

A BIODIVERSIDADE DE INSETOS NO BRASIL NO TERCEIRO MILÊNIO: DIFICULDADES E PERSPECTIVAS *

**Jocélia Grazia ⁽¹⁾, Claudio José Barros de Carvalho ⁽²⁾
Lúcia Massutti de Almeida ⁽²⁾, Mirna Martins
Casagrande ⁽²⁾, Olaf H.H. Mielke ⁽²⁾**

Em um Painel intitulado "Formação de recursos humanos para identificação de insetos neotropicais de interesse econômico: perspectivas para o século XXI", apresentada no XVII Congresso Brasileiro de Entomologia, em agosto de 1998 na cidade do Rio de Janeiro, esta temática foi debatida pelos autores deste artigo, coordenado pelo primeiro. Os problemas levantados, os dados numéricos fornecidos e as sugestões apresentadas para a grande questão da identificação da fauna entomológica Neotropical, em especial, a brasileira e das espécies de interesse econômico, motivaram os autores a reunir aqui estas informações.

A necessidade de formação de recursos humanos e de geração de conhecimentos na área de meio ambiente é consequência direta dos problemas ambientais criados nos últimos séculos. A crise ambiental é, na verdade, uma contradição que se estabeleceu entre os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem, marcadamente à partir do século XVII e a sustentação destes

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zoologia, Av. Paula Gama, s/nº., 90046-900, Porto Alegre, RS. (2) Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, Caixa Postal 19020, 81531-990, Curitiba, PR.

* Contribuição nº. XXX do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e nº. 1203 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

Com auxílio do CNPq.

padrões de desenvolvimento pela natureza. Nesse sentido, o estilo de desenvolvimento que nosso país optou, gerou uma dívida ambiental muito expressiva. Tendo em vista a complexidade dos elementos envolvidos na questão ambiental, é imprescindível que a formação de pessoal nessa área tenha prioridade. Precisamos ter a preocupação e consciência de que temos falta geral de informação e de conhecimento da diversidade biológica e necessitamos urgentemente desenvolver capacitação científica, técnica e institucional que proporcione o conhecimento fundamental ao planejamento e implementação de medidas adequadas.

Toda e qualquer ação para o desenvolvimento de estudos zoológicos no Brasil, necessita de recursos humanos. Para uma demanda crescente de trabalho observa-se um gradual decréscimo do número de pessoas nas instituições que realizam pesquisa em zoologia. A perda desse pessoal vem sendo observada há muitos anos. Em vários grupos de Insecta ocorreu a perda de seus pesquisadores sem que houvessem substitutos.

Gradativamente vem se criando um problema mundial por falta de informação taxonômica sobre a maior parte dos grupos de insetos, ácaros e outros artrópodos.

O Brasil tem uma fauna muito mais rica e superior em número de espécies que toda a fauna Neártica e Paleártica e o seu conhecimento está restrito ao esforço individual de uns poucos sistematas.

A importância da Sistemática como ciência básica e imprescindível no campo das Ciências Biológicas parece ser evidente. A demanda de identificações aos sistematas aumenta consideravelmente. Não se pode fazer ciência aplicada séria sem o conhecimento básico. A primeira etapa para a solução de qualquer problema de entomologia econômica (agrícola, veterinária ou médica) está diretamente relacionada à identificação do inseto (praga, parasito ou vetor) e uma vez conhecido o nome científico é possível obter toda informação bibliográfica sobre o mesmo.

Para que esse trabalho seja realizado sabe-se que o taxônomo tem uma tarefa árdua que está subordinada diretamente a fatores como: coleções, bibliografia e principalmente recursos humanos capazes de executá-la. Além disso sabe-se que a identificação dos exemplares implica na consulta de vasta bibliografia (onde estão as

descrições) e de coleções (para comparação com outros exemplares previamente identificados e preservados).

Deve-se lembrar ainda que todo o material que serviu de base às descrições das espécies de nossa fauna (material-tipo), coletado no século passado por pesquisadores que vinham em grandes expedições, está depositado nos Museus estrangeiros e o sistemata tem que recorrer a esse material para estudo e nem sempre esse acesso é tão fácil.

A formação do sistemata não se dá de forma rápida. Há grupos em que o conhecimento só se estabelece com pelo menos 8 a 10 anos de pesquisa. A falta de recursos humanos está também diretamente ligada às limitações de colocação desse pessoal no mercado de trabalho, e principalmente nas Universidades onde estão os principais núcleos de pesquisa em sistemática.

No Brasil há hoje cerca de 147 entomólogos sistematas (Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera) (Carvalho, 1998) (Fig. 1), para uma estimativa de 10 milhões de espécies de insetos. A primeira etapa para solução de qualquer problema entomológico, em qualquer área de conhecimento, é a correta identificação do agente causador do problema. Isto se torna particularmente difícil pois existem entre 750.000 a 1 milhão de espécies de insetos descritos na literatura científica, compreendendo cerca de 80% de todas as espécies viventes.

Por outro lado, foi descrita apenas uma pequena fração do que existe atualmente e, segundo alguns autores, seriam necessários cerca de 25.000 taxonomistas, em um trabalho de toda a vida, para tratar adequadamente esta fauna. Em um futuro próximo, é evidente que este objetivo se torna claramente impossível e deste modo, deveriam ser propostos quais o melhores caminhos para a realização desta tarefa (Mound, 1998).

Um outro fato importante é a não existência de uma adequação ao número de taxonomistas: países com um biodiversidade maior geralmente possuem um menor número de taxonomistas quando comparado com países com uma biodiversidade menor. No Brasil estão reunidos dois grandes problemas para o conhecimento da entomofauna: riqueza exuberante e número reduzido de pessoal qualificado. À partir da década de 80, diversos autores apresentaram um diagnóstico dos taxonomistas para o País.

O nome científico de um táxon é o elo para a comunicação entre a comunidade científica. Sem o nome científico válido internacionalmente não existe nenhum valor referencial em estudos em áreas aplicadas, inclusive em áreas como a da biotecnologia, porque falta muito a se descobrir para ter idéias de uma utilização prática. A importância da taxonomia no mundo científico atual tem sido considerada, outra vez, de suma necessidade, depois de um razoável decréscimo do entendimento da sua importância nos últimos anos.

Besouros e gorgulhos

Besouros e gorgulhos pertencem à Ordem Coleoptera. Acredita-se que hoje tenhamos em torno de 350.000 espécies de besouros, dispostas em cerca de 155 famílias, distribuídas em todas as regiões geográficas. Esses números são sempre muito discutidos.

O entomólogo americano Terry Erwin, trabalhando com pequenos besouros que vivem no dossel das florestas tropicais descobriu que cada um dos tipos de florestas que ele estudou comportava inúmeras espécies endêmicas e que a maioria ainda não havia sido descrita. Extrapolando estes dados estimou que devam existir cerca de 30 milhões de espécies de insetos. Por outro lado, outro entomólogo americano, Edward Wilson discorda desses dados e argumenta que essas extrapolações podem conter diversos tipos de erros e que o conhecimento da diversidade de insetos é dos fenômenos mais importantes porém muito pouco conhecidos.

Com base nos dados levantados nos anos de 1994 a 1997, em algumas das principais fontes utilizadas pelos pesquisadores nacionais e estrangeiros para publicação em Coleoptera (Marinoni, 1996; Casagrande et al., 1998) (Tab. I), podemos observar que 50% dos taxônomos estão concentrados na América do Norte e 29% na América do Sul.

A importância do estudo das várias famílias de Coleoptera, tanto na área taxonômica como na aplicada vem sendo debatida e ressaltada sistematicamente em publicações, Congressos e outros eventos. Entretanto, o retorno tem sido praticamente nulo. A falta de incentivo à formação do sistemata persiste.

Esses fatos podem ser comprovados ao revermos alguns dados levantados pelo coleopterologista Ubirajara Martins apresentados no VI Congresso Brasileiro de Entomologia em Campinas em 1980, onde o autor apresenta uma tabela com 26 taxônomos para Coleoptera (Martins, 1980). Apesar de decorridos 20 anos, houve pouco incremento nesse número e portanto o problema continua refletindo a realidade nacional.

Atualmente, no Brasil (Tab. II) apenas 29 pesquisadores, a maioria concentrada na Região Sul e Sudeste, trabalham com alguns poucos grupos. Há ainda o agravante que dificilmente o especialista domina o conhecimento total (ciclo de vida, hospedeiros, inimigos naturais, formas imaturas, etc.). Para se ter idéia da situação brasileira pode-se examinar alguns exemplos como o da Família Curculionidae onde se verifica que embora seja a maior Família dentro da Ordem Coleoptera, com cerca de 60.000 espécies conhecidas (20.000 na Região Neotropical) e seja um grupo de grande importância econômica, conta com apenas dois pesquisadores, um na Universidade de São Paulo e outro na Universidade Federal do Paraná. Um outro grupo de importância econômica, a família Chrysomelidae, conta com apenas um pesquisador, na Universidade Federal do Paraná, trabalhando com uma das subfamílias e um recém-Mestre, na Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

Tabela I

Total de pesquisadores em Coleoptera por Região Geográfica com base nas seguintes fontes: Coleopterists Bulletin (1994-97); Journal of New York Entomological Society (1994-97); Revista Brasileira de Zoologia (1994-97); Diretório dos taxônomos Zoólogos do Brasil (1996) e Diretório de Zoólogos do Brasil (1997).

REGIÕES	% PESQUISADORES
América do Norte	50
América do Sul	29
América Central	2,5
África	0,8
Europa	9,6
Ásia	4,6
Oceania	2,9

Tabela II

Número de pesquisadores taxônomos no Brasil com base nas seguintes fontes: *Coleopterists Bulletin* (1994-97); *Journal of New York Entomological Society* (1994-97); *Revista Brasileira de Zoologia* (1994-97); Diretório dos taxônomos Zoólogos do Brasil (1996) e Diretório de Zoólogos do Brasil (1997).

ESTADOS	NÚMERO DE TAXÔNOMOS
Paraná	11
São Paulo	7
Rio de Janeiro	4
Rio Grande do Sul	3
Amazonas	2
Mato Grosso	2
Alagoas	1

Além disso, ainda há poucos pesquisadores trabalhando com formas imaturas (quatro em São Paulo). Sabe-se que em muitas famílias é a larva que causa danos, daí a importância do seu conhecimento.

O gráfico da Figura 2 mostra o número de pesquisadores que publicaram três ou mais trabalhos em cada Família, nos últimos quatro anos. Se analisarmos a situação retratada aqui pode-se notar que apenas 14 famílias tem sido mais estudadas nos últimos anos (três ou mais trabalhos) e que muitos grupos de grande importância estão com menos de dois trabalhos publicados ou sem nenhum nos últimos quatro anos.

Abelhas, vespas e formigas

As abelhas, vespas e formigas, insetos bastante conhecidos de todo mundo, pertencem a Ordem Hymenoptera, o segundo grupo de insetos com maior número de espécies. Este grupo é extremamente importante, por exemplo, para trabalhos de controle biológico. Segundo os especialistas brasileiros C. O. Azevedo, da Universidade Federal do Espírito Santo e M. T. Tavares, da UNESP de Araraquara, apenas 11 ou 12 especialistas no Brasil são capazes de

identificar corretamente o agente controlador de pragas. Com este número reduzido de taxonomistas, claro que muitas pesquisas nessa área ficam prejudicadas. O número total de pesquisadores que atuam em toda a ordem Hymenoptera não atinge 30 pesquisadores.

Borboletas e mariposas

Borboletas e mariposas pertencem a ordem Lepidoptera. O entomólogo americano J. B. Heppner relacionou todas as superfamílias de Lepidoptera (1758 – 1990) do mundo, indicando as regiões zoogeográficas de ocorrência, com o número de espécies descritas e o total de espécies estimado para cada uma das regiões (Tab. III).

A cada dois anos, a Lepidopterists's Society, sediada nos Estados Unidos, edita o "Membership Directory", com a relação de todos os interessados (profissionais, amadores e outros) no estudo de Lepidoptera. O último diretório publicado, apresentou dados para os anos de 1995 – 1996, dentro das mesmas regiões zoogeográficas (Tab. IV).

Utilizando o Zoological Record, publicação especializada em reunir dados publicados por taxônomos, para o período de 1994 – 1996, de que trata o censo acima, foi levantado o número de trabalhos publicados sobre a Lepidopterofauna das diferentes Regiões Zoogeográficas (Tab. V).

Fica claro que os totais apresentados para cada região mostram que apenas as Regiões Neártica e Paleártica conhecem mais do que 50% de sua Lepidopterofauna. A Região Neotropical, é uma das regiões que apresenta comunidades de lepidópteros de grande interesse científico, haja visto o pouco conhecimento de sua riqueza, pois os dados mostram que aproximadamente 35,3% dos lepidópteros estão para serem descobertos e descritos.

Considerando que a porcentagem atual de conhecimentos das espécies da Região Neotropical representa 31,4% e que o tempo utilizado para estes resultados foi de aproximadamente 232 anos, estima-se dentro da realidade atual e com o número de interessados de que se dispõe, que vamos necessitar de, no mínimo, outros duzentos anos para conhecer os 35,3% restantes. No entanto, há de

se considerar que as intensivas coletas feitas no século passado e princípios deste foram realizadas em torno de localidades, cidades antigas, corredores de vegetação, etc., onde residiam os coletores, amadores e pesquisadores. Hoje, as buscas tendem a se tornar mais distantes e dispersas, dificultando o trabalho e necessitando de um incremento na relação força *versus* tarefa, o que transformará esta estimativa em uma necessidade muito maior de recursos humanos.

Uma revolução significativa tem ocorrido nos últimos anos na Biologia Comparada, parte da Biologia que compreende disciplinas comparativas. Estas disciplinas, principalmente de Evolução, Sistemática e Biogeografia, nos últimos anos e que esta revolução tem sido acompanhada de um importante desenvolvimento de métodos de análises que unem estes três segmentos, o que se supõe pudesse contribuir para o entendimento da distribuição e interrelação das espécies.

No entanto, a realidade fica assustadora quando todos os indicativos apontam para a riqueza de espécies da Região Neotropical e quando plotamos os dados de que se dispõe de interessados no grupo, dentro dos países que constituem a Região Neotropical.

Observando a Tabela VI, e se considerarmos apenas o número de pessoas interessadas, conclui-se que estamos em situação privilegiada quando comparamos o Brasil com outros países das Américas Central e do Sul.

Outros pesquisadores se somam, mas envolvidos com controle químico ou biológico, ecologia, evolução, genética, bioquímica, etc. A cada nova descoberta, pode-se perceber o quanto o conhecimento da biodiversidade é multidisciplinar, envolvendo cientistas de diversas áreas de conhecimento e integrando um mesmo esforço para a manutenção do conjunto. Outro fator que soma às dificuldades encontradas com a baixa taxa de recursos humanos para a identificação é também o descaso e falta de pessoal especializado para a manutenção de coleções, arquivos fragmentados nos quais são baseados os conhecimentos do mundo natural. Merece destaque o trabalho de Dutra & Araújo (1997) no encontro de soluções para esta questão. É fácil perceber as dificuldades que se continuará a enfrentar no próximo século, se partindo do número de espécies de lepidópteros estimados, os poucos conhecimentos sobre a bionomia de quase todas as espécies conhecidas e o fato de que a maioria

alimenta-se de plantas, conseqüentemente competindo diretamente com o homem, haverá uma necessidade cada vez maior e com considerável rapidez de soluções para o conhecimento da diversidade e do controle destes herbívoros.

Tabela III
Lepidopterofauna descrita e estimada para as diferentes
Regiões Zoogeográficas do Mundo. N – Região Neártica,
NL – Região Neotropical, P – Região Paleártica,
E – Região Etiópica, O – Região Oriental, A – Região Australiana.

	N	NL	P	E	O	A	TOTAL
Espécies descritas	11.532 7.9%	46.313 31.4%	23.165 15.9%	19.528 13.4%	26.794 18.4%	18.945 13.0%	146.277 100%
Espécies estimadas	14.000 5.5%	90.000 35.3%	25.000 9.8%	38.000 14.9%	50.000 19.6%	38.000 14.9%	255.000 100%

Tabela IV
Distribuição de interessados em estudos da Lepidopterofauna
nas diferentes Regiões Zoogeográficas. N – Região Neártica,
NL – Região Neotropical, P – Região Paleártica, E – Região
Etiópica, O – Região Oriental, A – Região Australiana.

	N	NL	P	E	O	A	TOTAL
1996	1160	50	191	8	23	20	1452

Tabela V
Trabalhos publicados no período de 1994 – 1996 que tratam
da Lepidopterofauna das diferentes Regiões Zoogeográficas.
N – Região Neártica, NL – Região Neotropical, P – Região Paleártica,
E – Região Etiópica, O – Região Oriental, A – Região Australiana.

N	NL	P	E	O	A	TOTAL
1453	928	6519	540	1134	445	11.019

Tabela VI
Distribuição de interessados em estudos da
Lepidoptero fauna na Região Neotropical.

	México	A. Central + Caribe	Venezuela	Colômbia	Peru Equador Bolívia	Argent. + Paraguai	Brasil
1996	5	2	4	7	5	4	14

Moscas e mosquitos

Moscas e mosquitos pertencem aos dípteros, que sem dúvida, estão entre os grupos de insetos mais estudados desde a origem do conhecimento científico. Os representantes desta ordem, são importantes para o homem, pois são representantes eficazes nas antropobiocenoses, principalmente na área médico-veterinária. Este grupo possui muitas espécies comuns ao homem e algumas são importantes como vetores de doenças.

Apesar de existirem poucos amadores trabalhando com os dípteros – i.e., em relação, por exemplo aos lepidópteros, até hoje, cerca de 3200 dipteristas trabalharam ou estão trabalhando na taxonomia do grupo. Este número representa aqueles responsáveis por descrições de táxons de representantes desta ordem em trabalhos na área de taxonomia ou sistemática do grupo.

No Brasil, apesar de um aumento no número de taxonomistas ativos nos últimos anos (Fig. 3), existe ainda uma grande carência destes profissionais em grupos de Diptera, inclusive em grupos de interesse econômico.

A Ordem possui atualmente cerca de 125.000 espécies descritas para o mundo, reunidas, em uma estimativa conservadora, em cerca de 120 famílias. Destas famílias, cerca de 20% possuem representantes com importância econômica.

Na região Neotropical estão descritas cerca de 25.000 espécies mas é estimado um número bem maior para a região. Na América do Sul, existem 155 dipteristas pelo Diretório de Dipteristas da América do Sul, com cerca de 50% destes atuando em taxonomia.

É um número significativamente maior, quando comparado, por exemplo ao número de taxonomistas incluídos no Diretório de Dipteristas da América do Norte.

Das aproximadamente 120 famílias que possuem representantes ocorrendo na América do Sul, existem apenas taxonomistas para 37 famílias. Deste modo, existe uma falta de mais do que 70% de especialistas nos grupos restantes. Obviamente existe ainda o agravante que dificilmente uma especialista domina o conhecimento total do grupo, i.e., ciclo de vida, hospedeiros, inimigos naturais, formas imaturas.

Como era de se esperar, as famílias de dípteros que possuem o maior número de taxonomistas na América do Sul são aquelas que possuem representantes com alta importância econômica (Fig. 4). As famílias que possuem entre 10-20 taxonomistas em atividade são aquelas importantes principalmente na área médico-veterinária, com exceção de Chironomidae, Culicidae, Muscidae, Calliphoridae, Simuliidae e Psychodidae.

Por outro lado, em 14 famílias temos apenas 1 taxonomista por família.

Na área agrícola as mais importantes famílias são os tefritídeos que possuem cinco especialistas, taquinídeos com quatro, agromizídeos e otitídeos com apenas um especialista cada na América do Sul (Fig. 4). Neste caso a confecção de guias de identificação de pragas, como apresentado por alguns autores (Zucchi et al., 1993) é um efetivo meio para auxiliar a identificação de insetos por outros pesquisadores não especialistas nos grupos.

Percevejos do mato

Os percevejos do mato pertencem à subordem Heteroptera que se situa entre as mais importantes, não apenas pelo grande número de espécies conhecidas, mas por reunir espécies fitófagas e predadoras e de hábitos aquáticos e terrestres, além de ectoparasitas de animais domésticos e do próprio homem.

O primeiro catálogo mundial, parcial, da subordem surgiu no final do século XIX (Lethierry & Severin, 1893); seguiu-se o catálogo de Kirkaldy (1909) incluindo apenas oito famílias de uma mesma

superfamília, registrando 2.635 espécies em âmbito mundial. Nas últimas décadas do século passado e primeiras deste foi descrito um grande número de espécies como resultado das expedições realizadas pelos europeus no novo mundo. Outros catálogos para faunas regionais se seguiram e ilustrações da fauna de heterópteros, que eram raras nas obras anteriores, começaram a ser freqüentes em trabalhos de sistemática publicados após 1920. Hoje a subordem está subdividida em 7 infraordens, sendo Cimicomorpha e Pentatomomorpha as mais importantes em número de espécies; nesta última, só a família Pentatomidae reúne hoje 4.100 espécies distribuídas em 760 gêneros (Schuh & Slater, 1995).

Usando como fonte os nomes listados nos quatro últimos números do *Heteropterists' Newsletter*, verifica-se que houve um decréscimo significativo de especialistas em âmbito mundial; em 1992 haviam 185 especialistas, em 1994 decresceu para 165, em 1996 houve uma diminuição significativa baixando para 130 e, finalmente em 1997 foram listados apenas 108 heteropteristas (Tab. VII). Destes 108 pesquisadores, apenas 32 se dedicam ao estudo da fauna neotropical, sendo que 15 estão atuando no Brasil e os outros 17 no exterior, a saber, nos Estados Unidos, México, Cuba, Nicarágua e Argentina. Ainda, destes 32, oito desenvolvem pesquisas em Biologia e Ecologia de Heteroptera e 24 atuam em sistemática e/ou filogenia (Tab. VIII).

O dano causado pelos heterópteros às plantas é, na sua maioria, direto, muito embora existam espécies transmissoras de doenças. São 10 as famílias de Heteroptera que reúnem as espécies mais significativas, sob o ponto de vista econômico, e, levando em consideração a região Neotropical, pertencem às infraordens Cimicomorpha e Pentatomomorpha.

Tabela VII
Heteropteristas em âmbito mundial.

ANO	Nº PESQUISADORES
1997	108
1996	130
1994	165
1992	185

Tabela VIII

Número de pesquisadores que se dedicam ao estudo da fauna neotropical de Heteroptera e suas linhas de pesquisa.

Nº Total	32
No Brasil	15
No Exterior (Argentina, Nicarágua, México, Cuba, EUA)	17
Taxonomia e/ou Filogenia	24
Biologia, Ecologia	08

Tabela IX

Famílias de Heteroptera em estudo, em âmbito mundial.
(Maiúsculas = Grupos em estudo no Brasil).

HÁBITOS	FAMÍLIAS	
"Aquáticas e Sub-aquáticas"	Belostomatidae	
	Corixidae	
	Gerridae	
	Naucoridae	
	Nepidae	
	Notonectidae	
	Pleidae	
	Veliidae	
	"Terrestres"	Alydidae
		Aradidae
Anthocoridae		
Berytidae		
Cydnidae		
Cyrtocoridae		
COREIDAE		
Lygaeidae		
MIRIDAE		
Nabidae		
PENTATOMIDAE		
Pyrrhocoridae		
REDUVIIDAE		
Scutelleridae		
Tingidae		

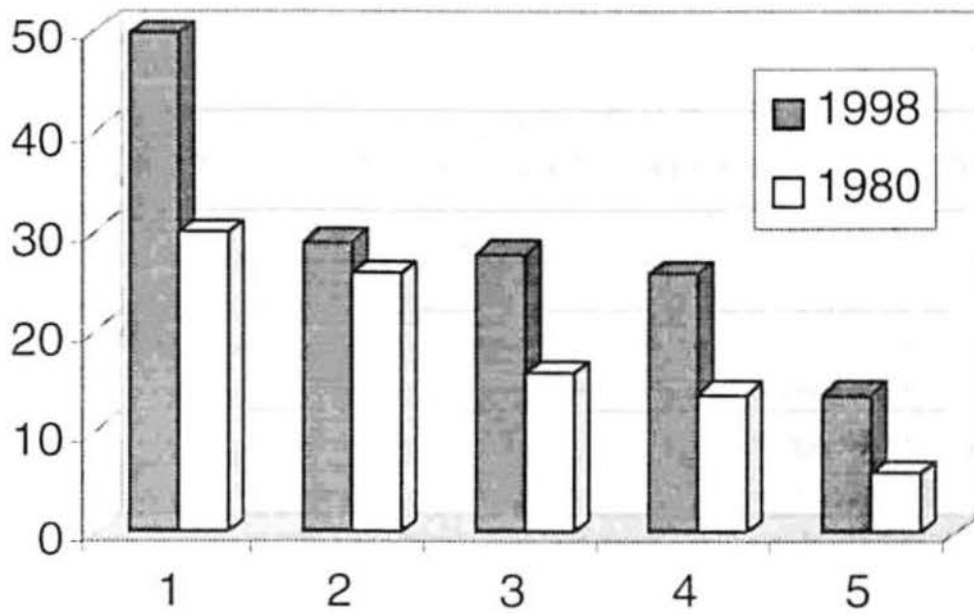


Figura 1: Taxonomistas de brasileiros (pesquisadores + estudantes) de insetos (diversas fontes) (Carvalho 1998): 1, Diptera; 2, Coleoptera; 3, Hemiptera (incluindo Homoptera); 4, Hymenoptera; 5, Lepidoptera.

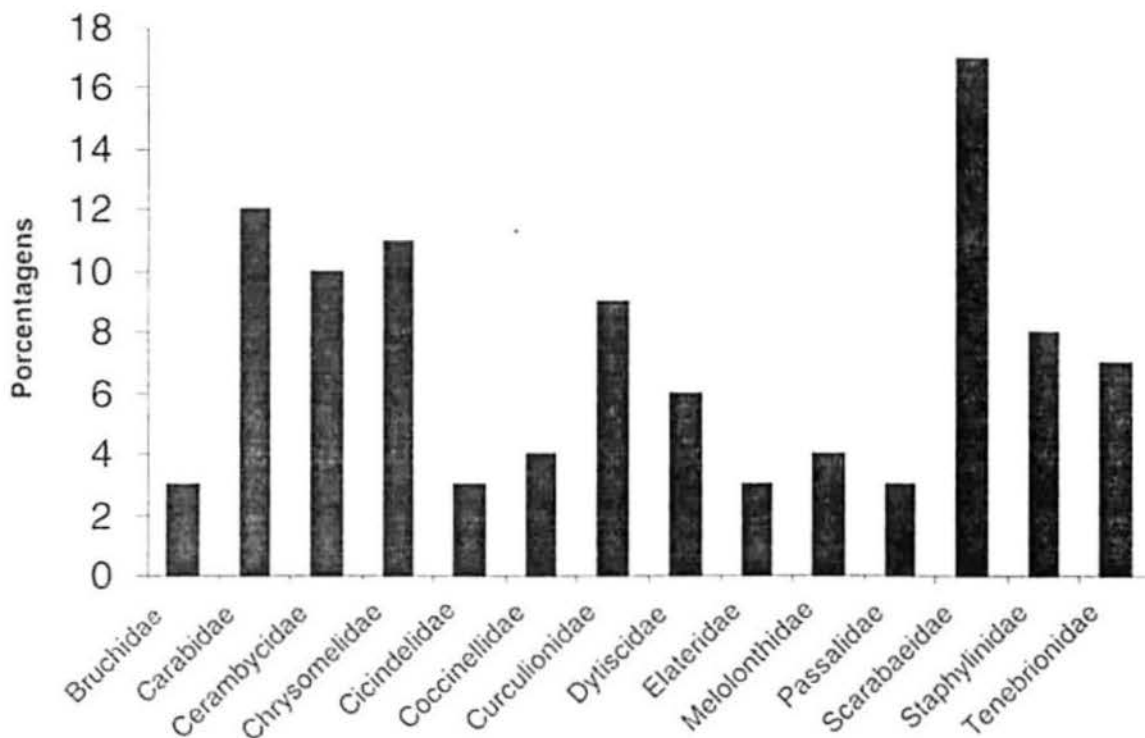


Figura 2: Porcentagem de Pesquisadores das Famílias mais estudadas

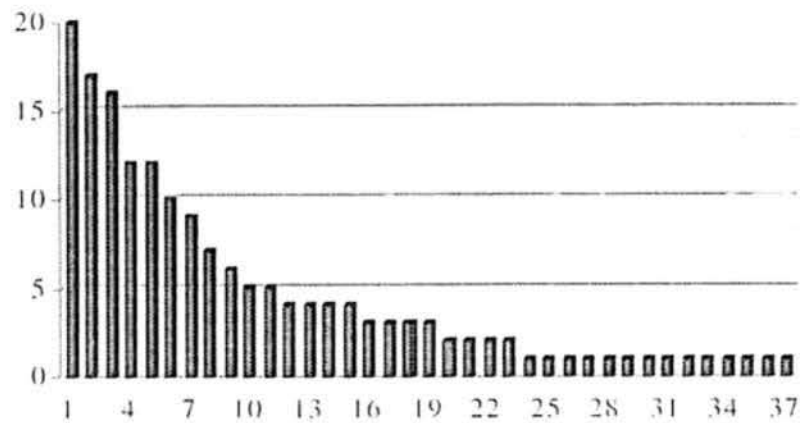


Figura 3: Taxonomistas de Diptera por família na América do Sul: 1, Culicidae; 2, Muscidae; 3, Calliphoridae; 4, Simuliidae; 5, Chironomidae; 6, Psychodidae; 7, Sarcophagidae; 8, Drosophilidae; 9, Fanniidae; 10, Tephritidae; 11, Asilidae; 12, Ceratopogonidae; 13, Tachinidae; 14, Tabanidae; 15, Cecidomyiidae; 16, Empididae; 17, Mycetophilidae; 18, Stratiomyidae; 19, Anthomyiidae; 20, Chloropidae; 21, Bombylidae; 22, Sciaridae; 23, Cuterebridae; 24, Agromyzidae; 25, Sciomyzidae; 26, Bibionidae; 27, Ephydridae; 28, Lauxaniidae; 29, Lonchaeidae; 30, Micropezidae; 31, Mydidae; 32, Nemestrinidae; 33, Otitidae; 34, Pipunculidae; 35, Phoridae; 36, Sepsidae; 37, Syrphidae.

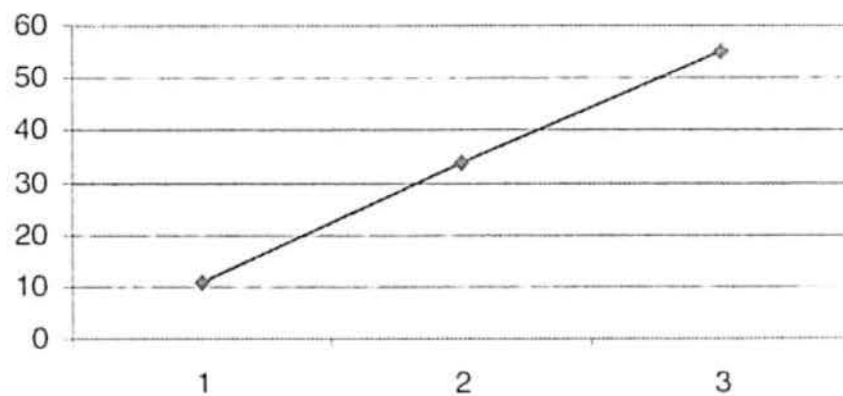


Figura 4. Porcentagem de taxonomistas na América do Sul, representada pelas famílias de Diptera, por categoria de importância econômica: 1, Baixa (Mycetophilidae, Empididae, Stratiomyidae, Bombylidae, Bibionidae, Ephydridae, Lauxaniidae, Micropezidae, Mydidae, Nemestrinidae, Pipunculidae, Sepsidae); 2, Média (Chironomidae, Sarcophagidae, Drosophilidae, Fanniidae, Asilidae, Cecidomyiidae, Anthomyiidae, Chloropidae, Cuterebridae, Sciaridae, Sciomyzidae, Lonchaeidae, Otitidae, Phoridae, Syrphidae); 3. Alta (Culicidae, Muscidae, Calliphoridae, Simuliidae, Psychodidae, Tephritidae, Ceratopogonidae, Tachinidae, Tabanidae, Agromyzidae).

No Brasil, para apenas 3 destas famílias há taxonomistas atuando; a nível mundial, 23 famílias contam com especialistas, porém nem sempre estes especialistas se dedicam à taxonomia dos grupos (Tab. IX).

Comentários Finais – Conclusões

O único órgão específico para a identificação de insetos no Brasil e talvez da América Latina (Centro de Diagnósticos em Zoologia - CDZOO/Universidade Federal do Paraná) continua a ter uma grande procura para identificação de insetos de interesse agrícola, apesar da sua grande dificuldade em sobreviver por falta de recursos financeiros.

A formação de recursos humanos para a identificação de insetos de interesse econômico passa por uma formação mais geral do pesquisador, isto é, o estudante não seria treinado para ser especialista em um grupo específico de insetos mas para ser taxonomista. Como é de conhecimento geral, a metodologia de aprendizado para a taxonomia de insetos é similar na maioria dos grupos. Após o conhecimento básico, ele poderia especializar-se em qualquer grupo específico. Após este treinamento inicial poderiam ser concentrados esforços em grupos selecionados. Nesta linha de raciocínio temos que fortalecer os Programas de Pós-Graduação no Brasil com ênfase na área de taxonomia de insetos. Este é o principal passo e, para sensibilizar os tecnocratas, o menos dispendioso.

Mas, quais são as nossas perspectivas para o próximo século? Não devemos nos esquecer que, cada vez mais, estamos entrando em um mundo globalizado. Isto quer dizer que problemas tem que ser resolvidos da maneira mais rápida possível. A resposta desta pergunta está alicerçada em dois pilares que estão sendo considerados no momento em relação à formação de pessoal qualificado: os procedimentos de natureza pessoal, com uma abrangência limitada e, os procedimentos de natureza institucional, com abrangência maior.

Para uma formação adequada são necessários basicamente três ingredientes: orientação consistente, coleção científica

significativa e bibliografia pertinente. Obviamente isto acentua o quadro atual onde nos grupos de insetos que já existem pesquisadores com conhecimento sedimentado, bibliografia disponível e coleção científica bem formada, exista uma maior concentração de pesquisadores em detrimento de outros grupos de insetos onde esses parâmetros não são preenchidos. O significativo aumento no número de taxonomistas nos últimos anos ocorreu em grupos que possuem laboratórios bem estabelecidos com orientadores produtivos. Infelizmente, outros grupos não possuem estas características e não foram adequadamente desenvolvidos.

A esta realidade existente, qual será a solução mais adequada para o problema? Como a nível pessoal está sendo feito progresso nos últimos anos, a única solução para a melhoria do quadro nacional deverá ser desenvolvida no nível institucional.

Dentro da comunidade científica, nos últimos anos, esta discussão volta a aparecer de vez em quando. Alguns pesquisadores entendem que seria necessário a reunião das grandes coleções entomológicas do país, em apenas poucas instituições. Estas seriam os órgãos centralizadores das principais coleções e dos principais ensinamentos de taxonomia. Frequentemente, instituições como o Museu Nacional do Rio de Janeiro, o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo ou instituições localizadas em Brasília eram citadas como aquelas que deveriam ter este tipo de encargo. Em outros países tropicais, mas com uma área bem menor do que a nossa e com um aporte financeiro significativo, como a Costa Rica, este tipo de centralização tem tido sucesso, por exemplo com a criação do Instituto Nacional de Biodiversidade - INBio.

Por outro lado, outros pesquisadores entendem que o fortalecimento de coleções regionais é o caminho melhor. Com este procedimento existiria um fortalecimento maior das coleções atuais e poderia ser planejado um mecanismo mais eficiente para a manutenção e melhoria destas coleções.

Um dos programas de melhoria seria um acesso melhor às coleções científicas, que pelas suas próprias características, é permitido apenas a pesquisadores qualificados. Entretanto, se as informações disponíveis nas coleções puderem ficar acessíveis a um universo maior de interessados, de fato haverá melhores condições de divulgação, consulta e aprendizado que, com certeza,

são amostras reais da biodiversidade.

No Brasil existe um grande número de indivíduos e instituições que possuem informações sobre a diversidade biológica. A utilização de uma rede eletrônica para divulgação dessas informações é o mecanismo que poderá fornecer meios de uma comunicação rápida e eficiente entre os pesquisadores. A utilização de novos sistemas, e.g GIS – Geographic Information System, é um eficaz meio para atingir este objetivo.

Com estas iniciativas e outras, como a realização de trabalhos de coletas sistematizadas e comparativas, analisando diversas áreas ao mesmo tempo poderíamos chegar a padrões gerais da entomofauna brasileira. Provavelmente estas contribuições são o que de melhor poderia ser feito para o Terceiro Milênio.

Agradecimentos

A Luciane Marinoni, Mário Antônio Navarro da Silva e Renato R.C. Dutra da Universidade Federal do Paraná (UFPR) pelas sugestões e leitura crítica do manuscrito.

Referências Bibliográficas

- Carvalho, C.J.B. de., 1998. Taxonomista de insetos, uma espécie em extinção no Brasil. **Inf. Soc. Entomol. Bras.** 23:1.
- Casagrande, M.M.; Bonatto, S.R. & Mielke, O.H.H., 1998. **Directorio de Zoólogos do Brasil**. Sociedade Brasileira de Zoologia, 90 pp.
- Dutra, R.R.C. & Araújo, M.A., 1997. Informatização de coleções utilizando um sistema de informações geográficas (SIG): um protótipo desenvolvido para a coleção de Lepidoptera do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. **Rev. Bras. Zool.** 14: 407-416.
- Kirkaldy, G.W., 1909. **Catalogue of the Hemiptera (Heteroptera) 1. Cimicidae**. Berlim, Felix L. Dames, 392 pp.

- Lethierry, L. & Severin, G., 1893. **Catalogue Général des Hémiptères Pentatomidae**. Bruxelles, vol. 1, x + 286 pp.
- Marinoni, R.C., 1996. **Diretório de Taxônomos Zoólogos no Brasil**. Sociedade Brasileira de Zoologia, 48 pp.
- Martins, U.R., 1980. Recursos humanos da Entomologia Sistemática no Brasil. **Rev. Bras. Entomol.** 24: 157-164.
- Mound, L.A., 1998. Insect Taxonomy in Species-Rich Countries – The Way Forward? **An. Soc. Entomol. Bras.** 27: 1-8.
- Schuh, R. T. & Slater, A. S., 1995. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera)**. Ithaca, New York, Cornell Univ. Press, 336 pp.
- Zucchi, R.A.; Silveira Neto, S. & Nakano, O., 1993. **Guia de Identificação de Pragas Agrícolas**. Piracicaba. FEALQ., 139 pp.