

Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 46(13):139-174, 2006

www.scielo.br/paz

ISSN impresso: 0031-1049

ISSN on-line: 1807-0205

TAXONOMIA ZOOLOGICA NO BRASIL: ESTADO DA ARTE, EXPECTATIVAS E SUGESTÕES DE AÇÕES FUTURAS

ANTONIO CARLOS MARQUES¹
CARLOS JOSÉ EINICKER LAMAS²

ABSTRACT

Brazil is a megadiverse developing country and the knowledge on the current situation of Brazilian taxonomy is a necessary step to establish future policies to deal with biodiversity. Certainly, the most important issue for the understanding of biodiversity is the installing capacity of taxonomists. In fact, little is known concerning the number of taxonomists, scientific production, and the problems faced by taxonomists in each country. Once Brazilian biota is the richest of the world, it is undisputable that its knowledge is critical to understand world biodiversity patterns and to base conservation policies. We produced a technical report on Brazilian zoological taxonomy for the Brazilian Ministry of Science and Technology, which provided a more objective view upon the Brazilian biodiversity challenge. Brazil accounts for 6.67% of the total species described (ca. 100,000 out of 1.5 million), but we expect a significantly higher number of species to be described. Brazil has 542 taxonomists: 415 with permanent positions, publishing in all fields of zoology. Their average age is 45-50 years old, with the majority still expecting to be active for more than 15-20 years. PhD Theses in taxonomy decreased during the 1990s, reflecting the world's lack of interest in the area. The majority of taxonomists are concentrated in South East (51.7%) and South (21.6%) Brazil, and extensive regions, including biomes like Pantanal, Cerrado (Savannah), Caatinga and the Amazonian Rainforest, count with continuously fewer experts. Taxa with the larger number of taxonomists are "fishes" (53), Crustacea (39), Diptera (28), and Mollusca (27) although no taxon is considered to have enough experts. Several groups are in a more critical situation. Poorly known ecosystems and biomes are deep waters, continental shelf, northern coastline, semi-arid Caatinga, Amazon rainforest, though no region is considered adequately known. 7,320 species were described (1978-1995, 430/year), a rhythm very slow for the present needs, especially because many wild habitats are disappearing. Brazilian researchers have important contributions to make for their taxonomical groups, intensively collaborating with foreign colleagues. However, basic taxonomic work is still to be done: only a few groups have catalogues or manuals, basic taxonomic revisions are restricted (especially lacking for marine groups), databasing is needed for many museum collections. Brazilian researchers published 1801 papers (from ISI-Web of Knowledge, January/2000-March/2005), but only three states (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais) were responsible for 70% of these. The largest and most representative zoological collections are concentrated in a few cities (São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Belém, Manaus). There are 22 graduate programs of Zoology, 14 of them

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Caixa Postal 11461, 05422-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: marques@ib.usp.br

² Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 42494-970, CEP 04218-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: einicker@usp.br

* <http://www.all-species.org/>

conferring PhDs, the majority of these in the same states in which the largest collections are found, and the best rated programs in São Paulo, Rio de Janeiro and Paraná states. By the end of 2003, all programs together had 477 faculty professors, 480 MSc candidates and 486 PhD candidates. When compared to other countries, Brazil is in a rather good situation, although far from perfect. It is clear that world policies must be planned, but these will be more effective if countries know exactly how they can deal and can contribute to the global understanding on biodiversity. Our study also propose programs, strategies, and budgets based on the biodiversity data and needs.

KEYWORDS: Systematics, Zoology, Taxonomy, Brazil, Biodiversity, Public Policies.

INTRODUÇÃO

Gareth Nelson (1970) considera que quaisquer comparações entre seres vivos são assuntos da “Biologia Comparada”, a qual ele considera um equivalente da própria Sistemática. A contraposição à Biologia Comparada é a “Biologia Geral”, que trata de processos biológicos; as duas juntas formam as Ciências Biológicas. A Sistemática seria, portanto, o ramo das Ciências Biológicas que estuda a diversidade dos seres vivos e os organiza em sistemas classificatórios. Atualmente, o paradigma da área é que estes sistemas sejam concordantes com a evolução dos grupos biológicos, de tal forma que uma classificação seja a forma mais rápida de acesso a uma fonte de dados imensa sobre a morfologia, fisiologia, biologia, biomoléculas, ecologia, etc. Ou seja, virtualmente qualquer sistema de caracteres que permita comparação entre diferentes organismos é uma ferramenta potencial para a Sistemática. Desta feita, a Sistemática pode ser considerada como uma Metaciência, subjacente a todas as outras áreas das Ciências Biológicas.

Só se pode conservar o que se conhece e, por isso, o primeiro estágio para conservar a biodiversidade é descrevê-la, mapeá-la e medi-la (Margules & Pressey, 2000). Para tal, o trabalho do sistemata é essencial. Mais que isso, como política para evitar a crise de biodiversidade atual, possivelmente a maior já encontrada na história da Terra, a comunidade de sistematas deve ter uma visão comum, avaliar criticamente suas necessidades, estipular uma agenda de pesquisa ambiciosa, se apropriar de novas tecnologias e inequivocamente deixar claras suas aspirações (Wheeler *et al.*, 2004).

Paradoxalmente à necessidade cada vez mais sentida do sistemata, há um declínio do número destes em uma escala mundial (e.g., Hopkins & Freckleton, 2002), o que impede o desenvolvimento de todas as outras áreas de estudo em biodiversidade. Este processo foi denominado de “impedimento taxonômico”, ou seja, a impossibilidade de cumprir a tarefa de descrever a biodiversidade devido ao baixo número de sistematas.

Países em desenvolvimento, entre eles o Brasil, foram criticados quanto à sua função no processo de catalogação da biodiversidade (Geeta *et al.*, 2004), muito embora contestações a esta posição tenham sido realizadas (Carvalho *et al.*, 2005).

Esforços mundiais têm por objetivo atenuar o impedimento taxonômico. A Systematics Agenda 2000 (1994; SA2000), por exemplo, estabeleceu entre os seus principais objetivos (i) descobrir, descrever e catalogar a diversidade global das espécies; (ii) analisar e sintetizar a informação derivada deste esforço num sistema classificatório que reflita a história da vida e (iii) organizar e tornar os dados obtidos acessíveis e adequados às necessidades da ciência (ver Migotto & Tiago, 1999).

A ONG “*All Species Foundation*”* estima que haja cerca de 10.000 sistematas em todo o mundo e conclui que apenas o esforço de descrição de novas espécies necessitaria muito mais especialistas na área. Apenas como exemplo das dimensões da biodiversidade mundial e brasileira, estimativas somente para o número de artrópodes giram ao redor de 30.000.000 de espécies (Erwin, 1982), das quais apenas ca. 1.000.000 foram descritas; estimativas para nemátodes da costa brasileira atingem 1.500.000 espécies, demonstrando um desconhecimento assombroso. Esse mesmo desconhecimento existe para praticamente todos os outros táxons animais. Atualmente são descritas cerca de 10.000 espécies novas por ano (May, 2004). Expectativas extremamente otimistas sugerem que todas as espécies de organismos poderiam ser descritas até 2030 (Wilson, 2004), embora haja prognósticos mais realistas que crêem que isso seja inviável (May, 2005). Ademais, embora seja um início essencial e insubstituível, ter um nome é pouco mais que nada para a necessidade do conhecimento biológico e sua aplicação na conservação do planeta.

O Brasil é o país mais intimamente associado à idéia de “megadiversidade” (cf. Mittermeier, 1988) por ser, de fato, a região de maior biodiversidade para diversos grupos do mundo (cf. Mittermeier *et al.*, 1997). Estimativas apontam para cerca de 100.000 espécies ani-

mais descritas para o Brasil (Lewinsohn & Prado, 2002) o que, em comparação com as cerca de 1.500.000 espécies que se estima terem sido descritas até o momento, constitui apenas 6,67% do total. De maneira geral, quanto maior a diversidade estimada de um país e quanto menor o seu conhecimento, mais crítica é situação de urgência de esforços e exponencialmente maior é a responsabilidade deste país para com a humanidade. Os números colossais da biodiversidade brasileira ainda desconhecida e sua ainda tímida porcentagem em relação ao total da biodiversidade mundial dá-nos a certeza que nossa responsabilidade perante a humanidade, a começar por nossa responsabilidade ante nossa própria nação, está em uma escala sem igual em relação aos outros países do mundo.

O objetivo deste estudo é descrever o estado da arte da Sistemática zoológica no Brasil, demonstrando seus limites e possibilidades e, partir do exposto, propor ações e metas futuras como políticas de atuação nessa área vital da Ciência.

O estado da arte da Zoologia no Brasil

As linhas de pesquisa em Zoologia no Brasil abrangem praticamente todas as possibilidades e diversos grupos de pesquisadores apresentam atestada competência internacional, inferida por sua ampla aceitação em periódicos de renome. Nos dados coligidos do ISI (2000-2005, ver abaixo), verifica-se que há trabalhos que fazem (i) taxonomia alfa e faunística, (ii) filogenia, evolução, (iii) distribuição animal, biogeografia, associações históricas e filogeografia, (iv) história natural, auto-ecologia e dinâmica populacional (v) biologia do desenvolvimento e embriologia, (vi) genética e citogenética, (vii) morfologia, anatomia, histologia, ultra-estrutura; (viii) biologia, reprodução e ciclos de vida, (ix) etologia, (x) zoologia aplicada, (xi) paleozoologia, (xii) aspectos teóricos da sistemática e história.

Nesta seção, caracterizaremos, quantificaremos e qualificaremos a Sistemática brasileira em termos gerais, desde os quadros atuantes em Sistemática, suas respectivas produções do ponto de vista geográfico, conhecimento dos táxons, nível dos programas de pós-graduação, divulgação dos resultados e alocação de subsídios para pesquisa.

Geografia dos quadros atuantes em Sistemática (Tabelas 1-3)

O estado da arte da Sistemática no Brasil é, sobretudo, dependente do número de Sistematas que, afinal,

são os geradores e organizadores dos conhecimentos sobre biodiversidade.

A partir de um levantamento no banco de currículos Lattes, do CNPq, foi aferido o número de sistematas no Brasil. As buscas foram realizadas por grupo taxonômico selecionado, nas diversas combinações possíveis de nomes que pudessem representá-los, utilizando como filtros a titulação mínima de doutor, vínculo a uma instituição brasileira e atuação em Ciências Biológicas (Zoologia). Houve uma restrição temporal aos currículos que foram atualizados nos últimos 24 meses antes de abril de 2005. Foram considerados como “sistematas” os pesquisadores que assim se autodenominaram ou que incluíam “Taxonomia” ou “Sistemática” em alguma de suas linhas de pesquisa, mesmo que não fosse a principal. Alguns pesquisadores foram computados para mais de um grupo taxonômico, por assim se autodenominarem. Embora deva haver algumas falhas de contagem no levantamento, estes dados são representativos e podem ser utilizados para caracterizar os quadros trabalhando na área de Sistemática no Brasil. Uma interpretação mais judiciosa destes números indicaria que eles estão superestimados, uma vez que parte dos que se autodenominam sistematas/taxonomistas não tem uma obra regular neste campo de pesquisa. Como ressaltado por Lynch (1999) “One taxonomic paper in a career of 20 or 30 years does not make the author a taxonomist but regular contributions, year after year, do”.

Um total de 542 pesquisadores se autodenominam “sistematas” ou “taxonomistas”, dos quais 86 são doutores ainda sem vínculo empregatício (e.g. bolsistas, diletantes) e 39 são aposentados (igualmente diletantes) – 2 são doutorandos em grupos que não contam com nenhum ou com apenas um doutor.

A média de anos depois de formados para todos os pesquisadores é de 23,8 anos, o que corresponde a uma idade média entre 45 e 50 anos. De fato, a maior parte dos sistematas se graduou na década de 1980, com um razoável decréscimo para a década de 1990. Isso pode ser reflexo de uma menor procura dos estudantes pela área de Sistemática, diminuindo a disponibilidade dos quadros e acentuando a questão do impedimento taxonômico.

A distribuição geográfica dos sistematas é desigual, majoritariamente concentrada nas regiões sudeste (47,7% dos pesquisadores com vínculo e 51,7% do total de pesquisadores) e sul (20,7% e 21,6%), seguidas por nordeste (14,2% e 12,4%), norte (13,3% e 10,5%) e centro-oeste (4,1% e 3,7%). Os números indicam também que sudeste e sul têm um maior número de sistematas sem vínculo e de aposentados que continu-

TABELA 1. Quadro dos sistematatas brasileiros, por estado, com currículos atualizados na plataforma Lattes entre abril/2003 e março/2005. Todos os táxons.

Estado	# pesquisadores com vínculo	# doutores sem vínculo	# mestres	# aposentados	# total de pesquisadores média de anos após graduado (todos os pesquisadores)	desvio de tempo de graduado	% # de pesquisadores com vínculo	% acumulada do # de pesquisadores com vínculo	% do # de doutores sem vínculo	% acumulada do # de doutores sem vínculo	% do # de mestres	% acumulada do # de mestres	% do # de aposentados	% acumulada do # de aposentados	% do # total de pesquisadores	% acumulada do # total de pesquisadores	
RJ	91	22	1	5	119	24,4	10,3	21,9	25,6	25,6	50,0	50,0	12,8	12,8	22,0	22,0	
SP	90	36	1	16	143	23,0	11,9	21,7	41,9	67,4	50,0	100,0	41,0	53,8	26,4	48,3	
RS	41	9	—	6	56	25,8	11,2	9,9	10,5	77,9	0	100,0	15,4	69,2	10,3	58,7	
PR	40	6	—	8	54	25,4	12,0	9,6	63,1	7,0	84,9	0	100,0	20,5	89,7	10,0	68,6
AM	34	—	—	—	34	25,4	6,1	8,2	71,3	0	84,9	0	100,0	0	89,7	6,3	74,9
PA	20	—	—	2	22	23,3	9,0	4,8	76,1	0	84,9	0	100,0	5,1	94,9	4,1	79,0
MG	15	—	—	1	16	22,1	9,0	3,6	79,8	0	84,9	0	100,0	2,6	97,4	3,0	81,9
BA	14	2	—	1	17	23,4	10,4	3,4	83,1	2,3	87,2	0	100,0	2,6	100,0	3,1	85,1
PE	13	4	—	—	17	24,2	12,1	3,1	86,3	4,7	91,9	0	100,0	0	100,0	3,1	88,2
DF	10	1	—	—	11	21,8	10,0	2,4	88,7	1,2	93,0	0	100,0	0	100,0	2,0	90,2
PB	10	1	—	—	11	26,1	8,4	2,4	91,1	1,2	94,2	0	100,0	0	100,0	2,0	92,3
CE	7	—	—	—	7	18,0	6,5	1,7	92,8	0	94,2	0	100,0	0	100,0	1,3	93,5
SC	5	2	—	—	7	20,1	4,2	1,2	94,0	2,3	96,5	0	100,0	0	100,0	1,3	94,8
AL	5	—	—	—	5	21,2	2,2	1,2	95,2	0	96,5	0	100,0	0	100,0	0,9	95,8
GO	5	—	—	—	5	26,0	11,3	1,2	96,4	0	96,5	0	100,0	0	100,0	0,9	96,7
SE	4	—	—	—	4	22,0	8,0	1,0	97,3	0	96,5	0	100,0	0	100,0	0,7	97,4
MA	3	—	—	—	3	18,0	7,1	0,7	98,1	0	96,5	0	100,0	0	100,0	0,6	98,0
RN	3	—	—	—	3	18,0	4,4	0,7	98,8	0	96,5	0	100,0	0	100,0	0,6	98,5
ES	2	—	—	—	2	18,5	0,7	0,5	99,3	0	96,5	0	100,0	0	100,0	0,4	98,9
MS	1	1	—	—	2	13,5	4,9	0,2	99,5	1,2	97,7	0	100,0	0	100,0	0,4	99,3
MT	1	1	—	—	2	24,0	1,4	0,2	99,8	1,2	98,8	0	100,0	0	100,0	0,4	99,6
TO	1	—	—	—	1	14,0	—	0,2	100,0	0	98,8	0	100,0	0	100,0	0,2	99,8
s/d	—	1	—	—	1	12,0	—	0	100,0	1,2	100,0	0	100,0	0	100,0	0,2	100,0
Total	415	86	2	39	542		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0

TABELA 2. Quadro dos sistematatas brasileiros, por região, com currículos atualizados na plataforma Lattes entre abril/2003 e março/2005. Todos os táxons.

Região	# pesquisadores com vínculo	% de pesquisadores com vínculo	# doutores sem vínculo	% de doutores com vínculo	# mestres	% mestres	# aposentados	% aposentados	# total de pesquisadores	% total de pesquisadores	% acumulada total de pesquisadores
Sudeste	198	47,7	58	67,4	2	100,0	22	56,4	280	51,7	51,7
Sul	86	20,7	17	19,8	0	0	14	35,9	117	21,6	73,2
Nordeste	59	14,2	7	8,1	0	0	1	2,6	67	12,4	85,6
Norte	55	13,3	0	0	0	0	2	5,1	57	10,5	96,1
Centro-oeste	17	4,1	3	3,5	0	0	0	0	20	3,7	99,8
sem dados	0	0	1	1,2	0	0	0	0	1	0,2	100,0
Total	415	100,0	86	100,0	2	100,0	39	100,0	542	100,0	

TABELA 3. Quadro dos sistematas brasileiros, por faixas temporais em relação ao tempo de obtenção de seus títulos de graduação, com currículos atualizados na plataforma Lattes entre abril/2003 e março/2005. Todos os táxons.

Faixa	N
1931-1940	1
1941-1950	3
1951-1960	12
1961-1970	185
1971-1980	197
1981-1990	131
1991-2000	1

am trabalhando. O maior número de sistematas com vínculo está no RJ (91), seguido por SP (90), RS (41), PR (40), AM (34), PA (20) e MG (15), os quais totalizam 80% dos pesquisadores do país. Considerando-se o total de pesquisadores, incluindo pesquisadores aposentados e os sem vínculo, a ordem fica SP (143), RJ (119), RS (56), PR (54), AM (34), PA (22) e MG (16), atingindo 81,9% do total do Brasil.

Comparações com outros países são complexas de serem feitas porque poucos países apresentam e divulgam uma contagem de seus sistematas. Entre os países de dimensões equivalentes às brasileiras, por exemplo, a Austrália tinha cerca de 115 sistematas em grupos animais (junho/2000; Williams *et al.*, 2001), mas a riqueza de sua fauna, em termos gerais, é bem menor que a brasileira. O total de sistematas australianos corresponde a pouco mais que o número de sistematas com vínculo no estado do RJ, por exemplo. Por outro lado, um país como a Colômbia, com grande diversidade em alguns grupos taxonômicos específicos, porém com área bem menor que a do Brasil (quase 1/8 da área brasileira), tem cerca de 24 sistematas (10 em vertebrados, 10 em entomologia e 4 em invertebrados não-Hexapoda) – a Colômbia, entretanto, apenas recentemente criou um sistema formal de pós-graduação e possui um único centro formador (Fandiño & Ferreira, 1998; Lynch, 1999, C.A. Navas, com. pes.). Estes dados novamente comprovam que o fenômeno de diminuição do número de sistematas ocorre em uma escala mundial.

Geografia da produção científica (Tabelas 4-17)

A produção científica brasileira na área de Zoologia (Sistemática e subáreas correlatas, como inferências filogenéticas moleculares, morfologia, conservação, história natural, etc.) foi levantada na base de dados do

Institute for Scientific Information (ISI), para o período entre janeiro/2000 e março/2005. Foram computados o número de trabalhos publicados e o número de vezes que estes foram citados por periódicos indexados no ISI no mesmo período, sendo esta nossa base de dados primária. Por terem sido contados segundo a instituição que os publicou, alguns trabalhos foram computados duas ou mais vezes (dependendo do número de instituições envolvidas em sua publicação). Embora a base de dados ISI não seja completa e certamente não cobre todas as revistas da área de Zoologia, ela abrange a maior parte dos periódicos mais proeminentes no nível internacional e, em última instância, permite análises comparativas.

Durante o período 2000-2005, foram publicados 593 trabalhos de invertebrados não-Hexapoda, 674 de Hexapoda e 534 de vertebrados – se considerados o total em relação ao número de trabalhos indexados por instituições, teremos 730, 863 e 767, respectivamente, devido a algumas duplicações (os cálculos apresentados abaixo se referem sempre a este parâmetro de contagem, i.e., por instituição).

Sob uma perspectiva regional, a região sudeste responde por 70,64% das publicações brasileiras na área de Zoologia, seguida pela região sul (13,94%), nordeste (5,89%), centro-oeste (5,08%) e norte (4,45%). Se considerarmos o número de citações, entretanto, a região sudeste é a única que aumenta a porcentagem em relação aos trabalhos publicados, o que demonstra que seus trabalhos são proporcionalmente mais citados no ISI que os das outras regiões. Para o número de citações, o sudeste lidera com 75,03%, seguido pelo sul (10,70%), norte (5,37%), centro-oeste (4,78%) e nordeste (4,12%). Há, evidentemente, um regionalismo dos estudos segundo os conjuntos subjetivos de tratamento escolhidos (invertebrados não-Hexapoda, Hexapoda, vertebrados). A região sudeste tem um desempenho equilibrado nos três conjuntos, mas apresenta proporcionalmente mais estudos com os invertebrados não-Hexapoda, em que predominam grupos marinhos, muito embora em números absolutos haja mais trabalhos publicados com os Hexapoda. As regiões sul e norte têm um predomínio proporcional de estudos em vertebrados, e as regiões nordeste e centro-oeste (que não possui litoral) têm predomínio em estudos com Hexapoda.

Ao decompor a produção no nível estadual, SP têm o maior número de trabalhos publicados e de citações em todas as áreas, com destaque para a produção em invertebrados não-Hexapoda e para as citações em Vertebrados. O RJ segue na área de invertebrados não-Hexapoda ao passo que o segundo estado com a maior produção em Hexapoda é MG, com uma forte pesquisa

na área agrícola, principalmente. Em termos gerais, SP tem a maior produção (41,53% do total brasileiro) e a maior proporção de citações (50,71%), seguido por RJ (18,52% e 14,34%, respectivamente) e MG (9,75% e 9,73%). Estes três estados respondem por quase 70%

da produção e 75% das citações brasileiras. A proporção entre o número de sistematas e a produção também é um indicativo interessante. Por exemplo, embora SP conte com 25,05% dos sistematas do Brasil, sua produção em Zoologia salta para 41,53% na base de dados

TABELA 4. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por estado – Invertebrados não Hexapoda.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SP	343	46,99	46,99	1	SP	471	52,28	52,28
2	RJ	192	26,30	73,29	2	RJ	198	21,98	74,25
3	PR	45	6,16	79,45	3	RS	62	6,88	81,13
4	RS	44	6,03	85,48	4	MG	48	5,33	86,46
5	MG	26	3,56	89,04	5	PR	38	4,22	90,68
6	SC	16	2,19	91,23	6	SC	24	2,66	93,34
7	AM	11	1,51	92,74	7	PE	18	2,00	95,34
7	PE	11	1,51	94,25	8	PA	10	1,11	96,45
8	DF	10	1,37	95,62	9	BA	7	0,78	97,23
9	PA	8	1,10	96,71	9	DF	7	0,78	98,00
10	BA	7	0,96	97,67	11	AM	5	0,55	98,56
11	CE	5	0,68	98,36	11	SE	5	0,55	99,11
12	SE	3	0,41	98,77	13	ES	4	0,44	99,56
13	MS	2	0,27	99,04	14	CE	3	0,33	99,89
13	PB	2	0,27	99,32	15	RN	1	0,11	100,00
15	AL	1	0,14	99,45	16	AL	0	0,00	100,00
15	ES	1	0,14	99,59	16	GO	0	0,00	100,00
15	GO	1	0,14	99,73	16	MS	0	0,00	100,00
15	RN	1	0,14	99,86	16	PB	0	0,00	100,00
15	TO	1	0,14	100,00	16	TO	0	0,00	100,00
	Total	730	100,00		Total	901	100,00		

TABELA 5. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por estado – Hexapoda.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SP	309	35,81	35,81	1	SP	366	42,46	42,46
2	MG	150	17,38	53,19	2	MG	145	16,82	59,28
3	RJ	120	13,90	67,09	3	RJ	111	12,88	72,16
4	PR	72	8,34	75,43	4	DF	75	8,70	80,86
5	DF	40	4,63	80,07	5	AM	49	5,68	86,54
6	AM	32	3,71	83,78	6	PR	28	3,25	89,79
7	BA	31	3,59	87,37	7	BA	27	3,13	92,92
8	RS	21	2,43	89,80	8	PB	15	1,74	94,66
9	PB	18	2,09	91,89	9	PE	11	1,28	95,94
10	PE	15	1,74	93,63	10	RS	9	1,04	96,98
11	ES	14	1,62	95,25	11	GO	8	0,93	97,91
12	GO	10	1,16	96,41	12	MS	6	0,70	98,61
13	MS	7	0,81	97,22	13	PA	4	0,46	99,07
14	SC	6	0,70	97,91	14	ES	3	0,35	99,42
14	MT	6	0,70	98,61	14	RN	3	0,35	99,77
16	SE	4	0,46	99,07	16	SC	2	0,23	100,00
17	CE	3	0,35	99,42	17	AL	0	0,00	100,00
18	PA	2	0,23	99,65	17	CE	0	0,00	100,00
19	AL	1	0,12	99,77	17	MA	0	0,00	100,00
19	RN	1	0,12	99,88	17	MT	0	0,00	100,00
19	MA	1	0,12	100,00	17	SE	0	0,00	100,00
	Total	863	100,00		Total	862	100,00		

utilizada. Esse fenômeno, em maior ou menor monta, ocorre também nos estados de RJ, MG (com grande destaque), DF, BA, SC, GO, ES, MS, CE, SE, MT, AC, AL, TO, MA. Isso pode estar relacionado a um maior sinergismo entre a comunidade de sistematas e zoólogos

não-sistematas nesses estados, ou simplesmente a uma maior massa crítica de zoólogos não-sistematas (número não aferido).

Individualizando a produção e citações por instituições, constata-se que a USP responde por 18,05% da

TABELA 6. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por estado – Vertebrados.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SP	328	42,76	42,76	1	SP	627	55,78	55,78
2	RJ	125	16,30	59,06	2	RJ	105	9,34	65,12
3	PR	68	8,87	67,93	3	MG	88	7,83	72,95
4	MG	54	7,04	74,97	4	RS	78	6,94	79,89
5	RS	49	6,39	81,36	5	AM	58	5,16	85,05
6	AM	34	4,43	85,79	5	PR	58	5,16	90,21
7	DF	25	3,26	89,05	7	DF	31	2,76	92,97
8	PA	12	1,56	90,61	8	PA	26	2,31	95,28
9	GO	11	1,43	92,05	9	RN	19	1,69	96,98
10	BA	8	1,04	93,09	10	SC	10	0,89	97,86
10	RN	8	1,04	94,13	11	GO	6	0,53	98,40
10	SC	8	1,04	95,18	12	AC	4	0,36	98,75
13	PB	7	0,91	96,09	12	MS	4	0,36	99,11
13	PE	7	0,91	97,00	12	PE	4	0,36	99,47
15	ES	5	0,65	97,65	15	BA	3	0,27	99,73
15	MS	5	0,65	98,31	15	PB	3	0,27	100,00
17	AC	4	0,52	98,83	17	CE	0	0,00	100,00
18	CE	3	0,39	99,22	17	ES	0	0,00	100,00
18	MT	3	0,39	99,61	17	MT	0	0,00	100,00
20	SE	2	0,26	99,87	17	SE	0	0,00	100,00
21	TO	1	0,13	100,00	17	TO	0	0,00	100,00
Total		767	100,00		Total		1.124	100,00	

TABELA 7. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por região – Invertebrados não Hexapoda.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SE	562	76,99	76,99	1	SE	21	80,02	80,02
2	S	105	14,38	91,37	2	S	124	13,76	93,78
3	NE	30	4,11	95,48	3	NE	34	3,77	97,56
4	N	20	2,74	98,22	4	N	15	1,66	99,22
5	CO	13	1,78	100,00	5	CO	7	0,78	100,00
Total		730	100,00		Total		901	100,00	

TABELA 8. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por região – Hexapoda.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SE	593	68,71	68,71	1	SE	625	72,51	72,51
2	S	99	11,47	80,19	2	S	39	4,52	77,03
3	NE	74	8,57	88,76	3	NE	56	6,50	83,53
4	CO	63	7,30	96,06	4	N	53	6,15	89,68
5	N	34	3,94	100,00	5	CO	89	10,32	100,00
Total		863	100,00		Total		862	100,00	

produção nacional, seguida por UNESP (9,87%), UFRJ (9,15%), Unicamp (6,23%) e UFV (3,86%). Com relação ao número de citações, a lista fica USP (22,00%), UNESP (9,46%), Unicamp (8,52%), UFSCar (6,48%) e UFRJ (5,92%). Tomando apenas estas seis universida-

des como modelo, verificamos uma produção equilibrada (i.e., produção equivalente em invertebrados não-Hexapoda, Hexapoda e vertebrados) na USP, UNESP, UFRJ e Unicamp. A UFV apresenta um excelente núcleo de produção em Hexapoda ao passo que a UFSCar apre-

TABELA 9. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por região – Vertebrados.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SE	512	66,75	66,75	1	SE	820	72,95	72,95
2	S	125	16,30	83,05	2	S	146	12,99	85,94
3	NE	51	6,65	89,70	3	NE	88	7,83	93,77
4	N	44	5,74	95,44	4	N	41	3,65	97,42
5	CO	35	4,56	100,00	5	CO	29	2,58	100,00
Total		767	100,00		Total		1.124	100,00	

TABELA 10. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por estado. Todos os grupos.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SP	980	41,53	41,53	1	SP	1.464	50,71	50,71
2	RJ	437	18,52	60,04	2	RJ	414	14,34	65,05
3	MG	230	9,75	69,79	3	MG	281	9,73	74,78
4	PR	185	7,84	77,63	4	RS	149	5,16	79,94
5	RS	114	4,83	82,46	5	PR	124	4,30	84,24
6	AM	77	3,26	85,72	6	DF	113	3,91	88,15
7	DF	75	3,18	88,90	7	AM	111	3,84	92,00
8	BA	46	1,95	90,85	8	PA	40	1,39	93,38
9	PE	32	1,36	92,20	9	BA	37	1,28	94,67
10	SC	30	1,27	93,47	10	SC	36	1,25	95,91
11	PB	27	1,14	94,62	11	PB	32	1,11	97,02
12	GO	22	0,93	95,55	12	RN	23	0,80	97,82
12	PA	22	0,93	96,48	13	PE	19	0,66	98,48
14	ES	20	0,85	97,33	14	GO	14	0,48	98,96
15	MS	14	0,59	97,92	15	MS	11	0,38	99,34
16	CE	11	0,47	98,39	16	ES	7	0,24	99,58
17	RN	10	0,42	98,81	17	SE	5	0,17	99,76
17	SE	10	0,42	99,24	18	AC	4	0,14	99,90
19	MT	9	0,38	99,62	19	CE	3	0,10	100,00
20	AC	4	0,17	99,79	20	AL	0	0,00	100,00
21	AL	2	0,08	99,87	20	MA	0	0,00	100,00
21	TO	2	0,08	99,96	20	MT	0	0,00	100,00
23	MA	1	0,04	100,00	20	TO	0	0,00	100,00
Total		2.360	100,00		Total		2.887	100,00	

TABELA 11. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por região. Todos os grupos.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Estado	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	SE	1.667	70,64	70,64	1	SE	2.166	75,03	75,03
2	S	329	13,94	84,58	2	S	309	10,70	85,73
3	NE	139	5,89	90,47	3	N	155	5,37	91,10
4	CO	120	5,08	95,55	4	CO	138	4,78	95,88
5	N	105	4,45	100,00	5	NE	119	4,12	100,00
Total		2.360	100,00		Total		2.887	100,00	

TABELA 12. Lista das instituições segundo os trabalhos relacionados à Zoologia publicados entre 2000-2005. Base de dados: ISI (até 31 março de 2005).

Estado	Instituição	Invertebrados não-Hexapoda	Hexapoda	Vertebrados	Total	% do Total	% Acumulada	Estado	Instituição	Invertebrados não-Hexapoda	Hexapoda	Vertebrados	Total	% do Total	% Acumulada
SP	USP	182	138	106	426	18,05	18,05	PR	UEPG	—	1	4	5	0,21	91,27
SP	UNESP	55	89	89	233	9,87	27,92	SE	UFS	3	—	2	5	0,21	91,48
RJ	UFRJ	84	51	81	216	9,15	37,08	SP	U. Mogi das Cruzes	—	4	1	5	0,21	91,69
SP	Unicamp	59	37	51	147	6,23	43,31	SP	UNITAU	3	—	2	5	0,21	91,91
MG	UFV	4	82	5	91	3,86	47,16	AC	UFAC	—	—	4	4	0,17	92,08
RJ	FIOCRUZ	50	37	3	90	3,81	50,97	CE	UFC	2	1	1	4	0,17	92,25
PR	UFPR	24	39	20	83	3,52	54,49	GO	UCG	—	—	4	4	0,17	92,42
SP	UFSCar	6	23	49	78	3,31	57,80	MG	Unifenas	—	1	3	4	0,17	92,58
AM	INPA	7	26	30	63	2,67	60,47	MS	Unigran	1	3	—	4	0,17	92,75
MG	UFMG	13	22	25	60	2,54	63,01	PE	UFRPE	2	2	—	4	0,17	92,92
DF	UnB	5	27	22	54	2,29	65,30	PR	UECO (Unicentro)	—	2	2	4	0,17	93,09
PR	UEM	15	6	22	43	1,82	67,12	SE	Embrapa	—	4	—	4	0,17	93,26
RS	UFRGS	17	9	12	38	1,61	68,73	AM	FIOCRUZ	—	3	—	3	0,13	93,39
SP	IBU	25	—	12	37	1,57	70,30	CE	UECE	1	2	—	3	0,13	93,52
RJ	UERJ	12	4	19	35	1,48	71,78	DF	UCB	1	1	1	3	0,13	93,64
RJ	UFRRJ	11	6	11	28	1,19	72,97	MG	UFOP	1	2	—	3	0,13	93,77
PR	UEL	1	9	15	25	1,06	74,03	PR	IA	—	3	—	3	0,13	93,90
RS	FURG	13	—	10	23	0,97	75,00	PR	Unioeste	1	1	1	3	0,13	94,03
PE	UFPE	8	9	5	22	0,93	75,93	SC	UESC	1	2	—	3	0,13	94,15
MG	FIOCRUZ	5	16	—	21	0,89	76,82	SP	Instituto Biológico	1	2	—	3	0,13	94,28
RJ	UENF	2	14	4	20	0,85	77,67	SP	Instituto de Pesca	1	—	2	3	0,13	94,41
RS	PUC	1	2	17	20	0,85	78,52	SP	MHNT	—	—	3	3	0,13	94,53
PB	UFPB	2	11	6	19	0,81	79,32	SP	U. Católica Santos	—	3	—	3	0,13	94,66
DF	Embrapa	4	12	1	17	0,72	80,04	SP	Un. Marília	—	3	—	3	0,13	94,79
RJ	USU	15	2	—	17	0,72	80,76	SP	Un. Santa Cecília	—	—	3	3	0,13	94,92
RJ	UFF	10	1	4	15	0,64	81,40	AL	UFAL	1	1	—	2	0,08	95,00
RS	UNISINOS	6	4	5	15	0,64	82,03	AM	Embrapa	1	1	—	2	0,08	95,08
SC	UFSC	7	3	5	15	0,64	82,67	AM	Fund.Un.Amazonas	2	—	—	2	0,08	95,17
GO	UFG	1	7	6	14	0,59	83,26	BA	Embrapa	1	1	—	2	0,08	95,25
MG	UFU	2	4	8	14	0,59	83,86	ES	Ctr. Un. Vila Velha	—	1	1	2	0,08	95,34
BA	UESC	2	10	1	13	0,55	84,41	ES	Mus. Mello-Leitão	—	1	1	2	0,08	95,42
ES	UFES	1	7	3	11	0,47	84,87	MG	Cel. Nipo-Bras	—	2	—	2	0,08	95,51
PA	MPEG	4	—	7	11	0,47	85,34	MG	Codevasf	—	—	2	2	0,08	95,59
SC	UNIVALI	8	—	3	11	0,47	85,81	MG	Embrapa	—	2	—	2	0,08	95,68
BA	UEFS	1	7	2	10	0,42	86,23	MG	Inst. Est. Florestas	—	—	2	2	0,08	95,76
MG	UFLA	—	10	—	10	0,42	86,65	MS	Embrapa	—	1	1	2	0,08	95,85
PA	UFPA	4	1	5	10	0,42	87,08	MT	Plant. E. Michelin	—	2	—	2	0,08	95,83
RN	UFRN	1	1	8	10	0,42	87,50	PR	SEAB	—	2	—	2	0,08	96,02
BA	UFBA	3	2	4	9	0,38	87,88	PR	Unipar	—	1	1	2	0,08	96,10
MG	PUC	—	—	8	8	0,34	88,22	RJ	Ctr.Fed.Ed.Unidade	2	—	—	2	0,08	96,19
PR	Embrapa	2	6	—	8	0,34	88,56	RJ	Embrapa	1	1	—	2	0,08	96,27
MS	UFMS	1	3	3	7	0,30	88,86	RJ	Un. Barra Mansa	1	1	—	2	0,08	96,36
PB	Embrapa	—	7	—	7	0,30	89,15	RS	Embrapa	—	2	—	2	0,08	96,44
RS	FZB	6	1	—	7	0,30	89,45	RS	FEPAM	—	—	2	2	0,08	96,53
BA	UESB	—	5	1	6	0,25	89,70	SP	Embrapa	—	2	—	2	0,08	96,61
MT	UFMT	—	3	3	6	0,25	89,96	SP	ESAPP	—	2	—	2	0,08	96,69
RJ	UniRIO	4	1	1	6	0,25	90,21	SP	SUCEN	—	2	—	2	0,08	96,78
AM	UFAM	1	1	3	5	0,21	90,42	SP	Un. Franca	2	—	—	2	0,08	96,86
BA	Seceni/Cepeci/Ceplac	—	5	—	5	0,21	90,64	SP	Uniban	2	—	—	2	0,08	96,95
ES	Incapet	—	5	—	5	0,21	90,85	SP	UNIFESP	—	—	2	2	0,08	97,03
MG	UFJF	—	4	1	5	0,21	91,06	SP	UNISA	—	—	2	2	0,08	97,12

CONTINUAÇÃO: TABELA 12. Lista das instituições segundo os trabalhos relacionados à Zoologia publicados entre 2000-2005. Base de dados: ISI (até 31 março de 2005).

Estado	Instituição	Invertebrados não-Hexapoda			Total	% do Total	% Acumulada	Estado	Instituição	Invertebrados não-Hexapoda			Total	% do Total	% Acumulada
		Hexapoda	Vertebrados							Hexapoda	Vertebrados				
AM	CPPMA	—	—	1	1	0,04	97,16	PR	UNICENP	—	—	1	1	0,04	98,64
AM	UEAM	—	1	—	1	0,04	97,20	RJ	Fund Rio-Zoo	—	1	—	1	0,04	98,69
BA	Emp.Bai.Des.Agr.	—	1	—	1	0,04	97,25	RJ	IBEX	—	1	—	1	0,04	98,73
CE	Assoc. Guajiru	—	—	1	1	0,04	97,29	RJ	Int. Nac. Cancer	—	—	1	1	0,04	98,77
CE	DNOCS	1	—	—	1	0,04	97,33	RJ	PUC	—	—	1	1	0,04	98,81
CE	TAMAR	—	—	1	1	0,04	97,37	RS	FEPAGRO	—	1	—	1	0,04	98,86
CE	Unifor	1	—	—	1	0,04	97,42	RS	Gemar-Ceclimar	—	—	1	1	0,04	98,90
DF	MMA	—	—	1	1	0,04	97,46	RS	Talhamar Proj.Amb.	—	—	1	1	0,04	98,94
GO	Embrapa	—	1	—	1	0,04	97,50	RS	UFSM	—	—	1	1	0,04	98,98
GO	Ilesi	—	1	—	1	0,04	97,54	RS	Un. Passo Fundo	—	1	—	1	0,04	99,03
GO	Jaguar Cons.	—	—	1	1	0,04	97,58	RS	Unicruzalta	—	1	—	1	0,04	99,07
GO	UEG	—	1	—	1	0,04	97,63	RS	Unisc	1	—	—	1	0,04	99,11
MA	UEMA	—	1	—	1	0,04	97,67	SC	UNICHAPECÓ	—	1	—	1	0,04	99,15
MG	EFOA	—	1	—	1	0,04	97,71	SE	Uni. Tiradentes	—	1	—	1	0,04	99,19
MG	Fac.Fed.Int.Diamant.	—	1	—	1	0,04	97,75	SP	Bosque Jujuitibas	—	—	1	1	0,04	99,24
MG	Un. Vale do Aço	1	—	—	1	0,04	97,80	SP	Cemasi	1	—	—	1	0,04	99,28
MG	Unimontes	—	1	—	1	0,04	97,84	SP	CESUMAR	1	—	—	1	0,04	99,32
MG	Unipam	—	1	—	1	0,04	97,88	SP	Cria	—	1	—	1	0,04	99,36
MG	VEM Florestal	—	1	—	1	0,04	97,92	SP	Dupont	—	1	—	1	0,04	99,41
MS	Uniderp	—	—	1	1	0,04	97,97	SP	IAC	—	1	—	1	0,04	99,45
MT	UEMT	—	1	—	1	0,04	98,01	SP	IBAMA	—	—	1	1	0,04	99,49
PA	FUNASA	—	1	—	1	0,04	98,05	SP	IBC	—	—	1	1	0,04	99,53
PB	Cid. Un. J. Pessoa	—	—	1	1	0,04	98,09	SP	Instituto Ludwig	1	—	—	1	0,04	99,58
PE	Ctr. Golf. Rotador	—	—	1	1	0,04	98,14	SP	Inst. Int. Ecologia	1	—	—	1	0,04	99,62
PE	Emp.Pern.Pesq.Agr	—	1	—	1	0,04	98,18	SP	IPE	—	—	1	1	0,04	99,66
PE	FIOCRUZ	—	1	—	1	0,04	98,22	SP	Pq. Zoo Sorocaba	1	—	—	1	0,04	99,70
PE	IBAMA	1	—	—	1	0,04	98,26	SP	PUC	—	—	1	1	0,04	99,75
PE	IPA	—	1	—	1	0,04	98,31	SP	U. Brás Cubas	—	—	1	1	0,04	99,79
PE	TAMAR	—	—	1	1	0,04	98,35	SP	Uniararas	—	1	—	1	0,04	99,83
PR	CNPSSO	1	—	—	1	0,04	98,39	SP	Unifeob	1	—	—	1	0,04	99,87
PR	Fac. União Amer.	—	1	—	1	0,04	98,43	SP	Usina Santa Rita	1	—	—	1	0,04	99,92
PR	Fafijan	—	—	1	1	0,04	98,47	TO	Sec. Saúde	1	—	—	1	0,04	99,86
PR	ISP	—	1	—	1	0,04	98,52	TO	UNTO	—	—	1	1	0,04	100,00
PR	MHNCI	1	—	—	1	0,04	98,56								
PR	PUC	—	—	1	1	0,04	98,60								
TOTAL										730	863	767	2360		

senta um grupo de destaque em vertebrados (majoritariamente em peixes). Esses dados demonstram que grupos estruturados, mesmo que poucos, são de grande importância para a projeção de uma instituição, e essa política de concentração dos esforços em alguns táxons pode ser adotada quando não houver condições de beneficiar todas as áreas do conhecimento.

Se considerarmos como base de dados para inferir a produção os números de bolsas de produtividade em pesquisa outorgados pelo CNPq, o panorama muda levemente. No nível estadual, temos SP (37,06% do

total), seguido de RJ (20,28%), PR (15,38%), RS (8,39%) e AM (4,20%). O estado de MG, terceiro em produção, aparece com apenas 2,80% do total, na sexta posição. Contrastando com a produção dos últimos cinco anos no ISI e considerando os estados que produzem pelo menos 1% da total nacional, percebemos que os estados de SP, MG, DF, BA, SC, ES têm proporcionalmente um número maior de trabalhos publicados em relação às bolsas que lhe são outorgadas. Se considerarmos a porcentagem de bolsas por regiões, teremos sudeste (60,84%), sul (24,48%), nordeste e norte (5,59%) e cen-

TABELA 13. Lista das instituições segundo as citações de trabalhos relacionados à Zoologia publicados entre 2000-2005. Base de dados: ISI (até 31 março de 2005).

Estado	Instituição	Invertebrados não-Hexapoda	Hexapoda	Vertebrados	Total	% do Total	% Acumulada	Estado	Instituição	Invertebrados não-Hexapoda	Hexapoda	Vertebrados	Total	% do Total	% Acumulada
SP	USP	238	217	180	635	22,00	22,00	MG	Codevasf	—	—	5	5	0,17	96,50
SP	UNESP	85	35	153	273	9,46	31,45	SC	UNIVALI	5	—	—	5	0,17	96,67
SP	Unicamp	109	58	79	246	8,52	39,97	SE	UFS	5	—	—	5	0,17	96,85
SP	UFSCar	3	39	145	187	6,48	46,45	AC	UFAC	—	—	4	4	0,14	96,99
RJ	UFRJ	69	46	56	171	5,92	52,37	PA	FUNASA	—	4	—	4	0,14	97,13
MG	UFV	9	76	16	101	3,50	55,87	SP	MHNT	—	—	4	4	0,14	97,26
DF	UnB	7	59	31	97	3,36	59,23	AM	Embrapa	—	3	—	3	0,10	97,37
AM	INPA	3	33	57	93	3,22	62,45	BA	UEFS	1	2	—	3	0,10	97,47
RJ	FIOCRUZ	56	35	1	92	3,19	65,64	BA	UFBA	2	—	1	3	0,10	97,58
MG	UFMG	19	23	32	74	2,56	68,20	MG	UFLA	—	3	—	3	0,10	97,68
RS	FURG	33	—	38	71	2,46	70,66	PB	Cid. Un. J. Pessoa	—	—	3	3	0,10	97,78
PR	UFPR	22	15	19	56	1,94	72,60	PE	FIOCRUZ	—	3	—	3	0,10	97,89
MG	FIOCRUZ	18	36	—	54	1,87	74,47	PE	IPA	—	3	—	3	0,10	97,99
RJ	UENF	6	23	15	44	1,52	76,00	RS	UFMS	—	—	3	3	0,10	98,09
SP	IBU	18	—	21	39	1,35	77,35	SP	Cemasi	3	—	—	3	0,10	98,20
RS	UFRGS	20	2	16	38	1,32	78,66	SP	U. Mogi das Cruzes	—	3	—	3	0,10	98,30
PR	UEM	15	3	14	32	1,11	79,77	AM	FIOCRUZ	—	2	—	2	0,07	98,37
SC	UFSC	19	2	10	31	1,07	80,85	ES	Incaper	—	2	—	2	0,07	98,44
RJ	UERJ	1	3	25	29	1,00	81,85	GO	Jaguar Cons.	—	—	2	2	0,07	98,51
RJ	USU	27	2	—	29	1,00	82,85	MG	Inst. Est. Florestas	—	—	2	2	0,07	98,58
BA	UESC	4	19	2	25	0,87	83,72	MG	UFOP	2	—	—	2	0,07	98,65
RN	UFRN	1	3	19	23	0,80	84,52	PR	IA	—	2	—	2	0,07	98,72
RJ	UFF	19	—	2	21	0,73	85,24	PR	SEAB	—	2	—	2	0,07	98,79
RS	PUC	2	4	15	21	0,73	85,97	RJ	Ctr. Fed. Ed. Unid.	2	—	—	2	0,07	98,86
PA	UFPA	9	—	11	20	0,69	86,66	RJ	Int. Nac. Cancer	—	—	2	2	0,07	98,93
PR	UEL	—	6	11	17	0,59	87,25	SP	Cria	—	2	—	2	0,07	99,00
DF	Embrapa	—	16	—	16	0,55	87,81	SP	Instituto Biológico	—	2	—	2	0,07	99,06
PA	MPEG	1	—	15	16	0,55	88,36	SP	IPE	—	—	2	2	0,07	99,13
PB	UFPB	—	15	—	15	0,52	88,88	SP	Un. Católica Santos	—	2	—	2	0,07	99,20
SP	IBAMA	—	—	15	15	0,52	89,40	SP	Un. Franca	2	—	—	2	0,07	99,27
MG	UFU	—	—	14	14	0,48	89,89	SP	Un. Sta. Cecília	—	—	2	2	0,07	99,34
MG	Unifenas	—	1	13	14	0,48	90,37	AM	Fund. Un. Amazonas	1	—	—	1	0,03	99,38
PB	Embrapa	—	—	14	14	0,48	90,86	BA	UESB	—	1	—	1	0,03	99,41
RJ	UFRRJ	9	1	4	14	0,48	91,34	CE	DNOCS	1	—	—	1	0,03	99,45
PR	UEPG	—	—	13	13	0,45	91,79	CE	UECE	1	—	—	1	0,03	99,48
SP	Instituto de Pesca	—	—	13	13	0,45	92,24	CE	UFC	1	—	—	1	0,03	99,52
AM	UFAM	—	11	1	12	0,42	92,66	MG	EFOA	—	1	—	1	0,03	99,55
GO	UFG	—	8	4	12	0,42	93,07	MS	Embrapa	1	—	—	1	0,03	99,58
PE	UFPE	3	5	3	11	0,38	93,45	PE	Ctr. Golf. Rotador	—	—	1	1	0,03	99,62
MS	UFMS	—	6	4	10	0,35	93,80	PE	UFRPE	1	—	—	1	0,03	99,65
RJ	UniRIO	9	—	—	9	0,31	94,11	PR	MHNCI	1	—	—	1	0,03	99,69
SP	UNITAU	4	—	5	9	0,31	94,42	PR	PUC	—	—	1	1	0,03	99,72
RS	UNISINOS	2	1	5	8	0,28	94,70	RJ	Embrapa	—	1	—	1	0,03	99,76
SP	Instituto Ludwig	8	—	—	8	0,28	94,98	RS	Embrapa	—	1	—	1	0,03	99,79
MG	PUC	—	—	6	6	0,21	95,19	RS	Gemar-Ceclimar	—	—	1	1	0,03	99,83
RS	FZB	5	1	—	6	0,21	95,39	SP	PUC	—	—	1	1	0,03	99,86
SP	Embrapa	—	6	—	6	0,21	95,60	SP	SUCEN	—	1	—	1	0,03	99,90
SP	UNIFESP	—	—	6	6	0,21	95,81	SP	Un. Marília	—	1	—	1	0,03	99,93
BA	CEPLAC	—	5	—	5	0,17	95,98	SP	Uniban	1	—	—	1	0,03	99,97
ES	UFES	4	1	—	5	0,17	96,16	SP	UNISA	—	—	1	1	0,03	100,00
MG	Cel. Nipo-Bras. MG	—	5	—	5	0,17	96,33								
TOTAL										901	862	1.124	2.887		

TABELA 14. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por grupo taxonômico – Invertebrados não Hexapoda.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Taxon	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Taxon	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	Crustacea	217	29,73	29,73	1	Crustacea	361	40,07	40,07
2	Platyhelminthes	94	12,88	42,60	2	Acari	97	10,77	50,83
3	Acari	77	10,55	53,15	3	Nematoda	86	9,54	60,38
4	Araneae	63	8,63	61,78	4	Platyhelminthes	67	7,44	67,81
5	Nematoda	57	7,81	69,59	5	Opiliones	56	6,22	74,03
6	Mollusca	46	6,30	75,89	6	Cnidaria	54	5,99	80,02
7	Cnidaria	36	4,93	80,82	7	Mollusca	52	5,77	85,79
8	Opiliones	33	4,52	85,34	8	Araneae	46	5,11	90,90
8	Polychaeta	33	4,52	89,86	9	Polychaeta	37	4,11	95,01
10	Porifera	30	4,11	93,97	10	Porifera	18	2,00	97,00
11	Echinodermata	7	0,96	94,93	11	Acanthocephala	9	1,00	98,00
12	Clitellata	6	0,82	95,75	12	Echinodermata	5	0,55	98,56
13	Acanthocephala	5	0,68	96,44	13	Clitellata	3	0,33	98,89
14	Solifugae	4	0,55	96,99	13	Solifugae	3	0,33	99,22
15	Chilopoda	3	0,41	97,40	15	Amblypygi	1	0,11	99,33
15	Pseudoscorpiones	3	0,41	97,81	15	Ectoprocta	1	0,11	99,45
15	Rotifera	3	0,41	98,22	15	Nemertea	1	0,11	99,56
18	Chaetognatha	2	0,27	98,49	15	Pseudoscorpiones	1	0,11	99,67
18	Diplopoda	2	0,27	98,77	15	Rotifera	1	0,11	99,78
18	Urochordata	2	0,27	99,04	15	Scorpiones	1	0,11	99,89
21	Amblypygi	1	0,14	99,18	15	Urochordata	1	0,11	100,00
21	Ectoprocta	1	0,14	99,32	22	Chaetognatha	0	0,00	100,00
21	Gastrotricha	1	0,14	99,45	22	Chilopoda	0	0,00	100,00
21	Nemertea	1	0,14	99,59	22	Diplopoda	0	0,00	100,00
21	Schizomida	1	0,14	99,73	22	Gastrotricha	0	0,00	100,00
21	Scorpiones	1	0,14	99,86	22	Schizomida	0	0,00	100,00
21	Sipuncula	1	0,14	100,00	22	Sipuncula	0	0,00	100,00
Total		730	100,00		Total		901	100,00	

TABELA 15. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por grupo taxonômico – Hexapoda.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Taxon	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Taxon	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	Hymenoptera	277	32,10	32,10	1	Hymenoptera	377	43,74	43,74
2	Diptera	163	18,89	50,98	2	Diptera	183	21,23	64,97
3	Heteroptera	120	13,90	64,89	3	Heteroptera	93	10,79	75,75
4	Coleoptera	76	8,81	73,70	4	Coleoptera	43	4,99	80,74
5	Isoptera	56	6,49	80,19	4	Isoptera	43	4,99	85,73
6	Homoptera	44	5,10	85,28	6	Homoptera	32	3,71	89,44
7	Lepidoptera	43	4,98	90,27	6	Lepidoptera	32	3,71	93,16
8	Plecoptera	16	1,85	92,12	8	Plecoptera	16	1,86	95,01
9	Orthoptera	14	1,62	93,74	9	Phthiraptera	13	1,51	96,52
10	Ephemeroptera	12	1,39	95,13	10	Blattodea	12	1,39	97,91
11	Collembola	9	1,04	96,18	11	Collembola	5	0,58	98,49
12	Neuroptera	7	0,81	96,99	11	Orthoptera	5	0,58	99,07
13	Siphonaptera	6	0,70	97,68	13	Neuroptera	4	0,46	99,54
14	Odonata	5	0,58	98,26	14	Siphonaptera	2	0,23	99,77
14	Phthiraptera	5	0,58	98,84	15	Ephemeroptera	1	0,12	99,88
16	Blattodea	4	0,46	99,30	15	Odonata	1	0,12	100,00
16	Trichoptera	4	0,46	99,77	17	Dermaptera	0	0,00	100,00
18	Dermaptera	2	0,23	100,00	17	Trichoptera	0	0,00	100,00
Total		863	100,00		Total		862	100,00	

TABELA 16. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de trabalhos publicados e ao número de citações por grupo taxonômico – Vertebrados.

Trabalhos Publicados					Número de Citações				
Posição	Taxon	# absoluto	% relativa	% acumulada	Posição	Taxon	# absoluto	% relativa	% acumulada
1	Peixes	375	48,89	48,89	1	Peixes	534	47,51	47,51
2	Mammalia	149	19,43	68,32	2	Mammalia	233	20,73	68,24
3	Anura	143	18,64	86,96	3	Anura	190	16,90	85,14
4	Serpentes	32	4,17	91,13	4	Lacertilia	64	5,69	90,84
5	Lacertilia	27	3,52	94,65	5	Serpentes	56	4,98	95,82
6	Aves	26	3,39	98,04	6	Aves	29	2,58	98,40
7	Chelonia	8	1,04	99,09	7	Chelonia	10	0,89	99,29
8	Crocodylia	3	0,39	99,48	8	Gymnophiona	5	0,44	99,73
9	Amphisbaena	2	0,26	99,74	9	Amphisbaena	2	0,18	99,91
9	Gymnophiona	2	0,26	100,00	10	Crocodylia	1	0,09	100,00
Total		767	100,00		Total		1.124	100,00	

TABELA 17. Distribuição das bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq, na área zoologia, por instituição, estado e região. Dados do ano base de 2005. Fonte CNPq.

Região	Estado	Instituição						Total	Total Estado	% do Total por Estado	Total Região	% do Total por Região
			1A	1B	1C	1D	2					
Sul	PR	Embrapa	—	—	—	—	1	1	22	15,38	35	24,48
		UEM	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		UFPR	3	1	6	1	9	20	—	—	—	—
	RS	FZB	1	1	—	—	2	4	12	8,39	—	—
		PUC	1	—	1	—	2	4	—	—	—	—
Sudeste	SC	Unisinos	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		UFRGS	1	—	—	1	1	3	—	—	—	—
		UESC	—	—	—	—	1	1	1	0,70	—	—
	ES	UFES	—	—	—	—	1	1	1	0,70	87	60,84
		MG	FIOCRUZ	—	—	—	—	1	1	4	2,80	—
	UFMG		1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	UFV		—	—	—	—	2	2	—	—	—	—
	RJ	FIOCRUZ	1	—	1	—	3	5	29	20,28	—	—
		UENF	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		UERJ	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—
		UNIRIO	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		UFRJ	1	2	4	2	7	16	—	—	—	—
	SP	UFRRJ	1	—	—	1	1	3	—	—	—	—
		IBU	—	—	—	—	2	2	53	37,06	—	—
		UFSCAR	—	1	1	—	2	4	—	—	—	—
UNESP		—	1	2	3	3	9	—	—	—	—	
UNICAMP		1	—	1	—	—	2	—	—	—	—	
Nordeste	BA	USP	9	4	7	4	12	36	—	—	—	—
		UEFS	—	—	—	—	1	1	2	1,40	8	5,59
	PB	UFBA	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		UFPB	1	—	—	1	1	3	3	2,10	—	—
	PE	UFPE	—	—	—	—	1	1	2	1,40	—	—
		UFRPE	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
	RN	UFRN	—	—	—	1	—	1	1	0,70	—	—
DF		UNB	—	—	—	1	2	3	2,10	5	3,50	
Centro-Oeste	GO	UFG	—	—	—	—	2	2	1,40	—	—	
	Norte	AM	FUAM	—	—	—	—	1	1	6	4,20	8
PA		INPA	—	—	—	1	4	5	—	—	—	—
		MPEG	—	—	—	—	2	2	2	1,40	—	—
TOTAL			21	10	23	16	73	143	143	100,00	143	100,00

tro-oeste (3,50%), sendo que as regiões sudeste, nordeste e centro-oeste têm proporcionalmente menos bolsas em relação às suas produções na base de dados utilizada.

Representação taxonômica dos quadros (Tabelas 18-20)

De maneira geral, nenhum grupo de animais apresenta excesso de sistematas em nosso país. Na realidade, diversos táxons de menor riqueza de espécies não possuem sequer um sistemata, nem mesmo em formação (a saber, Amblypygi, Palpigradi, Uropygi, Chaetognatha, Cycliophora, Echiura, Entoprocta, Gastrotricha, Gnathostomulida, Kinorhyncha, Loricifera, Micrognathozoa, Chilopoda, Pauropoda, Symphyla, Nematomorpha, Phoronida, Placozoa, Pogonophora, Priapula, Sipuncula, Onychophora e Tardigrada).

Dentre os grupos taxonômicos que contam com sistematas, o maior número de pesquisadores ocorre em Peixes (53), seguido por Crustacea (39), Diptera (28), Mollusca (27), Hymenoptera (23) e Coleoptera (22), perfazendo 35,4% do total de sistematas no Brasil. Para uma estimativa da necessidade de quadros, entretanto, é necessário correlacionar o número de pesquisadores com a riqueza do grupo estudado. Uma vez isso realizado, percebe-se que as lacunas mais importantes encontram-se entre os invertebrados, principalmente devido à sua maior diversidade em relação aos vertebrados. Alguns grupos extremamente ricos em número de espécies, como vários táxons em Arthropoda e Nematoda, têm a necessidade de um grande aumento do número de sistematas para se atingir um conhecimento adequado de nossa biodiversidade. O maior número de especialistas que se encontra em algumas ordens de insetos (e.g. Diptera, Coleoptera), não corresponde ainda ao necessário para as mesmas, uma vez que elas apresentam uma riqueza extraordinária, como até 50.000 espécies em uma única família (Curculionidae; Vanin, 1999).

Há grupos que possuem maior premência no aumento de seus quadros de sistematas. Dentre estes grupos, destacamos: (i) para os invertebrados não-Hexapoda – Acari, Annelida Clitellata, Chilopoda, Cnidaria dulciaquícolos e planctônicos, Ctenophora, Diplopoda, Echinodermata, Ectoprocta, Nematoda (especialmente de vida-livre), Platyhelminthes (principalmente marinhos e não parasitas), Rotifera, Scorpionides; (ii) para os Hexapoda – Coleoptera, Diptera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Blattodea, Trichoptera, Thysanura e Phthiraptera; (iii) para os vertebrados – Aves, Mammalia.

Conhecimento atual acerca dos táxons

O nível de conhecimento de nossa fauna está longe do ideal. O número de novas espécies brasileiras, descritas anualmente, corrobora a idéia de que ainda temos muito para conhecer de nossa fauna. Como exemplo, apenas nas revistas indexadas no ISI (base de dados que inclui um número relativamente pequeno de periódicos que publicam novas espécies brasileiras), foram descritas ca. 400 novas espécies entre janeiro/2000 e março/2005, propostos diversos táxons supra-específicos e inúmeras novas ocorrências. Embora datados, dados de 1978 a 1995 apontam para um total de 7320 novas espécies descritas, ou cerca de 430 por ano (Lewinsohn & Prado, 2002). Esse desconhecimento ocorre em todos os táxons e em todos os biomas, inclusive nos que estão bem amostrados em coleções.

O país apresenta a maior riqueza de espécies de peixes de água doce e de mamíferos do mundo, tem a segunda maior diversidade de anfíbios, terceira de aves e quinta de répteis. Entretanto, o número exato de espécies de vertebrados do Brasil é desconhecido, basicamente porque ainda há extensas regiões não inventariadas. Mesmo em áreas com maior esforço de coleta, novas espécies, incluindo aquelas de grupos conspícuos, são regularmente descritas (cf. Sabino & Prado, 2003).

Com relação ao ambiente marinho, o país apresenta um enorme desconhecimento para a maior parte dos grupos. Há regiões em que o conhecimento e a amostragem é simplesmente nula para uma substancial parte dos táxons (e.g., região norte), bem como ecossistemas marinhos praticamente não explorados (e.g., zonas mais profundas do bentos da plataforma continental e do talude, plâncton de áreas mais profundas). Até mesmo regiões consideradas como melhor amostradas não são consideradas em um nível ideal de amostragem (Migotto & Marques, 2003). Embora o Brasil tenha contado com programas mais extensos de exploração como o REVIZEE, até o momento a maior parte dos resultados continua concentrada para as regiões sul e sudeste, sendo mínima a adição de conhecimento para o nordeste e norte do país.

Os grupos terrestres de invertebrados não-Hexapoda tampouco contam com um bom conhecimento. O filo Nematoda está entre os grupos mais críticos, uma vez que o conhecimento sobre os mesmo é praticamente nulo em todo o território nacional. É emblemático que levantamentos sistemáticos demonstrem que, mesmo em áreas próximas de grandes centros de estudo e presumidamente mais conhecidas, como as do estado de SP, haja uma enorme diversidade de espécies ainda não descritas, afora novos registros (R.

TABELA 18. Quadro dos sistematistas brasileiros, por táxon, com currículos atualizados na plataforma Lattes entre abril/2003 e março/2005. Invertebrados no Hexapoda.

Táxon	# Pesquisadores	# Doutores sem vínculo	# Mestres	# Aposentados	# Total de Pesquisadores	Média de Anos após Graduado (Todos os Pesquisadores)	Desvio do Tempo de Graduado
Crustacea	39	8	—	6	53	25,79	10,85
Mollusca	27	4	—	1	32	26,91	10,49
Platyhelminthes	18	3	—	3	24	24,58	9,73
Cnidaria	14	5	—	1	20	22,79	12,20
Porifera	11	3	—	—	14	22,71	10,14
Annelida Polychaeta	10	4	—	—	14	19,43	5,97
Nematoda	9	2	—	—	11	26,09	7,99
Acanthocephala	8	1	—	1	10	27,80	10,72
Arachnida Araneae	7	2	—	—	9	21,38	11,01
Arachnida Acari	7	2	—	—	9	24,67	9,85
Rotifera	5	—	—	—	5	26,60	11,93
Echinodermata	3	—	—	—	3	30,00	12,49
Urochordata	2	1	—	—	3	15,33	5,77
Arachnida Opiliones	2	—	—	—	2	16,50	3,54
Brachiopoda	2	—	—	—	2	13,50	4,95
Ectoprocta	1	—	1	—	2	20,50	19,09
Annelida Clitellata	1	—	—	—	1	29	—
Arachnida Scorpiones	1	—	—	—	1	14	—
Arachnida Ricinulei	1	—	—	—	1	14	—
Arachnida Schizomida	1	—	—	—	1	14	—
Arachnida Solifugae	1	—	—	—	1	14	—
Myriapoda Diplopoda	1	—	—	—	1	22	—
Arachnida Pseudoscorpiones	—	1	—	—	1	10	—
Nemertea	—	1	—	—	1	13	—
Ctenophora	—	—	1	—	1	6	—
Arachnida Amblypygi	—	—	—	—	0	—	—
Arachnida Palpigradi	—	—	—	—	0	—	—
Arachnida Uropygi	—	—	—	—	0	—	—
Chaetognatha	—	—	—	—	0	—	—
Cycliophora	—	—	—	—	0	—	—
Echiura	—	—	—	—	0	—	—
Entoprocta	—	—	—	—	0	—	—
Gastrotricha	—	—	—	—	0	—	—
Gnathostomulida	—	—	—	—	0	—	—
Kinorhyncha	—	—	—	—	0	—	—
Loricifera	—	—	—	—	0	—	—
Micrognathozoa	—	—	—	—	0	—	—
Myriapoda Chilopoda	—	—	—	—	0	—	—
Myriapoda Pauropoda	—	—	—	—	0	—	—
Myriapoda Symphyla	—	—	—	—	0	—	—
Nematomorpha	—	—	—	—	0	—	—
Phoronida	—	—	—	—	0	—	—
Placozoa	—	—	—	—	0	—	—
Pogonophora	—	—	—	—	0	—	—
Priapulida	—	—	—	—	0	—	—
Sipuncula	—	—	—	—	0	—	—
Onychophora	—	—	—	—	0	—	—
Tardigrada	—	—	—	—	0	—	—
TOTAL	171	37	2	12	222	—	—
Média de anos após graduao	—	—	—	—	—	24,20	—

TABELA 19. Quadro dos sistematistas brasileiros, por táxon, com currículos atualizados na plataforma Lattes entre abril/2003 e março/2005. Hexapoda.

Táxon	# Pesquisadores	# Doutores sem Vínculo	# Mestres	# Aposentados	# Total de Pesquisadores	Média de Anos após Graduação (Todos os Pesquisadores)	Desvio do Tempo de Graduação
Diptera	28	5	—	5	38	24,22	11,40
Hymenoptera	23	6	—	3	32	23,70	12,48
Coleoptera	22	4	—	5	31	25,13	11,07
Lepidoptera	9	3	—	1	13	25,00	12,59
Heteroptera	8	2	—	—	10	23,20	12,07
Homoptera	5	2	—	3	10	24,60	11,38
Orthoptera	4	1	—	1	6	27,33	16,15
Collembola	4	—	—	—	4	27,00	8,29
Ephemeroptera	3	—	—	1	4	31,50	16,36
Odonata	2	—	—	—	2	29,50	12,02
Isoptera	2	—	—	—	2	24,00	4,24
Plecoptera	1	—	—	1	2	32,00	31,11
Blattodea	1	—	—	—	1	31	—
Mantodea	1	—	—	—	1	28	—
Megaloptera	1	—	—	—	1	13	—
Neuroptera	1	—	—	—	1	28	—
Siphonaptera	—	1	—	1	2	27,50	21,92
Trichoptera	—	—	—	1	1	54	—
Archaeognatha	—	—	—	—	0	—	—
Dermaptera	—	—	—	—	0	—	—
Diplura	—	—	—	—	0	—	—
Embioptera	—	—	—	—	0	—	—
Grylloblattodea	—	—	—	—	0	—	—
Mecoptera	—	—	—	—	0	—	—
Phasmida	—	—	—	—	0	—	—
Phthiraptera	—	—	—	—	0	—	—
Protura	—	—	—	—	0	—	—
Psocoptera	—	—	—	—	0	—	—
Raphidioptera	—	—	—	—	0	—	—
Strepsiptera	—	—	—	—	0	—	—
Thysanoptera	—	—	—	—	0	—	—
Thysanura	—	—	—	—	0	—	—
Zoraptera	—	—	—	—	0	—	—
TOTAL	115	24	0	22	161	—	—
Média de anos após graduação	—	—	—	—	—	24	—

Pinto-da-Rocha, com. pes. baseada em resultados do projeto de Arachnida do BIOTA-FAPESP). Além dos Nematoda, alguns outros grupos informalmente chamados de vermes (e.g., platelmintos, anelídeos) correspondem a lacunas tão grandes que mal é possível se estimar o quanto eles são desconhecidos.

Igualmente, diversas regiões do país apresentam um conhecimento crítico para os Hexapoda. O Brasil, especialmente nos biomas da floresta Amazônica e da floresta Atlântica, é o país de maior diversidade em di-

versos grupos de Hexapoda. A área considerada mais crítica com relação ao seu conhecimento é a caatinga, seguida do extenso cerrado, o complexo pantaneiro e a Amazônia (Brandão *et al.*, 2000). Há que se somar ainda outros ambientes diversos, como os campos sulinos, florestas de altitude, campos rupestres encravados no cerrado, matas secas no meio da caatinga, entre outros. De maneira geral, o desconhecimento proporcional para os táxons de Hexapoda é alarmante e constitui outra responsabilidade da qual o país não pode se eximir.

TABELA 20. Quadro dos sistematatas brasileiros, por táxon, com currículos atualizados na plataforma Lattes entre abril/2003 e março/2005. Vertebrados.

Táxon	# Pesquisadores	# Doutores sem Vínculo	# Mestres	# Aposentados	# Total de Pesquisadores	Média de Anos após Graduado (Todos os Pesquisadores)	Desvio do Tempo de Graduado
Peixes	53	12	—	3	68	22,47	8,78
Mammalia	18	7	—	—	25	22,08	9,92
Amphibia Anura	19	3	—	1	23	22,17	9,07
Aves	16	1	—	—	17	20,47	7,75
Serpentes	14	1	—	—	15	20,47	8,74
Lacertilia	8	—	—	1	9	25,22	9,02
Chelonia	1	—	—	—	1	34	—
Amphisbaenia	—	1	—	—	1	17	—
Crocodylia	—	—	—	—	0	—	—
Amphibia Gymnophiona	—	—	—	—	0	—	—
Amphibia Caudata	—	—	—	—	0	—	—
TOTAL	129	25	0	5	159	—	—
Média de anos após graduação	—	—	—	—	—	22,2	—

A título de comparação, esforços mundiais dirigem-se no sentido de cobrir as lacunas de conhecimento em biodiversidade. Nos Estados Unidos, por exemplo, a National Science Foundation aloca fundos em diversos programas relacionados à biodiversidade, que inclusive extrapolam suas fronteiras. Apenas como exemplo, podemos citar dois programas recentes e suas respectivas cifras em alguns anos específicos: “Planetary Biodiversity Inventories” (US\$ 14.000.000,00 em 2004), “Tree of Life” (com enfoque voltado à Evolução e Sistemática – US\$ 53.000.000,00 em 2002-2005).

Programas de pós-graduação na área de Zoologia (Tabelas 21-23)

A área de Zoologia conta hoje com 22 programas reconhecidos pela CAPES, sendo que todos possuem cursos no nível de mestrado e 14 têm cursos no nível de doutorado. Esses programas recebem os nomes de “Biodiversidade animal”, “Biologia animal”, “Entomologia”, “Entomologia e conservação”, “Zoologia” e “Zoologia dos vertebrados”. As instituições federais possuem 14 cursos de mestrado e 8 cursos de doutorado, as estaduais 6 e 5 e as particulares 2 e 1, respectivamente.

Treze estados possuem cursos de pós-graduação no nível de mestrado na área Zoologia, e 8 destes possuem também cursos no nível de doutorado. Em 2003, os cursos somados listavam 477 docentes nos seus qua-

dro de orientadores, responsáveis por 480 mestrandos e 486 doutorandos matriculados, e por uma produção de 1072 trabalhos científicos completos e 345 livros ou partes destes. Há que se lembrar, entretanto, que nem todos os alunos matriculados desenvolvem suas dissertações ou teses em Sistemática, havendo projetos em áreas correlatas que estão no espectro entre morfologia e ecologia.

As regiões sudeste e sul, somadas, totalizam 68,2% dos cursos de mestrado e 71,5% dos cursos de doutorado, e são as únicas regiões que possuem os cursos que estão entre os melhor avaliados pela CAPES para a área Zoologia, com conceitos 5 para mestrado e doutorado. Os cursos com conceito 5 estão nos estados do Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo (a saber, cursos de “Entomologia” da UFPR e USP/RP e “Zoologia” da UFPR, UFRJ, UNESP/Botucatu e USP/SP) e, em relação aos matriculados em 2003, tinham 32,9% dos alunos de mestrado e 54,9% dos alunos de doutorado, somando um total de 44% dos alunos regularmente matriculados em programas de pós-graduação na área. Destacamos que, exceto pelo curso da UNESP/Botucatu, todos os outros estão em instituições que possuem importantes coleções zoológicas em suas áreas de especialidade. Essa conjunção de estudos no nível de pós-graduação e amplas coleções (também observada, por exemplo, na PUC/RS e no INPA) é importante para uma melhor formação de Zoólogos preparados para estudos mais amplos na área de biodiversidade.

TABELA 21. Perfil da pós-graduação na área de zoologia no Brasil. Dados do ano-base de 2003. Fonte: CAPES.

Programa	IES	UF	Conceito Mestrado	Conceito Doutorado	Anos de Início do Mestrado	Anos de Início do Doutorado	# Docentes	# de Egressos	# de Egressos com Vínculo	# Total de Disciplinas	# de Disciplinas Oferecidas (2003)	# de Mestrados (Final de 2003)	# de Doutorandos (Final de 2003)	# Trabalhos Completos Publicados (2003)	# Trabalhos Relacionados a Livros (2003)	# Publicações (= # Trabalhos + # Livros)	Média de Publicações/Docente
C. Biológicas (Entomologia)	UFPR	PR	5	5	1969	1974	21	50	29	49	30	23	39	79	21	100	4,8
C. Biológicas (Zoologia)	UF RJ	RJ	5	5	1972	1994	40	57	35	76	68	50	70	96	39	135	3,4
C. Biológicas (Zoologia)	USP	SP	5	5	1970	1970	42	68	25	30	13	30	68	113	48	161	3,8
C. Biológicas (Zoologia)	UNESP/BOT	SP	5	5	1980	1980	22	56	21	29	22	22	27	70	13	83	3,8
Entomologia	USP/RP	SP	5	5	1980	1993	15	32	18	25	10	11	34	49	11	60	4,0
Zoologia	UFPR	PR	5	5	1975	1987	25	72	56	48	31	22	29	51	7	58	2,3
Biociências (Zoologia)	PUC	RS	4	4	1978	1992	21	35	19	42	24	28	36	54	25	79	3,8
Biologia Animal	UNB	DF	4	4	1998	1998	27	19	8	34	21	11	27	74	9	83	3,1
Biologia Animal	UFRRJ	RJ	4	4	1995	1995	16	30	15	37	26	17	33	48	5	53	3,3
Biologia Animal	UFRRGS	RS	4	4	1994	1999	20	36	0	40	24	18	21	38	7	45	2,3
C. Biológicas (Entomologia)	INPA	AM	4	4	1976	1976	28	50	24	30	20	22	22	49	7	56	2,0
C. Biológicas (Zoologia)	UNESP/RC	SP	4	4	1976	1976	28	29	16	42	22	28	46	85	13	98	3,5
Zoologia	UFPA	PA	4	4	1996	1999	28	25	6	29	23	21	15	38	42	80	2,9
Biologia Animal	UFPE	PE	4	—	1994	—	15	39	20	19	19	20	—	32	12	44	2,9
Biologia Animal	UNESP/SJRP	SP	4	—	2002	—	14	0	0	25	14	13	—	16	5	21	1,5
C. Biológicas (Zoologia)	UFPB	PB	3	3	1981	1999	24	38	20	24	18	17	19	33	30	63	2,6
Biodiversidade animal	UFMS	RS	3	—	2003	—	17	0	0	26	14	6	—	27	6	33	1,9
C. Biológicas	UFES	ES	3	—	2001	—	14	11	0	25	21	30	—	26	4	30	2,1
C. Biológicas (Zoologia)	UFJF	MG	3	—	1994	—	14	43	35	21	18	32	—	17	11	28	2,0
Entom. e Conservação	FUFMS	MS	3	—	2002	—	16	1	0	20	13	18	—	24	3	27	1,7
Zoologia	UESC	BA	3	—	2002	—	15	0	0	19	19	9	—	24	10	34	2,3
Zoologia de Vertebrados	PUC	MG	3	—	1998	—	15	35	31	22	19	32	—	29	17	46	3,1
Total		13 UFs	13 UFs	8 UFs	1988	1988	477	726	378	712	489	480	486	1.072	345	1.417	—
Média			3,95	4,36	1988	1988	21,68	33,00	17,18	32,36	22,23	21,82	34,71	48,73	15,68	64,41	3,0

TABELA 22. Perfil da pós-graduação na área de zoologia no Brasil, por estado e região. Dados do ano-base de 2003. Fonte: CAPES.

Estado	# Cursos de Mestrados	# Cursos de Doutorados	Conceitos do Curso de Mestrado	Conceitos do Curso de Doutorado	Região	# Cursos de Mestrados	# Cursos de Doutorados	Conceitos do Curso de Mestrado	Conceitos do Curso de Doutorado
SP	5 (22,7%)	4 (28,6%)	4-5	4-5	SE	10 (45,5%)	6 (42,9%)	3-5	4-5
RS	3 (13,6%)	2 (14,3%)	3-4	4	S	5 (22,7%)	4 (28,6%)	3-5	4-5
PR	2 (9,1%)	2 (14,3%)	5	5	NE	3 (13,6%)	1 (7,1%)	3-4	3
RJ	2 (9,1%)	2 (14,3%)	4-5	4-5	N	2 (9,1%)	2 (14,3%)	4	4
AM	1 (4,5%)	1 (7,1%)	4	4	CO	2 (9,1%)	1 (7,1%)	3-4	4
DF	1 (4,5%)	1 (7,1%)	4	4					
PA	1 (4,5%)	1 (7,1%)	4	4					
PB	1 (4,5%)	1 (7,1%)	3	3					
MG	2 (9,1%)	0	3	—					
BA	1 (4,5%)	0	3	—					
ES	1 (4,5%)	0	3	—					
MS	1 (4,5%)	0	3	—					
PE	1 (4,5%)	0	4	—					

TABELA 23. Perfil da pós-graduação na área de zoologia no Brasil, por IES. Dados do ano-base de 2003. Fonte: CAPES.

IES	Estado	# Cursos de Mestrados	# Cursos de Doutorados	Conceitos dos Cursos de Mestrado	Conceitos dos Cursos de Doutorado
UNESP	SP	3	2	4-5	4-5
UFPR	PR	2	2	5	5
USP	SP	2	2	5	5
UFRJ	RJ	1	1	5	5
INPA	AM	1	1	4	4
PUC	RS	1	1	4	4
UFPA	PA	1	1	4	4
UFRGS	RS	1	1	4	4
UFRRJ	RJ	1	1	4	4
UNB	DF	1	1	4	4
UFPB	PB	1	1	3	3
UFPE	PE	1	0	4	—
FUF	MS	1	0	3	—
PUC	MG	1	0	3	—
UESC	BA	1	0	3	—
UFES	ES	1	0	3	—
UFJF	JF	1	0	3	—
UFMS	RS	1	0	3	—

Indexação de conhecimento

A indexação de conhecimento zoológico é importante para a exposição do conhecimento gerado no Brasil, com conseqüências políticas internacionais, por ser a forma mais visível ao meio acadêmico, que é formador de opinião e consultor de políticas, da importância que o país dedica à sua biodiversidade. Além disso, a indexação de conhecimento em todos os níveis é vital e estratégica para a formação de futuros especialistas em um ambiente mais próximo da realidade e das necessidades brasileiras. Essa indexação pode ocorrer através de revistas científicas, livros-texto, catálogos e manuais no meio impresso, ou por inúmeras possibilidades no meio digital e Internet. Dentre estas, ressaltamos a indexação de informações das coleções biológicas (item tratado em estudo à parte).

Revistas científicas – a existência de revistas científicas qualificadas é essencial para a disseminação dos conhecimentos gerados sobre organismos de nosso país, seja o estudo de autoria de brasileiros ou estrangeiros. De maneira realista, não são todos os trabalhos que cabem (ou necessitam) ser publicados em revistas de maior vulto e, portanto, é necessário criar um mecanismo local eficiente de divulgação. Há um enorme número de revistas brasileiras que publicam sobre Zoologia, porém

poucas se destacam. Para evitar qualquer julgamento dos periódicos, tomaremos apenas a seleção de revistas das bases de dados SciELO e ISI. Há oito revistas brasileiras nestas condições, a saber, Anais da Academia Brasileira de Ciências (RJ), Brazilian Journal of Biology (SP), Iheringia (RS), Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (RJ), Neotropical Entomology (RS), Papéis Avulsos de Zoologia (SP), Revista Brasileira de Entomologia (PR), Revista Brasileira de Zoologia (PR). São revistas de boa qualidade, sendo que algumas são criticadas por seu extenso tempo em publicar um trabalho, uma decorrência das incertezas e dificuldades de financiamento para a publicação de volumes. A incerteza do tempo de publicação pode levar os autores a optar por revistas do exterior.

Catálogos – é irrisório o número de catálogos taxonômicos produzidos por brasileiros e/ou voltados para nossa fauna que estejam atualizados (e.g., Monné, 1993; Young, 1998). Mesmo os catálogos mais antigos são poucos e não incluem muitas das modificações taxonômicas implementadas em seus grupos. Há a possibilidade, mais simples, econômica e dinâmica, de se criar catálogos de referência que possam ser disponibilizados na Internet (e.g., Buckup & Menezes, 2002).

Livros-texto – a bibliografia atual de Zoologia não inclui livros-texto gerais escritos por brasileiros ou editados no Brasil – há, no máximo, alguns poucos livros de atividades para aulas práticas. Mesmo se considerarmos livros-texto restritos a grupos taxonômicos, encontraremos poucos exemplos, alguns bastante antigos (e.g., a série de Costa-Lima, 1938-1962; Costa *et al.*, 1988).

Manuais – da mesma maneira que os anteriores, este item conta com poucos exemplos relativamente recentes (e.g., Figueiredo & Menezes, 1978-2000; Righi, 1984). Manuais e chaves de identificação da diversidade conhecida são instrumentos úteis para formação de especialistas e exploração da biodiversidade a ser estudada. Quando não disponíveis, podem levar o pesquisador ou o estudante em formação a utilizar manuais e chaves de outras regiões para tentar reconhecer as espécies de nossa fauna, o que nem sempre é possível e quase sempre não é adequado.

Descrição do panorama atual de subsídios à Zoologia

Investimentos totais na área de Zoologia, não necessariamente constrictos à Sistemática, aparecem de

maneira difusa no país. A maior parte destes subsídios é de origem pública, em geral de recursos federais, embora haja recursos significativos empregados por alguns estados e, em média escala, recursos de fundações e de instituições privadas. Estes subsídios podem ser sumariados em dois tipos de ação, a espontânea e a induzida.

Ação espontânea (Tabelas 24-25)

Consideramos ações espontâneas aquelas que não restringem as áreas para os subsídios, ou que possuem áreas temáticas tão amplas que incluam toda a Zoologia. Nestes casos, os subsídios de monta são predominantemente governamentais, federal ou estaduais. Há, entretanto, ações importantes de fundações, como a Fundação Boticário, que apoiou 893 projetos com um total investido de US\$ 5.000.000,00 desde 1991. Uma grande parte destes projetos está relacionada ao conhecimento em Zoologia e alguns à Sistemática.

O MCT, através do CNPq, é o financiador mais tradicional de projetos de ciência básica no país, entre os quais os da área de Sistemática. Entre os anos de 2001 a 2003, os investimentos do CNPq para toda a área de Zoologia foram de R\$ 17.780.000,00 – ou R\$ 5.927.000,00 por ano – incluídos neste montante as bolsas no país (81,95% do total) e no exterior (5,49% do total) e o fomento à pesquisa (12,56% do total). Os cinco estados que mais ganharam recursos, em termos absolutos, foram SP, RJ, PR, RS e AM. Estes são também os estados que apresentam o maior número de cursos de pós-graduação, e uma parte significativa dos investimentos é para bolsas no país, parte dessas na pós-graduação. A classificação dos investimentos muda segundo o índice adotado relacionado ao investimento bruto total. Se considerarmos, por exemplo, o montante dividido pelo número de cursos de pós-graduação, os estados que mais receberam verbas foram, pela ordem, RJ, PR, AM, SP e PE. A adoção de outros indicadores muda ainda mais o panorama como, por exemplo, em relação ao número de sistematas com vínculo (RN, MT, PR, PB, RS), em relação ao número de trabalhos publicados em revistas do ISI entre 2000-2005 (MA, RN, PA, PB, RS), em relação ao número de citações destes trabalhos (PE, PR, AC, PA, PB) e em relação ao número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq (RN, PA, PE, PB, RS) (não entraram no cômputo os estados que estariam zerados para o item relacionado).

Ações espontâneas de financiamento devem levar em consideração o potencial de pesquisa do país, em suas regiões e estados. Tomemos como exemplo o MA, que recebeu um financiamento do MCT (2001-2003) de R\$ 50.000,00, um valor ínfimo, sendo 1,1% do valor

destinado à SP – entretanto, o MA teve somente 1 trabalho publicado em periódico indexado no ISI (2000-2005), ao passo que SP teve 980. O SE, por outro lado, teve um trabalho a cada R\$ 400,00 investidos no estado (R\$ 4.000,00 para 10 trabalhos publicados). Parece claro que a capacidade instalada de pesquisadores no estado e na instituição (ver item 2.1), a sua logística e outras contrapartidas de subsídios a pesquisas são fatores importantes no custo benefício e na quantidade de trabalhos produzidos em determinado local. Independentemente de quaisquer valores relativos a serem adotados, o valor total investido em fomento para a área Zoologia está abaixo da necessidade.

Dentre as agências estaduais, o destaque para subsídios de projetos de demanda espontânea é para a FAPESP (não tivemos acesso aos valores aplicados pela FAPESP especificamente na área de Zoologia). A FAPESP tem uma receita consolidada através de dotação orça-

mentária assegurada na constituição estadual, e apóia projetos de pesquisa e tecnologia de todas as áreas no estado de São Paulo. Outras agências que abrem editais para subsídios são a Fundação Araucária (PR), FACEPE (PE), FAP-DF, FAPEAL (AL), FAPEMAT (MT), FAPEMIG (MG), FAPEPI (PI), FAPERGS (RS), FAPERJ (RJ), FAPESB (BA), FAPESQ (PB), FAP-SE, FUNCAP (CE), FUNCITEC (SC), FUNDECT (MS) e FUNPEC (RN). Diversas destas agências, entretanto, apresentam descontinuidade em suas políticas de subsídios, linhas de fomento e receitas, tornando difícil o desenvolvimento científico nestes estados, inclusive para a Zoologia.

Ação induzida

Algumas ações federais têm merecido destaque no estudo da biodiversidade zoológica. Dentre estas, O PRONABIO, por exemplo, foi criado em dezembro de

TABELA 24. Valores absolutos e percentuais em relação aos recursos aplicados pelo MCT nos estados. Base de dados: MCT, triênio 2001-2003 (em milhares de reais).

Bolsas no País					Bolsas no Exterior					Fomento à Pesquisa				
Posição	Estado	# Absoluto	% Relativa	% Acumulada	Posição	Estado	# Absoluto	% Relativa	% Acumulada	Posição	Estado	# Absoluto	% Relativa	% Acumulada
1	SP	3.785	25,98	25,98	1	PR	354	36,27	36,27	1	SP	476	21,31	21,31
2	RJ	2.484	17,05	43,03	2	RJ	278	28,48	64,75	2	RJ	421	18,85	40,15
3	PR	2.257	15,49	58,52	3	SP	193	19,77	84,53	3	RS	283	12,67	52,82
4	RS	1.925	13,21	71,73	4	PB	62	6,35	90,88	4	AM	244	10,92	63,74
5	AM	812	5,57	77,30	5	RS	27	2,77	93,65	5	PR	170	7,61	71,35
6	PA	621	4,26	81,56	6	DF	23	2,36	96,00	6	RN	98	4,39	75,74
7	MG	542	3,72	85,28	7	PA	19	1,95	97,95	7	PA	97	4,34	80,08
8	PB	454	3,12	88,40	8	MS	15	1,54	99,49	8	MG	70	3,13	83,21
8	PE	454	3,12	91,52	9	MG	5	0,51	100,00	9	PB	65	2,91	86,12
10	DF	437	3,00	94,52	10	AC	0	0,00	100,00	10	BA	55	2,46	88,59
11	RN	285	1,96	96,47	10	AL	0	0,00	100,00	11	DF	50	2,24	90,82
12	BA	109	0,75	97,22	10	AM	0	0,00	100,00	11	MT	50	2,24	93,06
13	GO	90	0,62	97,84	10	AP	0	0,00	100,00	13	PE	33	1,48	94,54
14	AC	78	0,54	98,37	10	BA	0	0,00	100,00	13	SC	33	1,48	96,02
15	SC	70	0,48	98,85	10	CE	0	0,00	100,00	15	AL	30	1,34	97,36
16	ES	53	0,36	99,22	10	ES	0	0,00	100,00	15	MA	30	1,34	98,70
17	MS	26	0,18	99,40	10	GO	0	0,00	100,00	17	ES	10	0,45	99,15
18	CE	20	0,14	99,53	10	MA	0	0,00	100,00	17	GO	10	0,45	99,60
18	MA	20	0,14	99,67	10	MT	0	0,00	100,00	19	CE	9	0,40	100,00
18	MT	20	0,14	99,81	10	PE	0	0,00	100,00	20	AC	0	0,00	100,00
21	TO	13	0,09	99,90	10	PI	0	0,00	100,00	20	AP	0	0,00	100,00
22	AL	9	0,06	99,96	10	RN	0	0,00	100,00	20	MS	0	0,00	100,00
23	SE	4	0,03	99,99	10	RO	0	0,00	100,00	20	PI	0	0,00	100,00
24	PI	1	0,01	99,99	10	RR	0	0,00	100,00	20	RO	0	0,00	100,00
24	RO	1	0,01	100,00	10	SC	0	0,00	100,00	20	RR	0	0,00	100,00
26	AP	0	0,00	100,00	10	SE	0	0,00	100,00	20	SE	0	0,00	100,00
26	RR	0	0,00	100,00	10	TO	0	0,00	100,00	20	TO	0	0,00	100,00
	Total	14.570	100,00		Total	976	100,00		Total	2.234	100,00			
	%	81,95			%	5,49			%	12,56				

1994 com o objetivo principal de “promover parceria entre o Poder Público e a sociedade civil na conservação da diversidade biológica, utilização sustentável dos seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes dessa utilização”. Dentre os projetos induzidos derivados do programa, alguns foram estratégicos para estabelecimento de políticas científicas, como o “Projeto Estratégia Nacional de Diversidade Biológica”, que aglutinou e organizou conhecimentos a partir de relatórios de especialistas na área de Zoologia, dentre os quais podemos destacar os documentos sobre o estado atual do conhecimento dos invertebrados terrestres (Brandão *et al.*, 2000), invertebrados marinhos (Migotto & Marques, 2003) e vertebrados (Sabino &

Prado, 2003) – porém, a despeito dos dados e ações indicados nestes relatórios técnicos, políticas induzidas de estudos ou gestões aparentemente ainda não foram implementadas.

Em uma linha paralela de atuação, o “Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira” (PROBIO), com dotação orçamentária de US\$ 20.000.000,00, teve por função contratar, através do CNPq, projetos geradores de dados inéditos e valiosos para nosso conhecimento em biodiversidade. Este programa induziu projetos nas áreas de “Fragmentação de Ecossistemas”, “Criação de UC’s”, “Elaboração de PDS do Entorno de UC’s”, “Implementação de PDS do Entorno de UC’s”, “Manejo de Espécies

TABELA 25. Valores absolutos e percentuais em relação ao total de recursos aplicados pelo MCT nos estados. Base de dados: MCT, triênio 2001-2003 (em milhares de reais). * os estados não possuem trabalhos publicados; ** os estados não possuem trabalhos citados.

Posição	Estado	# Absoluto	% Relativa	% Acumulada	# Pesquisadores (Sistematas) com vínculo	# Trabalhos no ISI	# Citações no ISI	# Cursos de Mestrados e Doutorados em Programas de PG	# Bolsas de Produtividade em Pesquisa CNPq
1	SP	4.454	25,05	25,05	49,49	4,54	3,04	494,89	84,04
2	RJ	3.183	17,90	42,95	34,98	7,28	7,69	795,75	109,76
3	PR	2.781	15,64	58,59	69,53	15,03	22,43	695,25	126,41
4	RS	2.235	12,57	71,16	54,51	19,61	15,00	447,00	186,25
5	AM	1.056	5,94	77,10	31,06	13,71	9,51	528,00	176,00
6	PA	737	4,15	81,25	36,85	33,50	18,43	368,50	368,50
7	MG	617	3,47	84,72	41,13	2,68	2,20	308,50	154,25
8	PB	581	3,27	87,99	58,10	21,52	18,16	290,50	193,67
9	DF	510	2,87	90,85	51,00	6,80	4,51	255,00	170,00
10	PE	487	2,74	93,59	37,46	15,22	25,63	487,00	243,50
11	RN	383	2,15	95,75	127,67	38,30	16,65	—	383,00
12	BA	164	0,92	96,67	11,71	3,57	4,43	164,00	82,00
13	SC	103	0,58	97,25	20,60	3,43	2,86	—	103,00
14	GO	100	0,56	97,81	20,00	4,55	7,14	—	50,00
15	AC	78	0,44	98,25	—	19,50	19,50	—	—
16	MT	70	0,39	98,64	70,00	7,78	**	—	—
17	ES	63	0,35	99,00	31,50	3,15	9,00	63,00	63,00
18	MA	50	0,28	99,28	16,67	50,00	**	—	—
19	MS	41	0,23	99,51	41,00	2,93	3,73	41,00	—
20	AL	39	0,22	99,73	7,80	19,50	**	—	—
21	CE	29	0,16	99,89	4,14	2,64	9,67	—	—
22	TO	13	0,07	99,97	13,00	6,50	**	—	—
23	SE	4	0,02	99,99	1,00	0,40	0,80	—	—
24	PI	1	0,01	99,99	—	*	**	—	—
24	RO	1	0,01	100	—	*	**	—	—
25	AP	0	0	100	—	*	**	—	—
25	RR	0	0	100	—	*	**	—	—
	Total	17.780	100,00	—	—	—	—	—	—

Ameaçadas de Extinção e de Invasoras”, “Subprojetos Induzidos”, “Subprojetos Inventários”, “Subprojetos Manejo de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção”, “Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras” e “Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras” – todos esses temas estão relacionados em algum grau à Zoologia e, em especial, à área de Sistemática. Até o momento desconhecemos, entretanto, estudos de avaliação dos resultados obtidos pelo PROBIO, e consideramos que uma avaliação externa ao programa seria importante. O acordo de vigência do PROBIO teve validade até 30 de dezembro de 2005.

O estado de São Paulo, por sua vez, apresenta iniciativas de estudos da biodiversidade em programas próprios, além daqueles já descritos acima para o item Ação Espontânea. Parte desta iniciativa está relacionada ao programa BIOTA-FAPESP, criado oficialmente em março de 1999, com o objetivo primário de “inventariar e caracterizar a biodiversidade do estado de São Paulo, definindo os mecanismos para sua conservação, seu potencial econômico e sua utilização sustentável”. O programa, portanto, não se restringiu exclusivamente a uma visão Sistemática, permeando áreas que vão desde a coleta de material e instalação/gerenciamento de coleções biológicas até a criação de sistemas de informação e subsídios a políticas públicas. O último relatório de avaliação externa do programa foi positivo, arrolando 46 projetos em 37 temas, com 400 pesquisadores envolvidos (Chapman *et al.*, 2003). Até março de 2005, segundo dados da FAPESP, 23 projetos do programa eram relacionados à Zoologia, parte destes à Sistemática. Destacamos que os projetos do BIOTA-FAPESP repercutem em outros estados do país, uma vez que incluem pesquisadores de outras unidades da federação. O total de recursos aplicados na área de Biotecnologia/Biodiversidade, alínea que compreende os auxílios e bolsas do programa BIOTA-FAPESP, foi de R\$ 36.523.252,45 entre 1999 e 2004 (R\$ 8.303.096 em 1999, R\$ 5.377.986 em 2000, R\$ 6.748.780 em 2001, R\$ 3.238.727 em 2002, R\$ 3.774.446 em 2003, R\$ 9.080.217,45 em 2004; fonte: FAPESP).

Outros recursos esporádicos estão também relacionados, ainda que indiretamente, ao fomento científico. Estes são provenientes de empresas públicas, privadas ou de economia mista. Um exemplo destes recursos é a Petrobras que, através de consultorias realizadas por grupos universitários, fomenta indiretamente a pesquisa em Zoologia, via de regra nos estados onde a empresa tem atuação, como por exemplo, BA e RJ. Esta situação se repete em outros ramos industriais além do energético como, por exemplo, com as produtoras de papel e mineradoras.

Expectativas e ações para a Zoologia brasileira

Ações no sentido de resolver a questão de conhecimento de nossa biodiversidade são urgentes e de grande monta. A postergação dessas ações cria uma situação crítica, uma vez que o ritmo de destruição em diversos biomas brasileiros é acelerado. No texto abaixo discutimos expectativas e sugerimos ações para uma política de apoio à Zoologia estruturada, incluindo um planejamento de subsídios, que atinja os campos (1) da formação e geografia dos quadros especializados, (2) do conhecimento sobre nossa fauna e a produção científica em Zoologia, (3) da divulgação dos conhecimentos, (4) de conjunância com interesses da sociedade.

Formação e geografia da distribuição dos sistemas no Brasil

Os cursos de pós-graduação são essenciais na política científica de qualquer área do conhecimento. Eles são cruciais para o país por formarem continuamente quadros de reposição e, para suas instituições, por dinamizarem as áreas de pesquisa, ensino e extensão. Entretanto, a simples existência de um curso de pós-graduação não garante esses benefícios. É evidente que cursos de pós-graduação devem pautar-se pela máxima qualidade, o que resulta em ganhos a médio e longo prazos. Portanto, mais que a formação de um alto número de doutores, é importante atestar a qualidade destes doutores e sua capacidade intelectual, autonomia científica e competência na formação dos quadros futuros. Sob a mesma ótica, cursos no nível de mestrado são importantes no incremento da formação de quadros que não necessariamente desejam se dedicar à pesquisa ou como uma transição gradual de quadros que desejam chegar ao doutorado. Assim, uma política de proliferação de cursos de mestrado e doutorado sem as garantias sobre suas qualidades pode ter um efeito atávico bastante prejudicial à sua área e ao país. Nessa perspectiva, a formação ideal do doutor em Sistemática deve contemplar os conhecimentos (1) taxonômicos e morfológicos, incluindo o conhecimento das técnicas específicas para o estudo do grupo em questão (e.g., microscopia eletrônica, histologia, etc.), (2) sobre filogenia e biogeografia, incluindo técnicas de biologia molecular e suas derivações, (3) conhecimentos sobre gerenciamento de coleções e informatização e (4) conhecimentos sobre biologia e conservação dos grupos. Isto posto como ideal, apresentaremos abaixo expectativas com relação ao planejamento da pós-graduação na área de Zoologia para o Brasil.

O aumento do número de sistematas nos táxons carentes demanda uma política de ação induzida, visando a formar doutores e pós-doutores especialistas. O processo de formação desses quadros pode ser de duas maneiras. No caso dos grupos que já possuem sistematas no Brasil, a formação ocorreria por um fortalecimento nos programas de pós-graduação e por uma política que estimulasse a absorção desses quadros formados em instituições nacionais de pesquisa ainda carentes em sua área de atuação. No caso dos grupos que não possuem sistematas no Brasil, a formação deve ocorrer no exterior, junto a grandes centros em que haja especialistas atuantes. Da mesma maneira que para os formados no Brasil, esses sistematas, ao regressar, devem contar com estímulos para ingressarem em instituições brasileiras e iniciar aqui a formação de novos especialistas. Há que se lembrar que o processo de formação de um sistemata, até o nível de doutor, transcorre em médio prazo (4-5 anos, no mínimo) e, portanto, procrastinações deste processo resultarão em conseqüências ainda maiores e mais alarmantes.

Há uma consonância histórica do número de taxonomistas, coleções científicas, programas de pós-graduação e recursos disponibilizados em determinadas regiões do país, que as tornam proporcionalmente mais produtivas (e.g., regiões sul e sudeste) e lhes garantem uma continuidade em longo prazo de seus grupos de pesquisa. Por conseqüência, essas regiões são as mais capazes e mais procuradas para formação de sistematas, atraindo estudantes de todo o Brasil. Ocorre que uma parte dos profissionais formados permanece em suas instituições de pós-graduação após a obtenção de seus títulos, colaborando com os grupos de pesquisa em que se formaram. Em grande parte destes casos, seria importante haver programas de incentivo à migração para áreas consideradas carentes de profissionais, o que garantiria uma melhor distribuição dos recursos humanos em médio e longo prazos. Dentro dessa filosofia, são necessários programas nacionais que estimulem a procura por concursos e permanência em regiões hoje menos favorecidas de especialistas, assegurando o estabelecimento de um grupo de pesquisa no local. O planejamento para oferecimento de novas vagas nas universidades deve levar em consideração as necessidades da região, evitando erros estratégicos como, por exemplo, a contratação de sistematas marinhos em estados sem linha de costa.

Ações sugeridas

a) Programa de Formação de Taxonomistas em Grupos Estratégicos (“ProTáxon”). Há grupos de gran-

de importância biológica e econômica que contam com poucos ou nenhum especialista no país, ou que contam com especialistas em idade avançada e próximos de suas aposentadorias (ver item 2.3). Dentre estes grupos, listamos, apenas como alguns exemplos, os nemátodes, diversos grandes grupos de insetos, briozóários, equinodermos. Uma ação induzida na formação de quadros no nível de doutorado e/ou de pós-doutorado, quando necessário junto a grupos de pesquisa do exterior, deveria ser implementada nestes casos. Há programas equivalentes para formação de especialistas em grupos considerados como carentes em outros países. Nos EUA há o programa PEET (“Partnerships for Enhancing Expertise in Taxonomy”), subsidiado bianualmente desde 1995 pela National Science Foundation, com 46 projetos até o momento relacionados a grupos animais (NSF, www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=5451).

- b) Reposição de Sistematas (“ReSiste”). Embora haja grupos que contam com um número razoável ou suficiente de sistematas, a reposição de quadros deve ser constante. Para estes grupos, essa reposição deve contemplar um treinamento nos mesmos moldes do sistemata ideal descrito acima, o que significa uma reestruturação de parte dos programas de pós-graduação no Brasil. A reciclagem de parte dos doutores atuais em programas de pós-doutorado no exterior também deve ser contemplada, em especial quando estes quadros estiverem envolvidos na formação de recursos humanos no nível de pós-graduação em suas instituições.
- c) Estímulo à melhoria dos programas de pós-graduação na avaliação da CAPES (“Pro-PG-Zoo”). É desejado que os programas galguem gradualmente níveis melhores na avaliação da CAPES. Isso deveria ser tratado em dois níveis: (i) para programas com nível 5 e (ii) para programa com níveis 3 e 4. (i) Os programas de nível 5 devem contar com uma política de subsídios que os conduzam à internacionalização. Esses subsídios poderiam ser na forma de auxílios integrados que reúnam grupos de pesquisadores dentro de seus próprios programas ou entre docentes de programas diferentes, criando redes de pesquisa, as quais devem ser estimuladas a trabalhar com contrapartidas ou em associações a pesquisadores estrangeiros, visando a sua internacionalização. (ii) Os programas com níveis 3-4 devem ser estimulados a atingir o nível 5. Para tal, são necessários subsídios que permi-

tam a esses programas uma melhor capacitação científica e autonomia. Como possibilidades de reciclagem destes programas, pode se estimular convênios com pesquisadores associados a programas com nível 5 para ministração de cursos eventualmente carentes nas instituições receptoras. Seria interessante que estes convênios se estendessem também à parte da pesquisa, em que Docentes das instituições 3 e 4 pudessem se engajar em projetos de docentes das instituições 5 (os auxílios integrados mencionados no item “i” acima), com orçamentos próprios.

- d) Programa de Especialização em Zoologia (“PEZ”). Pretende reativar os cursos itinerantes de Zoologia, focando os aspectos teóricos e práticos do estado da arte em pesquisas zoológicas. Estes cursos, no nível de especialização, teriam como público-alvo os profissionais da área privada e pública, incluindo os profissionais da área de educação nos níveis Fundamental e Médio, e graduandos em Ciências Biológicas. Seus objetivos são disseminar o conhecimento zoológico em nível nacional, contribuindo para melhor formação de profissionais relacionados a esta área. Estes cursos seriam ministrados em encontros científicos da área, ou em instituições selecionadas geograficamente, de forma a cobrir todas as regiões e estados brasileiros, suprimindo a falta de um curso de pós-graduação instituído para o local e, ao mesmo tempo garantindo-lhes um ensino de qualidade.
- e) Alterar a geografia da distribuição de quadros, auxiliando a instalação de jovens doutores (“Zoo-Enxoval”). Um fenômeno que ocorre em alguns casos é um jovem doutor ser contratado em uma instituição com carência de quadros e sem muita tradição em Zoologia e, encontrando dificuldades em seu estabelecimento ou desenvolvimento em pesquisa, buscar retomar às instituições dos centros mais tradicionais em Zoologia. Isso é pernicioso por evitar que o conhecimento que dissemine adequadamente na geografia nacional. Para contornar a situação, é necessário alicerçar e assegurar a permanência de jovens doutores contratados em instituições carentes de sistemas, evitando suas dificuldades iniciais de estabelecimento. Isso poderia ser obtido com auxílios que garantissem a logística para os laboratórios dos recém-contratados em instituições emergentes, com equipamentos permanentes, custeio e, se necessário, até mesmo na adequação do espaço físico.

Conhecimento faunístico e produção científica em Zoologia

Financiamentos para estudos de qualidade que visem aumento do conhecimento sobre nossa fauna são essenciais e vêm se tornando cada vez mais urgentes. O ritmo de subsídios atual é insuficiente para dar conta do conhecimento necessário para um país megadiverso como o Brasil, especialmente se contrastarmos a velocidade do acréscimo de conhecimento em relação ao ritmo de destruição de nossos ambientes naturais. De maneira ideal, a expectativa é que não haja demanda reprimida de estudos de qualidade propostos por grupos bem estruturados em relação ao financiamento, em todos os âmbitos (federal, estadual, privado ou de fundações/ONGs) e que tampouco haja sobras de recursos por falta de grupos capacitados.

Como já colocado, ações espontâneas de financiamento devem levar em consideração o potencial de pesquisa do país, em suas regiões e estados e, acima de tudo, devem ter como norte o mérito científico-acadêmico na decisão de alocação dos recursos. Deficiências locais ou regionais não serão resolvidas com incentivos a grupos desqualificados, mas sim com planejamento e qualificação de grupos em todo o país. O planejamento de programas de subsídios deve ocorrer, portanto, de maneira diferenciada, em ações induzidas e espontâneas.

Outro aspecto importante é a continuidade de programas de ações induzidas em pesquisas relacionadas à Zoologia. Estas ações devem ser planejadas de maneira a maximizar os recursos e devem ser priorizadas segundo fatores como necessidade de conhecimento científico, premência em conservação de ambientes, importância estratégica, etc. Além da consecução dos objetivos relacionados aos projetos contratados, estes projetos devem igualmente servir como um meio de integração e criação de redes de pesquisa entre instituições com pesquisas bem estabelecidas e, se possível, incluindo também nesta rede instituições emergentes.

Uma melhora do conhecimento taxonômico envolve desde o trabalho de coleta em campo até a preservação dos exemplares em coleções científicas. Com relação à coleta, programas de coletas sistemáticas devem ser incentivados, o que pode inclusive ser realizado por campanhas conjuntas de instituições – estes programas, entretanto, devem ser consequência de um planejamento detalhado para otimização dos recursos. Um aspecto a ser considerado é que as instituições que receberem os materiais devem garantir que irão processá-los e obter resultados de qualidade, para evitar desperdícios de recursos e material biológico, como atualmente observa-

do em diversos casos – uma atitude irresponsável que causa atrasos na obtenção de conhecimentos importantes para a Zoologia e para o Brasil. Uma vez que o material seja identificado e trabalhado, é importante que haja também comprometimento em divulgar os resultados através de trabalhos científicos e de disponibilizar as informações dos materiais coletados em sistemas eletrônicos, além de dar o destino de uma guarda segura aos materiais que são, em última instância, patrimônios públicos.

Um aspecto que revela a precariedade de nosso conhecimento atual é a carência de revisões taxonômicas consistentes para maioria dos grupos (e.g., Brandão *et al.*, 2000; Migotto & Marques, 2003). Há agravantes nisso, uma vez que revisões taxonômicas demandam acesso aos tipos das espécies que, por vicissitudes do passado, muitas vezes encontram-se em instituições depositárias no exterior (cf. Costa, 1999). Como uma revisão taxonômica é a base para outros produtos taxonômicos, falta ao Brasil manuais adequados, chaves para identificação de táxons e catálogos que representem a diversidade conhecida. Assim, trabalhos de revisão de base e seus desdobramentos também precisam ser incentivados, para evitar a impropriedade de se utilizar manuais e chaves de outras regiões para tentar reconhecer espécies de nossa fauna.

Paralelamente ao estímulo federal, devem ser garantidos mecanismos que demandem ou forcem a contrapartida dos estados em investimentos em C&T, incluindo aí a Zoologia. Como exemplo, pelos números atuais, 3 das 4 instituições com maior produção de trabalhos no ISI (2000-2005) e as 4 instituições com maior número de citações para estes trabalhos estão no estado de São Paulo, não à toa um estado que vem injetando sistematicamente recursos em sua rede de pesquisa e ensino, através de organismos como a FAPESP, por exemplo. Esses investimentos dos estados ocasionam uma maior capacidade instalada de competição por recursos nas esferas federal, privada e, até mesmo, internacional. Entretanto, dentro de um sistema pautado pelo mérito, esta maior capacidade de competição não pode ser punida com desfavorecimento de recursos; ao contrário, ela deve ser incentivada ou pressionada a ocorrer, daí a necessidade de forçar outros estados a igualmente garantir o investimento de recursos e, desta maneira, diminuir a diferença para os estados mais empreendedores e produtivos em C&T.

Ações sugeridas

f) Programas de Manutenção da Pesquisa em Zoologia (“PMPZ”). O PMPZ constituiria um incremen-

to orçamentário nos valores do que se aplica hoje em dia em fomento em Zoologia, em ações espontâneas, visando a atender nossa grande necessidade de conhecimento. Seriam elegíveis para estes fundos qualquer instituição que possua pesquisa em Zoologia. A alocação dos recursos deve ser pautada estritamente no mérito científico-acadêmico.

g) Programas de Incentivos à Pesquisa em Zoologia (“PIPZ”). O PIPZ seria voltado a instituições emergentes na área de Zoologia e que contassem com o comprometimento de apoio institucional no aumento de quadros e melhora da logística para seus grupos, uma vez que não é produtivo investir recursos em instituições que não demonstrem interesse e ações de incremento na área. A seleção de projetos e alocação de recursos devem ser planejadas e baseadas em estratégias de desenvolvimento, além da consideração de mérito. Na medida do possível, estes grupos de pesquisa poderiam se associar em pequenas redes regionais ou com instituições com pesquisas zoológicas mais estabelecidas.

h) Ação induzida em Zoologia (“AI-Zoo”). Consideramos vitais a manutenção e renovação dos recursos para programas de ações induzidas relacionadas à Zoologia, como o PROBIO, por exemplo, assim como a prioridade a estudos de biodiversidade e conservação em editais como “Institutos do Milênio”. Ressaltamos, entretanto, a necessidade de um acompanhamento minucioso, incluindo o uso de avaliações externas periódicas, sobre os projetos incluídos e sobre o programa como um todo, o que permitiria aferição de qualidade, readequação de rumos e prioridades. Um programa estratégico e importante para o país deveria ocorrer nos moldes do BIOTA-FAPESP, porém replicado em escala nacional e aperfeiçoado na forma de um “BIOTA-Br”. O planejamento deste programa é essencial para otimizar os recursos empregados. Ele deveria contemplar coletas de biodiversidade e alicerçar políticas de manutenção de coleções e de bancos de dados que subsidiassem políticas públicas e, sobretudo, deveria estar em consonância com o estado da arte na Sistemática, especialmente no que se relaciona ao estudo da distribuição dos organismos (de filo- à biogeografia), conservação e indexação de informações.

i) Revisões Zoológicas (“Revisa-Zoo”). Como colocado, revisões taxonômicas em qualquer nível taxonômico são de suma importância para o conhe-

cimento zoológico e todas as suas derivações (e.g., conservação, biologia do desenvolvimento). Em uma perspectiva atual, essas revisões incluem inferências sobre a evolução do grupo, incluindo a análise de caracteres das mais variadas fontes. Para incentivar essas revisões, que constituem trabalhos longos e extensos, é importante que haja uma alínea específica para tal. A falta de incentivo às revisões poderá levar à confecção de trabalhos menores, visando somente a catalogação da diversidade zoológica, sem organizá-la, o que significa uma perda enorme de informações indexadas e imprecisão da base de dados para estabelecimento de políticas de conservação, por exemplo.

Divulgação dos conhecimentos

Os conhecimentos zoológicos gerados por brasileiros são tão mais efetivos quanto melhor divulgados eles forem. Por divulgação, entenda-se desde a transmissão de conhecimento de maneira formal ao meio acadêmico, até a popularização de informações. Para tal, os canais de comunicação devem ser estabelecidos tanto no sentido academia-comunidade como vice-versa.

A comunicação formal no meio acadêmico ocorre principalmente por periódicos científicos especializados. A qualidade e credibilidade do periódico são fatores decisivos para a melhor aceitação de um trabalho. É indiscutível que diversos zoólogos brasileiros são internacionalmente bastante respeitados em suas áreas e que vêm atuando diretamente no progresso destas. Provas de reconhecimento são as atuações de diversos pesquisadores do país em comissões editoriais e como consultores de periódicos de primeira linha. A construção do conhecimento científico, entretanto, ocorre em diversos níveis, e não somente por trabalhos de grande extensão e expressão. Atualmente, trabalhos valiosos, porém com escopos mais restritos, encontram dificuldades em serem aceitos em grandes periódicos. A veiculação dessas informações importantes pode ser viabilizada por uma rede eficiente de periódicos nacionais. Para isso, é importante a implementação de uma política de auxílio àqueles periódicos brasileiros mais tradicionais em Zoologia, os quais vêm conseguindo se manter com dificuldades frente aos poucos recursos ora destinados.

Outra forma importante de indexação de informações, de enorme uso prático, é a confecção e publicação de catálogos e manuais com chaves de identificação. Trabalhos como os catálogos representam passos básicos e facilitadores da pesquisa em Zoologia, além de significar uma grande organização do conhecimento. Para realizá-los são necessários investimentos em coletas efi-

cientes dos dados, infra-estrutura de bibliotecas e, preferencialmente, devem ser realizados junto do processo de informatização de coleções. A elaboração de catálogos deve ser incentivada também no formato digital ou na Internet, para que a dinâmica das classificações possa ser alterada com frequência sem prejuízo da obra. Já a confecção de manuais e chaves de identificações deve ser estimulada quando da realização de grandes revisões.

Outro produto importante para a Zoologia nacional, com repercussão na área de educação e na formação de futuros biólogos, seria a elaboração de livros-texto gerais ou de grupos específicos. Livros feitos por brasileiros e com exemplos brasileiros seriam úteis em cursos de graduação e de especialização, e a médio e longo prazos repercutiriam em toda cadeia de ensino, do fundamental ao superior. Há especialistas de diversos grupos que têm grande capacidade de colaborar em projetos deste nível, escrevendo sobre seus respectivos grupos de estudo.

Ações sugeridas

- j) Apoio à publicação de periódicos de Zoologia (“Publica-Zoo”). As revistas mais representativas e já selecionadas por sua qualidade editorial deveriam ter amparo e estímulos a tornarem-se mais visíveis no cenário internacional. Para tal, é necessário garantir um financiamento para essas revistas, o que lhes permitiria um planejamento em prazos mais longos. É interessante também auxiliá-las a galgar uma maior penetração e representatividade em bases internacionais de dados, como o *Zoological Record*, *Biological Abstracts* e, especialmente, no ISI.
- I) Apoio à confecção de catálogos e manuais (“CM-Zoo”). A confecção de catálogos e sua divulgação na Internet auxiliará diretamente a Zoologia nacional. Trata-se de um processo de pequeno custo o qual, em geral, necessita mesmo é de acesso às coleções e bibliografia adequada, podendo ser incorporados aos projetos de revisão de táxons. Já manuais devem ser considerados como produtos derivados de revisões taxonômicas, e são especialmente úteis na divulgação de informações zoológicas a não-sistematas.
- m) Apoio à publicação de livros didáticos (“Livro-Zoo”). O mercado editorial brasileiro na área de Zoologia comporta diversos títulos, prova disso são os diversos livros que vêm sendo traduzidos recentemente. O investimento para publicação de livros-texto nacionais que abarquem toda a Zoolo-

gia deve partir do mercado e já conta, inclusive, com facilidades fiscais. Porém, alguns livros de foco mais restrito, como para um grupo taxonômico, por exemplo, poderiam contar com incentivos específicos para a publicação e, nesses casos, ter um comprometimento de aplicação de parte da receita gerada por sua venda na área de Zoologia.

Reflexos e interações com a sociedade ***(Tabela 26)***

Qualquer grupo taxonômico é importante para pesquisas básicas e aplicadas e, evidentemente, vitais do ponto de vista científico (e.g., filogenético, ecológico, aspectos do desenvolvimento, etc.). Vários dos argumentos já expostos, relacionados ao desconhecimento dos grupos, voltam a figurar como importantes para esta afirmação.

Dentre os aspectos listados, aparecem os de importância sanitária (e.g., transmissores e hospedeiros de patógenos, venenosos ou peçonhentos), de cultivos ou exploração de vegetais ou animais (e.g., grupos usados como alimento, causadores de impacto em cultivos agrícolas ou de animais, controladores de pragas, grupos relacionadas à pesca), de atividades de infra-estrutura básica (e.g., relacionadas a impactos nos transportes, geração de energia), de atividades industriais (e.g., prospecção de biomoléculas, biotecnologia, relacionados ao turismo), de relações ambientais (e.g., indicadores de impacto, espécies invasoras, polinizadores/dispersores de sementes), de conservação e educação (e.g., espécies ameaçadas de extinção, alvos de comércio, tráfico e biopirataria, grupos relacionados à educação ambiental).

Os valores destes impactos somados certamente excede o Produto Interno Bruto de grande parte dos países do mundo. Como destacado por Mígotto & Marques (2003), a produção de fármacos de interesse médico, já identificados em alguns invertebrados (e.g., Porifera, Cnidaria, Mollusca, Bryozoa, Echinodermata, Urochordata, Arachnida) é provavelmente o argumento mais sedutor para justificar investimentos em Sistemática. Os valores relacionados à exploração de apenas uma molécula derivada de produtos naturais animais, que pode conter funções antitumorais, antivirais ou antibióticas, passa a casa das centenas de milhares de dólares, atingindo cifras como US\$ 350.000.000,00 (Hajdu *et al.*, 1999). Outros exemplos que facilmente atingem cifras semelhantes abundam, como por exemplo, pragas agrícolas e espécies que comprometem o fornecimento de energia elétrica.

O gerenciamento correto do ambiente e sua exploração sustentável também demandam pesquisas bá-

sicas em Zoologia, em seus diversos aspectos, desde história natural até evolução. Portanto, programas de conservação, para que tenham sentido e sejam efetivos, devem contar com um sólido conhecimento zoológicos prévio, não simplesmente listagens de fauna coligidas em alguns poucos trabalhos. Por outro lado, um aspecto que agrava e atravanca a pesquisa zoológica são as atuais dificuldades encontradas para obtenção de licenças de coleta e de acesso ao material genético, atividade cada vez mais corriqueira em estudos zoológicos. Esse processo deve ser simplificado e mais eficiente, com uma boa sintonia entre a academia e órgão governamentais.

Ações sugeridas

- n) Ações conservacionistas. Atualmente, a atenção conservacionista no Brasil volta-se principalmente a algumas espécies-bandeiras de vertebrados, principalmente por causa de sua conspicuidade, beleza e apelo à população (e.g., mico-leão-dourado, arara-azul, tartaruga-marinha, peixe-boi, etc.). Entretanto, para ser efetivo, as políticas de conservação devem igualmente se concentrar no conhecimento básico sobre os táxons que concentram a maior parte da diversidade nos ambientes continental e marinho. Devem ser usados como subsídios para estas ações as informações levantadas por trabalhos em Zoologia, inclusive com a participação de zoológicos na definição de políticas de manejo, desenvolvimento de projetos para desenvolvimento sustentável e avaliações dos resultados obtidos nos projetos de conservação. A simplificação da obtenção e uso de licenças de coleta e acesso ao material genético deve ser urgentemente implementada, inclusive a partir das muitas manifestações já realizadas pela comunidade acadêmica, a qual não exime de responsabilidade sobre as atitudes conservacionistas e, ao contrário, as propõe efetiva e responsabilmente.
- o) Associação de conhecimento acadêmico e da área industrial (“Zoo-Empresa”). Programas estratégicos, induzidos ou não, devem acompanhar o incremento do conhecimento zoológico aproximando-o da iniciativa privada (e.g., empresas de avaliação e gerenciamento ambiental; empresas de prospecção de biomoléculas) de grupos acadêmicos geradores de conhecimento básico. Este programa poderia usar de estímulos fiscais às empresas que gerassem dividendos alavancados a partir de convênios com grupos de pesquisa, tais como patentes ou projetos ligados ao meio-ambiente. A filosofia do projeto

CONTINUAÇÃO: TABELA 26. Relações dos táxons com o ambiente e a sociedade. Dados de Brandão *et al.* (2000), Migotto & Marques (2003), Sabino & Prado (2003), com complementações. Todos os táxons, inclusive os não citados, têm importância para pesquisa básica.

táxon	pragas agro-florestais e de cultivo	pragas de grãos armazenados	pragas industriais, de geração de energia ou transportes	vetores de patógenos em culturas	polinizadores/dispersores de sementes	parasitas de animais	controladores de pragas	vetores de patógenos humanos e animais	espécies peçonhentas e/ou venenosas	problemas à saúde humana (não patogênicos)	espécies raras/ameaçadas de extinção	alvos de comércio/exploração ilegal/tráfico de animais	indicadores ambientais ou de impacto ambiental	identificação de fármacos e bioléculas/biotecnologi/ problemas com biopirataria	fonte de alimento	reservatório de patógenos	diversas para turismo	orientação e educação ambiental	grupos com espécies invasoras causadoras de impacto	
Nematomorpha						1														
Onychophora																				
Phoronida													1							
Platyhelminthes						1		1					1							1
Porifera									1				1							1
Rotifera						1							1							1
Tardigrada													1							1
Urochordata			1										1		1					1
Vertebrados Anura							1		1		1	1	1		1					1
Vertebrados Aves					1		1	1			1	1	1		1					1
Vertebrados Caudata												1								
Vertebrados Chelonia											1	1	1		1					
Vertebrados Crocodylia										1					1					
Vertebrados Lacertilia											1	1	1		1					
Vertebrados Mammalia	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1
Vertebrados Peixes			1			1	1	1	1	1	1	1	1		1		1			1
Vertebrados Serpentes							1	1	1	1	1	1	1		1					
TOTAL	16	2	9	5	6	16	12	13	15	19	26	19	36	17	17	7	8	24		19

seria a empresa alocar recursos humanos treinados nos grupos de pesquisa e não vice-versa, como é bastante esperado atualmente. O sistemata, na maior parte das vezes, não possui o treinamento necessário para identificar possibilidades de exploração comercial, como a geração de patentes, por exemplo. Esses recursos humanos treinados pelas empresas teriam como função adaptar o conhecimento a que estivessem expostos na academia para processos economicamente produtivos. Um produto colateral deste projeto seria a absorção de quadros formados nas universidades no setor privado, aumentando a capacidade de pesquisa destas. Os produtos deste programa (e.g. "royalties") deveriam ser repartidos igualmente entre empresa e universidade, gerando assim recursos para serem reinvestidos na pesquisa básica.

Metas futuras

Para os próximos 3 anos

- organização de uma rede para formação induzida de sistematas com planejamento estratégico entre os programas de pós-graduação;
- formação de 300 mestres e 300 doutores em Zoologia (todas as áreas, com cerca de 100 sistematas, ou 1/3 do total);
- reestruturação dos cursos de pós-graduação em Zoologia, com políticas de metas estabelecidas individualmente para galgar níveis superiores de avaliação;
- estabelecimento de programas de reciclagem de profissionais da área pública e privada, com planejamento dos cursos a serem ministrados;
- ter 30 cursos de especialização em Zoologia realizados, ao menos um em cada estado da União;
- indução aos grupos emergentes de pesquisa em regiões carentes do Brasil, com a emergência de pelo menos 1 novo grupo organizado por região;
- instalação de 30 novos docentes em áreas carentes de sistematas no país;
- aumentar os níveis de produção atual em Zoologia em 30%;
- criar um grupo de planejamento e gerencial para ações induzidas, com estabelecimento de políticas futuras, seleção de áreas do saber e áreas geográficas prioritárias para estudos;
- acertar a regularidade de publicação de 10 periódicos selecionados na área de Zoologia;
- publicação, na Internet, de 30 catálogos sobre diferentes táxons zoológicos;
- publicação de 9 livros-texto sobre diferentes táxons zoológicos (grupos mais restritos);
- estabelecimento do programa Zoo-Empresa.

Para os próximos 5 anos

- formação de pelo menos 5 doutores em grupos taxonômicos carentes de sistematas no país;
- formação de 600 mestres e 600 doutores em Zoologia (todas as áreas, com cerca de 200 sistematas, ou 1/3 do total);
- pelo menos 3 programas de pós-graduação, de preferência de estados diferentes, devem atingir o nível 6 de avaliação da CAPES (considerado um nível internacional);
- pelo menos um programa de pós-graduação por região do país deve atingir o nível 5;
- 50 cursos de especialização em Zoologia realizados;
- indução aos grupos emergentes de pesquisa em regiões carentes do Brasil, com a emergência de pelo menos 3 novos grupos organizados por região, em pelo menos metade dos estados brasileiros;
- instalação de 50 novos docentes em áreas carentes de sistematas no país;
- reposição efetiva dos quadros atuais em pelo menos 15%;
- aumentar os níveis de produção atual em Zoologia em 50%;
- ter um aumento substancial do conhecimento sobre os biomas brasileiros no que tange à sua biodiversidade;
- identificação de *hotspots* e de programas integrados para estabelecimento de áreas de endemismo;
- ter 5 periódicos da área de Zoologia indexados em todas as bases de dados principais, inclusive no ISI;
- publicação, na Internet, de 50 catálogos sobre diferentes táxons zoológicos;
- publicação de 15 livros-texto sobre diferentes táxons zoológicos (grupos mais restritos);
- publicação de 1 livro-texto de caráter geral para Zoologia, escrito por brasileiros e com exemplos de nossa fauna;
- criação de grupos universidade/empresa em todas as regiões do país, dobrando resultados atuais do setor economicamente produtivo.

Para os próximos 10 anos

- formação de pelo menos 15 doutores em grupos taxonômicos carentes de sistematas no país, com mais 10 em processo de formação;
- formação de 1200 mestres e 1200 doutores em Zoologia (todas as áreas, com cerca de 300 sistematas, ou 1/3 do total);

- pelo menos 2 programas de pós-graduação, de preferência de estados e regiões diferentes, devem atingir o nível 7 de avaliação da CAPES (considerado um nível internacional);
 - pelo menos um programa de pós-graduação por região do país deve atingir nível 6;
 - todos os programas de pós-graduação devem estar pelo menos no nível 4 ou, preferencialmente, no nível 5;
 - 100 cursos de especialização em Zoologia realizados, contemplando cerca de 3000 beneficiados;
 - efeitos dos cursos de especialização devem ser sentidos na melhor do ensino, desde os níveis fundamental até o superior;
 - indução aos grupos emergentes de pesquisa em regiões carentes do Brasil, com a emergência e estabelecimento de novos grupos organizados por região, em pelo menos 80% dos estados brasileiros;
 - instalação de 100 novos docentes em áreas carentes de sistematas no país, culminando em não possuir nenhum estado carente de sistematas;
 - reposição efetiva dos quadros atuais em pelo menos 30%;
 - aumentar os níveis de produção atual em Zoologia em 100%;
 - ter uma diagnose clara da biodiversidade brasileira que possa sustentar políticas públicas de uso e desenvolvimento sustentável dos nossos biomas;
 - aumento substancial das coleções zoológicas atuais, com uma rede de nacional de integração dos dados das mesmas;
 - ter 10 periódicos da área de Zoologia indexados em todas as bases de dados principais, inclusive no ISI;
 - publicação, na Internet, de 100 catálogos sobre diferentes táxons zoológicos;
 - publicação de 30 livros-texto sobre diferentes táxons zoológicos (grupos mais restritos);
 - publicação de 2 livros-texto de caráter geral para Zoologia, escrito por brasileiros com exemplos de nossa fauna;
 - criação de grupos universidade/empresa em todas as regiões do país e em pelo menos 50% dos estados, quadruplicando resultados atuais do setor economicamente produtivo.
- Estimativas de custos para as ações sugeridas**
- Segue abaixo uma tentativa de planejamento de custos para atender às ações relacionadas acima. Os códigos incluídos são os mesmo adotados pelo CNPq. o total orçamentário sugerido, para os dez anos, é de R\$ 535.663.500,00.
- a) “ProTáxon”:
1 Projeto (4 anos) com auxílio + bolsas AI (NS) (1), GM (1) e GD + SWP (2) = R\$ 740.292,00.
Total de projetos: 5 projetos contratados por biênio (= 25 projetos em 10 anos).
Valor total para os dez anos: R\$ 18.507.300,00
 - b) “ReSiste” (considerando-se os 22 programas já existentes, com manutenção no nível atual de formação, valores para os dez anos somados):
Para 1 ano: GM (450) e GD (500) e SWP (50 + passagens) + auxílios institucionais para infra-estrutura (11) + Bolsas ESN (30 com média de 3 meses cada + passagens) = R\$ 16.894.700,00.
Valor total para os dez anos: R\$ 168.947.000,00
 - c) “Pro-PG-Zoo” (considerando-se os 22 programas já existentes, valores para os dez anos somados):
Para 1 ano: auxílios institucionais integrados (1 duração total de 3 anos, orçamentos separados para instituições nível 5 e níveis 3-4 da CAPES) + auxílios para ministração de cursos (15) = R\$ 580.000,00.
Valor total para os dez anos: R\$ 5.800.000,00
 - d) “PEZ” (Especialização em Zoologia):
Para 1 ano: auxílios ao estabelecimento de cursos de especialização (10) = R\$ 35.000,00.
Valor total para os dez anos: R\$ 350.000,00
 - e) “Zoo-Enxoval”
Por projeto de instalação de um novo docente, com auxílio + bolsas AT (1), IC (2) = R\$ 740.292,00.
Expectativa de 10 projetos/ano: (= 100 projetos em 10 anos).
Valor total para os dez anos: R\$ 3.579.600,00
 - f) “PMPZ” (considerando-se os níveis existentes, procurando ao menos dobrar a produção):
Auxílios à pesquisa + bolsas nos níveis solicitados = R\$ 15.000.000,00/ano.
Valor total para os dez anos: R\$ 150.000.000,00
 - g) “PIPZ” (considerando-se os níveis existentes, procurando ao menos dobrar a produção):
Auxílios à pesquisa + bolsas nos níveis solicitados = R\$ 1.500.000,00/ano.
Valor total para os dez anos: R\$ 15.000.000,00
 - h) “Ai-Zoo” (Ações induzidas, programas como o PRONABIO, PROBIO, REVIZEE 2, BIOTA-Br, etc.):

Auxílios à pesquisa + bolsas nos níveis solicitados = R\$ 15.000.000,00/ano.

Valor total para os dez anos: R\$ 150.000.000,00

i) “Revisa-Zoo”:

1 Projeto (4 anos) com auxílio + bolsas AI (NS) (1) = R\$ 155.796,00.

Total de projetos: 5 projetos contratados por biênio (= 25 projetos em 10 anos).

Valor total para os dez anos: R\$ 15.579.600,00

j) Publica-Zoo (considerando-se as oito revistas incluídas no SciELO e ISI e duas a definir):

Para um ano e por revista: auxílio publicação (1) = R\$ 40.000,00.

Total de revistas: 10 (= 100 auxílios em 10 anos).

Valor total para os dez anos: R\$ 4.000.000,00

l) CM-Zoo (considerando-se 10 manuais a serem publicados por ano):

Para um ano e por manual: auxílio publicação (1) = R\$ 30.000,00.

Total de manuais: 10 (= 100 auxílios em 10 anos).

Valor total para os dez anos: R\$ 3.000.000,00

m) “Livro-Zoo” (considerando-se apenas livros para grupos mais restritos):

Para um ano e por livro: auxílio publicação (1) = R\$ 30.000,00.

Total de livros: 3 (= 30 auxílios em 10 anos).

Valor total para os dez anos: R\$ 900.000,00

n) Ações conservacionistas:

Orçamentos a serem definidos na esfera Federal, entre os órgãos responsáveis.

Valor total para os dez anos: Não se aplica

o) “Zoo-Empresa”:

Sem investimentos públicos, com estudo de porcentagens de isenção tributária para as empresas participantes.

Valor total para os dez anos: Não se aplica

iniciar o desafio. É essencial que haja a implementação de novos programas, e que esta seja dinâmica e bem planejada.

RESUMO

O Brasil é um país em desenvolvimento megadiverso e o conhecimento da situação atual da taxonomia brasileira é um passo necessário para se estabelecer políticas futuras para lidar com a biodiversidade. Certamente, o ponto mais relevante para o entendimento da biodiversidade é a criação de vagas para absorção de taxonomistas em cargos permanentes. De fato, pouco se conhece sobre o número de taxonomistas, produção científica, e os problemas enfrentados pelos taxonomistas em cada país. Devido a biota brasileira ser a mais rica do mundo, é inquestionável que seu conhecimento é crítico para o entendimento de padrões mundiais de biodiversidade e para embasar políticas de conservação. Nós preparamos um relatório técnico sobre a taxonomia zoológica brasileira para o Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil que fornece uma idéia clara de como o país pode lidar com o desafio de sua biodiversidade. O Brasil possui cerca de 6,67% do total das espécies descritas (ca. 100.000 dos 1,5 milhão), mas estima-se que haja um enorme número de espécies ainda não descritas. O Brasil possui 542 taxonomistas: 415 em cargos permanentes, publicando em todos os campos da zoologia. A média de idade dos taxonomistas é de 45-50 anos e, portanto, a maioria ainda deverá estar ativa nos próximos 15-20 anos. Doutoramentos em taxonomia diminuíram na década de 90, refletindo a falta de interesse mundial pela área. A maioria dos taxonomistas está concentrada no Sudeste (51,7%) e Sul (21,6%) do Brasil, e extensas regiões incluindo biomas como Pantanal, Cerrado, Caatinga e Floresta Amazônica possuem menos especialistas. Táxons com maior número de taxonomistas são “peixes” (53), Crustacea (39), Díptera (28), e Mollusca (27), embora nenhum táxon tenha sido considerado como possuidor de um número suficiente de especialistas. Muitos grupos estão em uma situação mais crítica. Ecossistemas e biomas pouco conhecidos são águas profundas, plataforma continental, linha costeira da região norte, Caatinga semi-árida e Floresta Amazônica, embora nenhuma região seja considerada adequadamente conhecida. 7.320 espécies foram descritas (1978-1995, 430/ano), um ritmo muito lento para as necessidades atuais, especialmente porque muitos ambientes naturais estão desaparecendo. Pesquisadores brasileiros têm importantes contribuições para seus grupos taxonômicos de interesse, colaborando intensamente com colegas estrangeiros. Apesar disso, existe ainda muito trabalho básico por realizar: somente poucos grupos possuem catálogos ou manuais, revisões taxonômicas são restritas (e quase inexistentes para grupos marinhos) e bancos de dados são necessários para as coleções de muitos museus. Pesquisadores brasileiros publicaram 1.801 artigos (dados do ISI-Web of

CONCLUSÕES

A responsabilidade brasileira aumenta na proporção de sua biodiversidade, a maior do mundo. O Brasil tem condições de ser um dos expoentes e modelos em estudos de biodiversidade, aproveitando-se, inclusive, dos benefícios que isso significa. Atualmente há capacitação técnica e uma base logística razoável para se

Knowledge, janeiro/2000-março/2005), mas somente três estados (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais) foram responsáveis por 70% deste total. As maiores e mais representativas coleções zoológicas estão concentradas em poucas cidades (São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Belém e Manaus). Existem 22 programas de pós-graduação em Zoologia, 14 dos quais incluindo cursos de doutoramento, a maioria destes situados nos mesmos estados em que as maiores coleções são encontradas e, dentre estes, os melhor avaliados localizam-se nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná. No fim de 2003, todos os programas juntos possuíam 477 docentes, 480 mestrandos e 486 doutorandos. Talvez, em comparação com outros países, o Brasil esteja em uma situação bem melhor, embora ainda muito longe do adequado. Claramente, políticas mundiais devem ser elaboradas, mas estas serão ainda mais eficientes se os países souberem exatamente como eles podem lidar e contribuir para o conhecimento global da biodiversidade. Nosso estudo propõe ainda programas, estratégias e orçamentos baseados em dados e necessidades da biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemática, Zoologia, Taxonomia, Brasil, Biodiversidade, Políticas Públicas.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos aos diversos colegas que nos auxiliaram com discussão, revisão, diversas informações, sugestões e críticas. São eles: Álvaro Esteves Migotto (USP), Carlos Roberto Ferreira Brandão (USP), Eliana Marques Canello (USP), Fernando Jesús Carbayo Baz (USP), Hussam EI Dine Zaher (USP), José Perez Pombal Júnior (UFRJ), Luís Fábio Silveira (USP), Mário de Vivo (USP), Miguel Angel Monné Barrios (UFRJ), Miguel Trefaut Urbano Rodrigues (USP), Mônica de Toledo Piza Ragazzo (USP), Ricardo Pinto-da-Rocha (USP), Sergio Antonio Vanin (USP), Sérgio Luiz de Siqueira Bueno (USP). ACM e CEL são bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

BIBLIOGRAFIA

- Brandão, C.R.F.; Canello, E.M. & Yamamoto, C.I. 2000. *Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Invertebrados terrestres – versão preliminar*. Available at: <http://www.mma.gov.br/porUsbf/chm/doc/invtter1.pdf>. 38p. [23 de abril de 2005]
- Buckup, P.A. & Menezes, N.A. (Eds.), 2002. *Catálogo de peixes marinhos e de água doce do Brasil*. Available at: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo>. [23 de abril de 2005]
- Carvalho, M.R.; Bockmann, F.A.; Amorim, D.S.; Vivo, M.; Toledo-Pizza, M.; Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L.; Castro, R.M.; Gill, A.C.; McEachran, J.D.; Compagno, L.J.V.; Schelly, R.C.; Britz, R.; Lundberg, J.G.; Vari, R.P. & Nelson, G. 2005. Revisiting the taxonomic impediment. *Science*, 307(5708):353.
- Chapman, A.D.; Chernoff, B. & Schalk, P.H. 2003. *Report of the 4th evaluation of the BIOTA-FAPESP program by the scientific advisory committee*. Available at: <http://www.biota.org.br/info/sac/sac4.pdf>. 19p. [23 de abril de 2005]
- Costa, C. 1999. Coleoptera. In: C.R.F. Brandão, & E.M. Canello, (Eds.), *Invertebrados terrestres. Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX*. Volume 5, organizado por C.A. Joly & C.E.M. Bicudo. São Paulo, FAPESP.
- Costa, C.; Vanin, S.A. & Casari-Chen, S.A. 1988. *Larvas de Coleoptera do Brasil*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Costa-Lima, A.M.D. 1938-1962. *Insetos do Brasil*. 12 tomos. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro.
- Erwin, T.L. 1982. Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. *The Coleopterists Bulletin*, 36:74-75.
- Fandiño, M.C. & Ferreira, P. (Eds.). 1998. *Colombia biodiversidad Siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en Biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y Departamento de Planeación Nacional, Bogotá, Colombia.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. 1978-2000. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil*. 6 volumes. Museu de Zoologia da USP, São Paulo.
- Geeta, R.; Levy, A.; Hoch, J.M. & Marl, M. 2004. Taxonomists and CBD. *Science*, 305:1105.
- Hajdu, E.; Berlinck, R.G.S. & Freitas, J.C. 1999. Porífera. In: A.E. Migotto & C.G. Tiago (Eds.), *Invertebrados marinhos. Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento no final do século XX*. Volume 3, C.A. Joly & C.E.M. Bicudo (Orgs.). São Paulo, FAPESP.
- Hopkins, G.W. & Freckleton, R.P. 2002. Declines in the numbers of amateurs and professional taxonomists: implications for conservation. *Animal Conservation*, 5:245-249.
- Lewinsohn, T.M. & Prado, P.I. 2002. *Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento*. Editora Contexto, São Paulo.
- Lynch, J.D. 1999. *Status of taxonomy and taxonomic capacity-building activities in Colombia*. 5p. Available at: <http://www.bionet-intl.org/andinonet/fw/national%20reports/Colombia.doc>. [23 de abril de 2005]
- Margules, C.R. & Pressey, R.L. 2000. Systematic conservation planning. *Nature*, 405:243-253.
- May, R.M. 2004. Tomorrow's taxonomy: collecting new species in the field will remain the rate-limiting step. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B359:733.
- Migotto, A.E. & Marques, A.C. 2003. *Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Invertebrados marinhos – versão preliminar*. Available at: <http://www.mma.gov.br/porUsbf/chm/doc/invmar1.pdf>. 87p. [23 de abril de 2005]
- Migotto, A.E. & Tiago, C.G. (Eds.). 1999. *Invertebrados marinhos. Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do conhecimento no final do século XX*. Volume 3. FAPESP, São Paulo.
- Mittermeier, R.A. 1988. Primate diversity and the tropical forest. In: E.O. Wilson (Ed.) *Biodiversity*. National Academy Press, Washington D.C.
- Mittermeier, R.A.; Gil, P.R. & Mittermeier, C.G. (Eds.). 1997. *Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations*. Cemex, Mexico.

- Monné, M.A. 1993. *Catalogue of Cerambycidae (Coleoptera) of western hemisphere*. Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo. (em vários volumes)
- Nelson, G. 1970. Outline of a theory of comparative biology. *Systematic Zoology*, 19:373-384.
- Righi, G. 1984. *Oligochaeta*. Manual de identificação de invertebrados límnicos do Brasil. 17. R Schaden, (Ed.). CNPq, Brasília.
- Sabino, J. & Prado, P.I. 2003. *Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Vertebrados – versão preliminar*. Available at: <http://www.mma.gov.br/porUsbf/chm/doc/verteb.pdf>. 131p. [23 de abril de 2005]
- Systematics Agenda 2000. 1994. *Systematics Agenda 2000: charting the biosphere*. Society of Systematics Biologists; American Society of Plant Taxonomists; Willi Hennig Society; Association of Systematics Collections, New York.
- Vanin, S. 1999. Curculionidae. In: C.R.F. Brandão, & E.M. Cancellato, (Eds.), *Invertebrados terrestres*. Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX. Volume 5, C.A. Joly & C.E.M. Bicudo (Orgs.). São Paulo, FAPESP.
- Wheeler, Q.D.; Raven, P.H. & Wilson, E.O. 2004. Taxonomy: impediment or expedient? *Science*, 303(5656):285.
- Williams, J.; Read, C.; Norton, T.; Dovers, S.; Burgman, M.; Proctor, W. & Anderson, H. 2001. *Biodiversity. Australia State of Environment Report 2001 (Theme Report)*, CSIRO Publishing on behalf of the Department of the Environment and Heritage, Canberra. 217p. Available at: <http://www.deh.gov.au/soe/2001/biodiversity/pubs/biodiversity.pdf>. [23 de abril de 2005]
- Wilson, E.O. 2004 Taxonomy as a fundamental discipline. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B359:739.
- Young, P.S. 1998 (Ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Série Livros 6. Museu Nacional, Rio de Janeiro.

Recebido em: 19.09.2006

Aceito em: 18.10.2006