

Fig. 2-5 Áreas com Esforço Significativo de Pesquisa sobre Aves na Amazônia
Fonte: Oren, Albuquerque, 1991.

2.1.2 Animais Invertebrados

Os Invertebrados distribuem-se por cerca de 33 filas que reúnem 95% das espécies conhecidas (os outros 5% estão no único filo dos Vertebrados). Só nos Arthropoda há cerca de 1,5 milhão de espécies descritas, mas acredita-se que esse número traduza apenas uma pequena fração do que deve existir. Os especialistas estimam que o número esperado de espécies está entre 10 vezes (para insetos) e 40 vezes (para nemátodeos) o conhecido até agora.

Quanto ao Brasil, as coleções mais antigas, coletadas por naturalistas no século passado, estão depositadas em geral em museus no exterior. Os grupos mais bem representados em termos de publicação são os de importância médica, veterinária ou agrônômica - em geral, de biologia muito particular. Mas existem coleções e bibliotecas importantes no país.

Dos 33 filas invertebrados, 15 são exclusivamente e 5 predominantemente marinhos; 9 com representantes marinhos, 2 com poucos

representantes marinhos e apenas 2 não têm representantes marinhos. O estudo do ambiente marinho no Brasil é relativamente recente. Não obstante, já é possível identificar a existência de pesquisadores atuantes nos respectivos filas (Tab. 2-10). Uma estimativa do grau de conhecimento dos filas está em processamento (Tab. 2-11), excetuando-se os filas para os quais não haja especialistas no Brasil: Mesozoa, Placozoa, Acanthocephala, Loricifera, Priapulida, Nematomorpha, Entoprocta, Brachiopoda, Cyliophora. Outros táxons, como Ctenophora e Ectoprocta, apesar de não terem especialistas atuando hoje no Brasil, foram processados.

As revisões indicam que o número de espécies registradas para a costa do Brasil, na maioria dos táxons, fica abaixo de 10% das espécies descritas em âmbito mundial, exceto Phoronida (11%), Hydrozoa (12%), Sipuncula (20%) e Mollusca (30%). Estima-se que esse número deva dobrar ou triplicar, se houver esforços de coleta direcionados para ambientes até agora menos estudados. Um caso extremo é o dos Nematoda marinhos - 1 a 1,5 milhão

Tab. 2-4 Diversidade e endemismo de espécies de vertebrados de países de megadiversidade

País	Mamíferos	Aves	Répteis	Anfíbios	Vertebrados excluídos os peixes	Não endêmico: Endêmico	Endemismo como % da diversidade global: todos vertebrados excluídos os peixes	Peixes de água doce ^a
Brasil	524 (131) ^b	1.622 (>191)	468 (172)	517 (294)	3.131 (788)	3,97:1	~3,3	>3.000
Indonésia	515 (201)	1.531 (397)	511 (150)	270 (100)	2.827 (848)	3,33:1	3,5	1.400
Colômbia	456 (28)	1.815 (>142)	520 (97)	583 (367)	3.374 (634)	5,32:1	2,6	>1.500
México	450 (140)	1.050 (125)	717 (368)	284 (169)	2.501 (802)	3,12:1	~3,3	468
Austrália	282 (210)	751 (355)	755 (616)	196 (169)	1.984 (1.350)	1,47:1	~5,6	183
Madagascar	105 (77)	253 (103)	300 (274)	178 (176)	836 (630)	1,33:1	2,6	75
China	499 (77)	1.244 (99)	387 (133)	274 (175)	2.404 (484)	4,97:1	2,0	1010
Filipinas	201 (116)	556 (183)	193 (131)	63 (44)	1.013 (474)	2,14:1	1,98	330
Índia	350 (44)	1258 (52)	408 (187)	206 (110)	2.222 (393)	5,65:1	1,6	750
Peru	344 (46)	1.703 (109)	298 (98)	241 (>89)	2.586 (342)	7,56:1	1,4	855
Papua Nova Guiné	242 (57)	762 (85)	305 (79)	200 (134)	1.509 (355)	4,25:1	1,5	282
Equador	271 (21)	1559 (37)	374 (114)	402 (138)	2.606 (310)	8,41:1	1,3	>44
Estados Unidos	428 (101)	768 (71)	261 (90)	194 (126)	1.651 (388)	4,34:1	1,6	790
Venezuela	288 (11)	1360 (45)	293 (57)	204 (76)	2.145 (189)	11,35:1	0,8	1.250
Malásia	286 (27)	738 (11)	268 (68)	158 (57)	1.450 (163)	8,90:1	0,7	600
África do Sul	247 (27)	774 (7)	299 (76)	95 (36)	1.415 (146)	9,69:1	0,6	153
Rep. Dem. do Congo	415 (28)	1.094 (23)	268 (33)	80 (53)	1.857 (137)	13,55:1	0,6	962

^a os dados sobre peixes de água doce são considerados somente para o total de diversidade de espécies. Não há dados disponíveis sobre seu endemismo.

^b números entre parênteses são de espécies endêmicas.

Nota: Os 17 países de megadiversidade têm 8.443 espécies de vertebrados endêmicos, excluindo as de peixes, ou 33,1% da diversidade global desses grupos.

Fonte: Mittermeier *et al.* 1997

de espécies estimadas para o mundo, contra um total de 230 a 400 espécies registradas no litoral brasileiro. Geograficamente, a Região Norte é considerada a menos conhecida em termos de fauna marinha; a Sudeste, a mais conhecida. As regiões Sul e Nordeste são pouco conhecidas.

O conhecimento sobre os invertebrados de águas doces ainda é muito incompleto. O maior número de estudos foi feito nas regiões Sul e Sudeste e na Amazônia, enquanto as regiões Centro-Oeste e Nordeste continuam quase inexplorados. Observa-se também a já conhecida relação entre o maior número de ocorrências registradas nas áreas onde se concentra o maior número de pesquisadores trabalhando com taxonomia de grupos de água doce (Tab. 2-12).

Entre os microinvertebrados, os Protozoa, embora sejam particularmente importantes no funcionamento dos ecossistemas aquáticos, são o grupo menos conhecido, por problemas técnicos de amostragem e

identificação, pois geralmente são micros-cópicos. O número de espécies vivas no mundo é estimado em 30.000, nas quatro classes em que se divide o filo. Excetuados os parasitas que são de interesse médico e estudados intensivamente em algumas instituições de pesquisa do país, como *Trypanosoma cruzi* (que causa a doença de Chagas) e *Leishmania* spp. (responsável por doenças degenerativas da pele ou por anemia fatal), mas que não são de água doce, os flagelados são mal conhecidos e sua diversidade não pode sequer ser estimada. Na classe Sarcodina, o grupo das amebas tecadas é o melhor conhecido no Brasil

quanto à diversidade de espécies. Nos estudos mais significativos, observa-se a ocorrência de cerca de 20 gêneros e 150 espécies de tecamebas nas águas doces brasileiras. Já os heliozoários comuns em águas doces, não têm sido estudados taxonomicamente no Brasil. Os ciliados (Ciliophora) são os protozoários mais marcantes no plâncton de águas doces, com 8.000 espécies descritas no mundo, e podem ser úteis como indicadores na avaliação de qualidade da água. A listagem total para o Brasil ainda precisa ser completada, mas 147 gêneros já foram registrados no Brasil.

As esponjas, filo Porifera, grupo essencialmente marinho, têm poucos representantes em águas doces. O número de espécies vivas no mundo é estimado entre 20.000 e 30.000, com 33 gêneros e 149 espécies em águas doces. No Brasil, sua ocorrência foi registrada por naturalistas europeus já no final do século passado. Reconhecem-se, hoje, 44 espécies e 21 gêneros de água doce no país.

Tab. 2-5. Tabela ilustrativa da riqueza estimada (ordem de grandeza) de espécies da biota da região dos cerrados

Filo	Classe	Vernáculo	Riqueza (nº de espécies)
Chordata	Mammalia	Mamíferos	150
	Aves	Aves	550
	Reptilia	Répteis	150
	Amphibia	Anfíbios	150
	Osteichthyes	Peixes	1.000
	Condriichthyes	Arraias	10
Uniramia	Hexapoda:		
	Coleoptera	Besouros	35.000
	Hymenoptera	Vespas, etc.	20.000
	Lepidoptera	Mariposas	15.000
	Diptera	Moscas	10.000
	demais ordens	outros insetos	10.000
	Myriapoda	Lacraias	500
	Tardigrada		50
	Pentastomida		10
	Onychophora	Perípatos	5
	Crustacea	5 classes	Crustáceos
Chelicerata	Arachnida	Aranhas, etc.	4.000
Annelida	Oligochaeta	Minhocas	100
	Hirudinea	Sanguessugas	50
Mollusca	Gastropoda	Caracóis	500
	Bivalvia	Pelacípodas	50
Bryozoa	3 classes	Briozoários	10
Platyhelminthes	5 classes	Vermes achatados	400
Nematoda	2 classes	Vermes nematóides	500
Nematomorpha	1 classe	Górdios	10
Acanthocephala	1 classe	Vermes	50
Gastrotricha	1 classe	Vermes	10
Nemertini	2 classes	Vermes	5
Rotifera	2 classes	Rotíferos	100
Coelenterata	Hydrozoa	Hídras	50

O Filo Coelenterata é também essencialmente marinho, com poucos membros nas águas doces. São 9.000 espécies vivas descritas no mundo, incluindo corais (ambientes límnicos e marinhos), hidróides e medusas (ambientes límnicos). Como desaparecem rapidamente de águas poluídas, são bons indicadores ecológicos. No Brasil, há apenas cinco espécies de água doce registradas.

O Filo Platyhelminthes, dos vermes achatados, tem cerca de 10.000 espécies em habitats marinhos e de águas doces no mundo. No Brasil, existem 96 espécies registradas na Classe Turbellaria. Com relação a outras classes de Platyhelminthes, há muitos trabalhos desenvolvidos com *Schistosoma mansoni* e outros vermes de importância médica e veterinária.

O Filo Nematomorpha (górdios ou vermes crina de cavalo) é formado por 100 espécies vivas, marinhas e de água doce. No Brasil são conhecidos 3 gêneros e 9 espécies.

O Filo Annelida é representado por 9.000 espécies vivas, marinhas, de água doce e terrestres no mundo. Os Oligochaeta (vermes da terra e similares) foram bastante estudados no Brasil. Em águas doces brasileiras são conhecidas 73 espécies e subespécies.

O Filo Rotifera é um dos grupos de invertebrados planctônicos mais estudados no Brasil e presentes em quase todos os tipos de habitats de água doce, com 457 espécies brasileiras conhecidas, principalmente na bacia amazônica (284 espécies), regiões Sul e Sudeste (138), Nordeste (89) e Centro-Oeste (176). Entre estas, 66 espécies foram recém-descritas, provavelmente endêmicas.

Os Arthropoda de água doce compreendem ácaros, diversos grupos de insetos e crustáceos. Entre eles, os microcrustáceos Cladocera são um grupo de grande representatividade nas águas continentais brasileiras, com 86 espécies já registradas. O grau de endemismo entre os Cladocera é grande e

Tab. 2-5. Tabela ilustrativa da riqueza estimada (ordem de grandeza) de espécies da biota da região dos cerrados (continuação).

Filo	Classe	Vernáculo	Riqueza (nº de espécies)
Porifera			
Protozoa:	Demospongea	Esponjas	10
Mastigophora	2 classes	Flagelados	1.500
Sarcodina	2 classes	Amebas	400
Sporozoa	2 classes	Esporozóários	1.500
Cnidospora	2 classes	Esporozóários	100
Ciliophora			
Prokaryote:	3 classes	Ciliados	1.500
Virales	1 classe	Vírus	160.000
Schizophyta	5 classes	Bactérias	1.500
Cyanophyta	1 classe	Algas azuis	?10
Fungi:			
Gymnomycota	3 classes	Bolores	50
Mycota	Ascomycetes	Leveduras	15.000
	Basidiomycetes	Cogumelos	10.000
	Deuteromycetes	Fungos imperfeitos	10.000
	mais 6 classes		5.000
Lichenes	2 classes	Líquens	1.000
Algae:			
Euglenophyta	1 classe	Fitoflagelados	50
Chrysophyta	2 classes	Algas douradas	1.000
Pyrrophyta	Dinophyceae	Dinoflagelados	100
Rhodophyta	1 classe	Algas vermelhas	?5
Chlorophyta	1 classe	Algas verdes	1.000
Bryophyta	3 classes	Musgos	1.500
Pteridophyta	5 classes	Samambaias	500
Spermatophyta:			
Gymnospermae	Coniferae	Pinheiros	3
Angiospermae	Dicotyledoneae	Plantas com flor	7.500
	Monocotyledoneae	Plantas com flor	2.500
TOTAL	35 Filos	89 Classes	320.000

Fonte: Dias, 1996.

aumentará quando o grupo for mais estudado do ponto de vista taxonômico. Os Copepoda, junto com os Cladocera, são um dos grupos mais representativos de microcrustáceos nas águas doces. Em águas brasileiras, registra-se a ocorrência de 273 espécies, em 4 subordens: 102 espécies de Cyclopoida, 58 de Calanoida, 56 de Harpacticoida e 57 de Poecilostomatoida. Na subclasse Malacostraca, dos macrocrustáceos, até aqui 12 gêneros e 76 espécies foram registrados para água doce no Brasil, incluindo caranguejos, camarões e pítus, e lagostins.

O grau de conhecimento sobre os invertebrados

Tab. 2-6 Diversidade: *Ranking* Mundial de Países de megadiversidade

País	Aves	Mamíferos	Répteis	Anfíbios	Peixes de água doce	Borboletas	Besouros cincidelídeos	Plantas superiores	Total
Brasil	3	5	1	4	5	4	3	5	30
Colômbia	5	2	3	5	4	3	-	4	26
Indonésia	1	4	2	-	3	-	5	3	18
Peru	4	-	-	-	-	5	-	-	9
México	-	1	4	2	-	-	-	1	8
China	-	3	-	1	1	-	-	2	7
Austrália	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Equador	2	-	-	3	-	-	-	-	5
Índia	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Venezuela	-	-	-	-	2	1	-	-	3
Bolívia	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Madagascar	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Rep. Dem do Congo	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Filipinas	-	-	-	-	-	-	-	-	0
África do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Baseado nos cinco maiores países em diversidade em cinco grupos de vertebrados (aves, mamíferos, répteis, anfíbios e peixe de água doce), em dois grupos de invertebrados (borboletas e besouros cincidelídeos), em plantas superiores; e nos cinco maiores países em endemismo em quatro grupos de vertebrados (pássaros, mamíferos, répteis e anfíbios), em dois grupos de invertebrados (borboletas e besouros cincidelídeos) e em plantas superiores. Ao primeiro lugar são dados cinco pontos, quatro pontos para o segundo lugar, três pontos para o terceiro lugar, dois pontos para o quarto lugar e um ponto para o quinto lugar.

Fonte: Mittermeier *et al.* 1997.

terrestres é extremamente variável, assim como a existência de pesquisadores atuantes, coleções ou bibliotecas especializadas.

Moluscos terrestres da classe Gastropoda (caramujos) são relativamente pouco diversificados e bem conhecidos. A ocorrência dos Annelida de solo, pertencentes à classe Oligochaeta, também não é muito diversificada; comunidades locais usualmente contam com menos de 10 espécies. Ainda assim, sua importância funcional, tanto em ecossistemas naturais como em agroecossistemas, é grande, e suas ocorrências merecem

O maior e mais diversificado grupo de artrópodos, os Insecta, são muito irregularmente conhecidos no Brasil. Das principais ordens - as que têm mais de 40.000 espécies conhecidas no mundo e 10.000 ou mais espécies estimadas no Brasil - apenas Lepidoptera pode ser considerada razoavelmente conhecida; mesmo assim, das pequenas mariposas, que representam a maior parte desta ordem, há milhares de espécies coletadas ainda não descritas. Nos Hymenoptera há uma divisão ainda mais acentuada de conhecimento. Abelhas, vespas e formigas são relativamente bem coletadas e estudadas, enquanto que as pequenas vespas

Tab. 2-7 Endemismo: *Ranking* mundial de países de megadiversidade

País	Aves	Mamíferos	Répteis	Anfíbios	Borboletas	Besouros Cincidélídeos	Plantas superiores	Total
Indonésia	5	4	-	-	5	4	4	22
Brasil	3	2	1	4	-	3	5	18
Austrália	4	5	5	1	-	-	1	16
Madagascar	-	-	3	3	1	5	-	12
Colômbia	1	-	-	5	2	-	2	10
Filipinas	2	1	-	-	4	1	-	08
México	-	3	4	-	-	-	-	07
Índia	-	-	2	-	-	2	-	04
Peru	-	-	-	-	3	-	-	03
África do Sul	-	-	-	-	-	-	3	03
China	-	-	-	2	-	-	-	02
Bolívia	-	-	-	-	-	-	-	00
Rep. Dem. do Congo	-	-	-	-	-	-	-	00
Equador	-	-	-	-	-	-	-	00
Venezuela	-	-	-	-	-	-	-	00

Baseado nos cinco maiores países em diversidade em cinco grupos de vertebrados (aves, mamíferos, répteis, anfíbios e peixe de água doce), em dois grupos de invertebrados (borboletas e besouros cincidélídeos), e em plantas superiores; e nos cinco maiores países em endemismo em quatro grupos de vertebrados (pássaros, mamíferos, répteis e anfíbios), em dois grupos invertebrados (borboletas e besouros cincidélídeos), e plantas superiores. Ao primeiro lugar são dados cinco pontos, quatro pontos para o segundo lugar, três pontos para o terceiro lugar, dois pontos para o quarto lugar e um ponto para o quinto lugar.

Fonte: Mittermeier *et al.* 1997.

levantamentos e estudos mais extensos. Outro grupo igualmente importante, Nematoda, é extremamente diversificado, incluindo tanto vermes de vida livre no solo, como parasitos de animais e plantas. Estes últimos têm sido estudados no Brasil, mas as espécies exclusivamente de vida livre são quase desconhecidas.

Os Arthropoda representam de longe o maior grupo de animais terrestres. Eles incluem os Arachnida, principalmente Acari (ácaros e carrapatos) e Araneae (aranhas). Estes, bem como os Opiliones, têm sido relativamente bem investigados, com coleções representativas e especialistas em diversos estados (como São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul).

parasitas (a série Parasitica) é muito pouco conhecida; o número de espécies não descritas ou sequer coletadas pode ser da ordem de dezenas de milhares.

Nas demais grandes ordens, o conhecimento é ainda mais irregular. Na maior delas, Coleoptera, há famílias bem estudadas, com vários especialistas ativos, como por exemplo os Cerambycidae (serra-paus); para outras, como Curculionidae (gorgulhos) e Scarabaeidae (escaravelhos) há pouquíssimos especialistas em atividade no Brasil, considerando as dezenas de milhares de espécies que cada uma contém. Outras famílias não têm pesquisador em atividade hoje no Brasil. Um exemplo marcante são os Carabidae, grupo diverso e importante tanto

como componente de diversidade, tendo recebido grande atenção em várias partes do mundo; como por serem predadores ativos em ecossistemas. Embora haja ao menos uma coleção de excelente qualidade, não há especialista nesta família no Brasil.

Esta situação se repete nos Diptera, Homoptera e

2.1.3 Plantas

O grupo das angiospermas (plantas com flores) é o principal e economicamente mais importante grupo de plantas terrestres. Inclui praticamente todas as plantas cultivadas, que são dominantes em quase todos os ambientes terrestres no Brasil. Estima-se que o número total de angiospermas está próximo de 250.000 espécies no mundo, de longe o grupo mais diverso de plantas em número de espécies.

No Brasil não existem estimativas precisas do número de espécies, mas alguns inventários pontuais dão uma medida de seu tamanho. Na Mata Atlântica, por exemplo, uma equipe do *New York Botanical Garden* e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), trabalhando no Parque Estadual da Serra do Conduru (sul da Bahia) registrou 454 espécies em um único hectare. Resultado ainda mais expressivo foi obtido por uma equipe do Museu de Biologia Mello Leitão na Estação Biológica de Santa Lúcia, no Estado do Espírito Santo: 476 espécies em um hectare. Elas variam de 40.000 a 70.000 ou mais. As mais aceitas sugerem

entre 55.000 e 60.000 espécies, ou seja, entre 22 e 24% do total de espécies deste grupo no mundo. Esse número pode ser comparado com as estimativas de 17.000 espécies na América do Norte, 12.500 na Europa e entre 40.000 e 45.000 na África.

Dentro do território brasileiro, portanto, encontra-se uma porção significativa da diversidade biológica mundial em angiospermas. Regiões como a Mata Atlântica, bacia Amazônica, o Nordeste e o Cerrado contêm grande número de espécies não encontráveis em qualquer outro lugar. Dada sua

Tab. 2-8 Diversidade e endemismo juntos: *ranking* mundial de países

País	Diversidade	Endemismo	Total
Brasil	30	18	48
Indonésia	18	22	40
Colômbia	26	10	36
Austrália	05	16	21
México	08	07	15
Madagascar	02	12	14
Peru	09	03	12
China	07	02	09
Filipinas	00	08	08
Índia	04	04	08
Equador	05	00	05
Venezuela	03	00	03

Resultados obtidos pela adição da pontuação total dos países, segundo os dados das Tabelas 2-6 e 2-7.

Fonte: Mittermeier *et al.* 1997.

Hemiptera, onde algumas famílias de importância médica, veterinária, de parasitos animais ou pragas agrícolas, ou de interesse genético, foram ou vêm sendo bem estudadas no Brasil. Outras, porém, jamais foram estudadas, ou então não contam com especialista atualmente em atividade no país.

Note-se que a situação do conhecimento não é determinada pelo interesse médico ou econômico de um determinado grupo. Há muitos casos de grupos de pragas agrofloretais, vetores de patógenos, valor potencial de bioindicadores, cujo estudo no Brasil é incipiente e que contam com um único ou nenhum especialista no Brasil. Podem ser citados os Coccidae e Aphidae (Homoptera), Cecidomyiidae (Diptera), Carabidae e Chrysomelinae (Coleoptera), e muitas famílias importantes de Hymenoptera parasitos e Orthoptera.

Tab. 2-9. Número de indicadores de diversidade ecológica para diferentes biomas brasileiros: centros de endemismos

Bioma	Aves ¹	Primatas ²	Vertebrados Terrestres ³	Borboletas florestais ⁴	Plantas vasculares ⁵
Amazônia	5	3	6	13	3
Cerrado	2	1	1	1	10
Caatinga	2	1	1	0	3
Mata Atlântica	7	4	3	4	6

Fonte: ¹ Bibby *et al.*, 1992.

² Ávila-Pires, 1974; Rylands *et al.*, 1996.

³ Müller, 1974

⁴ Tyler *et al.*, 1994.

⁵ Mendonça *et al.* (no prelo); Galera & Ramella,

enorme importância econômica (alimentos, fármacos, madeira) e ecológica, este grupo é prioritário para a preservação, conservação, utilização sustentável e pesquisa.

A única flora completa é a *Flora Brasiliensis*, de Martius, iniciada no século passado e terminada no início deste (1840-1906), mas desatualizada. Uma nova flora seria desejável.

No Plano Nacional de Botânica, foi adotada a

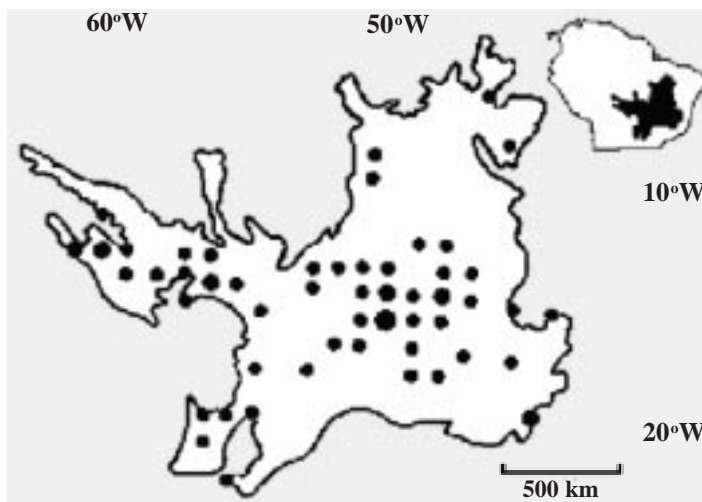


Fig. 2-6 Número de Localidades por Quadrante na Região do Cerrado Com Inventário de Aves

Obs.: Somente localidades tidas como minimamente amostradas foram consideradas. O mapa é dividido em 186 quadrantes de 1° x 1° cada.

Fonte: Silva, 1995.

- Nenhuma localidade
- 1-2 localidades
- 3-4 localidades
- mais de 5 localidade

estratégia de estimular a produção de floras no nível estadual, para acumular massa crítica de trabalhos que eventualmente permitisse a preparação de uma nova *Flora Brasiliensis*. Essa produção está em andamento nos Estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Bahia e Santa Catarina. No Estado de São Paulo, em 1993, as principais instituições que desenvolviam pesquisas na área de botânica concluíram a primeira etapa do projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Está em andamento também a *Flora Neotropica*, que inclui toda a região neotropical, inclusive grande parte do território brasileiro. Mas é um trabalho que se processa lentamente e, no ritmo atual, levaria 400 anos para completar-se - embora esforços recentes tenham acelerado esse ritmo.

As coletas mais recentes da flora brasileira estão depositadas em cerca de 70 herbários no país. As coleções mais antigas estão quase todas em herbários no exterior, principalmente Europa e Estados Unidos.

Do grupo das gimnospermas, que tem cerca de 650 espécies registradas no mundo, quase todas arbóreas, o Brasil registra apenas entre 5 e 10 espécies. Embora reduzido, é um grupo importante como fonte de madeira, principalmente as florestas de *Araucaria* no Sul e espécies exóticas (especialmente de *Pinus*) cultivadas no país. O gênero *Gnetum*, que ocorre na Amazônia, é de muito interesse, pois mostra características normalmente consideradas típicas das angiospermas e provavelmente é polinizado por insetos, o que é muito raro nas gimnospermas.

No grupo das pteridófitas, predominantemente herbáceas, que inclui as samambaias e outras plantas menos conhecidas, estima-se que ocorram no Brasil de 1.200 a 1.300 espécies das 12.000 pteridófitas do mundo. Elas ocorrem principalmente em ambiente de mata, com forte concentração de espécies na Mata Atlântica e região Amazônica.

O número total de espécies de briófitas no mundo é estimado em 14.000, com cerca de 3.100 no Brasil, ou seja, 20 a 25% das espécies conhecidas. O grupo é particularmente bem representado na Mata Atlântica e na Amazônia. Embora tenham reduzida importância econômica, estas plantas são importantes como indicadores ecológicos e por seu interesse evolutivo.

As briófitas são muito vulneráveis, pois geralmente ocorrem como epífitas, em outras plantas, ou em ambientes sombreados, que dependem de vegetação não perturbada. Além disso, são muito sensíveis à poluição atmosférica, por absorverem água diretamente da chuva. Esta vulnerabilidade, junto com a relativa falta de conhecimento do grupo, torna as briófitas um dos grupos de plantas mais ameaçadas na flora brasileira. As coleções existentes são limitadas e precisam ser ampliadas com urgência, principalmente em áreas onde as florestas estão sendo removidas. Também será necessário um aumento substancial no número de especialistas na área, dos quais o Brasil tem apenas 5 ou 6.

De um total estimado de 218.270 espécies, apenas 17% das espécies de algas são conhecidas no mundo, incluindo-se algas de ecossistemas continentais e marinhos. No Brasil, o número de

espécies de algas marinhas aceitas para a ciência estava em torno de 525 em 1977. A carência de inventários sobre a flora ficológica em diversas regiões do país torna o conhecimento de nossa biodiversidade ainda mais problemático. Sabe-se que determinadas regiões do litoral brasileiro encerram o maior número de espécies de algas marinhas, como a Região Sudeste. Entretanto, o desconhecimento da flora principalmente em ecossistemas recifais indica a necessidade de enriquecer os inventários da Região Nordeste. De um ponto de vista ecológico, as algas têm importância primordial como base da cadeia alimentar e por sua contribuição na produção de oxigênio para a atmosfera. Valores econômicos justificam a necessidade de continuar os estudos florísticos, como a extração de produtos das algas utilizados nas indústrias alimentícias, farmacêuticas, têxteis e de fertilizantes.

2.1.4 Microrganismos

Estima-se que apenas 0,1 a 1% dos microrganismos de ambientes terrestres e aquáticos, respectivamente, são cultiváveis em meios de cultura convencionais.

No Brasil, a microbiologia clínica tem maior tradição de pesquisa, contando com grupos de reputação internacional, que trabalham com protozoários e vírus associados a doenças tropicais (Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Instituto Evandro Chagas e USP) e alguns grupos de pesquisa consolidados em bacteriologia (Instituto Adolfo Lutz, Instituto de Medicina Tropical - IMT/USP, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ) e micologia (Departamento de Patologia da Universidade do Amazonas DPUA, Universidade do Amazonas, IMT/USP).

A pesquisa em microbiologia ambiental vem ganhando força com grupos de trabalho relativamente novos em várias regiões. Mas a capacitação de pessoal e infra-estrutura de pesquisa para realização de estudos de diversidade microbiana ainda é embrionária no país. A formação de recursos humanos é recorrentemente apontada como uma das questões chave para o desenvolvimento da Microbiologia no país.

Levantamentos realizados entre 1982 e 1989 para a elaboração do "Catálogo Nacional de Linhagens" mostraram que o Brasil contava com várias coleções científicas importantes de microrganismos, incluindo acervos de microalgas, protozoários, bactérias, fungos filamentosos, leveduras e

linhagens celulares. Elas estão concentradas principalmente nas regiões Sudeste e Sul do país, em centros de pesquisa e universidades. As regiões mais ricas em diversidade biológica - Norte e Centro-Oeste - têm um número relativamente pequeno de coleções.

Tab. 2-10 Filos de animais invertebrados marinhos e existência de respectivos especialistas no Brasil.

Filos animais	Especialistas no Brasil?
Mesozoa	Não
Placozoa	Não
Porifera	Sim
Cnidaria	Sim
Ctenophora	Não
Gnathostomulida	Não
Platyhelminthes	Sim
Gastrotricha	Sim
Rotifera	Sim
Acanthocephala	Não
Loricifera	Não
Kinorhyncha	Não
Priapulida	Não
Nematomorpha	Não
Nematoda	Sim
Chaetognata	Sim
Mollusca	Sim
Nemertinea	Sim
Sipuncula	Sim
Echiura	Sim
Pogonophora	Não
Annelida	Sim
Tardigrada	Sim
Uniramia	Sim
Cheliceriformes	Não
Crustacea	Sim
Phoronida	Sim
Entoprocta	Não
Ectoprocta	Não
Cycliophora	Não
Brachiopoda	Não
Echinodermata	Sim
Hemichordata	Não
Chordata - Tunicata	Sim

Fonte: Migotto, 1997.

Das 36 coleções catalogadas, 7 apresentam acervos de algas, 18 armazenam fungos filamentosos e leveduras, 4 mantinham acervos de protozoários, 1 maninha linhagens de vírus e 1, de culturas celulares animais.

Foi estabelecido um programa nacional para as coleções de culturas de microrganismos ("Programa Setorial de Coleções de Culturas", PSCC, 1990/91), financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP. Diversas coleções dedicaram-se à

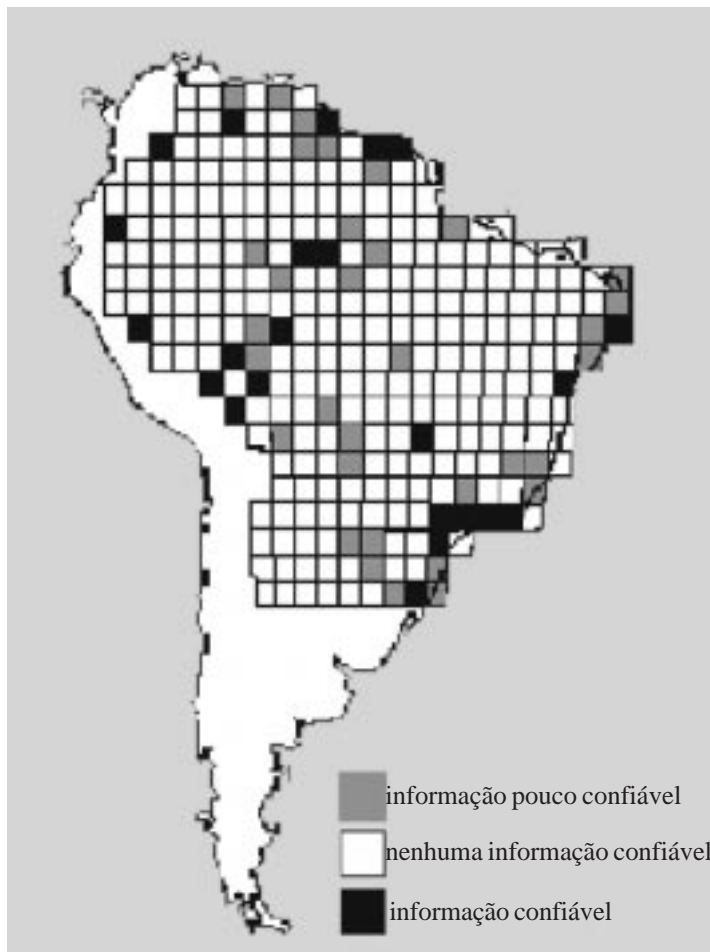


Fig. 2-7 Dados e Distribuição de Anfíbios na América do Sul Oriental

Fonte:

Heyer, 1997.

reestruturação de acervos, atualização do conteúdo e documentação, disponibilizando as informações na série “Catálogo Nacional de Linhagens”, volumes 1 a 3, que representam, ainda hoje, a única listagem impressa de várias dessas coleções.

2.1.5 Diversidade Genética

Estudos de diversidade genética têm enfatizado a diversidade intra-específica e, mais raramente, diversidade entre espécies ou táxons superiores. Diferentes técnicas têm sido empregadas, conforme o grupo de pesquisa e o organismo pesquisado. No Brasil, a maior parte dos grupos de pesquisa de citogenética já está trabalhando com o cariótipo com bandeamento. Mas só uma minoria usa a hibridização *in situ*. Há uma grande variedade de animais - principalmente insetos, roedores, peixes e primatas, assim como plantas - sendo estudados. Há grupos importantes de pesquisa na USP, trabalhando com roedores; na Universidade Federal de São Carlos, pesquisando peixes; no Instituto

Nacional do Câncer, no Rio de Janeiro, estudando primatas; e na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), trabalhando com vegetais.

Na área da biologia molecular, a maior parte dos trabalhos com plantas e animais envolve o uso de DNA mitocondrial (mtDNA). Mais de metade das pesquisas emprega RFLP (polimorfismo de comprimento de enzimas de restrição), ainda que o uso de RAPDs (amplificação randômica de DNA polimórfico) esteja se tornando mais frequente, em cerca de um quarto dos trabalhos. De qualquer forma, só uma parte reduzida dos estudos analisando diversidade biológica usa o sequenciamento. Há vários laboratórios importantes, entre eles na Universidade Federal do Pará - UFPA (que fez o sequenciamento de 3 genes em 16 gêneros de primatas), na Universidade Estadual Paulista - UNESP de Botucatu (usando várias técnicas, entre as quais RAPDs em vegetais), na Unicamp (trabalhando com PCR (reação em cadeia da polimerase) -RFLP de mtDNA de várias espécies das moscas *Drosophila*), na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e na UNESP de São José do Rio Preto (trabalhando com transposons - material genético de características bem peculiares - de *Drosophila*).

Na genética bioquímica, talvez metade dos trabalhos no Brasil use de 10 a 20 sistemas de isozimas; um quarto, menos de 10; e um quarto, mais de 20 sistemas. Há muitos grupos trabalhando com isozimas, dos mais diversos organismos. Entre eles, na UFRJ (de invertebrados marinhos), na USP de Ribeirão Preto (de abelhas), no INPA, em Manaus (de anofelinos - pernilongos que incluem os vetores da malária), no Instituto Butantã, em São Paulo (de répteis), na UNESP de São José do Rio Preto (de insetos), na Unicamp (de insetos herbívoros), na UFRGS de Porto Alegre (de vegetais), na Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG de Belo Horizonte (de leguminosas) e na Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz - ESALQ/USP de Piracicaba.

Há vários grupos no Brasil trabalhando com a genética quantitativa ligada ao melhoramento genético de plantas, analisando espécies nativas relacionadas com plantas domesticadas. Há também um número crescente de pesquisadores envolvidos com organismos silvestres. Entre estes, na EMBRAPA em Petrolina (melhoramento de espécies nativas do trópico semi-árido, especialmente o umbuzeiro), na EMBRAPA em Recife (melhoramento de frutas nativas), na Universidade de Brasília - UnB (morfologia da *Drosophila*) e na

Tab. 2-11 Diversidade de invertebrados marinhos no Brasil

TÁXONS	número de espécies atuais		ESTIMATIVAS																Região				
	Brasil		literatura mundo	Ambiente/Ecossistema/Habitat																(idem célula anterior)			
	literatura	estimadas		(grau de coleta / conhecimento = Ótimo / Bom / Ruim / Nenhum)																			
			resc	resi	isc	isi	pc	tc	pn	po	Man	mar	rc	es	ic	io	ou	N	NE	SE	S		
Porifera	250-400	600-900	10000- 15000	B/R	-	B/R	R/R	R/R	R/R	-	-	R/R	-	R/R	-	R/R	R/R	-	R/R	R/R	B/B	R/R	
Cnidaria, Hydrozoa	470	600-800	4000	B/B	R/R	R/R	R/R	R/N	R/N	R/R	R/R	R/R	N/N	R/R	R/R	R/R	R/R	-	N/N	R/R	B/R	R/R	
Cnidaria, Scyphozoa e Cubozoa	19	?	216	-	-	R/R	N/N	R/R	R/R	R/R	R/R	R/R	-	R/R	R/R	R/R	R/R	-	R/R	R/R	R/R	R/R	
Ctenophora	2	2	90	-	-	R/R	-	-	-	R/R	R/R	-	-	N/N	N/N-	N/N	N/N	-	N/N	N/N	R/R	N/N	
Gastrotricha	61	?	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R/B	N/N	R/R	N/N	
Kinorhyncha	1	?	150	-	R/N	-	R/N	R/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/N	N/N	R/R	N/N	
Nematoda	240-400	10000-1,5x10 ⁶	4000	R/N	B/R	N/N	R/N	B/R	N/N	-	-	R/R	N/N	N/N	R/N	N/N	N/N	-	R/N	B/R	B/R	R/N	
Mollusca	2400-3000	10000	100000	O/B	O/B	R/R	R/R	R/R	R/R	R/R	R/R	O/R	-	B/B-R	O/R	B/B	B/B	-	R/R	B/R	O/R	B/B	
Sipuncula	30	70	150	-	B-R/R	-	B-R/R	R/R	R/R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B/R	B/R	R/R	R/R	
Pogonophora	1?	?	72	-	-	-	N/N	N/N	N/N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/N	N/N	N/N	N/N	
Crustacea, Copepoda	650-700	1000-2000	11500-13000	-	R/R	-	R/R	R/R	R/R	B/B	B/B	R/R	R/R	R/R	B/B	R/R	R/R	-	R/R	R/R	R/R	R/R	
Crustacea, Amphipoda	134	?	5700	B/B	B/B	B/B	B/B	R/B	R/R	-	-	-	B/B	B/R	B/B	-	-	-	R/R	R/R	B/B	R/R	
Crustacea, Isopoda	120-150	500-800	4000-4500	R/R	R/R	R/R	R/R	B-R/ B-R	R/R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/N	R/R	B-R/	R/R	
Crustacea, Cirripedia	79	140	1225	B/B	B/B	B/B	B/B	R/R	R/R	R/R	R/R	B/B	B/B	B/B	R/R	B/B	R/R	-	R/R	R/R	B/B	B/B	
Crustacea, Brachyura	300-400	400-450	5000- 6000	B/B	B/B/	B/B	B/B	B/B	R/R/	R/R	R/R	O/O	B/B	B/B	B/B	B/B	R/R	-	R/R	B/B	B/B	B/B	
Phoronida	2	4-6	16-18	R/R	R/R	N/N	R/R	R/R	N/N	R/R	B/N	-	-	N/N	R/R	N/N	N/N	-	-	R/R	R/R	R/R	
Ectoprocta	175-210	?	5500	B/B	-	R/R	-	R/R	N/N	-	-	-	-	N/N	-	R/R	N/N	-	??	R/R	B/B	B/B	
Hemichordata	7	?	91	-	B/B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/N	??	B/B	R/R	

resc = região entremarés- substrato consolidado; **resi** = região entremarés - substrato inconsolidado; **isc** = infralitoral - substrato consolidado; **isi** = infralitoral substrato inconsolidado; **pc** = plataforma continental;

tc = talude continental; **po** = pelágico oceânico; **pn** = pelágico nerítico; **man** = manguezal; **mar** = marisma; **rc** = recife-de-coral; **es** = estuários; **ic** = ilhas continentais; **io** = ilhas oceânicas; **ou** = outros.

Obs: As estimativas de graus de coleta ou conhecimento, a respeito de ambiente, ecossistema ou habitat, estão separadas por barra. Nos casos de incerteza quanto à estimativa, foram apresentadas duas avaliações possíveis separadas por travessão.

Fonte: Migotto, 1997.

Unicamp (roedores).

Ainda são poucos os autores no Brasil que estudam polimorfismos morfológicos. Na UFRGS, em Porto Alegre, está em andamento um trabalho com mimetismo em borboletas.

As várias metodologias mencionadas estão sendo usadas amplamente para estudar a diversidade biológica genética de muitos organismos. Observa-se concentração maior em insetos, sobretudo dípteros (moscas e pernilongos); peixes; anfíbios; répteis; mamíferos, sobretudo roedores e primatas; e plantas, especialmente leguminosas e frutíferas.

Outros grupos são relativamente pouco estudados: nos mamíferos, os morcegos; as aves, exceto araras e papagaios; nos insetos, os coleópteros (escaravelhos) e hemípteros (percevejos); os aracnídeos; os equinodermas (ouriços, estrelas-do-mar); e, nas plantas, as samambaias.

Numa avaliação global do estado do conhecimento em diversidade biológica genética no Brasil, pode-se dizer que as principais abordagens e

subdisciplinas da genética estão sendo estudadas. Em cada uma há grupos trabalhando acima de um nível de qualidade que se considera mínimo em termos internacionais e usando metodologias atuais. Aparentemente, nesses grupos há capacitação para aprofundar os trabalhos. Para tanto, seria preciso apenas aumentar o volume ou a abrangência de seus trabalhos, nos organismos e nas técnicas. Esses grupos poderiam também ajudar a qualificar melhor um bom número de outros grupos de pesquisa.

2.1.6 Espécies Ameaçadas de Extinção

Evitar a extinção de espécies é dever previsto no parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Brasileira, que define também como obrigação do Poder Público preservar a diversidade do patrimônio genético do país. Para que isso ocorra, é preciso

estabelecer, com base em critérios científicos, quais são as espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção e que exigem cuidados especiais.

A primeira lista de plantas ameaçadas de extinção, oficializada em 1968, pela Portaria nº 303 do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), de 29 de maio de 1968, contém 13 espécies, depois acrescida com mais uma pela Portaria nº 93 do IBDF, de 5 de dezembro de 1980.

Quanto à fauna, a primeira lista oficial, com 86 táxons, foi estabelecida pela Portaria nº 3.481 do IBDF, de 31 de maio de 1973.

Essas listas, entretanto, não refletiam mais a situação real da flora e da fauna ameaçadas. Por isso, a Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ) criou um

Tab. 2-12 Diversidade de invertebrados de água doce no Brasil

FILO	Subfilo	Classe	Subgrupo	Número de	
				Gêneros	Espécies
Protozoa	Sarcodina	Sarcodina	Tecamebas	20	150
Porifera				21	44
Coelenterata				5	5
Platyhelminthes		Turbellaria		20	96
Nematomorpha				3	9
Annelida					73
Rotifera					457
Arthropoda	Crustacea	Branchiopoda	Cladocera		86
Arthropoda	Crustacea	Maxillopoda	Copepoda		273
Arthropoda	Crustacea	Malacostraca			75

Fonte: Rocha, 1997.

grupo de trabalho de 14 especialistas dos diversos grupos zoológicos, para atualizar a lista da fauna e propor diretrizes para sua revisão periódica. Com recursos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, esse grupo elaborou nova lista, submetida ao Conselho Nacional de Proteção à Fauna, órgão vinculado à presidência do IBAMA. Retirando apenas uma espécie, o Conselho aprovou a nova lista, oficializada pelo IBAMA em 19 de dezembro de 1989, pela portaria nº 1.522.

Como o Brasil é signatário da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES), pelo Decreto-lei nº 54, de 24 de junho de 1975, as espécies constantes da lista oficial brasileira poderão ser incluídas no Anexo III da Convenção. Isso garante a cooperação de outros países

signatários para fiscalizar o comércio internacional dessas espécies - já que o transporte internacional exige certificado de origem e autorização especial emitida pelo IBAMA.

A lista deve ainda ser levada em conta na execução de qualquer obra que necessite de Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (Resolução nº 001/86, artigo 6º, inciso I, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA).

As listas oficiais brasileiras não identificam a categoria de ameaça em que se encontra cada táxon. De acordo com a IUCN, o termo “ameaçado” é excessivamente genérico e incluía, até 1994, espécies “em perigo”, “vulneráveis”, “raras”, “indeterminadas” ou “insuficientemente conhecidas”. Em 1994, a IUCN reviu suas categorias, que passaram a ser: “extinto”, “extinto na natureza”, “criticamente em perigo”, “em perigo”, “vulnerável”, “baixo risco”, “insuficiência de dados” e “não avaliado”. Entretanto, na legislação brasileira que trata do assunto (Portarias 303/68 e 3481/73) consta apenas a categoria “ameaçado”. Diante disso, a lista

oficial da fauna hoje existente inclui os táxons que poderiam ser enquadrados nas categorias “em perigo”, “vulneráveis”, “raras” e “indeterminadas”, além dos táxons “provavelmente extintos”, destacados no texto da portaria com o sinal *. Também por esse motivo, o grupo de especialistas da SBZ que elaborou aquela lista preparou uma segunda de espécies da fauna presumivelmente ameaçadas mas insuficientemente conhecidas, incluindo os táxons cujo *status* de conservação precisa ser definido com urgência.

A lista oficial brasileira da fauna ameaçada, oficializada pela Portaria do IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989, inclui 218 espécies (quadro 2-1). Ela foi complementada pelas Portarias nº 45, de 27 de abril de 1992, e 62, de 17 de junho de 1997, ambas do IBAMA, que acrescentaram mais 10 espécies à lista.

Em 1992 foi publicada nova lista de plantas ameaçadas de extinção, indicando a existência de 100 espécies nessa condição (Portaria nº 06-N, de 15 de janeiro de 1992). A lista anterior enumerava 13 espécies. A nova contém 41 espécies “em perigo”, 25 “raras”, 29 “vulneráveis”, 4 “indeterminadas” e uma “insuficientemente conhecida” (quadro 2-2).

Outra questão a ser considerada é a importância do bioma amazônico como repositório de grande parte da diversidade biológica brasileira. Em função disso, muitas espécies de distribuição originariamente ampla, e que se encontram ameaçadas ou mesmo extintas em outras regiões do país, não entram na lista nacional de espécies ameaçadas por contarem, ainda, com grandes populações na Amazônia. É necessário formular uma abordagem para a questão, no país, que leve em conta essa peculiaridade. A figura 2-8 mostra como as espécies de mamíferos ameaçados de extinção concentram-se na região da Mata Atlântica.

Baseados na experiência das listas das espécies brasileiras ameaçadas de extinção, alguns Estados da Federação iniciam uma abordagem mais regional para as listas vermelhas. Paraná, Minas Gerais e São Paulo foram os primeiros a criar suas listas específicas, incorporando peculiaridades locais.

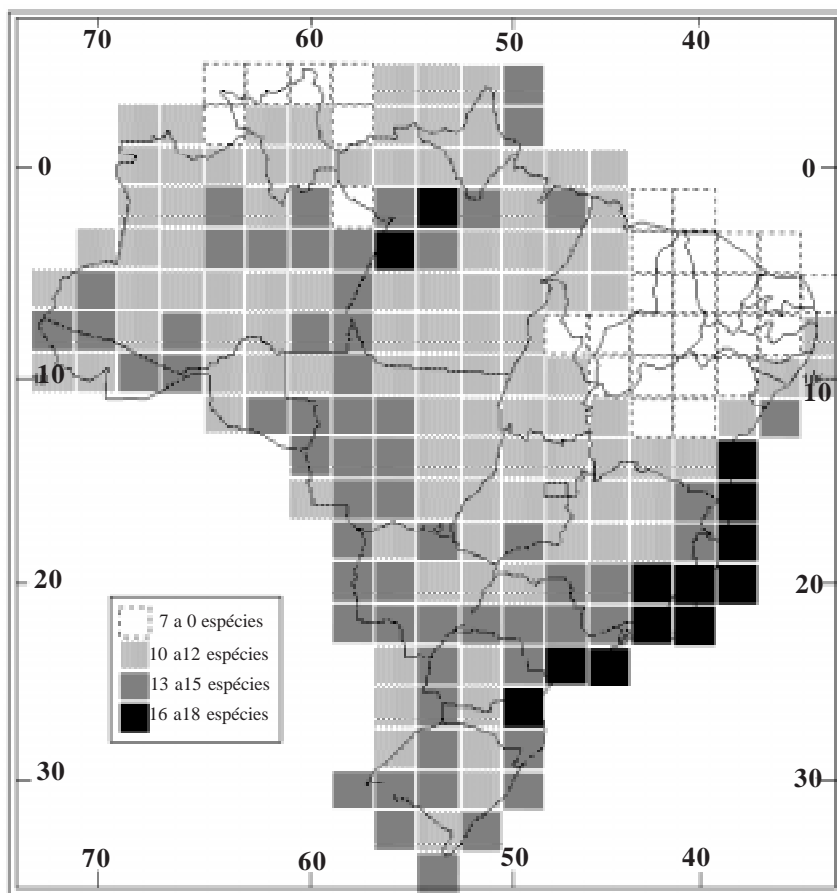


Fig. 2-8 Número de Espécies de Mamíferos Ameaçados de Extinção

Fonte: Fonseca, Rylands, Costa, Machado, Yuri, 1994.

Essas listas estaduais são excelentes instrumentos para que os respectivos governos possam atuar de maneira mais eficaz no controle, fiscalização e proteção dos recursos naturais, uma vez que poderá ser criada legislação específica para tais ações. Podem auxiliar também na obtenção de recursos financeiros e desenvolvimento de pesquisas de campo.

As listas estaduais (Tabs. 2-13 e 2-14) indicam que os diferentes estados têm diferentes números de espécies em extinção, em perigo e vulneráveis. Tal resultado reflete as características regionais causadoras de pressões sobre as espécies: caça, coleta seletiva, destruição de habitats, epizootias e outras.

A lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção do Estado do Paraná já está oficializada pela Lei Estadual nº 11.067, de 17 de fevereiro de 1995, a de Minas Gerais, pela Deliberação da Comissão de Política Ambiental - COPAM nº 41/95, de 20 de janeiro de 1996 e a do Estado de São Paulo pelo Decreto Estadual nº 42.838, de 04 de

Também há alguns esforços direcionados a grupos específicos, como é o caso de mamíferos, morcegos, aves, mirtáceas e bromeliáceas. Alguns grupos, como peixes (ausentes da lista nacional) e invertebrados em geral, estão ausentes ou sub-representados nas listas por insuficiência de conhecimento científico. Em dezembro de 1997 foi realizada a primeira reunião de estabelecimento de critérios de revisão da fauna ameaçada de extinção no Brasil. O trabalho de revisão da lista está sendo coordenado pela Divisão de Fauna do Departamento de Vida Silvestre (DEVIS) do IBAMA.

A Base de Dados Tropical (BDT) preparou uma lista na Internet contendo todas as espécies consideradas ameaçadas, utilizando todas as listas (federal e estaduais) oficiais e complementares. No total, são apontadas 627 espécies. Esse total, entretanto, não corresponde a uma lista de espécies nacionalmente ameaçadas, que deve ser menos extensa. Dadas as dimensões do país, espécies de ampla distribuição geográfica podem estar ameaçadas em uma unidade da federação, mas não em outra.

Tab. 2-13 Número de espécies animais ameaçadas e presumivelmente ameaçadas, nos estados de Minas Gerais (MG) e São Paulo (SP)

Táxon	Espécies ameaçadas										Espécies presumivelmente ameaçadas	
	Extintos		Críticamente em Perigo		Em Perigo		Vulneráveis		Total		MG	SP
	MG	SP	MG	SP	MG	SP	MG	SP	MG	SP		
Mamíferos	5	1	13	9	12	8	10	22	40	40	25	25
Aves	4	21	12	47	27	37	40	59	83	164	64	25
Répteis	0	1	3	0	2	10	5	13	10	24	15	40
Anfíbios	0	0	-	0	1	3	10	1	11	4	17	26
Peixes	0	0	1	3	0	2	2	29	3	34	32	29
Invertebrados												
Terrestres	3	1	4	8	13	12	11	22	31	43	12	40
Inverbrados												
Marinhos	-	0	-	0	-	1	-	0	-	1		18
Total	12	24	33	67	55	73	78	146	178	310	165	203

Fontes:

Governo do Estado de Minas Gerais. Deliberação COPAM número 041, de 20 de janeiro de 1995.

Governo do Estado de São Paulo. PROBIO-SP – Decreto nº 42838, de 04 de fevereiro de 1998.

fevereiro de 1998.

A lista estadual de plantas ameaçadas em Minas Gerais aponta 79 “provavelmente extintas”, 108 “críticamente em perigo”, 128 “em perigo” e 221 “vulneráveis”. A lista estadual do Paraná, também de plantas, indica 236 “em perigo”, 106 “vulneráveis” e 251 “raras”.

Tab. 2-14 Espécies de plantas ameaçadas de extinção, nos estados de Minas Gerais (MG) e Paraná (PR)

Estado	Categoria	Nº de espécies
Minas Gerais ¹	Provavelmente extintas	79
	Criticamente em perigo	108
	Em perigo	128
	Vulneráveis	221
Paraná ²	Em perigo	236
	Vulneráveis	106
	Raras	251

Fonte:

¹ Fundação Biodiversitas, MG

² Governo do Estado do Paraná. Secretaria Estado do Meio Ambiente (SEMA) e Agência Alemã para Cooperação Técnica - GTZ. *Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná*. Curitiba, 1995.

2.2 Monitoramento e Mitigação de Impactos sobre a Diversidade Biológica

2.2.1 Pressões sócio-econômicas e seus impactos

Reverter o processo de impactos sobre a diversidade biológica brasileira é tarefa complexa. Só a Amazônia Legal brasileira, onde está grande e valiosa parte da diversidade e da base de recursos naturais, inclui uma área superior a 3,7 milhões de km². O bioma Cerrado, que mais tem sofrido os impactos do avanço da fronteira agropecuária, estende-se por cerca de 2 milhões de km². A área de Mata Atlântica, hoje uma faixa remanescente quase só ao longo da costa, estende-se do Sul ao Nordeste do país. A costa brasileira tem 7.408 quilômetros de extensão e a área oceânica de exclusividade econômica mais de 2 milhões de km².

Por outro lado, os biomas brasileiros continuam a sofrer consequências de estruturas econômicas e sociais geradas ao longo de séculos, assim como de políticas econômicas anteriores à definição de estratégias mais adequadas em termos ambientais. A ocupação do país, iniciada pelo seu litoral, ainda concentra nessa faixa as mais altas densidades demográficas, abrigando a maior parte das áreas antrópicas (figuras 2-9, 2-9a e 2-10).

Até 1985, a própria política governamental estimulou, por exemplo, um avanço das fronteiras agropecuária e mineradora com pouca atenção para os aspectos ambientais. Mais que isso, até estimulou com incentivos fiscais uma ocupação que implicou a conversão de áreas florestais em áreas de agropecuária, em grande parte dos casos, em áreas no Cerrado e na Amazônia. Só de 1970 a 1985 foram concedidos para a área amazônica US\$700 milhões em incentivos fiscais e créditos subsidiados para 950 projetos, dos quais 631 de abertura de novas áreas para a pecuária.

Em outras regiões do país os problemas foram semelhantes, com consequências da mesma ordem. O avanço do desmatamento na área de Mata Atlântica é uma trágica história.

Além disso, as disparidades regionais de renda e de infra-estruturas sociais, gerando migrações, desempenharam papel relevante na ocupação de novas áreas, com conseqüente perda de diversidade biológica. Segundo o Relatório sobre o Desenvolvimento Humano no Brasil 1996, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), enquanto o PIB per capita ajustado no Sudeste e no Sul do país está um pouco acima de US\$5 mil/ano, no Nordeste ele fica em US\$2.559 e no Norte em US\$3.747. Mas no Nordeste há estados, como o Estado do Piauí, onde esse PIB per capita está em US\$1.339. E no interior de cada unidade da Federação, as diferenças são igualmente acentuadas.

A desigualdade de renda e de acesso a infra-estruturas sociais, aliada ao crescimento populacional, provocou forte processo de transferência de populações do campo para as cidades e das regiões mais pobres para as que oferecem mais oportunidades de emprego e sejam dotadas de melhor infra-estrutura. Ao mesmo tempo, contribuiu significativamente para o deslocamento de populações em direção às áreas de avanço da fronteira agropecuária e mineradora, esta principalmente nos garimpos; e favoreceu ainda a invasão de Terras Indígenas até então preservadas.

Com isso, a Região Norte, que tinha em 1950 menos de dois milhões de habitantes em nove estados, dobrou a população em 1970, passou para 5,8 milhões em 1980, para mais de 12 milhões em 1991 e está hoje com cerca de 18 milhões de pessoas. O Estado de Rondônia teve sua população, que era de 36 mil pessoas em 1970, multiplicada por trinta até 1996. Em Roraima, a população triplicou entre 1970 e 1991. No Pará, aumentou mais de 300% em

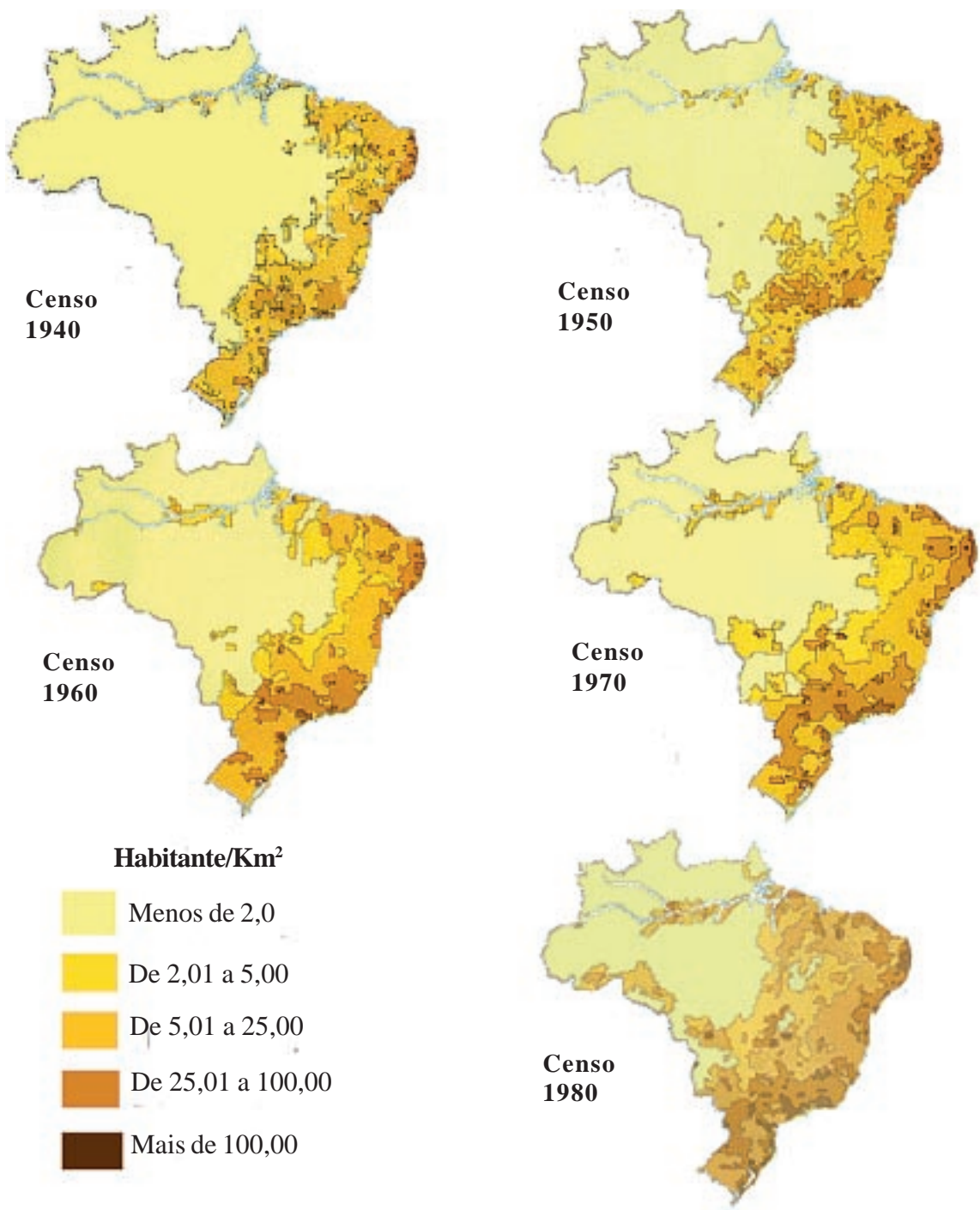
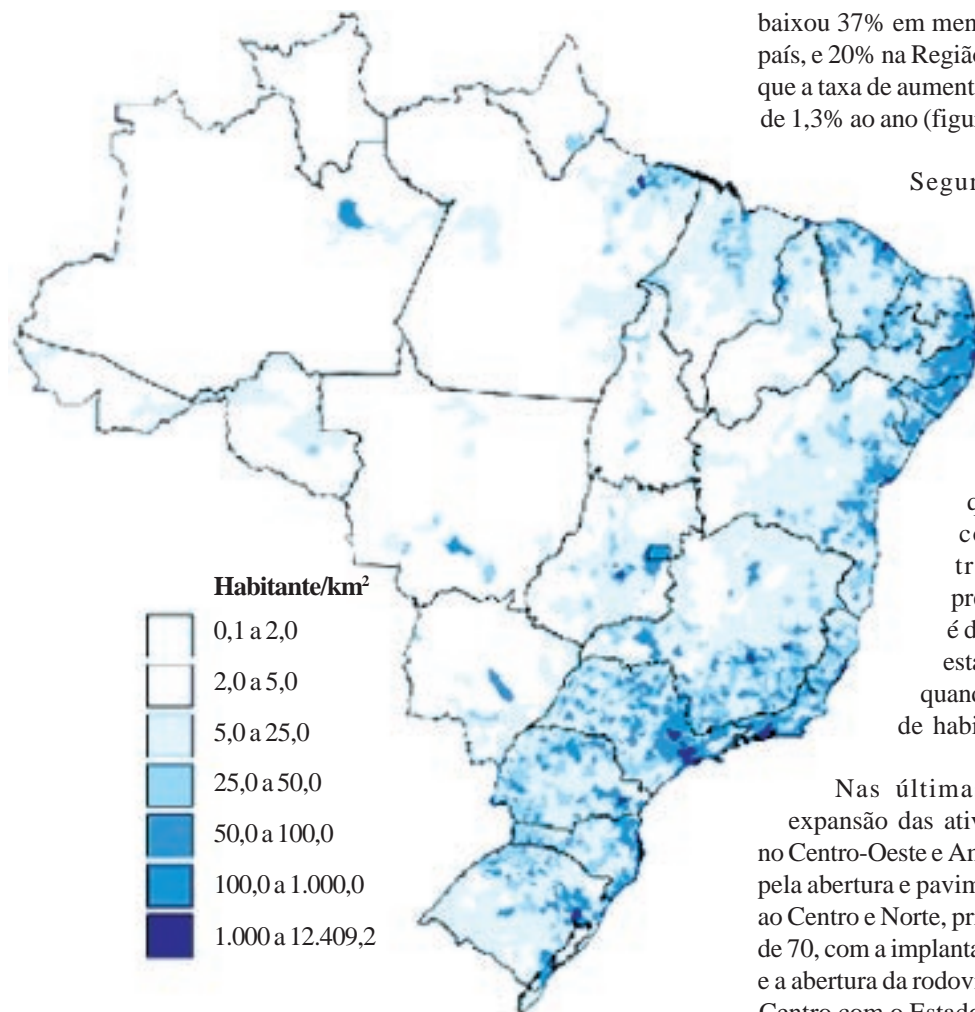


Fig. 2-9 Ocupação Territorial - Evolução da Densidade Populacional

Fonte: IBGE, 1992.



Fonte:
IBGE 1998.

Fig. 2-9a Brasil - Densidade Demográfica 1996

50 anos. Manaus, capital do Estado do Amazonas, viu sua população passar de 633 mil habitantes em 1980 para mais de um milhão onze anos depois.

Com esse processo, a população da Região Norte, que representava 7,8% do total nacional em 1970, passou para 11,3% em 1991. Entre 1980 e 1991, enquanto a população rural na região amazônica cresceu à taxa de 1,8% ao ano, a população urbana cresceu a 5,4% ao ano (figuras 2-11 e 2-12).

Nas duas últimas décadas, entretanto, esse processo começou a reverter. Em função de programas de saúde, do uso de anticoncepcionais e de esterilização voluntária, a taxa de crescimento populacional no país, que chegara a 3% ao ano na década de 50 e 2,9% na década seguinte, caiu progressivamente e chegou a 1,9% no Censo de 1991 e continua diminuindo. A taxa de fecundidade

baixou 37% em menos de 15 anos, no conjunto do país, e 20% na Região Norte. Hoje, a estimativa é de que a taxa de aumento da população esteja em torno de 1,3% ao ano (figura 2-13).

Segundo o Relatório sobre o Desenvolvimento Humano no Brasil 1996, divulgado pelo PNUD, pode-se “afirmar com segurança que o declínio da fecundidade no Brasil não é um fenômeno conjuntural, mas um processo irreversível, dentro daquilo que, em demografia, se convencionou chamar de transição demográfica”. A previsão do Relatório do PNUD é de que a população brasileira se estabilizará por volta do ano 2020, quando deverá chegar a 211 milhões de habitantes.

Nas últimas décadas, o processo de expansão das atividades econômicas e sociais no Centro-Oeste e Amazônia foi estimulado também pela abertura e pavimentação de rodovias de acesso ao Centro e Norte, principalmente a partir da década de 70, com a implantação do programa Polonoroeste e a abertura da rodovia BR 364, que fez a ligação do Centro com o Estado de Rondônia.

No âmbito dos biomas, assim pode ser resumida a situação:

Amazônia é o bioma mais bem protegido, com cerca de 10% do território em Unidades de Conservação. A Amazônia brasileira ainda dispõe de 85% de áreas naturais remanescentes; a taxa de desmatamento observada, assim como a prática de incêndios florestais, em geral, estão associados à expansão da fronteira agrícola, manejo de pastagens e ao corte seletivo de madeira; a exploração madeireira atende a 70% do mercado nacional e 2% do internacional, com tendência crescente; o garimpo tem comprometido sistemas bióticos aquáticos; a sobrepesca tem gerado problemas em algumas áreas.

Cerrado: a expansão da agropecuária, à taxa de 3% ao ano, em termos de superfície, já determinou a conversão de 40% da área para manejo econômico, com perda total da vegetação originária; em mais de 50% do bioma os ecossistemas naturais remanescentes estão submetidos a algum tipo de manejo econômico; em muitas áreas, subsiste a

prática das queimadas na entressafra (para renovação de pastagens ou na abertura de lavouras e pastos), que levam à perda de diversidade biológica e à erosão do solo.

Caatinga: a área remanescente do bioma é inferior a 50% da área originária e menos de 1% está protegido em Unidades de Conservação; já se observam áreas de desertificação; a pecuária extensiva, a

o desmatamento é a principal ameaça, em consequência de atividades agrícolas, reflorestamento homogêneo e urbanização, principalmente; a exploração de madeira é fator relevante no Sul do Estado da Bahia e em estados do Sul, muitas vezes produzida por formas de subsistência de populações locais.

Particularmente, a Floresta de Araucária e os



Fig. 2-10 Áreas Antrópicas no Brasil

agroindústria, a extração de madeiras e a agricultura de subsistência têm contribuído para as perdas no bioma; a caça de subsistência também é relevante, especialmente nos períodos de seca, quando cai a disponibilidade de alimentos.

Mata Atlântica é o mais ameaçado dos biomas florestais brasileiros, com área remanescente que corresponde a menos de 9% da área originária, mas com 80% de sua superfície remanescente em propriedades privadas; as Unidades de Conservação correspondem a cerca de 2% dessa área originária;

Campos Sulinos estão fortemente antropizados por atividades agropecuárias, nas quais o empobrecimento do solo é problema crescente; apenas cerca de 1% da área originária está protegida em Unidades de Conservação de uso indireto.

Zona Costeira e Marinha: as principais ameaças estão na especulação imobiliária, sobrepesca (industrial e artesanal), na exploração de mangues para atividades de subsistência, na poluição dos estuários e no turismo desordenado.