



SÍNTESE DA DIVERSIDADE BRASILEIRA

Rafaela C. Forzza, José Fernando A. Baumgratz, Carlos Eduardo M. Bicudo, Dora Ann L. Canhos, Aníbal A. Carvalho Jr., Andrea Costa, Denise P. Costa, Mike Hopkins, Paula M. Leitman, Lucia G. Lohmann, Eimear Nic Lughadha, Leonor Costa Maia, Gustavo Martinelli, Mariângela Menezes, Marli P. Morim, Marcus A. Nadruz Coelho, Ariane L. Peixoto, José Rubens Pirani, Jefferson Prado, Luciano P. Queiroz, Sidnei de Souza, Vinícius C. Souza, João Renato Stehmann, Lana S. Sylvestre, Bruno M. T. Walter & Daniela Zappi

INTRODUÇÃO

O interesse em estimar a riqueza da flora mundial começou em meados do século XVIII, quando Linnaeus (1753) previu que, no planeta, haveria por volta de 10 mil espécies de plantas. Sem dúvida ele ficaria surpreso se soubesse que, 250 anos mais tarde, ainda há muitas sendo descobertas e que mais de 2.600 espécies novas foram descritas em 2009 (International Plant Names Index 2009). Também ficaria intrigado e talvez desapontado ao descobrir que, apesar de ter legado uma base sólida de conhecimento da flora, publicando cerca de 6.000 binômios (Jarvis 2007), não existe ainda uma lista completa das espécies conhecidas para a ciência.

A necessidade de obter uma lista foi reconhecida há muito tempo por aqueles que estudam a diversidade de plantas (ex. Hooker 1893). Devido à falta de informações sólidas e às dificuldades históricas de compilação, as estimativas sobre o número de espécies de fungos e plantas variaram muito até o início do século XXI, tanto no que se refere às espécies já publicadas como também às estimativas totais (espécies descritas somadas às espécies por descrever). Entre as tentativas contemporâneas de calcular a diversidade mundial, principalmente nos trópicos, destaca-se o trabalho de Prance (1977), que estimou cerca de 150.000 espécies de plantas e fungos para a América tropical. Posteriormente, Wilson (1988) produziu e editou um trabalho clássico, no qual números sobre a diversidade biológica mundial foram compilados e as discussões sobre as agressões humanas à biodiversidade ganharam mais corpo fora do meio acadêmico. No final da década de 1980, a necessidade de priorizar áreas para conservação levou à criação do conceito de *hotspots*, que define regiões com alta riqueza em espécies e endemismos, sujeitas a um alto grau de ameaça (Myers 1988, Mittermeier et al. 1998). Na mesma década, considerando que um número pequeno de países, principalmente aqueles tropicais, concentra uma grande proporção da biodiversidade mundial, foi criado o conceito de “país megadiverso”, em que o Brasil, a Colômbia, o México, a República Democrática do Congo (antigo Zaire), Madagascar e a Indonésia foram os primeiros expoentes (Mittermeier 1988). Esse conceito vem promovendo a conservação dentro das diferentes realidades de cada governo e 17 países são considerados megadiversos (Mittermeier et al. 1997).

O Brasil possui uma área de 8.514.877 km², cuja maior parte se encontra entre o trópico de Capricórnio e a linha do Equador (5°16'N – 33°45'S, 34°47'W – 73°59'W). Quanto à altitude, há desde terras no nível do mar, basicamente na costa atlântica do país, até outras atingindo 3.014 m, no Pico da Neblina, norte do estado do Amazonas. O Brasil apresenta seis grandes Domínios Fitogeográficos (Veloso et al. 1991): a Amazônia (que ocupa 49,29% do território), o Cerrado (23,92%), a Mata Atlântica (13,04%), a Caatinga (9,92%), o Pampa (2,07%) e o Pantanal (1,76%) (IBGE 2010). Apenas a Caatinga é exclusivamente brasileira, ao passo que a Mata Atlântica tem cerca de 95% de sua área (Stehmann et al. 2009) em

território nacional e o Cerrado a sua quase totalidade, possuindo extensões marginais, porém contínuas, no nordeste do Paraguai e leste da Bolívia (Ab'Saber 1983). Mesmo considerando a Caatinga, com seus 844.453 km² de clima semiárido, não existem verdadeiros desertos ou semidesertos no território brasileiro. Dentro de cada Domínio Fitogeográfico, há uma grande variedade de tipos de vegetação, fitofisionomias, habitats e micro-habitats que são ocupados por uma ampla diversidade tanto de plantas e fungos como de animais.

Considerada a maior obra florística realizada na região neotropical (Daly & Prance 1989), a *Flora brasiliensis*¹ (1840-1906) conta com descrições de 22.767 espécies de plantas terrestres. Destas 19.629 tinham, na época, ocorrência confirmada para o Brasil (Urban 1906), enquanto 3.138 espécies eram conhecidas apenas em áreas limítrofes, mas foram incluídas nos tratamentos taxonômicos, como é o caso, por exemplo, de *Lygodium micans* J.W. Sturm, anotada como *Verisimiliter etiam in Brasilia septentrionalis*. Em alguns casos, o autor elaborou um tratamento completo para as espécies da América do Sul (ex. Engler 1874).

No decorrer de mais de 100 anos, houve um aumento considerável do conhecimento da flora, com muitas espécies de plantas descritas e novos registros assinalados para o Brasil. Entretanto, não surgiram outras tentativas com abrangência semelhante à da *Flora brasiliensis*, ou mesmo listas consistentes e publicadas sintetizando as espécies brasileiras.

Muitos foram os autores que tentaram estimar a biodiversidade ocorrente no território brasileiro. Lewinsohn & Prado (2002), compilando estimativas de outros autores, projetaram um número entre 63.114 e 70.014 espécies de plantas e fungos, das quais 44.315 a 49.515 seriam plantas terrestres (angiospermas, gimnospermas, samambaias, licófitas e briófitas). Segundo Shepherd (2005), o número de plantas terrestres no país poderia atingir quase 55.000 espécies (descritas e não descritas), considerando angiospermas com 50.000, gimnospermas com 16, pteridófitas com 1.400 e briófitas com 3.125 espécies. O intervalo de fanerógamas já registradas foi estimado por Shepherd (2005) entre 40.000 – 45.000, o que representaria algo em torno de 16 – 20% da flora mundial. Heywood & Davis (1997) sugeriram a ocorrência de aproximadamente 56.000 plantas vasculares no Brasil (angiospermas, gimnospermas, samambaias e licófitas), estimativa também utilizada por Giulietti et al. (2005).

O presente catálogo teve como objetivo registrar o conhecimento atual das espécies de fungos e plantas do Brasil, listando os nomes aceitos e a sua ocorrência em termos de Região, estado e Domínios Fitogeográficos, acompanhados de *vouchers* ou referências bibliográficas.

HISTÓRICO E METODOLOGIA

O Brasil, como país signatário da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), assumiu uma série de compromissos perante a comunidade internacional. Dentre eles, está a Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC), adaptada da Conferência das Partes da CDB em abril de 2002, que tem por objetivo facilitar o consenso e a sinergia nos níveis global, regional e local, a fim de impulsionar o conhecimento e a conservação das plantas. Das 16 metas estabelecidas pela GSPC, a primeira é a elaboração de uma lista amplamente acessível das espécies conhecidas de plantas de cada país. Para atingir essa meta, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) foi designado em 2008, pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), para coordenar a realização do catálogo aqui apresentado.

O início do projeto “Lista de espécies da flora do Brasil” deu-se com uma reunião realizada no JBRJ, em 18 e 19 de setembro de 2008, que contou com a participação de 17 taxonomistas de diferentes instituições de todo o Brasil, além de um especialista em sistemas de informação. Nessa reunião foi proposta a inclusão não só de plantas vasculares como também de briófitas, algas e fungos, e indicaram-se os membros do comitê organizador e os coordenadores de cada grupo taxonômico. As prioridades da lista em termos dos dados a serem preenchidos foram discutidas a partir dos campos mínimos do *species2000*, adaptados para a realidade do Brasil.

Para o desenvolvimento de um sistema de informação que viabilizasse o gerenciamento, a atualização colaborativa e a geração do catálogo aqui apresentado, estabeleceu-se uma parceria com o Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), que já havia desenvolvido o protótipo da *Flora brasiliensis* revisitada. Além dessa experiência, outras iniciativas também foram estudadas como o *species2000*, *i-Plants* e *World Checklist of Selected Plant Families* do Royal Botanic Gardens, Kew, para se chegar a um desenho final do sistema.

¹ Martius et al. (1833) na *pars previa* descrevem 80 algas, 177 líquens e 79 hepáticas e antóceros.

Foi definido que os trabalhos seriam realizados em duas etapas: a primeira consistiria na análise, harmonização e importação de listas estaduais e regionais ou de um determinado grupo de organismos, bem como de tratamentos taxonômicos já existentes. A segunda etapa seria a revisão e atualização da informação sobre cada táxon, diretamente pelos especialistas e exclusivamente via internet.

As principais obras utilizadas para compor a base de dados inicial foram Barbosa et al. (2006), Cáceres (2007), Daly & Silveira (2009), Gradstein & Costa (2003), Hennen et al. (2005), Mendonça et al. (2008), Oliveira et al. (2007), Procopiak et al. (2006), Queiroz et al. (2006) e Stehmann et al. (2009). A lista de táxons presentes na *Flora brasiliensis revisitada* (2009) também foi cedida pelos respectivos autores para uso neste catálogo. Além disso, por meio de uma parceria firmada entre o JBRJ e o Kew foi possível incluir no sistema todos os nomes de espécies referidas para o Brasil que constam no *World Checklist of Selected Plant Families* (2009) e a lista padronizada de autores de nomes botânicos, inicialmente criada por Brummitt & Powell (1992) e disponível através do sítio do The International Plant Names Index/IPNI (Authors of Plant Names 2009). Em alguns grupos também foram incluídas listas ainda não publicadas, mas cedidas por especialistas. Para um maior detalhamento desse processo em cada grupo, ver a metodologia para compilação dos dados dos capítulos 2 a 7.

Cada lista recebida possuía conteúdo, estruturas e formatos diferentes (MS-Excel, MS-Word ou em formato texto). Para cada uma delas foi desenvolvido um programa para interpretar os campos e formatos, convertê-los para o padrão do novo sistema e integrar os dados no banco de dados hierárquico em PostgreSQL.

Uma vez terminada a fase de importação de dados, uma interface *web* foi disponibilizada para que os especialistas pudessem fazer a atualização e revisão de cada táxon. Cada colaborador teve acesso a uma determinada parte da árvore taxonômica (i.e., acesso às listas dos grupos taxonômicos em diferentes níveis hierárquicos, como família e gênero) por meio de fornecimento de identificação e senha. Ferramentas de auxílio no preenchimento de cada campo do banco de dados, assim como relatórios de verificação automática de erros e estatísticas foram implementados. A linguagem de programação utilizada foi Perl em ambiente Linux. Foi dada especial atenção à agilidade e clareza das telas, uma vez que o sistema seria utilizado por centenas de pesquisadores simultaneamente. Como a rede de colaboradores conta com especialistas do Brasil e do exterior, as telas foram disponibilizadas em inglês e português. Ferramentas de controle de usuários, atribuição de autoria e correções globais de erros foram também desenvolvidas para a coordenação do projeto. Módulos de exportação da informação em planilhas e geração de relatórios em RTF (Rich Text Format) foram implementados para facilitar a edição deste catálogo.

Durante o ano de 2009, 413 taxonomistas completaram, adicionaram e validaram fichas organizadas de maneira hierárquica em uma base de dados única e de acesso restrito *on-line* (fig. 1). O sistema foi aberto ao grupo de especialistas no dia 7 de abril de 2009, com cerca de 90 mil nomes para serem avaliados, além da possibilidade de haver novas inclusões, e foi fechado em 31 de dezembro de 2009. Durante esse período foram avaliados 78.723 nomes. Após o encerramento desse processo, a lista de nomes aceitos foi revisada pelo corpo editorial deste catálogo e uma interface de acesso público foi criada para permitir a busca e recuperação da informação registrada pelos pesquisadores no banco de dados. A versão 2010 da

The screenshot displays the 'Lista de Espécies da Flora do Brasil' web interface. The main content area is titled 'Euterpe edulis Mart.' and includes the following information:

- nome do táxon:** Euterpe edulis Mart. (FB015712)
- hierarquia taxonômica:** ANGIOSPERMAS → ARACEALES → Euterpe Mart. → Euterpe edulis Mart.
- qualificações do nome:**

status	qualificador
Nome aceito	Nome correto
- sínónimos relevantes:**
 - tem como sinónimo:
 - Det. *Euterpe edulis* var. *clausa* Mattos
 - Det. *Euterpe exiguifolia* Bertoni ex Hauman
 - Det. *Euterpe espiritosantensis* H.Q.B.Fern.
 - é sinónimo
- voucher:** Fernandes, H.Q.B. 2991 MBML
- referência:** Martius, C.F.P. von Hist. Nat. Palm. 2: 33 1824
- distribuição:** nativa, não é endêmica do Brasil
 - domínios fitogeográficos: Cerrado, Mata Atlântica
 - ambiente:
 - distribuição geográfica:
 - Nordeste (Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)

Figura 1
Ficha de espécie utilizada no sistema *on-line*.

lista foi disponibilizada no *website* <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010> a partir de 21 de maio de 2010, integrada a uma base cartográfica, permitindo assim a geração dinâmica de mapas de distribuição das espécies. Preconiza-se que, após a publicação deste catálogo, a lista deverá ser atualizada na forma *on-line*, com novas versões anuais.

ORGANIZAÇÃO DO CATÁLOGO

Este catálogo foi organizado de acordo com os grandes grupos de organismos tradicionalmente estudados pelos botânicos, a saber:

Fungos. A lista das espécies de fungos está subdividida em dois grupos, fungos *lato sensu* e fungos *stricto sensu*. Abaixo dessa subdivisão as espécies estão organizadas alfabeticamente em filos, ordens e gêneros (ex. Fungos *stricto sensu*, Ascomycota, Arthoniales, *Arthonia* Ach., *Arthonia bossalis* Nyl.). Sob cada ordem aparecem listados os autores do tratamento.

Algas. Para as algas são reconhecidas 17 classes (incluindo procarióticas e eucarióticas), contendo os gêneros e espécies em ordem alfabética (ex. Charophyceae, *Chara* L., *Chara compressa* Kunth). Sob cada classe aparecem listados os autores do tratamento.

Briófitas. As briófitas estão organizadas em três divisões: Anthocerotophyta (antóceros), Marchantiophyta (hepáticas) e Bryophyta (musgos). Dentro das divisões, as famílias, gêneros e espécies estão organizados em ordem alfabética [ex. Antóceros, Dendrocerotaceae, *Dendroceros* Nees, *Dendroceros crispus* (Sw.) Nees]. Sob cada divisão aparecem listados os autores do tratamento.

Plantas vasculares. As plantas vasculares encontram-se organizadas em grandes grupos (samambaias e licófitas, gimnospermas e angiospermas) em ordem alfabética de família, gênero e espécie [ex. Dennstaedtiaceae, *Hypolepsis* Bernh., *Hypolepsis repens* (L.) C. Presl]. Sob cada família aparecem listados os autores do tratamento. Dependendo da coordenação e da organização taxonômica, algumas famílias possuem divisão de autoria por gênero, e o conjunto de todos os autores, precedidos pelo coordenador, aparece no início da família.

Para maiores esclarecimentos sobre a classificação utilizada em cada um desses grandes grupos, consultar a metodologia de compilação dos dados nos capítulos 2 a 7.

Informação dos sumários. No início de cada nível hierárquico (filo, divisão, classe, ordem, família e gênero) é sumarizado o número de espécies no Brasil, com o total de endemismos entre parênteses, seguidos de táxons infraespecíficos organizados da mesma maneira.

Nomes aceitos e sinônimos. Neste catálogo são apresentados apenas os nomes aceitos e de ocorrência registrada no Brasil. Não foi possível citar a vasta bibliografia utilizada para documentar a circunscrição das espécies utilizada nas listas individuais. Esta se encontra dispersa sob as fichas tanto de gêneros como de espécies incluídas no *website* <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>. Os autores de famílias (em plantas vasculares) ou de ordens, classes e divisões (em fungos, algas e briófitas) foram os responsáveis pela inclusão dessas bibliografias (artigos científicos, revisões taxonômicas, floras, monografias e teses), atribuindo, dessa forma, crédito aos autores dos tratamentos utilizados. Sinônimos e nomes erroneamente citados para o país, que ampliariam sobremaneira este catálogo, podem ser encontrados no conteúdo disponível do *website* supracitado.

Referências bibliográficas x vouchers (espécimes-testemunho). As listas de fungos e algas foram organizadas com base em referências publicadas, portanto a citação de *vouchers* (materiais de herbário) ocorre apenas ocasionalmente. Para as listas de briófitas, samambaias e licófitas, gimnospermas e angiospermas, preferiu-se o uso de *vouchers* por várias razões: a citação de espécimes é uma prática corrente e universal entre os taxonomistas de plantas vasculares e de briófitas; o espécime citado no catálogo pode constituir o primeiro registro de um táxon nunca antes referido para o Brasil; ao contrário das referências bibliográficas, os espécimes oferecem a possibilidade de se conferir o conceito de espécie do taxonomista que listou o nome para o Brasil; e a possibilidade de ligação com catálogos *on-line* atualmente disponíveis facilitando a futura disponibilização de imagens das espécies tratadas. Por uma questão de uniformização, foi considerado apenas o coletor principal e seu número de coleta.



Figura 2
Mapa dos Domínios Fitogeográficos do Brasil, segundo o IBGE (2010).

Na ausência deste, foi incluído o número de registro de herbário quando possível². Coletores adicionais e a expressão ‘et al.’ foram retirados no processo de editoração. As referências citadas no contexto das listas estão apresentadas de forma completa, não havendo necessidade de compilar uma bibliografia.

Distribuição dos táxons. Os táxons foram classificados como nativos/subespontâneos, sendo o termo “subespontâneo” utilizado de modo a abranger os sentidos de “naturalizado”, “adventício” e “invasor”, conforme Spellerberg & Sawyer (1999). Não foram incluídos no catálogo táxons exóticos encontrados apenas em cultivo. Os táxons também foram classificados como endêmicos ou não do Brasil. As espécies, subespécies e variedades ainda desprovidas desse tipo de informação aparecem como “endêmica (?)”, e esses registros, por ainda serem imprecisos, foram excluídos das análises apresentadas neste capítulo e nos subsequentes. Em relação à distribuição dos táxons no Brasil, foram indicadas as regiões políticas (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e as respectivas unidades da Federação. Em alguns casos de táxons com distribuição pouco conhecida ou duvidosa foi possível sugerir a região política de ocorrência, sem incluir a unidade da Federação em questão.

Adicionalmente, é apresentado o Domínio Fitogeográfico onde cada táxon efetivamente ocorre. No caso de informação ainda não disponível, a espécie aparece como “Domínio desconhecido”. No tratamento das algas, os táxons foram classificados também como marinhos ou epicontinentais, e somente neste último caso é informado o Domínio. Os grandes Domínios Fitogeográficos brasileiros (segundo Veloso et al. 1991, fig. 2) não se referem às fitofisionomias ou habitats nos quais as espécies ocorrem. Por exemplo, uma espécie encontrada em mata de galeria dentro da área do Cerrado é listada como ocorrendo no Domínio do Cerrado; uma espécie que ocorra em campos altimontanos sobre os afloramentos rochosos costeiros está listada como ocorrendo no Domínio da Mata Atlântica. Infelizmente, o método de compilação de dados usado ainda não permite um maior refinamento com relação a certos ambientes ricos em endemismos, como, por exemplo, os campos rupestres da Chapada Diamantina, na Bahia, que foram considerados como pertencentes ao Domínio da Caatinga.

² A numeração dos espécimes de herbário não é um padrão adotado internacionalmente, sendo que muitos espécimes antigos (ex. tipos) não possuem número de coletor nem número de herbário.

A DIVERSIDADE DAS PLANTAS E FUNGOS DO BRASIL

Como resultado deste trabalho foi documentado para o Brasil um total de 40.989 espécies de plantas e fungos, das quais 18.932 (46,2%) são endêmicas do país (tab. 1). As angiospermas são o grupo com maior número de espécies, detendo 76% da diversidade total amostrada. Em termos de endemismo, destacaram-se as angiospermas e as samambaias e licófitas, sendo que as algas apresentaram a menor taxa de endemidade (tab. 1).

GRUPO	TOTAL DE ESPÉCIES	TOTAL DE ENDÊMICAS	% ENDEMIDADE
Fungos	3.608	523	14,5
Algas	3.496	52	1,5
Briófitas	1.521	275	18,1
Samambaias e licófitas	1.176	450	38,3
Gimnospermas	26	2	7,7
Angiospermas	31.162	17.630	56,6
Total	40.989	18.932	46,2

Tabela 1
Total de espécies nativas e subespontâneas de plantas e fungos, total de espécies endêmicas e taxa de endemidade no Brasil.

Em termos gerais, o total registrado neste catálogo excede o citado na obra mais completa anteriormente apresentada, a *Flora brasiliensis* (Martius et al. 1833, Urban 1906). Por outro lado, situa-se significativamente abaixo da maior parte das estimativas mais recentes³.

Registros atuais e estimativas prévias

Como era de se esperar, passados mais de cem anos de desenvolvimento da pesquisa em botânica, desde o término da publicação da *Flora brasiliensis*, uma comparação com os números apresentados por Martius et al. (1833) e Urban (1906) mostra um acréscimo marcante em todos os grupos. Na *Flora brasiliensis*, menos de 5% do número de fungos e algas e apenas 17,6% do número de espécies de briófitas foram descritos, enquanto o número de samambaias e licófitas atinge 49% e o de gimnospermas 42,3%. Nas angiospermas o aumento foi menor, quando comparado com os grupos mencionados anteriormente, com mais da metade do número de espécies descritas (60,5%) naquela obra (tab. 2). De fato, esses dados mostram que o número de espécies documentadas para a flora do país desde a conclusão da *Flora brasiliensis* é maior do que o previsto por Linnaeus (1753) para a flora mundial. Logicamente, esta comparação é apenas numérica, pois os táxons sofreram diversas mudanças nomenclaturais e de circunscrição ao longo do tempo.

Devemos destacar que o número total de espécies do catálogo (40.989) atinge apenas 58% a 67% das estimativas recentemente publicadas para plantas e fungos brasileiros (tab. 2), que variam entre 61.710 e 70.208 (Lewinsohn & Prado 2005).

Analisando os grupos individualmente, principalmente fungos, algas e briófitas, é possível observar que os resultados aqui registrados se encontram abaixo dos intervalos das estimativas publicadas previamente (tab. 2). O exemplo mais extremo está nos fungos, onde as 3.608 espécies correspondem a apenas 24-27% do montante sugerido por Lewinsohn & Prado (2005). Da mesma maneira, as 3.496 espécies de algas representam 60-83% das estimativas de Lewinsohn & Prado (2005). Para as briófitas, as estimativas variavam ainda mais (1.660-3.200 espécies), sendo que o total de 1.521 espécies registradas ficou apenas um pouco abaixo do valor estimado por Costa (2009), que representa o limite inferior da estimativa encontrada.

Por outro lado, os resultados sobre as plantas vasculares são mais próximos dos valores publicados previamente. As estimativas de 1.200-1.400 espécies de samambaias e licófitas foram consistentemente citadas por vários trabalhos, e o resultado de 1.176 espécies ficou ligeiramente abaixo do limite

³ As diversas estimativas existentes na bibliografia, tanto para o Brasil como para o mundo, foram compiladas numa série de tabelas apresentadas no apêndice deste capítulo.

inferior estimado (84-98% das estimativas de Prado 1998, Shepherd 2005, Lewinsohn & Prado 2005, MMA 1998). A riqueza de gimnospermas, anteriormente estimada em 14-16 espécies (Shepherd 2005), passou a 26, das quais três são espécies subespontâneas de *Pinus*. As angiospermas (31.162 espécies) contribuíram com o maior número de espécies do catálogo, estando ligeiramente acima da estimativa prévia mais baixa publicada, mas muito aquém das estimativas recentes que giravam em torno de 40.000-45.000 espécies, um intervalo frequente na bibliografia. Dessa maneira, o resultado obtido para as angiospermas representa entre 69% (Shepherd 2005, Lewinsohn & Prado 2005 e outros) e 103,9% (Thorne 1973 *apud* Shepherd 2005) dos totais indicados em estimativas anteriormente publicadas.

	todos os grupos	fungos	algas	plantas*	plantas terrestres	briófitas	plantas vasculares	samambaias e licófitas	plantas com sementes	gimnospermas	angiospermas
FLORA BRASILIENSIS	19.958	177	80	19.781	19.701	268	19.433	576	18.857	11	18.846
ESTIMATIVAS PRÉVIAS MAIS BAIXAS PARA O BRASIL	61.710	13.503	4.180	47.195	43.015	1.660	41.215	1.200	35.664	14	30.000
ESTIMATIVAS PRÉVIAS MAIS ALTAS PARA O BRASIL	70.208	14.923	5.770	55.285	49.515	3.200	56.000	1.400	45.015	16	45.000
CATÁLOGO 2010	40.989	3.608	3.496	37.381	33.885	1.521	32.364	1.176	31.188	26	31.162
% DO NÚMERO DE ESPÉCIES REPRESENTADAS NA FLORA BRASILIENSIS	48,7	4,9	2,3	52,9	58,1	17,6	60	49	60,5	42,3	60,5

Tabela 2

Síntese das estimativas de espécies registradas para o Brasil confrontadas com o número de espécies registradas na *Flora brasiliensis* (Martius et al. 1833, Urban 1906) e com o presente catálogo.

* O termo no presente sentido refere-se à soma de algas e plantas terrestres.

Representatividade da flora brasileira no contexto global

Uma vez que os números totais de espécies de plantas e fungos registrados no Brasil são mais baixos do que os anteriormente previstos pela maioria dos autores, é de grande importância reavaliar a contribuição do país para a diversidade desses grupos no mundo. Cabe destacar, no entanto, que a maioria dos países provavelmente deverá reavaliar as suas estimativas do mesmo modo que foi feito no Brasil. As análises realizadas aqui possuem um viés determinado por estimativas mundiais que consideravam o número anterior (exagerado) para o Brasil, que agora está sendo corrigido.

Baseados em estimativas mundiais relativamente moderadas, combinando plantas e fungos, Lewinsohn & Prado (2005) chegaram a um intervalo de 414.066-429.966 espécies, das quais o subtotal brasileiro (63.456-73.956 espécies) representaria entre 15 e 17% da diversidade mundial. Porém alguns autores, como Giulietti et al. (2005) e Shepherd (2005), nas suas estimativas de espécies descritas e esperadas, sugeriram taxas de até 19-20% da flora mundial.

O número de espécies registrado no presente catálogo sugere uma porcentagem mundial de plantas e fungos do Brasil entre 9,5 e 9,9%, portanto menor do que as estimativas vigentes (tab. 3). Essa porcentagem é ainda mais baixa no caso de fungos e algas (cerca de 5% e 4,7-8,7%, respectivamente). Esses números mais baixos podem ser compreendidos pela soma de dois fatores: um deles é que o número de espécies conhecidas é de fato menor do que as estimativas publicadas recentemente; o outro é que o número de algas e fungos está realmente subestimado. No caso das listas de algas e fungos,

devemos acrescentar que muitos desses organismos, em grande parte microscópicos e pouquíssimo estudados, possuem ainda muitos problemas de coleta, análise e delimitação taxonômica (vide capítulos 2 e 3), dispondo de metodologias distintas e por vezes não compatíveis com aquelas utilizadas na taxonomia e catalogação das plantas terrestres. A inclusão de dados ainda não aferidos (vide capítulos 2 e 3, metodologia) e a realização de um maior número de coletas e estudos certamente irá aumentar o número desses organismos registrados no Brasil.

	todos os grupos	fungos	algas	plantas terrestres	bríófitas	plantas vasculares	samambaias e licófitas	plantas com sementes	gimnospermas	angiospermas
ESTIMATIVAS PRÉVIAS MAIS BAIXAS PARA O MUNDO	414.066	70.000	400.00	264.460	13.370	250.000	9.000	223.000	806	240.000
ESTIMATIVAS PRÉVIAS MAIS ALTAS PARA O MUNDO	429.966	74.331	73.829	379.599	18.000	366.229	12.838	422.127	1.391	421.968
CATÁLOGO 2010 - % ESTIMATIVAS PRÉVIAS MAIS BAIXAS	9,9	5,2	8,7	12,8	11,4	12,9	13,1	14	3,2	13,0
CATÁLOGO 2010 - % ESTIMATIVAS PRÉVIAS MAIS ALTAS	9,5	4,9	4,7	8,9	8,5	8,8	9,2	7,4	1,9	7,4

Tabela 3

Estimativas mundiais baseadas em dados publicados para fungos e plantas, comparadas com o presente catálogo.

Já no caso das plantas terrestres em geral, as espécies brasileiras perfazem entre 8,8 e 12,8% do total mundial. As proporções dos grupos individuais são geralmente semelhantes, variando entre 8,5 e 11,4% para as bríófitas, 9,2 a 13,1% para samambaias e licófitas e entre 7,4 a 13% para as angiospermas. A única exceção encontrada foram as gimnospermas, um grupo com maior diversidade em regiões frias e temperadas, no qual as espécies brasileiras contribuem com apenas 1,9 a 3,2% do total mundial. As dimensões da lacuna de conhecimento de certos grupos de organismos ficam ainda mais claras quando comparamos os números obtidos para o Brasil, no presente catálogo, com as estimativas que levam em conta espécies ainda não descritas (tab. 4). Os fungos registrados até agora no Brasil, por exemplo, poderiam representar somente 0,2 e 3% da micota mundial, enquanto as algas registradas representariam entre 0,9 e 20,6% desse grupo no mundo. Admitindo-se os extremos mais arrebatados de estimativas para angiospermas no planeta (750.000, segundo Groombridge 1992), o número de espécies desse grupo registradas no Brasil representaria apenas 4,2% do total. Nossa estimativa não leva em conta o número de espécies ainda não descritas. Por exemplo, foram descritas 2.875 novas espécies de angiospermas para o Brasil entre 1990 e 2006 (Sobral & Stehmann 2009), perfazendo cerca de 8% das espécies descritas no mundo. Considerando que a maioria dos grupos apresentados neste catálogo contribuem com cerca de 10% da flora mundial, é de se esperar que o número de espécies novas descritas acompanhe taxas semelhantes.

Pode ser que essas estimativas mundiais sejam muito artificiais, baseadas em expectativas irreais sobre a existência de espécies que nunca serão confirmadas ou talvez careçam de validação dos nomes, como o que se fez neste catálogo. Talvez estejamos ainda longe de conhecer a nossa flora, ou mesmo a do planeta.

	FUNGOS	ALGAS	BRIÓFITAS	SAMAMBAIAS E LICÓFITAS	GIMNOSPERMAS	ANGIOSPERMAS
Estimativas mundiais mais altas	1.600.000	400.000	23.000	13.600	750	750.000
Estimativas mundiais mais baixas	120.000	17.000	14.000	10.000	600	240.000
Catálogo 2010 % estimativas mundiais mais alta	0,2	0,9	6,6	8,6	3,5	4,2
Catálogo 2010 % estimativas mundiais mais baixas	3	20,6	10,9	11,8	4,3	13

Tabela 4

Estimativas mundiais baseadas em dados esperados para fungos e plantas, comparadas com o presente catálogo.

Diversidade e endemismo nos países megadiversos

Os números encontrados demonstram que a riqueza de plantas e fungos do Brasil representa uma proporção importante da diversidade mundial, mas é necessário analisá-los no contexto daqueles existentes para outros países, especialmente os considerados megadiversos (Mittermeier 1988, Mittermeier et al. 1997) ou que apresentam altos níveis de endemismo.

Infelizmente ainda não será possível uma comparação direta entre o conhecimento a respeito de todos os organismos registrados neste catálogo, pois este, no caso das algas, fungos e briófitas, ainda não está disponível no padrão da maioria dos países megadiversos. Podemos, no entanto, efetuar comparações utilizando os dados já acessíveis para as plantas vasculares. De fato, a maioria dos endemismos registrados no presente catálogo está concentrada neste grupo, refletindo a contribuição das angiospermas, com 17.630 espécies endêmicas (56,6%), enquanto o endemismo nos outros grupos (e.g. 1,5% nas algas e 18,1% nas briófitas) é muito menor (tab.1).

A tabela 5 mostra que, apesar de o número de espécies registradas no Brasil ter ficado abaixo daquilo que foi previamente estimado, o país ainda inclui dentro de seu território o maior número de espécies de plantas vasculares do mundo (32.364), estando 9% a 10% acima do número de espécies indicado para a China e para a Indonésia, os dois mais próximos em megadiversidade. Sete dos países megadiversos possuem menos da metade das espécies de plantas vasculares registradas para o Brasil (tab. 5).

Os resultados do presente catálogo demonstram que o Brasil continua à frente, não somente nos totais de plantas vasculares, mas também em números absolutos de espécies endêmicas.

A tabela 6 apresenta os países megadiversos no contexto de outros países com alta taxa de endemismo de plantas vasculares. O Brasil detém o maior número de espécies de plantas vasculares endêmicas (18.082), o que representa 27% a mais que a Austrália e 29% a mais do que a China. No geral, porém, a taxa de endemismo brasileira (56%) é a oitava maior do planeta, sendo ultrapassada por algumas floras de países insulares, a saber: Austrália e Papua Nova Guiné (ambas com 91%), Nova Caledônia (88%), Nova Zelândia (81%), Madagascar (74%) e Polinésia Francesa (58%). A África do Sul (65%) é o único exemplo continental diretamente comparável ao Brasil, englobando um bioma extremamente biodiverso (Fynbos) que constitui a Região Florística do Cabo, que detém o mais elevado grau de endemismo de plantas no mundo (somente nessa província há 9.086 espécies de plantas vasculares, das quais 6.226 são endêmicas, com uma taxa de endemismo de 68,5% (Goldblatt et al. 2005). Os megadiversos China e Indonésia, com números totais de espécies mais próximos aos do Brasil, possuem taxas de endemismo menores, de 47%.

PAÍS	ÁREA(KM ²)	TOTAL DE ESPÉCIES	ESPÉCIES ENDÊMICAS	TAXA DE ENDEMISMO %
Brasil	8.514.880	32.364	18.082	56
China	9.598.088	29.650	14.013	47
Indonésia	1.904.570	29.375	13.750	47
México	1.964.380	25.036	11.250	45
Colômbia	1.141.750	24.500	10.500	43
África do Sul	1.219.090	20.407	13.265	65
Estados Unidos	9.632.030	18.737	4.036	22
Peru	1.285.220	18.055	5.676	31
Índia	3.287.260	17.832	6.113	34
Equador	283.560	17.517	4.179	24
Venezuela	912.050	15.820	2.964	19
Austrália	7.741.220	15.638	14.182	91
Malásia	329.740	15.250	3.600	24
Papua Nova Guiné	462.840	14.522	13.250	91
República Dem. Congo	2.344.860	11.004	1.100	10
Madagascar	587.040	9.753	7.250	74
Filipinas	300.000	8.931	3.500	39

Tabela 5

Os 17 países megadiversos ordenados por riqueza de espécies de plantas vasculares (modificado de Giam et al. 2010).

Números do Brasil atualizados segundo o presente catálogo, da África do Sul segundo von Staden et al. (2009) e da Colômbia segundo Bernal (2009).

PAÍS	ÁREA (KM ²)	ESPÉCIES ENDÊMICAS	TOTAL DE ESPÉCIES	TAXA DE ENDEMISMO (%)
Brasil	8.514.880	18.082	32.364	56
Austrália	7.741.220	14.182	15.638	91
China	9.598.088	14.013	29.650	47
Indonésia	1.904.570	13.750	29.375	47
África do Sul	1.219.090	13.265	20.407	65
Papua Nova Guiné	462.840	13.250	14.522	91
México	1.964.380	11.250	25.036	45
Colômbia	1.141.750	10.500	24.500	43
Madagascar	587.040	7.250	9.753	74
Índia	3.287.260	6.113	17.832	34
Peru	1.285.220	5.676	18.055	31
Equador	283.560	4.179	17.517	24
Estados Unidos	9.632.030	4.036	18.737	22
Bolívia	1.098.580	4.000	17.367	23
Malásia	329.740	3.600	15.250	24
Filipinas	300.000	3.500	8.931	39
Cuba	110.860	3.227	6.514	50
Venezuela	912.050	2.964	15.820	19
Nova Caledônia	18.580	2.876	3.286	88
Tailândia	513.120	2.742	11.313	24
Chile	756.630	2.698	5.250	51
Nova Zelândia	267.710	1.942	2.391	81
Fiji	18.270	786	1.573	50
Polinésia Francesa	4.000	560	959	58
Ilhas Maurítius	2.040	318	718	44
Ilhas Seychelles	460	135	250	54
Santa Helena	308	55	165	33

Tabela 6

Os 27 países com maior número de espécies endêmicas ou maiores taxas de endemismo de plantas vasculares.

Países megadiversos destacados em negrito (modificado de Giam et al. 2010). Números do Brasil atualizados segundo o presente catálogo, da África do Sul segundo von Staden et al. (2009) e da Colômbia segundo Bernal (2009).

Diversidade e endemismo nas Regiões e Domínios do Brasil

Conforme referido no contexto da diversidade brasileira e mundial, a deficiência no conhecimento de algas e fungos afeta, sobremaneira, os resultados registrados até o momento e também as comparações dentro do Brasil. Foi difícil analisar a diversidade tanto por região política (fig. 3) quanto por Domínio Fitogeográfico (fig. 4). As regiões que concentram um grande número de pesquisadores ativos, coletando e registrando espécies, coincidem com o Domínio brasileiro reportado como o mais diversificado, a Mata Atlântica, corroborando Stehmann et al. (2009). Particularmente os fungos, com grupos de pesquisa em Recife e no eixo Rio-São Paulo, mostram essa tendência, sendo que os números registrados para o Nordeste do Brasil ultrapassam os do Sudeste (tab. 7), enquanto o Domínio da Caatinga, inesperadamente, ultrapassa em números tanto a Amazônia quanto o Cerrado (tab. 8, fig. 4).

	FUNGOS	ALGAS	BRIÓFITAS	SAMAMBAIAS E LICÓFITAS	GIMNOSPERMAS	ANGIOSPERMAS	TOTAL
Norte	743	703	585	441	16	12.127	14.615
Nordeste	1.749	1089	609	385	2	10.220	14.054
Centro-Oeste	296	343	460	328	7	8.516	9.950
Sudeste	1.411	2.721	1.205	789	6	15.550	21.682
Sul	1.320	1.700	796	194	7	7.333	11.350

Tabela 7

Número de espécies de fungos, algas e plantas terrestres por Região Política do Brasil.

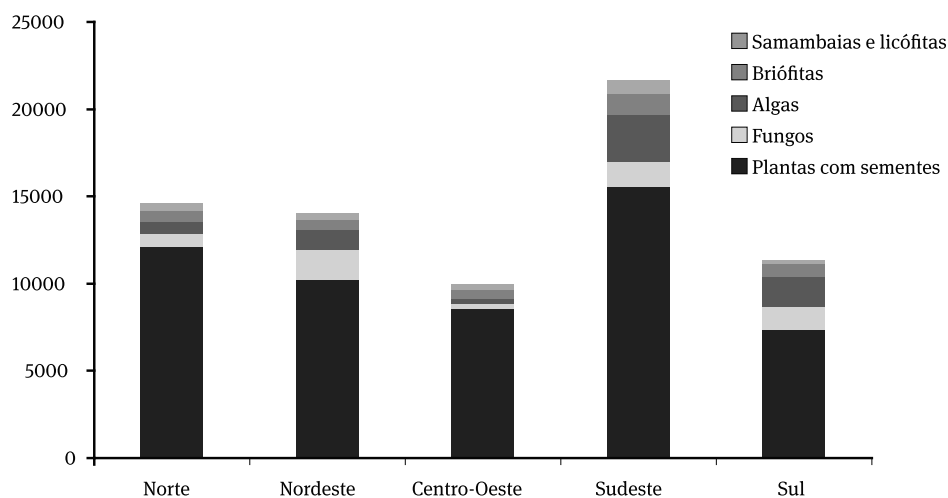


Figura 3

Riqueza de fungos, algas e plantas terrestres nas Regiões Políticas do Brasil.

Gimnospermas e angiospermas combinadas sob plantas com sementes.

Para quase todos os grupos estudados a maior riqueza de espécies foi registrada na Região Sudeste, com a única exceção das gimnospermas. Um padrão semelhante é observado quando considerados os Domínios Fitogeográficos, nos quais todos os grupos possuem maior número de espécies na Mata Atlântica, exceto gimnospermas. O número de espécies de plantas terrestres (16.146) registrado aqui para a Mata Atlântica (tab. 8) supera aquele registrado na lista de Plantas da Floresta Atlântica (15.782) (Stehmann et al. 2009).

Os Domínios Amazônia e Cerrado, por sua vez, encontram-se próximos em riqueza total de espécies de angiospermas, mas a Amazônia parece apresentar maior diversidade de fungos, algas, briófitas, samambaias e licófitas e gimnospermas do que o Cerrado (tabs. 7 e 8, figs. 3 e 4). É difícil traçar comparações usando os números encontrados na Amazônia, por falta de trabalhos listando as espécies nesse Domínio Fitogeográfico de modo geral.

Para o Cerrado, porém, considerando as 12.070 espécies de plantas terrestres aqui registradas (tab. 8) e os números da flora vascular nativa recentemente listados por Mendonça et al. (2008), com 11.627 espécies, fica evidente que este Domínio é muito mais diverso do que comumente se previu. O número de espécies do Cerrado está mais próximo das florestas Atlântica e Amazônica (especialmente desta) em um patamar muito superior ao da Caatinga, Pampa e Pantanal (tab. 8). Esta riqueza foi um dos fatores que levaram este Domínio a ser considerado um dos dois *hotspots* brasileiros, juntamente com a Mata Atlântica (Mittermeier et al. 1998, 2004).

A Caatinga, com 5.218 espécies de fungos e plantas, aparece em quarto lugar entre os Domínios Fitogeográficos. Estimativas publicadas para este Domínio no sentido mais estrito do que o aqui utilizado (excluindo campos rupestres e outros ecossistemas menos áridos inseridos no Domínio da Caatinga) sugerem a ocorrência de 2.130 espécies de angiospermas (Gamarra-Rojas & Sampaio 2002).

	FUNGOS	ALGAS	BRIÓFITAS	SAMAMBAIAS E LICÓFITAS	GIMNOSPERMAS	ANGIOSPERMAS	TOTAL
Mata Atlântica	1.664	1.545	1.333	834	7	13.972	19.355
Amazônia	519	444	561	428	16	11.349	13.317
Cerrado	291	308	433	245	8	11.384	12.669
Caatinga	734	44	93	25	2	4.320	5.218
Pampa	1	505	107	5	1	1.345	1.964
Pantanal	28	130	179	18	0	885	1.240

Tabela 8

Número de espécies de fungos, algas e plantas terrestres por Domínio Fitogeográfico no Brasil.

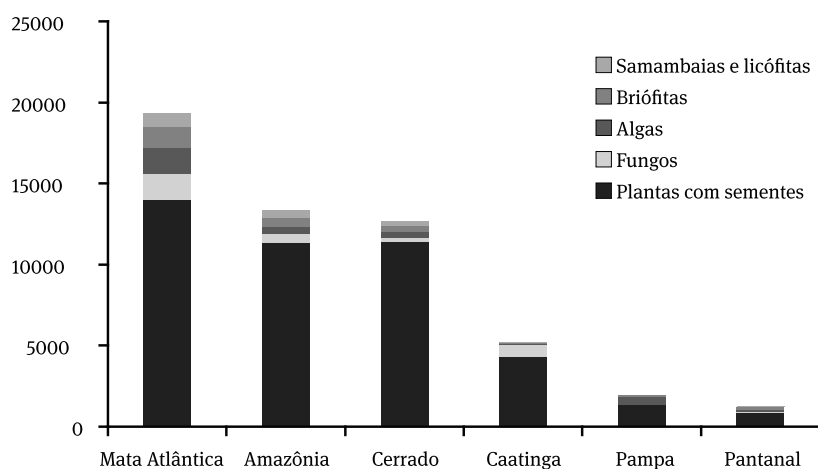


Figura 4

Riqueza de fungos, algas e plantas terrestres por Domínios Fitogeográficos no Brasil.

Gimnospermas e angiospermas combinadas sob plantas com sementes.

O inventário da Mata Atlântica é, presumivelmente, o mais completo entre os Domínios Fitogeográficos, e a proporção de cada um dos grupos (fig. 5) é comparável, grosso modo, àquela encontrada em escala mundial. De acordo com os dados deste catálogo, a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga são proporcionalmente dominados pelas plantas com sementes, sugerindo que ainda existe grande parte da biodiversidade a ser inventariada para os outros grupos.

Dois dos grupos de plantas mais bem estudados, as briófitas e as samambaias e licófitas, ocorrem sabidamente em ambientes tropicais úmidos e montanhosos, dependendo de diferentes formas de disponibilidade hídrica (precipitação, condensação, neblina). Com efeito, eles apresentaram maior diversidade na Mata Atlântica (Prado 1998, Costa 2009, Salino & Almeida 2009), sendo comparáveis às Bromeliaceae, Orchidaceae e outras plantas vasculares epifíticas (Martinelli et al. 2008, Menini Neto et al. 2009, Stehmann et al. 2009). As samambaias e licófitas e as briófitas certamente apresentam um número proporcionalmente menor de espécies ocorrendo em áreas com estações secas mais

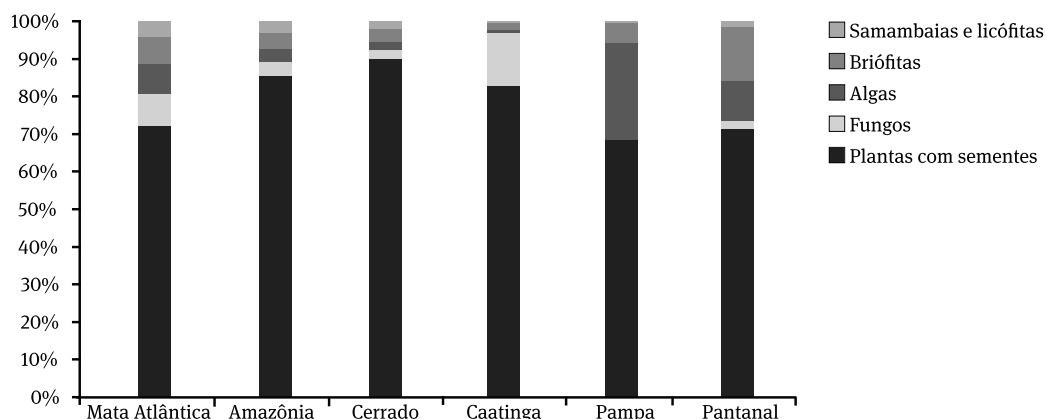


Figura 5
Contribuição proporcional de fungos, algas e plantas terrestres por Domínio Fitogeográfico no Brasil.

Gimnospermas e angiospermas combinadas sob a categoria plantas com sementes.

pronunciadas, como o Cerrado ou o Pampa, ou mesmo em clima semiárido, como a Caatinga. Por outro lado, considerando a grande disponibilidade hídrica na Amazônia, não parece haver barreiras para a ocorrência mais representativa de briófitas no vasto Domínio Amazônico, especialmente quando levamos em conta a representatividade relativa das mesmas no Pantanal.

É possível traçar um paralelo entre a situação das briófitas e o caso dos fungos e algas, respectivamente com 519 e 444 espécies na Amazônia, sendo que os resultados encontrados parecem apontar com certa segurança para a falta de coletas e estudos intensivos nesse Domínio.

O número total de espécies endêmicas por Domínio Fitogeográfico (tab. 9, fig. 6) mostra claramente a contribuição da Mata Atlântica para o endemismo no Brasil na grande maioria dos grupos. Apesar de estar totalmente incluída no território nacional, a Caatinga é menos expressiva em termos de endemismo do que o Cerrado e a Amazônia (ambos com áreas além do território brasileiro). Com efeito, apenas 318 angiospermas endêmicas da Caatinga foram listadas por Giulietti et al. (2002), enquanto neste catálogo foram registradas 744 espécies (tab. 9). A diferença no número de espécies endêmicas da Caatinga deve-se à metodologia aqui adotada, onde os campos rupestres da Bahia foram tratados dentro do grande Domínio da Caatinga.

	FUNGOS	ALGAS	BRIÓFITAS	SAMAMBAIAS E LICÓFITAS	PLANTAS COM SEMENTES	TOTAL
Mata Atlântica	100 (50,5%)	22 (61,1%)	189 (83,3%)	321 (79,7%)	7.014 (50,2%)	7.646
Cerrado	7 (3,5%)	0	9 (4%)	48 (11,9%)	4.151 (29,7%)	4.215
Amazônia	35 (17,7%)	8 (22,2%)	24 (10,6%)	31 (7,7%)	1.948 (13,9%)	2.046
Caatinga	56 (28,3%)	0	2 (0,9%)	2 (0,5%)	744 (5,3%)	804
Pampa	0	6 (16,7%)	2 (0,9%)	0	76 (0,5%)	84
Pantanal	0	0	1 (0,4%)	1 (0,2%)	46 (0,3%)	48

Tabela 9
Número de espécies endêmicas de fungos, algas e plantas terrestres por Domínio Fitogeográfico e sua porcentagem em relação ao número de espécies endêmicas do Brasil.

Gimnospermas e angiospermas combinadas sob plantas com sementes.

Para calcular as porcentagens foram consideradas apenas as espécies indicadas como endêmicas de um único Domínio.

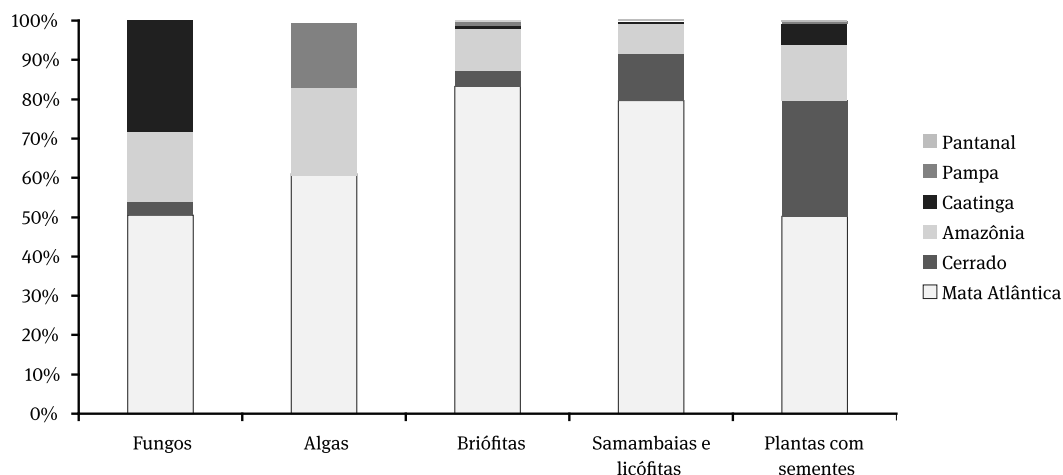


Figura 6
Percentagem de espécies endêmicas de fungos, algas e plantas terrestres por Domínio Fitogeográfico.

Gimnospermas e angiospermas combinadas sob plantas com sementes.

Tendo em vista as 18.932 espécies indicadas no catálogo como endêmicas do Brasil (tab. 1), existem diferenças significativas entre os Domínios e os grupos (fig. 6, tab. 9). Entre elas, vale a pena ressaltar o padrão distinto registrado em fungos, o único grupo cujo endemismo relativo na Caatinga é maior (28,3%) do que na Amazônia (17,7%). As taxas relativas de endemismo mais altas encontradas foram aquelas das briófitas e das samambaias e licófitas (83,3% e 79,7%, respectivamente) na Mata Atlântica, corroborando Costa (2009), Prado (1998) e Salino & Almeida (2009).

A tabela 10 apresenta o número de espécies por unidade da Federação. Minas Gerais é o estado com maior riqueza, devido à forte influência das angiospermas, sem a contribuição das quais os estados de São Paulo e Rio de Janeiro estariam equiparados em posição mais elevada.

Os estados da Bahia e do Amazonas, situados em quarto e em quinto lugar em termos de diversidade (tab. 10), também possuem maior número de registros de angiospermas do que São Paulo e Rio de Janeiro, mas a participação expressiva de fungos, algas, briófitas e samambaias e licófitas fez com que SP e RJ ultrapassem BA e AM, mesmo com as suas extensas áreas geográficas, somados ao fato de a Bahia apresentar a maior extensão costeira do Brasil. Esta pode ser mais uma expressão da soma de fatores considerados anteriormente, na qual a concentração de estudiosos desses grupos específicos e a diversidade do Domínio da Mata Atlântica parecem atuar de maneira combinada no registro das espécies locais. É possível que os números atuais estejam exagerando a proporção da diversidade desses estados, quando comparados a outros inseridos em outros Domínios.

Uma comparação do número de espécies endêmicas por unidade da Federação (tab. 11) revela uma situação um pouco distinta da que foi discutida para o número total de espécies (tab. 10). Isso possivelmente decorre da combinação do endemismo conhecido para o Domínio da Mata Atlântica (Stehmann et al. 2009) com o dos “campos rupestres” (Giulietti et al. 1987, Giulietti & Pirani 1988, Pirani et al. 2003, Rapini et al. 2009, Stannard 1995, Zappi et al. 2003), que aparece tanto dentro do Domínio Fitogeográfico do Cerrado, em Minas Gerais, quanto no Domínio da Caatinga na Bahia.

É preciso ressaltar a importância do endemismo registrado em estados com áreas relativamente pequenas, como o Rio de Janeiro, em terceiro lugar, sustentado pela maioria dos grupos estudados. Essa posição deve-se à extrema riqueza do Domínio da Mata Atlântica nesse estado, ultrapassando o endemismo encontrado em estados com razoável representatividade desse Domínio em termos de área, mas situados mais ao sul, como São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Por outro lado, as últimas posições do Rio Grande do Norte e de Sergipe, tanto em número de espécies (tab. 10) quanto em endemismos (tab. 11), refletem antes uma carência de estudos, informações e coleta do que baixa diversidade.

Para boa parte dos estados brasileiros os números apresentados nas tabelas 10 e 11 não refletem a realidade de riqueza e endemismo de fungos e plantas, mas o resultado da documentação deficiente acerca do assunto.

	FUNGOS	ALGAS	BRIÓFITAS	SAMAMBAIAS E LICÓFITAS	GIMNOSPERMAS	ANGIOSPERMAS	TOTAL
Minas Gerais	399	79	687	580	4	10.039	11.788
São Paulo	1.161	1.489	840	561	6	6.921	10.978
Rio de Janeiro	443	1.809	873	552	5	6.768	10.450
Bahia	584	680	468	313	2	7.686	9.733
Amazonas	408	394	440	294	12	7.528	9.076
Paraná	529	995	469	426	6	5.262	7.687
Pará	302	271	320	171	4	5.626	6.694
Rio Grande do Sul	856	1.095	526	326	7	3.673	6.483
Santa Catarina	482	532	512	402	6	4.112	6.046
Goiás	104	175	277	178	5	4.818	5.557
Espírito Santo	45	740	419	331	3	3.971	5.509
Mato Grosso	135	105	307	229	5	4.585	5.366
Pernambuco	937	584	321	164	1	2.421	4.428
Acre	61	29	169	182	8	3.740	4.189
Mato Grosso do Sul	82	44	191	104	1	2.816	3.238
Distrito Federal	77	131	163	107	3	2.672	3.153
Rondônia	116	36	150	86	4	2.544	2.936
Maranhão	52	169	72	40	0	2.414	2.747
Roraima	75	18	188	98	0	2.239	2.618
Amapá	88	123	94	75	1	2.198	2.579
Ceará	106	250	158	96	0	1.888	2.498
Paraíba	261	203	82	29	0	1.272	1.847
Alagoas	290	157	77	65	1	1.102	1.692
Piauí	139	29	57	21	0	1.416	1.662
Tocantins	5	36	56	20	0	1.354	1.471
Rio Grande do Norte	148	380	16	8	0	707	1.259
Sergipe	215	81	50	10	1	770	1.127

Tabela 10

Riqueza de espécies de fungos, algas e plantas terrestres por unidade da Federação, em ordem decrescente do total de espécies.

CONCLUSÕES

O Brasil resguarda uma expressiva fração da diversidade mundial de fungos e plantas. Apesar da riqueza total registrada neste trabalho com relação ao mundo ser menor (cerca de 10%) do que as estimativas sugeridas anteriormente (mais de 16%), o Brasil apresenta 18.932 espécies endêmicas, ou seja, uma das maiores taxas de endemismo (46,2%) do planeta.

Levando em conta apenas as plantas vasculares (samambaias e licófitas, gimnospermas e angiospermas), o Brasil é o primeiro do mundo em termos de número de espécies (32.364) e de espécies endêmicas (18.082), sendo ultrapassado por outros países apenas em termos de taxa de endemismo.

As deficiências de estudos, apontadas por meio da análise dos resultados do presente catálogo, concentram-se nos grupos de fungos e algas como um todo e de pesquisas taxonômicas no extenso e proporcionalmente muito pouco explorado Domínio da Amazônia.

Espera-se que a falta de informações evidenciada para algumas unidades da Federação estimulem os botânicos brasileiros, sobretudo nas instituições locais, a intensificarem os esforços de coleta e melhor documentação da diversidade, com vistas a complementar os registros de ocorrência de espécies nas próximas versões da lista disponível *on-line*.

Para retratar de forma mais confiável a impressionante biodiversidade do Brasil é necessário principalmente: ampliar e incrementar os esforços de catalogação, envolvendo coletas multidisciplinares intensificadas dos grupos e regiões cujo conhecimento ainda é precário; investigar o grande número de nomes conhecidos apenas a partir do material-tipo; intensificar o apoio à curadoria de coleções e de acesso às mesmas para o registro sistemático do conhecimento já existente; e disponibilizar dados (espécimes, bibliografia, bancos de dados) *on-line*, visando agilizar o processo de identificação, descrição de novas espécies, elaboração de revisões e investimento na formação de novos taxonomistas.

Esta obra, colocando o Brasil em primeiro lugar em termos da riqueza de espécies e endemismo bruto, com ecossistemas riquíssimos e em grande parte exclusivos do território nacional, deve servir de alerta para as dimensões da responsabilidade que a nação tem com relação à proteção da biodiversidade em termos mundiais.

	FUNGOS	ALGAS	BRIÓFITAS	SAMAMBAIAS E LICÓFITAS	GIMNOSPERMAS	ANGIOSPERMAS	TOTAL
Minas Gerais	16	0	17	28	0	2.158	2.219
Bahia	29	0	7	9	0	1.621	1.666
Rio de Janeiro	38	9	24	31	0	1.181	1.283
Amazonas	40	7	20	13	0	692	772
Goiás	9	0	4	9	1	520	543
Espírito Santo	0	0	1	14	0	472	487
São Paulo	50	13	13	10	0	354	440
Pará	10	1	0	1	0	290	302
Mato Grosso	6	0	5	4	0	262	277
Rio Grande do Sul	54	6	10	13	0	177	260
Santa Catarina	31	0	7	7	0	183	228
Paraná	9	0	4	2	0	188	203
Acre	1	0	0	3	0	108	112
Pernambuco	34	0	1	0	0	76	111
Mato Grosso do Sul	0	0	1	1	0	59	61
Ceará	6	0	0	0	0	49	55
Rondônia	2	0	0	0	0	47	49
Maranhão	0	0	0	0	0	48	48
Tocantins	0	0	0	0	0	48	48
Distrito Federal	3	0	0	1	0	36	40
Amapá	2	0	0	0	0	37	39
Piauí	2	0	1	0	0	33	36
Roraima	0	1	1	4	0	29	35
Paraíba	8	0	0	0	0	9	17
Alagoas	2	0	0	0	0	10	12
Rio Grande do Norte	0	0	0	0	0	3	3
Sergipe	0	0	0	0	0	2	2

Tabela 11
Número de espécies endêmicas de fungos, algas e plantas terrestres por unidade da Federação, em ordem decrescente do total.

REFERÊNCIAS

- Ab'Saber, A.N. 1983.** O Domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. *Fundação Centro de Formação do Servidor Público* 3(4): 41-55.
- Authors of Plant Names. 2009.** The International Plant Names Index (IPNI). Published on the Internet [http://www/ipni.org](http://www.ipni.org) [acesso em 15 de março de 2009].
- Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C. & Mesquita, A.C. (orgs.). 2006.** *Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas*. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia.
- Bernal, R. 2009.** A elaboração do Catálogo de Plantas da Colômbia. In: *Simpósio Metas da Convenção da Biodiversidade para 2010: construindo a Lista de Espécies do Brasil*. 60º Congresso Nacional de Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana: Sociedade Botânica do Brasil.
- Bramwell, D. 2002.** How many plant species are there? *Plant Talk* 28: 32–33.
- Brummitt, R. & Powell, C.E. (eds.) 1992.** *Authors of Plant Names*. Royal Botanical Gardens, Kew.
- Cáceres, M. E. S. 2007.** *Corticolous Crustose and Microfoliose Lichens of Northeastern Brazil*. 1ª ed. Eching: IHW-Verlag.
- Costa, D.P. 2009.** Briófitas. In: Stehmann, J.R., Forzza, R.C., Salino, A., Sobral, M., Costa, D.P. & Kamino, L.H.Y. (Eds.). *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 13-17.
- Daly, D.C. & Prance, G.T. 1989.** Brazilian Amazon. In: Campbell, D.G. & Hammond, H.D. (Eds.). *Floristic Inventory of Tropical Countries*. New York Botanical Garden, New York. p. 401–426.
- Daly, D.C. & Silveira, M. 2009.** *Primeiro catálogo da flora do Acre, Brasil/First Catalogue of the Flora of Acre, Brazil*. Rio Branco: EDIUFAC. 421p.
- Engler, H.G.A. 1874.** Simarubaceae. In C.F.P. Martius & A.G. Eichler (eds.) *Flora brasiliensis* 12(2): 197–248.
- Flora Brasiliensis Revisitada. 2009.** Publicado na Internet: <http://flora.cria.org.br> [acesso em 10 de março de 2009].
- Gamarra-Rojas, C. & Sampaio, E.V. 2002.** Espécies da caatinga no banco de dados do CNIP. In: Sampaio, E.V.S.B., Giulietti, A.M., Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C.F.I. (eds.), *Vegetação e flora da Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste (APNE), Centro Nordestino de Informação sobre Plantas (CNIP). p. 91-101.
- Giam, X.; Bradshaw, C.J.A.; Tan, H.T.W.; Sodhi, N.S. 2010.** Future Habitat Loss and the Conservation of Plants Biodiversity. *Biological Conservation* 143: 1594–1602.
- Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Barbosa, M.R.V.; Bocage Neta, A.L. & Figueiredo, M.A. 2002.** Espécies endêmicas da caatinga. In: Sampaio, E.V.S.B., Giulietti, A.M., Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C.F.I. (eds.). *Vegetação e flora da Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste (APNE), Centro Nordestino de Informação sobre Plantas (CNIP). p. 103-118.
- Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Wanderley, M.G.L. & Van den Berg, C. 2005.** Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade* 1: 52–61.
- Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M.; Wanderley, M.G.L. 1987.** Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies. *Boletim de Botânica da Univ. São Paulo* 9: 1-151.
- Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988.** Patterns of Geographic Distribution of Some Plant Species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia. In: Heyer, W.R. & Vanzolini, P.E. (eds.). *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 39-69.
- Goldblatt, P., Manning, J.C. & Snijman, D. 2005.** Cape Plants: Corrections and Additions to the Flora. I. *Bothalia* 35: 35-46.
- Govaerts, R. 2001.** How many species of seed plants are there? *Taxon* 50: 1085-1090.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. 2003.** The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- Groombridge, B. (ed.) 1992.** *Global Biodiversity*. London: Chapman & Hall.
- Hammond, P.M. 1992.** Species Inventory. In: Groombridge, B. (ed.) *Global Biodiversity, Status of the Earth's Living Resources*. London: Chapman & Hall, p. 17-39.
- Hennen, J.F.; Figueiredo, M.B.; Carvalho Jr., A. de A.; Hennen, P.G. 2005.** Catalogue of the Species of Plant Rust Fungi (Uredinales) of Brazil <http://jbrj.gov.br>
- Heywood, V.H. & Davis, S.D. 1997.** Introduction. In: Davis, S.D. & Heywood, V.H. (eds.). *Centres of Plant Diversity*, vol. 3: The Americas: 1-38. Information Press.
- Hooker, J.D. 1893.** Preface. In: Jackson, B.D. (ed.). *Index Kewensis: an Enumeration of the Genera and Species of Flowering Plants from the Time of Linnaeus to the Year 1885 Inclusive*. Oxford: Clarendon.
- IBGE 2010.** Mapa de biomas brasileiros. Publicado na Internet: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS [acesso em 30 de junho de 2010].
- International Plant Names Index (IPNI). 2009.** <http://www.ipni.org/stats.html> [acesso em 7 de julho de 2010].
- Jarvis, C. 2007.** *Order out of Chaos. Linnaean Plant Names and their Types*. Londres: Linnean Society of London and Natural History Museum.
- Kirk P.M.; Cannon, P.F.; David, J.C. & Stalpers J.A. (eds.) 2008.** *Dictionary of the Fungi*. 11ª ed. Wallingford: CABI Publishing.

- Lewinsohn, T.L. & Prado, P.I. 2002.** *Biodiversidade brasileira, síntese do estado atual do conhecimento*. Editora Contexto. 176 p.
- Lewinsohn, T.L. & Prado, P.I. 2005.** Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade* 1: 36-42.
- Linnaeus, C. 1753.** *Species Plantarum*. Stockholm: Laurentii Salvii.
- Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Gonzalez, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A.F. & Forzza, R.C. 2008.** Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: Lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia* 59(1): 209-258.
- Martius, C.F.P.; Eschweiler, G.G. & Nees ab Esenbeck, C.G. 1833.** *Flora brasiliensis, pars prior*. Stuttgartiae et Tubingen: Sumptibus J.G. Cottae, p. 1-50.
- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E. & Fagg, C.W. 2008.** Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: Sano, S.M., Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, v.2., p.421-1279.
- Menezes, M. & Bicudo, C.E.M. 2009.** Algas – Diagnóstico Preliminar da Biodiversidade no Brasil. In: *Simpósio Metas da Convenção da Biodiversidade para 2010: construindo a Lista de Espécies do Brasil*. 60º Congresso Nacional de Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana: Sociedade Botânica do Brasil.
- Menini Neto, L.; Forzza, R.C. & Zappi, D. 2009.** Angiosperm Epiphytes as Conservation Indicators in Forest Fragments: A Case Study from Southeastern Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 3785-3807.
- Mittermeier, R.A. 1988.** Primate Diversity and the Tropical Forests. In: Wilson, E.O. (ed.) *Biodiversity*. Washington: National Academy Press.
- Mittermeier, R.A.; Robles-Gil, P. & Mittermeier, C. 1997.** *Megadiversity. Earth's Biological Wealthiest Nations*. Mexico City: CEMEX/Agrupación Sierra Madre.
- Mittermeier, R.A.; Myers, N.; Thomsen, J.B.; Fonseca G.A.B. da, & Olivieri, S. 1998.** Biodiversity Hotspots and Major Tropical Wilderness Areas: Approaches to Setting Conservation Priorities. *Conservation Biology* 12: 516-520.
- Mittermeier, R.A.; Robles-Gil, P.; Hoffmann, M.; Pilgrim, J.; Brooks, T.; Mittermeier, C.G.; Lamoreux, J. & Fonseca, G.A.B. 2004.** *Hotspots Revisited*. Mexico City: CEMEX/Agrupación Sierra Madre.
- MMA.1998.** *Primeiro relatório nacional para a Convenção da Diversidade Biológica*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Moran, R.C. 2008.** Diversity, Biogeography, and Floristics. In: T.A. Ranker & C.H. Haufler (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 367-394.
- Myers, N. 1988.** Threatened Biotas: 'Hotspots' in Tropical Forests. *The Environmentalist* 8: 1-20.
- Oliveira, E.C.; Horta, P.A.; Amancio, C.E. & Silva, B.N.T. 2007.** Algas marinhas bênticas do Brasil. <http://www.ib.usp.br/algaemaris>
- Paton, A.J.; Brummit, N.; Govaerts, R.; Harman, K.; Hinchcliffe, S.; Allkin, B. & Nic Lughadha, E. 2008.** Towards Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation: a Working List of all Known Plant Species – Progress and Prospects. *Taxon* 57: 602-611.
- Pirani, J.R., Mello-Silva, R. & Giuliatti, A.M. 2003.** Flora de Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(1): 1-24.
- Prado, J. 1998.** Pteridófitas do Estado de São Paulo. In: C.E.M. Bicudo & G.J. Shepherd (eds.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo. 2. Fungos macroscópicos & plantas*. São Paulo: Fapesp, p. 47-61.
- Prance, G.T. 1977.** Floristic Inventory of the Tropics: Where do We Stand? *Annals of the Missouri Botanical Garden* 64: 661-684.
- Prance, G.T. 2001.** Discovering the Plant World. *Taxon* 50: 345-359.
- Prance, G.T.; Beentje, J.; Dransfield, J. & Johns, R. 2000.** The Tropical Flora Remains Undercollected. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 67-71.
- Procopiak, L.K.; Fernandes, L.F. & Moreira filho, H. 2006.** Diatomáceas (Bacillariophyta) marinhas e estuarinas do Paraná, Sul do Brasil: lista de espécies com ênfase em espécies nocivas. *Biota Neotropica* 6(3). <http://www.biotaneotropica.org.br>
- Queiroz, L. P.; Conceição, A. A. & Giuliatti, A. M. 2006.** Nordeste semiárido: caracterização geral e lista das fanerógamas. In: Giuliatti, A. M., Conceição, A. A., Queiroz, L. P. (eds.). *Instituto do Milênio do Semiárido – Diversidade e caracterização das fanerógamas do semiárido brasileiro*. Recife: Associação Plantas do Nordeste. Vol. 1, p. 15-359.
- Rapini, A.; Ribeiro, P.L.; Lambert, S. & Pirani, J.R. 2009.** A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade* 4: 16-24.
- Salino, A. & Almeida, T.E. 2009.** Pteridófitas. In: Stehmann, J.R.; Forzza, R.C.; Salino, A.; Sobral, M.; Costa, D.P. & Kamino, L.H.Y. (eds.). *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 19-25.
- Scotland, R.W. & Wortley, A.H. 2003.** How Many Species of Seed Plant Are There? *Taxon* 52: 101-104
- Shepherd, G.J. 2005.** Plantas terrestres. In: Lewinsohn, T.M. (org.). Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. *Série Biodiversidade* 15(2): 145-192.

- Sobral, M. & Stehmann, J.R. 2009.** An Analysis of new Angiosperm Species Discoveries in Brazil (1990 – 2006). *Taxon* 58(1): 227-232.
- Spellerberg, I.F. & Sawyer, J.W.D. 1999.** *An Introduction to Applied Biogeography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stannard, B.L. (ed.) 1995.** *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil*. Londres: Royal Botanic Gardens, Kew.
- Stehmann, J.R.; Forzza, R.C.; Salino, A.; Sobral, M.; Costa, D.P. & Kamino, L.H.Y. (eds.). 2009.** *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 505 p.
- Thorne, R.F. 2002.** How Many Species of Seed Plants Are There? *Taxon* 51: 511-512.
- Urban, I. 1906.** Index Familiarum. In: Martius, C.P.F. von. *Flora brasiliensis* 1(1): 239-268.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991.** *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 123 p.
- Von Staden, L.; Raimondo, D. & Foden, W. 2009.** Introduction. In: Raimondo, D., von Staden, L., Foden, W., Victor, J.E., Helme, N.A., Turner, R.C., Kamundi, D.A. & Manyama, P.A. (eds.). Red List of South African plants 2009. *Strelitzia* 25: 1-5.
- Wilson, E.O. 1988.** The Current State of Biological Diversity. In: Wilson, E.O.; Peter, F.M. (eds.) *Biodiversity*. Washington: National Academy Press, p.3-18.
- Wilson, E.O. 1992.** *The Diversity of Life*. Cambridge: Belknap Press.
- World Checklist of Selected Plant Families. 2009.** The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/> acesso em 12 de março de 2009.
- Zappi, D.C.; Lucas, E.; Stannard, B.L.; Nic Lughadha, E.; Pirani, J.R.; Queiroz, L.P.; Atkins, S.; Hind, D.J.N.; Giulietti, A.M.G.; Harley, R.M. & Carvalho, A.M. 2003.** Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(2): 345-398.
- Zuloaga, F.O.; Morrone, O. & Belgrano, M.J. 2008.** Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), vol. 1. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 107.