

Capítulo II

Situação da Diversidade Biológica Brasileira

2.1 Estado da Arte do Conhecimento da Diversidade Biológica

Ao assinar em 1992 a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), ratificada em 1994, o Brasil assumiu pesada responsabilidade, que precisa ser partilhada.

De fato, a extraordinária riqueza da diversidade biológica brasileira, ao mesmo tempo em que sugere possibilidades que não se pode sequer conceber de todo por ora - dado o próprio desconhecimento de grande parte dessa diversidade -, por outro lado traduz-se em enormes dificuldades, seja no trabalho a desenvolver no campo do conhecimento, seja para preservar e conservar essa diversidade biológica, que sofre poderosos impactos decorrentes do

processo socioeconômico no país, boa parte do qual decorrente de processos globais internalizados, por força de matrizes energéticas e padrões de consumo vigentes nos países industrializados.

A imensa diversidade biológica brasileira manifesta-se já na extraordinária riqueza de ecossistemas. Várias classificações apontam números diversos para a quantidade de ecossistemas terrestres presentes no país, mas no trabalho clássico de Rizzini *et al.* (1988) são identificados sete principais ecossistemas, baseados em critérios fitogeográficos (figura 2-1), que correspondem a treze unidades fitogeográficas definidas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (1993). No interior de cada bioma brasileiro, entretanto, são identificadas inúmeras subunidades biogeográficas ou fisiográficas (Tab. 2-1).

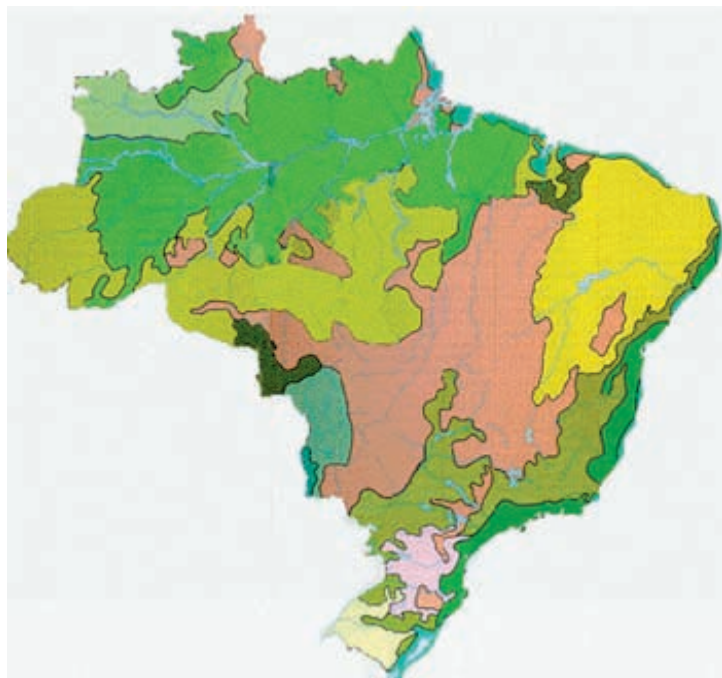


Fig. 2-1 Mapa Fitogeográfico do Brasil Tipos Naturais de Vegetação

Fonte: Rizzini, Coimbra-Filho, 1998.

Termo Adotado no Livro	Termo Adotado Pelo IBGE
Floresta Amazônica	Floresta Ombrófila Densa
Floresta Amazônica	Floresta Ombrófila Aberta
Floresta Amazônica	Campinarana
Floresta Amazônica	Floresta Estacional
Mata Atlântica	Floresta Ombrófila Densa
Mata Atlântica	Floresta Estacional
Cerrado	Savana
Caatinga	Estepe
Pinheiral	Floresta Ombrófila Mista (Aracúria)
Pantanal	Complexo do Pantanal
Pantanal	Chaco (Savana-Estepe)
Campo Limpo	Savana Estépica
Mangue - Restinga-	Áreas de Formações Pioneiras
Campo Inundável	

Relatório da *Conservation International* (Mittermeier *et al.*, 1997), divulgado em dezembro de 1997, aponta o Brasil como o país de maior megadiversidade no planeta, entre os 17 que reúnem em seus territórios 70% das espécies animais e vegetais do planeta. A diversidade brasileira é a maior entre todas em plantas superiores, peixes de água doce e mamíferos, a segunda em anfíbios, a terceira em aves e a quinta em répteis (Tab. 2-2).

São 55 mil espécies vegetais ou 22% do total do planeta, 524 mamíferos (dos quais 131 endêmicos), 517 anfíbios (294 endêmicos), 1.622 aves (191 endêmicas) e 468 répteis (172 endêmicos) - além de 3 mil espécies de peixes de água doce e entre 10 e 15 milhões de insetos (Tabs. 2-3 e 2-4). Mesmo os números para um único bioma, o Cerrado, chamam a atenção (Tab. 2-5). Entretanto, não somente o número absoluto de espécies é elevado, mas também seu grau de endemismo, o que coloca o Brasil em primeiro lugar no *ranking* mundial de diversidade. O Brasil e a Colômbia, este último em segundo lugar no *ranking*, estão ainda bem distantes em sua posição de liderança em número de espécies, mesmo em comparação com os outros 15 países megadiversos (Tab. 2-6). Os níveis de endemismo são também elevados, o que coloca o país disputando com a Indonésia o primeiro lugar em número de formas endêmicas (Tab. 2-7). De qualquer modo, a combinação desses dois critérios transporta o Brasil ao primeiro lugar no *ranking* dos países que detêm quantidades desproporcionais de diversidade biológica e de formas restritas ao seu território (Tab. 2-8). Atestando esse fato, vários centros de endemismo já foram identificados nos principais ecossistemas do Brasil. Somente na Amazônia, foram identificados 13 centros de endemismos para lepidópteros e 6 para vertebrados terrestres (Tab. 2-9).

Ao lado de toda essa riqueza, os problemas são igualmente de grande magnitude. Mais de 70 espécies de mamíferos brasileiros estão ameaçadas de extinção, assim como 103 de aves. O domínio da Mata Atlântica - uma das áreas florestais mais ricas em diversidade biológica do planeta, que há 500 anos se estendia por cerca de um milhão de km² ao longo da costa brasileira e com presença também em Estados interiores (ao todo, 17 Estados), por força principalmente da concentração populacional na faixa litorânea, hoje está reduzido a menos de 9% de sua área original. O bioma do Cerrado, onde ocorreu o mais forte avanço da fronteira agrícola nas últimas décadas, já perdeu mais de 40% da vegetação nativa e abriga alguma forma de utilização econômica em quase toda a área restante. A enorme extensão geográfica da Amazônia brasileira, juntamente com os fatores econômicos e sociais - além da reduzida estrutura administrativa disponível - torna complexa a tarefa de preservação, conservação e avanço no conhecimento (a situação, problemas e progressos estão descritos mais adiante, neste mesmo capítulo).

Entretanto, entre os países chamados de megadiversos, o Brasil pertence a uma minoria que se distingue pelo nível de desenvolvimento da

Tab. 2-1 Indicadores de diversidade ecológica de diferentes biomas brasileiros

Bioma	Unidades fisiográficas ¹	Sistemas de terra ¹	Eco-regiões ²	Divisões fitogeográficas ³	Regiões zoogeográficas ⁴	Bacias hidrográficas ⁵
Amazônia	34	181	23	10 ^e	3	18 ^g
Cerrado	>27 ^a	>100 ^b	1 ^c	3	1 ^f	10 ^g
Caatinga	n.d.	n.d.	1 ^c	3	1 ^f	9 ^g
Mata Atlântica	n.d.	n.d.	10 ^d	5	2	15 ^g

Obs.: ^a : há 4 unidades adicionais nos limites da Mata Atlântica com a Caatinga estimadas em cinco folhas de cartografia (1:1.000.000) não incluídas no estudo dos autores abaixo, perfazendo, portanto, 31 unidades estimadas;

^b :há 13 sistemas adicionais nos limites da Mata Atlântica com a Caatinga estimados em cinco folhas de cartografia (1:1.000.000) não incluídas no estudo dos autores, perfazendo, portanto, 113 sistemas de terra estimados;

^c :Estas grandes regiões não foram subdivididas por falta de dados biológicos adequados;

^d : 5 regiões adicionais poderiam ter sido reconhecidas: campos rupestres, campos de altitude, campos gerais, manchas de cerrado e florestas decíduas, perfazendo, portanto, 15 eco-regiões;

^e : Outros autores propuseram entre 8 e 12 divisões fitogeográficas para a Amazônia brasileira;

^f :Cerrado e Caatinga pertencem a uma mesma região zoogeográfica;

^g : Foram contabilizadas as bacias de primeira e segunda ordens e conjuntos de pequenas bacias isoladas, sendo 8 bacias com grande extensão territorial na Amazônia, 6 no Cerrado, 2 na Caatinga e 3 na Mata Atlântica;

n.d.: dado não disponível.

Fonte:

¹: Cochrane *et al.*,1985. A Terra na América Tropical, CIAT & EMBRAPA;

²: Dinerstein *et al.*,1995. Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Bank;

³: Hueck,1972. As Florestas da América do Sul, Polígono & Editora UnB;

⁴: Stotz *et al.*,1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation, University of Chicago Press;

⁵: IBGE,1993. Mapa da Vegetação do Brasil.

pesquisa científica, com um sistema acadêmico e de instituições de pesquisa extenso e consolidado, embora com lacunas.

Isso não quer dizer que já disponha de capacidade

autônoma para o conhecimento de toda sua diversidade biológica. Há limitações importantes. Mas há também condições de superar parte dessas limitações e promover um avanço significativo na extensão, organização e uso de informação sobre a

Tab. 2-2 Riqueza de espécies e de endemismos de grupos taxonômicos melhor conhecidos da biodiversidade brasileira em relação a outros países de megadiversidade

Número Espécies	Peixes de Água doce	Vertebrados (exceto peixes)	Aves	Mamíferos	Répteis	Anfíbios	Plantas C/ flor	Total
Total	>3.000	3.131	1.622	524	468	517	~50.000	
“Ranking”	1 ^o	2 ^o	3 ^o	1 ^o	5 ^o	2 ^o	1 ^o	1 ^o
Endêmicas	n.d.	788	>191	131	172	294	~17.500	
“Ranking”		4 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	2 ^o	1 ^o	2

n.d. = não disponível

Fonte: Mittermeier *et al.* 1997.

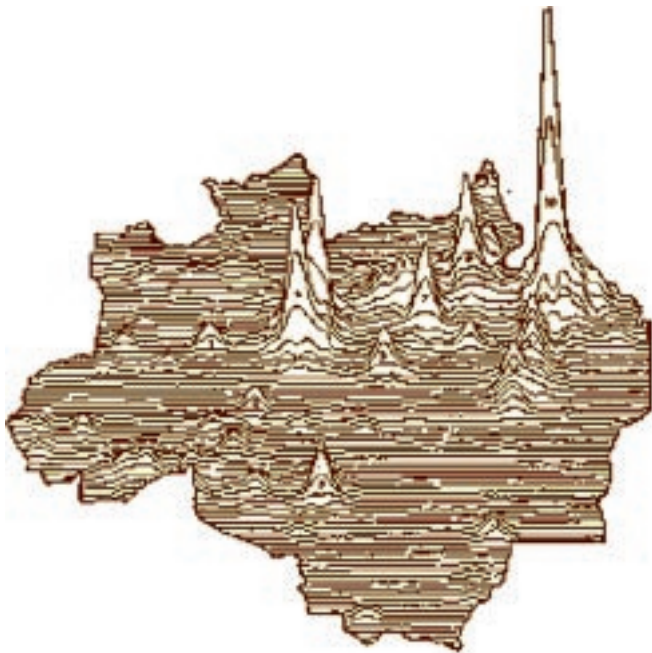


Fig. 2-2 Densidade de Coleta de Angiospermas Arborescentes na Amazônia Legal

Fonte: Nelson, B.W., INPA, 1991.

Baseada numa amostragem de 1% da flora amazônica nos herbários INPA, MG, IAN, R, RB, SP, UB, NY e US. O relevo representa número de espécimes do gênero *Inga* em cada quadrado de 10^4 km² (1° latitude x 1° longitude). Coletas em duplicata foram descontadas, sobrando uma amostragem total de 2.779 espécimes. Os Blocos de Manaus e Belém atingem valores de 160 e 320 espécimes de *Inga* por 10^4 km², respectivamente. Os picos secundários de coleta assinalados são: Tefé, Humaitá, Aripuanã, Manaus, Itaituba e cachoeiras inferiores do Rio Tapajós, Óbidos, Santarém, Jari e Gurupá, Oiapoque, Belém, Tucuruí, Carajás e Serra Buritirama e Acampamento da RGS em Mato Grosso.

diversidade biológica.

Uma das limitações diz respeito à concentração dos pesquisadores e dos trabalhos realizados em determinadas regiões do território nacional. Este fato foi bem documentado em alguns grupos, como é o caso de plantas na Amazônia Legal, Mata Atlântica do Nordeste e Estado de São Paulo (figuras 2-2, 2-3 e 2-4), aves na Amazônia Legal e Cerrado (figuras 2-5 e 2-6) e anfíbios no país (figura 2-7).

Algumas iniciativas recentes no sentido de ampliar e resgatar o conhecimento do País sobre sua diversidade incluem a realização de *workshops*. Em janeiro de 1990, o “*Workshop 90 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Amazônia*”, promovido pelo IBAMA, *Conservation International (CI)* do Brasil e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

(INPA), reuniu em Manaus, Estado do Amazonas, mais de 100 cientistas e conservacionistas, representando todos os nove países amazônicos, especificamente para indicar e mapear regiões de alta prioridade para criação de Unidades de Conservação. Antes do *workshop*, foram elaborados documentos para cada país participante, contendo informações sobre solos, clima, biogeografia e sistemas existentes de Unidades de Conservação, com o objetivo de identificar áreas prioritárias ou chave em termos de diversidade biológica, por meio de análises biogeográficas de endemismo e riqueza de espécies. Também foram levados em consideração a ocorrência de espécies raras ou ameaçadas, a presença de fenômenos geológicos ou geoquímicos de especial interesse e o grau atual ou futuro de ameaças à integridade dos ecossistemas. Essas análises foram realizadas por grupos de trabalho compostos de especialistas em diversos grupos taxonômicos, e um grupo separado realizou a análise da situação das Unidades de Conservação, apontando unidades prioritárias levando em consideração diversidade biológica, grau de ameaça e grau de integridade das unidades. Esse grupo concluiu que os mecanismos de proteção das áreas prioritárias deveriam enfatizar a abertura de oportunidades para a conservação da Amazônia por meio de sistemas de produção e extração sustentável, estabelecidos em grandes áreas sob regime de manejo e com impactos de atividades humanas minimizados e compatíveis com os princípios da conservação da diversidade biológica.

Nesse mesmo ano de 1990, realizou-se o “*Workshop Diversidade Taxonômica e Padrões de Distribuição das Angiospermas Brasileiras*”. A idéia do *workshop* nasceu da necessidade de um maior conhecimento da flora do Brasil, enfocando diversos grupos taxonômicos, com base nas suas variações morfológicas e padrões de distribuição geográfica. Foram selecionadas algumas famílias de Dicotiledôneas e Monocotiledôneas, que possuíam especialistas brasileiros e norte-americanos.

Em 1993, três entidades (CI, Fundação Biodiversitas e Sociedade Nordestina de Ecologia - SNE) realizaram em Itamaracá, Estado de Pernambuco, um *workshop* “*Prioridades para conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica do Nordeste*”, cujos principais objetivos foram analisar a informação existente sobre a diversidade biológica daquele ecossistema, a integração de diagnósticos de diversidade biológica e socioambientais e a identificação de prioridades consensuais para a diversidade biológica.

Outra iniciativa importante foi o *workshop* realizado em Campos do Jordão, no Estado de São Paulo, em maio de 1996, “*Methods for the Assessment of Biodiversity in Plants and Animals*” (Bicudo & Menezes, 1996)”.
Em junho de 1996, o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA) organizou no Rio de Janeiro o *workshop* “*Assessment, Monitoring and Indicators for Biological Diversity: Methods from a perspective of tropical ecosystems*” que reuniu mais de sessenta especialistas para avaliar e recomendar opções metodológicas para inventariar e monitorar a diversidade biológica brasileira.

Tab. 2-3 Diversidade e endemismo de espécies de plantas superiores ^a

País	Total da diversidade	Endemismo	Endemismo como % da diversidade global de plantas superiores ^b
Brasil	~ 50.000 – 56.000	~16.500 – 18.500	6.6 – 7.4
Indonésia	~37.000	14.800 – 18.500	5.9 – 7.4
Colômbia	45.000 – 51.000	15.000 – 17.000	6.0 – 6.8
México	18.000 – 30.000	10.000 – 15.000	4.0 – 6.0
Austrália	15.638	14.458	5.8
Madagascar	11.000 – 12.000	8.800 – 9.600	3.5 – 3.8
China	27.100 – 30.000	~10.000	~4.0
Filipinas	8.000 – 12.000	3.800 – 6.000	1.5 – 2.4
Índia	> 17.000	7.025 – 7.875	2.8 – 3.2
Peru	18.000 – 20.000	5.356	2.1
Papua Nova Guiné	15.000 – 21.000	10.500 – 16.000	4.2 – 6.4
Equador	17.600 – 21.100	4.000 – 5.000	1.6 – 2.0
Estados Unidos	18.956	4036	1.6
Venezuela	15.000 – 21.070	5.000 – 8.000	2.0 – 3.2
Malásia	15.000	6.500 – 8.000	2.6 – 3.2
África do Sul	23.420	16.500	6.6
Rep. Dem. do Congo	11.000	3.200	1.3

^a Considerando o total de 250.000 espécies no mundo.

^b os 17 países de megadiversidade têm entre 155.475 and 183.025 espécies endêmicas, ou seja, de 62,2 a 73,2% da diversidade global de plantas superiores.

Fonte: Mittermeier *et al.* 1997.

Também os ecossistemas marinhos foram objeto de análise, no “*Workshop sobre Recifes de Coral Brasileiros: Pesquisa, Manejo Integrado e Conservação*”, de 09 a 15 de março de 1997, promovido pela Sociedade Brasileira para Estudos em Recifes de Coral – Corallus, no Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste CEPENE (órgão do IBAMA), com apoio de diversos órgãos. Os resultados desse *workshop* servirão como subsídio para a formulação de políticas e estabelecimento de prioridades nas áreas de pesquisa aplicada, manejo e conservação dos recifes brasileiros. A proposta poderá ainda ser utilizada pelos órgãos governamentais brasileiros como base para a “*Iniciativa Brasileira sobre Recifes de Corais*”, no contexto internacional, constituindo-se num marco para o processo de ordenamento para o uso sustentável e conservação dos recifes de coral brasileiros.

Alguns estados brasileiros, como é o caso de São Paulo, vêm realizando esforço em sentido semelhante. É o caso do Estado de São Paulo, que em outubro de 1995 promoveu o *workshop* “*Bases para Conservação e Uso Sustentável das Áreas de Cerrado do Estado de São Paulo*”. O evento reuniu

cerca de 100 profissionais: docentes de universidades públicas e privadas; pesquisadores e técnicos dos institutos de pesquisa do estado; representantes de sindicatos de trabalhadores e proprietários rurais; organizações não governamentais; empresários e funcionários da Secretaria de Meio Ambiente, de forma que as discussões ocorridas refletissem tanto as preocupações conservacionistas como os interesses socioeconômicos da região. A organização foi realizada pela Coordenação Executiva do PROBIO-SP - Programa Estadual para Conservação da Biodiversidade, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/SP) com a colaboração da Sociedade Botânica de São Paulo. Os objetivos deste evento foram: identificar as áreas críticas para conservação da diversidade biológica e identificar meios para viabilizar a sua conservação.

Outra iniciativa muito importante foi a realização em São Paulo do *workshop* “*Bases para a Conservação da Biodiversidade do Estado de São Paulo - BIOTASP*”, onde, além de realizar um detalhado diagnóstico do conhecimento existente sobre a biota do estado e das coleções e recursos humanos existentes, propôs-se a criação de um

Programa para acelerar os estudos voltados para o conhecimento da diversidade biológica do estado: “Biodiversidade do Estado de São Paulo –

e ONGs conservacionistas e designado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq como assessoria independente. A base de trabalho é o Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade Estadual de Campinas – NEPAM/Unicamp. O diagnóstico, iniciado em novembro de 1997, deverá estar concluído em abril de 1998.

Seus objetivos iniciais são obter informações para retratar, em cada grupo taxonômico: a) capacidade científica instalada para taxonomia; b) condição da taxonomia dos diferentes grupos taxonômicos; c) abrangência de coleções; d) importância dos grupos taxonômicos para pesquisa básica e aplicada, uso econômico, indicadores de qualidade, riscos ou impactos ambientais e outros usos; e) estudos genéticos; f) estado do conhecimento dos grupos taxonômicos no Brasil e no mundo; g) necessidades e prioridades para avançar o conhecimento do grupo.

O diagnóstico inicial abrange a diversidade genética, mas não a diversidade de ecossistemas, embora vá avançar alguns pontos conceituais em relação a esta.

2.1.1 Animais Vertebrados

Informações até aqui recolhidas para o Diagnóstico, no que se refere aos Vertebrados, indicam que existem no Brasil:

- na classe Agnatha, dos vertebrados sem mandíbula (que incluem as lampréias e as feiticeiras), uma ou duas das 65 espécies conhecidas no mundo; esses exemplares de feiticeiras, coletados na costa do Rio Grande do Sul, estão depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP);
- na classe Chondrichthyes, dos peixes cartilagosos (incluem tubarões, raias e quimeras), das 850 espécies conhecidas no mundo, a estimativa para o Brasil inclui cerca de 110 espécies marinhas (tubarões, raias e quimeras) e cerca de 20 espécies de água doce (raias); as principais coleções estão no Museu de Zoologia da USP;
- na classe Osteichthyes, dos peixes ósseos marinhos e de água doce, que formam o grupo mais numeroso dos vertebrados, as estimativas para o Brasil mencionam cerca de 750 espécies marinhas e 3.000 de água doce (o total mundial é estimado em 24.000 espécies); acredita-se, porém, que nas águas interiores do Brasil possam existir entre 3.000 e 5.000 espécies de peixes, a maior riqueza em espécies de água doce no mundo (para efeito comparativo, os

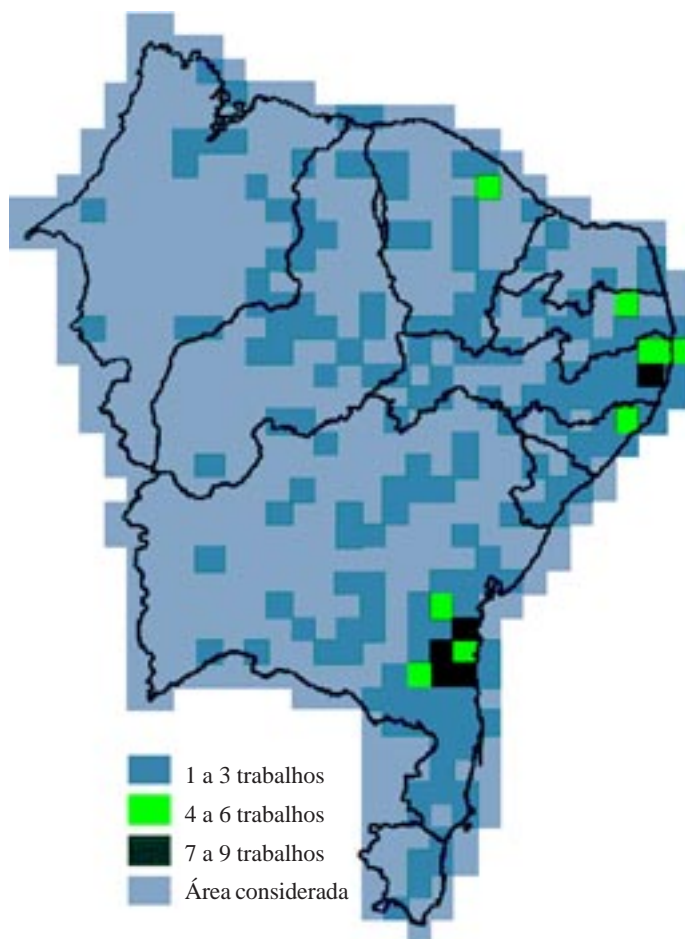


Fig. 2-3 Conhecimento Científico sobre Botânica na Mata Atlântica do Nordeste: número de inventários publicados

Fonte: Conservation International *et al.* BDT, 1995.

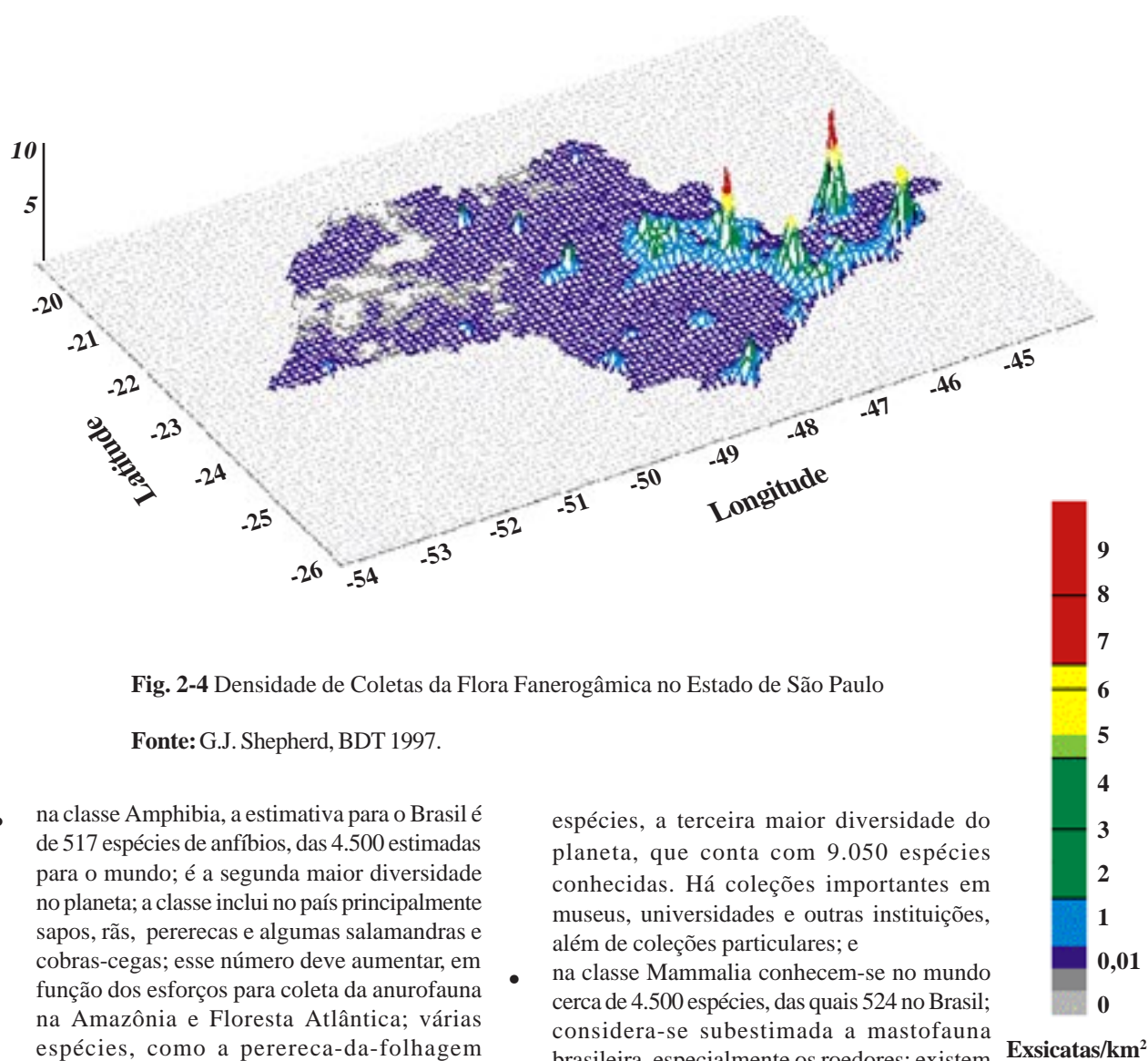
BIOTASP”.

Do esforço realizado por meio dessas diversas reuniões, verifica-se que o País, embora apresentando lacunas no conhecimento de sua diversidade biológica, dispõe de considerável massa crítica científica e capacidade institucional significativa.

Por decisão da Coordenação Geral de Diversidade Biológica (COBIO), órgão do MMA, e com recursos do PNUD, um Diagnóstico sobre o Estado de Conhecimento da Diversidade Biológica do Brasil foi concebido no âmbito do Grupo de Trabalho de Biodiversidade (GTB). Esse grupo é constituído por profissionais vinculados a diversas universidades

rios e lagos da Europa têm 320 espécies); na bacia amazônica - centro de origem e dispersão da fauna de peixes de água doce - a diversidade está ainda mal documentada, mas há lacunas e ameaças (estas, principalmente dos projetos de barragens de hidrelétricas); na bacia do rio São Francisco, são cerca de 150 espécies conhecidas; na bacia dos rios Paraná-Paraguai-Uruguai, cerca de 500 espécies (só no Pantanal Mato-Grossense são conhecidas 250 espécies); uma avaliação de 1978 estimou que entre 30 e 40% das espécies de água doce eram desconhecidas; existem coleções importantes em vários museus, universidades e outras instituições no país;

- objeto de estudos bioquímicos e farmacológicos para isolamento de substâncias com possíveis usos medicinais; existem coleções em vários museus e outras instituições no país;
- na classe Reptilia, que inclui tartarugas, cobras, lagartos e jacarés, estimam-se para o Brasil 468 espécies, das 6.400 conhecidas no mundo; é a quinta maior diversidade no planeta, nesta classe; o grupo que se acredita tenha mais espécies a serem descobertas, principalmente na Amazônia, é o dos lagartos e serpentes; há coleções importantes em museus, universidades e outras instituições no país;
- na classe Aves conhecem-se no Brasil 1.677



- na classe Amphibia, a estimativa para o Brasil é de 517 espécies de anfíbios, das 4.500 estimadas para o mundo; é a segunda maior diversidade no planeta; a classe inclui no país principalmente sapos, rãs, pererecas e algumas salamandras e cobras-cegas; esse número deve aumentar, em função dos esforços para coleta da anurofauna na Amazônia e Floresta Atlântica; várias espécies, como a perereca-da-folhagem (*Phyllomedusa bicolor*) e o sapinho pingo-de-ouro (*Brachycephalus ephippium*) estão sendo

- espécies, a terceira maior diversidade do planeta, que conta com 9.050 espécies conhecidas. Há coleções importantes em museus, universidades e outras instituições, além de coleções particulares; e
- na classe Mammalia conhecem-se no mundo cerca de 4.500 espécies, das quais 524 no Brasil; considera-se subestimada a mastofauna brasileira, especialmente os roedores; existem coleções importantes em instituições nacionais e em algumas no exterior.