
Quantas espécies há no Brasil?

THOMAS M. LEWINSOHN^{1*}
PAULO INÁCIO PRADO²

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 13083-970, São Paulo, Brasil.

² Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 13083-970, São Paulo, Brasil.

* email: thomasl@unicamp.br

RESUMO

Estimamos o número de espécies conhecidas atualmente no Brasil, bem como o total de espécies esperado. As listas de espécies registradas no Brasil foram obtidas de especialistas e da literatura. Para os táxons para os quais não se sabe o número total de espécies conhecidas, produzimos estimativas por meio de reamostragens (bootstrap) de um conjunto de 87 táxons com listas para o Brasil e para o mundo. A proporção estimada de espécies brasileiras foi de 9,5% do total mundial (I.C. a 95%: 8,5 a 11,5%). Com isto, estimamos que a biota conhecida hoje no Brasil está entre 170 e 210 mil espécies. Utilizamos um procedimento similar para estimar o total de espécies do país, ou seja, incluindo as espécies não descobertas. A fração média da biota mundial representada pela brasileira foi estimada em 13,1% (I.C. 10,0 a 17,6%), a partir de um conjunto de 17 táxons bem conhecidos. Assim, estimamos que o país abrigue 1,8 milhões de espécies (I.C. 1,4 a 2,4 milhões). Das grandes regiões do mundo, a Neotropical é a menos estudada e, provavelmente, esses números são sub-estimativas. Portanto, devem representar o mínimo da fração real da biota mundial que ocorre no Brasil. Acreditamos que esses números sejam úteis para que os cientistas, governos e cidadãos avaliem a magnitude do trabalho necessário para a pesquisa, descrição e conservação da biota do país. Esses valores também colocam as propostas e as prioridades sobre o conhecimento e o uso da biodiversidade em uma perspectiva mais realista.

ABSTRACT

We produced estimates of the total number of species currently known and total numbers predicted to occur in Brazil. Lists of species recorded in Brazil were obtained from specialists and the literature. For taxa lacking information on total known species, we produced estimates based on bootstrap resampling from a set of 87 taxa with checklists for Brazil and the world. The estimated proportion of Brazilian species was 9.5% of the world total (95% CI, 8.5 to 11.5%). From this we estimated a known Brazilian biota of 170,000 to 210,000 species. We used a similar procedure to estimate Brazil's total biota – known plus undiscovered. Based on 17 relatively well-known taxa, the average Brazilian share in the world's biota was estimated at 13.1% (CI 10.0 to 17.6%). Accordingly we estimated the country's total biota at 1.8 million species (CI 1.4 to 2.4 million). Given that the Neotropical is the least-studied major region of the world, these figures are still likely to be underestimates and hence may be taken as a lower bound of the actual proportion of the world's species that occur in Brazil. Scientists, policy-makers, and citizens will find these numbers useful in appreciating the magnitude of the tasks involved in surveying, describing, and conserving the country's biota. The numbers also bring proposals and priorities into a more realistic perspective.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresentamos estimativas da diversidade biológica total para o Brasil, ou seja, o número de espécies conhecidas para todos os táxons, bem como o número total esperado para o país (espécies conhecidas mais as desconhecidas ou não registradas). Estimativas de biodiversidade total foram produzidas para poucos países. Por isso, descrevemos nossos procedimentos e a sua fundamentação com os detalhes necessários para facilitar as revisões e as críticas ou a comparação com outras estimativas nacionais.

Essas estimativas são parte de uma ampla avaliação do estado atual do conhecimento sobre a biodiversidade no Brasil, solicitada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Tal avaliação foi financiada pelo Programa para o Desenvolvimento das Nações Unidas (UNDP) e faz parte da Estratégia Nacional da Biodiversidade, que o Brasil se comprometeu a elaborar, como signatário da Convenção sobre Biodiversidade Biológica (CDB). Lewinsohn & Prado (2002) apresentam uma síntese da avaliação e o MMA produziu um resumo executivo atualizado em inglês (MMA, 2003). A publicação dos relatórios temáticos completos está prevista para 2005.

Muitos biólogos são céticos quanto à validade e utilidade de estimativas desse tipo, dadas às suas inevitáveis generalizações e premissas simplificadoras. Estamos cientes de que não estamos apresentando números místicos ou contagens precisas e nossas estimativas não devem ser assim entendidas. Acreditamos, no entanto, que elas são úteis por nos oferecem uma idéia da riqueza biológica do país e dos desafios inerentes à sua documentação e conservação.

PROCEDIMENTOS

Utilizamos um procedimento em duas etapas, pois em cada uma estimamos frações desconhecidas da diversidade com objetivos e universos amostrais diferentes.

Número de espécies descritas

Nosso primeiro objetivo foi estimar o número de espécies conhecidas (i.e., descritas ou registradas) no Brasil, até o presente. Existem catálogos ou listas recentes, ou ao menos aproveitáveis, para relativamente poucos táxons: vertebrados superiores, determinadas famílias ou ordens de plantas, algas, vegetais inferiores e invertebrados (p. ex., famílias de artrópodes). A infor-

mação adicional provém de especialistas que mantêm registros (fichários) não publicados sobre certos grupos.

Nossa fonte principal de informação foi uma seleção de especialistas em diversos táxons, entrevistados entre 1997 e 1999, aos quais solicitamos dados sobre o tamanho numérico destes táxons, entre outras perguntas. De preferência, os números máximos e mínimos de espécies deveriam ser indicados (detalhes em Lewinsohn & Prado, 2002). Outra fonte básica de dados foram os capítulos da compilação organizada durante o planejamento do Programa Biota-Fapesp (Joly & Bicudo, 1998-1999). Embora esse programa enfoque o estado de São Paulo, os autores dos capítulos também foram solicitados a indicar o número de espécies no Brasil e no mundo. Há muita redundância entre as duas fontes, pois, em vários casos, os mesmos especialistas foram consultados. As estimativas foram revistas em 2003 pelos consultores responsáveis pelos relatórios temáticos completos, que serão publicados pelo MMA. Além disso, também verificamos a consistência das estimativas e atualizamos aquelas para as quais obtivemos novas informações em publicações ou com os especialistas. O conjunto de dados resultante deste trabalho é, no momento, a mais completa compilação de estimativas de diversidade taxonômica disponível para o Brasil.

Para alguns táxons não encontramos especialistas disponíveis ou ninguém que se dispusesse a estimar o número de espécies descritas ou registradas para o país. Nesses casos, estimamos o número de espécies a partir de proporções das espécies do mundo que ocorrem no Brasil. Para isso, selecionamos o maior conjunto possível de táxons para os quais os especialistas consultados indicaram catálogos ou listas, tanto para o Brasil como para o mundo. Nessa etapa não havia a preocupação em avaliar quantas espécies ainda haveria por descrever ou registrar. Por isso, incluímos todos os táxons cujas listas tivessem um nível comparável de qualidade e atualização, para o Brasil e para o mundo. Para evitar as idiosincrasias de proporções calculadas com táxons muito pequenos, incluímos apenas táxons com, no mínimo, 100 espécies registradas no Brasil. Os táxons usados estão nos níveis de ordem a filo, exceto no caso de angiospermas e artrópodes, para os quais grandes famílias foram usadas como táxons separados. No total, 87 unidades taxonômicas foram incluídas (a lista pode ser obtida com os autores).

A proporção de espécies conhecidas do mundo que foram registradas para o Brasil foi estimada como a média de 10.000 médias obtidas por reamostragem com reposição (*bootstrap resampling*) dos 87 táxons

selecionados. O intervalo de confiança foi calculado a partir da distribuição de probabilidade, obtida das 10.000 médias *bootstrap* (Manly, 1997). Entre as diversas variantes do método, optamos pela mais conservadora, ou seja, a que produziu o intervalo de confiança mais amplo a 95% de probabilidade. Por isso usamos as estimativas baseadas na distribuição t de Student com os valores transformados para seus logaritmos. Supondo-se que os táxons selecionados formam uma amostra ao acaso dos táxons existentes no mundo, a reamostragem *bootstrap* é a proporção esperada de espécies registradas para o Brasil. Multiplicando essa proporção pelos totais mundiais dos táxons sem informação para o Brasil, temos o número aproximado de espécies conhecidas para esses táxons, ou seja, qual seria o número de espécies em um catálogo brasileiro, caso ele existisse hoje.

Número total de espécies esperado

As estimativas de totais de espécies da biota brasileira, incluindo aquelas ainda não descritas ou registradas, foram baseadas nos táxons que os especialistas consideraram bem inventariados (i.e., para os quais é esperado não mais que 30% de aumento em relação ao número de espécies conhecidas atualmente). Essa expectativa pode ser avaliada, por exemplo, por séries temporais dos números de descrições de novas espécies (Hammond, 1994).

Pelas mesmas razões da etapa anterior, selecionamos os táxons cujo nível de conhecimento no Brasil é comparável à informação mundial conforme, por exemplo, revisões recentes. Este conjunto é, naturalmente, bem menor do que o anterior, pois o critério de escolha foi um alto grau de abrangência nas duas escalas geográficas. Para essas estimativas preferimos não incluir grupos taxonômicos menores individualmente, para evitar vieses biogeográficos, como, por exemplo, provocados por táxons exclusivos, ou, ao contrário, muito raros na região neotropical.

Obtivemos um conjunto de 17 unidades taxonômicas (a lista pode ser solicitada aos autores), no qual aplicamos os mesmos procedimentos de reamostragem descritos anteriormente. Dessa forma, estimamos a proporção esperada de espécies brasileiras na biota mundial. Utilizamos essa proporção para estimar, com seus intervalos de confiança, o tamanho total esperado para cada táxon no Brasil e o da biota brasileira total. Os valores totais para o mundo foram tomados de Hammond (1992) e Hammond *et al.* (1995), exceto para atualizações em alguns táxons.

RESULTADOS

Os números de espécies conhecidas registradas no Brasil estão na Tabela 1. As reamostragens *bootstrap* do conjunto de 87 táxons selecionados resultaram em uma proporção média de 9,5% das espécies conhecidas no mundo (Intervalo de confiança a 95%: 8,5 a 11,5%). Esses valores e os gerados em seguida substituem os de Lewinsohn & Prado (2002), em relação aos quais as diferenças são pequenas e não alteram o padrão geral. A estimativa resultante de espécies conhecidas para o Brasil está entre 170.000 e 210.000, aproximadamente. A proporção brasileira da biota mundial não pode ser recalculada a partir desses valores, já que essas mesmas proporções foram usadas para estimar o tamanho de vários grandes grupos taxonômicos.

Os artrópodes incluem vários grupos com muitas espécies e, por isso, tiveram uma forte influência sobre o total estimado de espécies conhecidas. As informações são bastante incompletas para as quatro maiores ordens de insetos. Para Lepidoptera, Brown & Freitas (1999) propõem a existência de 26.000 espécies conhecidas para o Brasil (17,8% do total mundial). A parcela referente às borboletas é bastante acurada, mas para as mariposas a aproximação é ainda muito preliminar. Para os Coleoptera, Costa (1999), baseando-se principalmente no catálogo de Blackwelder (1944-1957), estimou aproximadamente 27.600 espécies registradas no Brasil, das cerca de 350.000 do mundo (7,9% ou 8,5% se considerarmos apenas as famílias com registros no Brasil). Os valores para besouros, no entanto, estão defasados em meio século, com relação às novas descrições, registros e sinônimas. Até o momento, não existem estimativas para os Diptera ou Hymenoptera, embora existam listas ou aproximações para diversas grandes famílias dessas ordens.

A Tabela 2 mostra o número total de espécies esperado para o Brasil, incluindo as que ainda não foram descritas ou registradas no país. Essas estimativas estão agregadas por grandes grupos, tal como em Hammond *et al.* (1995), de onde obtivemos as estimativas do total de espécies no mundo. Alguns dos grupos não têm validade taxonômica formal, mas são bem conhecidos e podem ser facilmente reconhecidos.

Nossas estimativas, baseadas nos 17 táxons melhor conhecidos, resultaram em uma média de 13,1% da biota mundial (I.C. a 95%: 10,0 a 17,6%). Aplicando essa proporção aos grandes táxons (acrescidas das estimativas independentes para plantas e vertebrados, vide Tabela 2), estimamos que o total de espécies que deve ocorrer no Brasil é da ordem de 1,8 milhões (I.C. 95%: 1,4 a 2,4 milhões).

TABELA 1 – Número de espécies conhecidas registradas no Brasil e no mundo, conforme estimado por especialistas (ver Prado & Lewinsohn, 2002), ou por meio da extrapolação da proporção média Brasil/mundo, nos casos em que estimativas por especialistas não foram obtidas^a.

TÁXON^b	BRASIL	MUNDO^c
Virus	310 - 410*	3.600
Monera (Bacteria e Archaea)	800 - 900	4.300
Fungi – total	13.090 - 14.510	70.600 - 72.000
Zygomycota	165	1.056
Ascomycota (inclui fungos liquenizados)	2.740 - 3.710*	32.267
Basidiomycota	8.900	22.244
Deuteromycota	1.280 - 1.730*	15.000
Protoctista – total	7.650 - 10.320	76.100 - 81.300
Oomycota	133	694
Hyphochytridiomycota	4	24
Labyrinthulomycota	4	42
Chytridiomycota	93	793
Myxomycota s.l. ^d	179	807
“Algae” – total	4.180 - 5.770	37.700 - 42.900
Bacillariophyta (diatomáceas)	1.000 - 1.200	10.000 - 12.000
Chlorophyta	2.500 - 3.500	7.800 - 10.000
Phaeophyta	130 - 170*	1.500
Rhodophyta	340 - 580*	4.000 - 5.000
Chrysophyta	50 - 100	12.500
Pyrrhophyta	90 - 130	1.100
Euglenophyta	70 - 90	800
Outros Protoctista (“protozoários”)	3.060 - 4.140*	36.000
Plantae – total	43.020 - 49.520	263.800 - 279.400
Bryophyta s.l. ^e	1.800 - 3.100	14.000 - 16.600
Pteridophyta	1.200 - 1.400	9.000 - 12.000
“Gymnospermae”	15	806
Magnoliophyta (= Angiospermae)	40.000 - 45.000	240.000 - 250.000
Animalia – total	103.780 - 136.990	1.279.300 - 1.359.400
“Invertebrados” – total	96.660 - 129.840	1.218.500 - 1.298.600
Placozoa	0	1
Porifera	300 - 400	6.000 - 7.000
Cnidaria	470	7.000 - 11.000
Ctenophora	2	90
Platyhelminthes	1.040 - 2.300*	12.200
Gnathostomulida	0	80 - 100
“Mesozoa”	0	85
Nemertina	43	1.149
Nematoda	1.280 - 2.880*	15.000 - 25.000
Nematomorpha	12	320
Acanthocephala	30 - 50	1.150
Rotifera	457	2.000
Kinorhyncha	1	150
Priapulida	1	16
Gastrotricha	69	500
Loricifera	0	50
Entoprocta	10	150
Annelida	1.000 - 1.100	12.000 - 15.000
Sipuncula	30	150
Echiura	9	130
Pogonophora	1	140
Mollusca	2.400 - 3.000	70.000 - 100.000
Tardigrada	67	750 - 840

(continuação)

TABELA 1 – continuação

TÁXON ^b	BRASIL	MUNDO ^c
Onychophora	4	90
Bryozoa	284	5.500
Brachiopoda	4	355
Phoronida	2	16 - 18
Chaetognatha	18	125
Hemichordata	7	91
Echinodermata	329	6.000 - 7.000
“Arthropoda” – total	88.790 - 118.290	1.077.200 - 1.097.400
Hexapoda (“insetos”)	80.750 - 109.250*	950.000
Myriapoda	400 - 500	11.000 - 15.100
Arachnida	5.600 - 6.500	80.000 - 93.000
Crustacea	2.040	36.200 - 39.300
“Chordata” – total	7.120 - 7.150	60.800
Urochordata	140 - 170	3.710
Cephalocordata	2	25
“Pisces” – total	3.420	28.460
Agnatha	4	104
Chondrichthyes	155	960
Osteichthyes	3.261	27.400
Amphibia	687	5.504
Reptilia	633	8.163
Aves	1.696	9.900
Mammalia	541	5.023
TOTAL GERAL	168.640 - 212.650	1.697.600 - 1.798.500

^a Contagens baseadas em listas taxonômicas (check-lists) apresentadas como números únicos. Estimativas publicadas ou obtidas de especialistas apresentadas como intervalos se foram originalmente indicadas nesta forma ou se estimativas de diferentes fontes divergiam. Os valores obtidos por extrapolação estão marcados com um asterisco (*) e são o produto do respectivo valor para o mundo, multiplicado pelos limites do intervalo de confiança a 95% da proporção do número de espécies no Brasil em relação ao mundo. Esses intervalos foram obtidos com 10.000 reamostragens bootstrap de 87 táxons selecionados, o que resultou em uma proporção média estimada de 9,5%, com o intervalo de confiança a 95% de 8,5 a 11,5%. Totais e estimativas estão aproximados para a dezena mais próxima (Brasil) ou centena (mundo).

^b Divisões taxonômicas conforme os especialistas consultados, que, em geral, seguiram Margulis & Schwartz (1998). Alguns grupos artificiais ainda usados e táxons de status incerto estão entre aspas.

^c Estimativas mundiais de acordo com Hammond (1992) e Hammond et al. (1995), salvo algumas atualizações.

^d Inclui Acrasiomycota, Dictyoseliomycota, Plasmodiophoromycota e Myxomycota *sensu strictu*.

^e Inclui Hepatophyta, Anthocerotophyta e Bryophyta *sensu strictu*.

DISCUSSÃO

As estimativas que apresentamos aqui são condicionadas pelo método de extrapolação, acurácia dos dados e premissas subjacentes. Não há muito o que melhorar quanto à extrapolação, mesmo porque as variantes do método resultam em valores similares.

É difícil avaliar a acurácia dos dados (os números de espécies nos vários táxons), até que novos catálogos e listas sejam produzidos. Tais compilações são uma das pré-condições para qualquer avaliação geral de biodiversidade, mesmo em escalas pequenas. Acreditamos que o avanço dos métodos automatizados de minera-

ção de dados e de recuperação de informação vai celerar a produção de listas (como exemplo de uma iniciativa internacional com tal propósito, veja Species-2000 [2004]). Entretanto, os taxonomistas relutam em sancionar listas “suas”, ou seja, sem a verificação dos nomes válidos, o que é extremamente trabalhoso e demorado para qualquer táxon maior.

A premissa de qualquer extrapolação é que a fração conhecida de um certo conjunto representa a fração desconhecida; caso contrário, as regras de proporção carecem de sentido. Não temos meios de verificar se as listas e catálogos disponíveis não são uma amostra tendenciosa de todas as listas ou, caso o sejam, em que

TABELA 2 – Totais, em milhares, de espécies conhecidas e não conhecidas ou registradas, para grandes grupos taxonômicos no mundo (*working figures* em Hammond *et al.*, 1995, p.118) e no Brasil (este trabalho)^a.

MUNDO		BRASIL		
Grupo principal (×1.000)	Valor preferencial	Média	Limite inferior	Limite superior
Vírus	400	52,6	40,1	70,4
Monera	1.000	131,4	100,2	175,9
Fungos	1.500	197,1	150,3	263,9
Protozoários	200	26,3	20,0	35,2
Algas	400	52,6	40,1	70,4
Plantas ^b	320	51,5	48,5	54,5
Nematoda	400	52,6	40,1	70,4
Crustacea	150	19,7	15,0	26,4
Arachnida	750	98,5	75,2	132,0
Insetos	8.000	1.051,0	801,8	1.407,6
Mollusca	200	26,3	20,0	35,2
Chordata ^c	50	7,9	7,2	8,8
Outros	250	32,8	25,1	44,0
TOTAL	13.620	1.800,3	1.383,6	2.394,7

^a O número de espécies de 17 táxons relativamente bem conhecidos corresponde, em média, a 13,1% da biota mundial (estimativa bootstrap, intervalo de confiança a 95%: 10,0 a 17,6%). As estimativas para o Brasil foram obtidas multiplicando-se as estimativas mundiais por essa proporção média e seu intervalo de confiança.

^b Estimativa para plantas de Shepherd (2003), a partir de famílias selecionadas de plantas. As estimativas obtidas com a proporção média ficaram abaixo do total de espécies conhecidas estimado para o Brasil (Tabela 1).

^c O limite inferior calculado pela extrapolação foi menor do que o estimado para o número de espécies conhecidas para o Brasil (Tabela 1) e foi substituído por este valor de espécies conhecidas.

extensão. Podemos, porém, afirmar que elas são, no momento, a melhor base disponível para nossas estimativas, que serão aperfeiçoadas à medida que mais e melhor informação seja agregada.

Podemos, também, inferir a direção das tendências, caso existam. Como a biota das regiões temperadas é melhor conhecida que a das tropicais e como a região neotropical é a menos inventariada do mundo, seguramente há mais espécies ainda não descritas e não coletadas nos neotrópicos do que em qualquer outra grande bio-região. Assim, esperamos que uma parcela substancial das novas espécies do mundo será encontrada no Brasil, especialmente de táxons muito diversos e ainda pouco estudados (p. ex., bactérias, ácaros e nematódeos de vida livre, himenópteros parasitas). A diferença entre nossas duas estimativas de proporção estão de acordo com essa suposição. Entre os táxons bem conhecidos e catalogados, as espécies no Brasil representam, em média, 13% do total mundial, ao passo que no conjunto mais amplo de catálogos válidos (embora não necessariamente completos), o Brasil soma apenas 9,5% das espécies do mundo. Portanto, consideramos a estimativa média de 13% como o mínimo da fração da biota mundial que deve ocorrer no Brasil.

As estimativas para vários táxons no Brasil variam desde dezenas a centenas de milhares de espécies, números que são importantes tanto para indicar a extensão de nosso conhecimento, como a de nossa ignorância. Ainda assim, mesmo as menores estimativas indicam que, no Brasil, existem sete vezes mais espécies do que as hoje registradas. Considerando-se a velocidade atual de descrições de espécies no, ou do, Brasil (cerca de 1.500 espécies por ano, Lewinsohn & Prado, 2002), seriam necessários pelo menos oito séculos para termos um catálogo completo. Essa é uma avaliação otimista, pois as espécies por descrever, em muitos táxons, são as menores, as menos conspícuas e as mais difíceis de coletar e de separar (Gaston, 1991; Lewinsohn & Prado, 2002). Em outras palavras, a conservação em países de megadiversidade enfrenta o desafio de evitar a perda de espécies que sequer conhecemos.

Entendemos que as estimativas, como as apresentadas aqui, têm várias funções. Antes de mais nada, sua inexorável incerteza é eloquente, pois mostra quanto falta ainda para cumprirmos até mesmo a missão básica de ter nossa biota completamente nomeada e catalogada. Na falta disto, melhorar as extrapolações não é uma tarefa trivial e tais estimativas de diversidade em

escalas geográfica ou global têm gerado polêmica há mais de duas décadas (Erwin, 1982; Thomas, 1990; Odegaard *et al.*, 2000). Além disso, não sabemos quanto da parcela desconhecida da biodiversidade brasileira está em regiões ou localidades pouco amostradas, em habitats pouco conhecidos (p. ex., no dossel das florestas ou no solo) ou, mesmo, aguardando sua descoberta e descrição nas coleções científicas existentes.

Em segundo lugar, as ordens de magnitude de nossas estimativas já são suficientes para concluir que novas estratégias são necessárias para atender às necessidades urgentes de informação. É preciso estabelecer prioridades; sem elas, o conhecimento disponível não será bem aproveitado nem estendido, pelo menos a curto prazo. Lewinsohn & Prado (2002) propõem uma série de tais prioridades para o Brasil. Muitos pesquisadores parecem não perceber, ainda, a dimensão do problema. Por exemplo, com todo o avanço da biologia molecular, projetos de prospecção biológica são apresentados sem uma plena compreensão de suas correspondentes demandas de trabalho de campo ou de suas relações com a taxonomia formal.

Por fim, é importante apresentar estes números totais de espécies a políticos, gestores, formadores de opinião e cidadãos, oferecendo-lhes uma visão mais clara e uma escala concreta para as questões da biodiversidade. Estimativas da riqueza biológica de um país parecem ter forte repercussão pública. Ao apresentar e divulgar esses números, não pretendemos promover uma competição entre os países. Esperamos estimular o sentimento de admiração e responsabilidade dos brasileiros para com a incrível biodiversidade de nosso país.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o empenho e as contribuições dos consultores do Projeto “Avaliação do Conhecimento sobre a Biodiversidade do Brasil”, especialmente George Sheperd, Álvaro Migotto, Odete Rocha e Gilson Manfio. Também somos extremamente gratos aos especialistas que, generosamente, compartilharam seus conhecimentos. Foram tantos que não poderiam ser enumerados aqui, mas sua contribuição foi essencial. Bryan Manly auxiliou com a reamostragem, Adriana Almeida com a coleta de dados secundários e Anthony Rylands fez várias melhorias na versão em inglês deste texto. Este trabalho foi financiado pelo UNDP, por meio do MMA, sendo fundamental o apoio de Bráulio Ferreira de Souza Dias. Também tivemos apoio da FAPESP, CNPq e Conservação Internacional do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blackwelder, R.E. 1944-57. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central América, The West Indies, and South America. *Bulletin of the United States National Museum* 185: 1492pp.
- Brown Jr., K.S. & A.V.L. Freitas 1999. Lepidoptera. In: C.R.F. Brandão & E.M. Canello (eds.). *Invertebrados terrestres. Biodiversidade do estado de São Paulo*. Vol. 5, pp. 227-243. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo.
- Costa, C. 1999. Coleoptera. In: C.R.F. Brandão & E.M. Canello (eds.). *Invertebrados terrestres. Biodiversidade do estado de São Paulo*. Vol. 5, pp. 115-122. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo.
- Erwin, T.L. 1982. Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. *Coleopterists' Bulletin* 36: 74-75.
- Gaston, K. 1991. Body size and probability of description – the beetle fauna of Britain. *Ecological Entomology* 16: 505-508.
- Hammond, P., B. Aguirre-Hudson, M. Dadd, B. Groombridge, J. Hodges, M. Jenkins, M.H. Mengesha & W. Stewart Grant. 1995. The current magnitude of biodiversity. In: V.H. Heywood (ed.). *Global biodiversity assessment*. pp. 113-138. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Hammond, P.M. 1992. Species inventory. In: B. Groombridge (ed.). *Global biodiversity: status of the Earth's living resources*. pp. 17-39. Chapman and Hall, Londres.
- Hammond, P.M. 1994. Practical approaches to the estimation of the extent of biodiversity in speciose groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* 345: 119-136.
- Joly, C.A. & C.E.M. Bicudo (eds.). 1998-1999. *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. Vols. 1-7. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo.
- Lewinsohn, T.M. & P.I. Prado 2002. *Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento*. Editora Contexto, São Paulo.
- Manly, B.F. 1997. *Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in ecology*. Chapman and Hall, Londres.
- Margulis, L. & K.V. Schwartz. 1998. *Five kingdoms: an illustrated guide to the phyla of life on Earth*. W.H. Freeman, Nova York.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2003. *Evaluation of the state of knowledge on biological diversity in Brazil: executive summary*. In: T.M. Lewinsohn (org.). *Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO)*, MMA, Brasília.
- Odegaard, F., O.H. Diserud, S. Engen & K. Aagaard. 2000. The magnitude of local host specificity for phytophagous insects and its implications for estimates of global species richness. *Conservation Biology* 14: 1182-1186.
- Shepherd, G.J. 2003. *Terrestrial Plants*. In: T.M. Lewinsohn (org.). *Evaluation of the state of knowledge on biological diversity in Brazil: executive summary*. pp. 53-55. Programa Nacional da Diversidade Biológica, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.
- Species2000. 2004. Project home-page. United Nations Environment Programme (UNEP), Global Environment Facility (GEF) et al. Disponível em <http://www.sp2000.org/> (acessado em 18 de novembro de 2004).
- Thomas, C. 1990. Fewer species. *Nature* 347: 237-237.