões brasileiras identificadas acima e as mais carentes em representatividade nas coleções brasileiras, financiadas pelo governo através dos órgãos de fomento.

Meta 9. Acesso à informação científica nacional e internacional e geração de conhecimento.

Ações.

a. Alocação de recursos financeiros para as bibliotecas de Universidades e Instituições de pesquisa para assinatura de periódicos e aquisição de livros texto e outras bibliografias disponíveis

- b. Manutenção e desenvolvimento do portal de periódicos disponibilizado pela CAPES via Internet.
- c. Alocação de recursos financeiros às instituições responsáveis pela manutenção e confecção de periódicos científicos visando a publicação com qualidade internacional.
- d. Dar condições aos pesquisadores de tornar público o produto de sua pesquisa, através da publicação de periódicos nacionais e internacionais, assim como, de catálogos e checklists.
- e. Investimento para confecção de guias de campo, chaves para identificação, revisões e estudos em sistemática.

Meta 10. Criação e/ou ampliação de bancos de dados para todas as espécies conhecidas nas diversas Ordens e informações relacionadas (local, data de coleta, coletor, planta ou animal hospedeiro;....) com a disponibilização das mesmas na INTERNET.

Ações.

- a. Contratação de pessoal técnico.
- b. Obtenção de equipamentos necessários para a digitação e digitalização dos dados referentes aos exemplares.
- c. Organização de um checklist *on-line* de referência com os tipos primários dos diversos grupos taxonômicos em Insecta contidos nas coleções brasileiras, acompanhado de informações sobre as espécies registradas em território brasileiro, inclusive com fotos em sistema de imagens em três dimensões.
- d. Integração de todas as coleções entomológicas brasileiras em um sistema de redes que possa ser facilmente consultado por qualquer pessoa interessada nas informações nelas contidas, no Brasil e/ou no exterior.

e. Mapeamento com a distribuição geográfica de todas as espécies endêmicas, *a priori* dos grupos megadiversos de Insecta.

Meta 11. Educação e alerta ao público.

Ações.

a. Estimulação de programas de educação de âmbito público junto a Museus e instituições científicas, voltados à conscientização da sociedade para a importância da biodiversidade e sua relação com as coleções científicas.

b. Organização de eventos e cursos para a atualização de professores de primeiro e segundo graus. Estes poderão ser viabilizados através do auxílio de alunos de pós-graduação (Mestrado e doutorado).

c. Criação de museus virtuais interativos nos diversos temas (entomologia médica, agrícola, forense, florestal, entre outros).

Cenário para 2015 - a ser construído.

Em Lewinsohn & Prado (2003) em seu capítulo final, em que constam conclusões e recomendações, são apontadas algumas ações prioritárias para o grupo Insecta. Estes são classificados por ele (mais especificamente os coleópteros, dípteros e himenópteros) como um grupo com taxonomia bem estruturada, com conhecimento ainda incompleto no Brasil. As ações seriam: intercâmbio ou, se necessário, contratação de especialistas no exterior; formação de especialistas; organização de coleções existentes e catalogação com acesso on-line; identificação de espécies conhecidas e inventários em biomas e localidades de interesse prioritário.

Tentamos, a partir do item anterior “ações de curto, médio e longo prazos que viabilizarão o alcance das metas para 10 anos das coleções zoológicas brasileiras” definir e distribuir as ações em períodos de 3, 5 e 10 anos.

Consideramos ainda aquelas ações que deveriam ter ação contínua e permanente.

➔ No período de 3 anos

- Criação de uma fonte especial de financiamento permanente para as coleções biológicas com aporte contínuo e estável anual de 5 milhões de reais.
- Coordenação nacional constituída por representantes das entidades ou instituições envolvidas com coleções entomológicas. As entidades e sociedades devem unir-se em um esforço comum para o reconhecimento da manutenção da biodiversidade como prioritária para um futuro estável e com qualidade de vida para o homem, sendo as coleções biológicas estratégicas e de valor imensurável. Esse processo deve iniciar-se imediatamente e prosseguir sem interrupção e sem data limite.
- Adequação da legislação que rege a coleta e o intercâmbio de material para estudos científicos. Ação imediata e contínua.
- Uma solução paliativa emergencial para os problemas aqui apresentados pode ser a consolidação de núcleos regionais, já sugerida por Lewinsohn & Prado (2003). Estes núcleos devem estar associados às instituições de Pesquisa em entomologia. Aquelas que possuem infra-estrutura diferenciada da maioria, em cada uma das regiões do Brasil, considerando-se principalmente as mais carentes, seriam colocadas em condições ideais de funcionamento (pessoal e infra-estrutura). Seriam inicialmente fortalecidas as instituições das regiões Sul, Centro-Oeste e Nordeste, que se apresentam em todos os diagnósticos como as mais carentes em termos de infra-estrutura e pessoal. Nessas regiões devem ser avaliadas as condições e dada prioridade às coleções que possuem acervo considerável, inclusive com tipos primários que merecem atenção diferenciada.

- Todas as coleções devem estar em condições de armazenar adequadamente e de forma moderna o seu acervo. Para tanto deverão sofrer modificações em sua infra-estrutura, já que a maioria das coleções atualmente está com problemas na obtenção de recursos financeiros e conseqüentemente não possui condições de manter e armazenar seu acervo de forma ideal. Para tanto, há a necessidade de dar condições às coleções menores com a compra de armários de madeira com gavetas e caixas especiais para o armazenamento de insetos. Nas coleções maiores, que já possuem um aporte grande de material há a necessidade de instalação de armários deslizantes que diminuem o espaço necessário para o acondicionamento do material em 50%. Em ambos os casos, de coleções de pequeno porte e nas maiores, para manutenção das condições de umidade e temperatura devem ser fornecidos equipamentos como desumidificadores e condicionadores de ar. Muitas coleções utilizam-se de aquecedores de resistência, o que põem as coleções em risco permanente e eminente de incêndio. Das 34 coleções entomológicas, consideradas principais por Brandão *et al.* (2002), 8% possuem instalações excelentes, 13% boas, 38% entre razoáveis e precárias. 15% não forneceram informações. Ação imediata que deve estar concluída no final do período de 3 anos.
- Criação do cargo e contratação de curadores. Em uma estimativa realizada a partir dos dados de Brandão *et al.* (1998) seriam necessários aproximadamente 34 curadores para gerenciar as coleções de entomologia do Brasil. Deve-se considerar para essa contratação as coleções com acervo maior que necessitam com mais urgência de alguém responsável pelo seu gerenciamento.
- Contratação de técnicos em diversos níveis (técnicos de nível médio a graduados em Ciências Biológicas e áreas afins). Dois pontos devem ser considerados na necessidade de técnicos para as coleções. Um é o tamanho da coleção e outro a dinâmica dos pesquisadores que estão associados à ela. Nas coleções maiores, com pelo menos 1.000.000 de insetos, há a necessidade de no mínimo um técnico. Para aquelas

instituições que possuem pesquisadores que realizam inventários e precisam de apoio técnico das coletas à incorporação do material à coleção e para os cuidados de curadoria a necessidade de técnicos varia. Deve ficar claro que quanto maior o suporte técnico mais condições as coleções têm de crescer. Avaliando-se o diagnóstico de Brandão *et al.* (2002) estima-se que seja necessária a contratação de pelo menos 20 técnicos pelas instituições brasileiras. Ação emergencial e contínua.

- Retomada do “Plano de formação de taxonomistas” do CNPq. Ação imediata e contínua.
- Instituição de um Plano de Estado para a absorção imediata de taxônomos e sistematas nas universidades e instituições de pesquisa, principalmente nas regiões mais carentes do País como Norte, Nordeste e Centro-oeste (Lewinsohn & Prado 2003). Ação imediata e contínua. Todos os grupos de Insecta necessitam de taxonomistas considerando-se a grande diversidade do grupo e da região Neotropical, assim como a falta de conhecimento e a escassez de pesquisadores.
- Manutenção do incentivo aos programas de bolsa-sanduíche e pós-doutorado nacional e internacional na área de taxonomia e sistemática.
- Produção de catálogos e checklists

Diptera. Há a necessidade de atualização e finalização do catálogo para a Região Neotropical de Papavero (1976). Embora tenham sido realizadas atualizações de algumas famílias os esforços devem ser concentrados no sentido de trabalhar a ordem como um todo. São aproximadamente 100 famílias a ser trabalhadas. Em um levantamento realizado no Lattes (Sistema de currículos *on line* do CNPq), as famílias que possuem estudiosos no Brasil são Culicidae (219 pesquisadores, sendo que 25 publicaram pelo menos um trabalho em taxonomia) Muscidae (146:16), Calliphoridae (145:12), Cuterebridae (80:6), Simuliidae (59:17), Tachinidae (54:6), Cecidomyiidae (40:6), Sarcophagidae (43:7), Tabanidae (28:7),

Syrphidae (27:5), Fanniidae (23:2), Asilidae (12:3), Bombylidae (7:), Pipunculidae (6:6), Stratiomyidae (3:3), Mydidae (3:3), Sciomyzidae (1:1) e Nemestrinidae (1:1). O maior número de especialistas envolvidos com as oito primeiras famílias listadas está intimamente relacionado à sinantropia das mesmas, havendo entre elas aquelas que são transmissoras de várias doenças ao Homem, inclusive dengue e febre-amarela. A partir desses dados a escassez de estudos em Diptera é evidenciada. Das 100 famílias reconhecidas para a região Neotropical, 17 foram alvo de publicação no Brasil. Note-se que a Ordem é uma das mais estudadas dentre os insetos e em seis das famílias citadas, há um conjunto de menos de vinte especialistas trabalhando.

Coleoptera

Hymenoptera

Lepidoptera

Hemiptera. Não existem catálogos gerais para a ordem na Região Neotropical. As publicações bibliográficas estão restritas a algumas poucas famílias. Em Heteroptera, das 55 famílias existentes na região Neotropical/Brasil, apenas Aradidae, Lygaeidae Miridae e Tingidae estão catalogadas mundialmente, incluindo a fauna Neotropical. Um catálogo de Pentatomini (Pentatomidae) no Brasil encontra-se em preparação. Em Sternorrhyncha, das 26 famílias com representação no Brasil, existe um catálogo mundial para Aphididae, um catálogo de Diaspididae nativas e exóticas da Argentina, Brasil e Chile e catálogos para a Argentina de mais 7 famílias de Coccoidea. Em Auchenorrhyncha (favor solicitar dados ao Rodney). Os especialistas que atuam em sistemática de Hemiptera foram listados no capítulo das coleções. Portanto verifica-se que a carência de publicações bibliográficas nesta ordem é imensa. Além disso, para o reconhecimento das espécies nesta quase uma centena de famílias de hemípteros que tem ocorrência no Brasil existem cerca de 17 especialistas atuando, revelando também uma carência significativa de recursos humanos no grupo.

- Produção de manuais de identificação. À semelhança dos manuais que já foram confeccionados para a Ordem Diptera cobrindo as regiões Neártica (McAlpine 1989) e da América Central, um dos objetivos a ser alcançado é a confecção dos manuais neotropicais para as Ordens Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera e Lepidoptera. Para a Ordem Diptera deverá ser confeccionado um manual relativo a região da América do Sul. Nestes manuais há a descrição de cada uma das famílias de ocorrência nas referidas regiões e chaves para gênero e espécie acompanhadas de ilustrações.

➔ No período de 5 anos

- Inventariamentos. Segundo Lewinsohn & Prado (2003: 72) em uma pesquisa realizada no *Zoological Record* (volumes 122 a 135, 1985 a 1999), houve 219 inventariamentos entomológicos realizados no Brasil, naquele período. As ordens amostradas foram Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Trichoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Mallophaga, Dermaptera, Isoptera, Orthoptera, Odonata e Collembola. As cinco ordens com maior número de inventariamentos foram Diptera (38%), Hymenoptera (18%), Lepidoptera (11%), Coleoptera (10%) e Hemiptera (8%). A região mais amostrada é a região Sudeste com 38% dos inventariamentos, a seguir estão as regiões Norte e Sul com 20% cada e as regiões Centro-oeste e Nordeste com 6%. Os 10% restantes são de inventariamentos cujas áreas não foram identificadas. Com esse panorama geral para Insecta, conclui-se que as regiões a serem tomadas como prioritárias para inventariamento são as regiões Centro-oeste e Nordeste.
- Organização de workshops, simpósios e congressos nas diversas áreas do conhecimento em biodiversidade (ecologia, taxonomia, biogeografia, filogenia, biologia molecular, entre outros).

- Organização e oferta de cursos de curta-duração para formação de recursos humanos, inclusive de técnicos nas áreas: controle biológico de pragas vegetais ou animais, manejo de pragas agrícolas, vigilância sanitária e saúde pública, introdução de espécies exóticas, manejo e controle de vetores, além da formação básica em conservação, montagem e identificação das diversas ordens e famílias.
- Informatização dos dados dos tipos. O processo de informatização dos dados contidos nos acervos entomológicos deverá ser iniciado pelas coleções que abrigam os exemplares tipo. Algumas das maiores coleções entomológicas, como Museu de Zoologia de São Paulo, Museu Nacional do Rio de Janeiro e INPA, já possuem os dados de alguns grupos informatizados, havendo a necessidade, no entanto, do término do procedimento. Outras, também com acervo significativo, não possuem ainda material em processo de informatização havendo a necessidade premente de investimento nas mesmas.
- Digitalização das fotos dos exemplares tipos. Para a digitalização das fotos deverão ser adquiridos equipamentos específicos como material óptico especial, câmara fotográfica digital e software especialmente confeccionados para tanto. Sugere-se que sejam inicialmente equipadas as instituições maiores que possuem número significativo de tipos primários. O Museu de Zoologia de São Paulo já possui o equipamento. As instituições com maior número de tipos primários, e com acervo considerável devem ser priorizadas para a instalação desse equipamento.

➔ No período de 10 anos

- Informatização. Todas as coleções deverão estar em estado avançado de digitação e digitalização de seu material, com pelo menos 50% dos acervos informatizados. Deverão também estar com todas as informações dos tipos, inclusive imagens “on line”.

Considerar as 34 coleções entomológicas no Brasil.

Ações	3 anos	5 anos	10 anos	Ação contínua	Reais (mil)
Coordenação nacional constituída por representantes das entidades ou instituições envolvidas com coleções entomológicas e organização de reuniões técnicas nos diversos grupos.	x			x	-
Adequação da legislação que rege o intercâmbio de material para estudos científicos em invertebrados.	x			x	-
Aquisição de armários de madeira com gavetas apropriadas e caixas de plástico, alfinetes. Nas instituições com acervo pequeno (27).	x				5.000
Aquisição de armários deslizantes e compactadores com gavetas apropriadas, caixas de plástico, alfinetes. Nas instituições com grande acervo (Sete)	x				8.000
Aquisição de produtos necessários para a conservação dos acervos	x			x	3.400
Sistema de condicionadores de ar – segurança	x				700
Sistema de iluminação – segurança	x				850
Incorporação do material não montado em alfinetes/ Alfinetes e montagem	x				1.600
Inventários nas regiões Nordeste e Centro-oeste- armadilhas, pessoal, transporte, alimentação, hospedagem. Carro 60.000	x	x			1.000
Inventários nas regiões Sul e Norte		x	x		1.000

Aquisição de material óptico necessário para o trabalho nas coleções	x				2.000
Aquisição de equipamento para digitalização das fotos dos tipos (7)	x	x			630
Aquisição de computadores e impressoras	x	x			200
Aquisição de veículos (pesquisar)					720
Produção de manuais de identificação	x	x	x		210
Produção de catálogos e checklists				x	200
Contratação de curadores				x	16.320
Contratação de pessoal técnico				x	8.160
Contratação de docentes/pesquisadores				x	20.400
Bolsas para técnicos				x	8.000
Bolsas para pós-graduação (mestrado e doutorado)				x	9.240 (mest.) 7.920 (dout.)
Disponibilização dos dados na internet. Checklist <i>on-line</i> de referência com os tipos primários dos diversos grupos taxonômicos.			x		-
Organização de Workshops e Simpósios nas diversas áreas do conhecimento	x	x	x	x	1.000
Cursos de curta duração	x	x	x	x	40
Informatização dos dados dos tipos	x				-
Informatização de todas as informações de todos os acervos	x	x	x	x	-
Museus virtuais interativos nos diversos temas – entomologia médica, agrícola, forense (nos variados níveis de educação e também para	x	x	x	x	170

técnicos do ministérios, inclusive os de fronteiras)					
					96.794