

“WORKSHOP” DIVERSIDADE TAXONÔMICA E PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DAS ANGIOSPERMAS BRASILEIRAS INTRODUÇÃO

Ana Maria Giulietti¹
Enrique Forero²

A idéia de um *workshop* sobre “Diversidade taxonômica das Angiospermas brasileiras”, nasceu da necessidade de um maior conhecimento da flora do Brasil, enfocando diversos grupos taxonômicos, com base nas suas variações morfológicas e nos padrões de distribuição geográfica. A metodologia para se atingir tal objetivo seria através da apresentação e discussão de trabalhos, sobre mesmas famílias de Angiospermas; estudadas isoladamente ou em conjunto por pesquisadores brasileiros e norte-americanos. Desse modo, seria possível reunir tais pesquisadores e, através da troca de dados e idéias, serem planejados projetos conjuntos, visando um melhor conhecimento da flora do Brasil.

Foram selecionadas algumas famílias de Dicotiledôneas e Monocotiledôneas, que possuíam especialistas brasileiros e norte-americanos e, apesar do escasso tempo decorrido entre a aprovação do projeto e sua realização, os pesquisadores participantes empenharam-se na preparação de suas apresentações, as quais revestiram-se do maior sucesso, onde muitos dados novos e interessantes para o conhecimento dos diversos grupos foram apresentados. Tal fato refletiu a grande experiência de tais pesquisadores, em relação às famílias de suas especialidades.

No dia 25 de janeiro de 1990, realizou-se o *workshop*, onde foram apresentados todos os trabalhos incluídos neste volume e mais os seguintes: Diversidade em *Serjania* (Sapindaceae) do Rio de Janeiro e Sudeste do Brasil, por Genise Somner da Univ. Federal Rural do Rio de Janeiro; Diversidade em *Dalechampia* (Euphorbiaceae), por Grady Webster da Univ. of California, Davis; Diversidade taxonômica do gênero *Mabea* (Euphorbiaceae), por Margareth Emmerich do Museu Nacional do Rio de Janeiro e Diversidade taxonômica

1 — Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Univ. São Paulo, C. P. 11461-05499 — São Paulo, SP, Brasil.

2 — Missouri Botanical Garden. P. O. Box 299, St. Louis, Missouri, USA.

em *Cryptanthus* (Bromeliaceae), por Gustavo Martinelli do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

A concretização deste *workshop* só foi possível graças a numerosas pessoas e instituições que nos auxiliaram desde a montagem do projeto até a publicação deste volume na *Acta Botanica Brasilica*. Em especial, gostaríamos de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq) e ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA/OICD), pelo apoio financeiro; à Sociedade Botânica do Brasil e ao Comitê organizador do XLI Congresso Nacional de Botânica, realizado em Fortaleza, Ceará, pelo suporte logístico, pelas instalações para a realização do evento e aprovação da publicação dos trabalhos na *Acta Botanica Brasilica*, e ao Missouri Botanical Garden e Universidade de São Paulo, pelo apoio institucional à coordenação do evento.

O Brasil é considerado como o país de flora mais rica do globo, com cerca de 60.000 espécies, das cerca de 155.000 reconhecidas entre as Angiospermas tropicais (Prance 1977). Tal fato está certamente relacionado à vasta extensão de mais de 8.500.000 km² e grande diversidade de clima, solo e geomorfologia, produzindo como resultado final uma grande variedade de tipos de vegetação.

Cada um desses tipos de vegetação, inclui uma grande diversidade de famílias, gêneros e espécies de Angiospermas, os quais, com diferentes hábitos, formas de vida e adaptação biológicas e, associando-se a todos os outros organismos, caracterizam cada um dos ecossistemas brasileiros.

O interesse pela flora do Brasil é muito antigo, podendo ser citadas as obras de Piso e Marcgrave no livro *Historia Naturalis Brasiliae*, publicado em 1648 em Amsterdam, as de Manuel Arruda Camara entre 1800 e 1810 e reunidas por Mello (1982) e a *Florae Fluminensis* de J. M. Vellozo publicada em 1829, entre outras. Essa época e até o final do século XIX, foi caracterizada pela presença de botânicos estrangeiros, que vinham da Europa com o objetivo de observar as paisagens e a flora e organizar coleções botânicas que seriam depositadas em herbários europeus. Assim são famosas as coleções de Riedel (1821-35), depositadas em Leningrado, as de Sellow (1815-17), em Berlim; as de St. Hilaire (1816-22), em Paris; as de Pohl (1817-21) em Viena; as de Gardner (1836-41), em Kew e as de Martius (1817-20) em Munique. O estudo dessas coleções possibilitou a publicação da "Flora Brasiliensis" editada por Martius, Eichler & Urban entre 1840-1906, com cerca de 23.000 espécies descritas, das quais 5.939 eram novas para a ciência.

No final do século passado, e início deste, estabeleceram-se no Brasil alguns botânicos, que realizaram coletas mais ou menos intensivas em determinadas áreas, porém os espécimes foram normalmente remetidos para a Europa, para identificação e inclusão nos herbários. Desse período podem ser

citados como exemplos: Riedel, que foi diretor do herbário e chefe da seção de botânica do Museu Nacional, entre 1841 e 1861; Schwacke em Ouro Preto e outras cidades de Minas Gerais; Regnell em Caldas (MG) e Mato Grosso; Glaziou em Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e arredores do Rio de Janeiro e Barbosa Rodrigues no Rio de Janeiro. A criação dos herbários do Museu Nacional e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro no início do século XIX, serviu como estímulo para a formação e reunião de botânicos brasileiros e estrangeiros e também para o depósito de espécimes herborizados.

A partir dos anos 20 destacam-se vários taxonomistas no Brasil, podendo ser referidos, entre outros, Frederico C. Hoehne e João G. Kulmann em São Paulo; Álvaro da Silveira e Henrique de Mello-Barreto em Minas Gerais; A. C. Brade, Liberato Barroso e posteriormente Graziela Maciel Barroso no Rio de Janeiro e mais recentemente Dárdano de Andrade-Lima em Recife.

Deve ser destacado que em 1957 foi criado o primeiro curso de especialização em Sistemática de Fanerógamas, no Museu Nacional do Rio de Janeiro. Esse curso, com duração de três anos, era ministrado especialmente por Alberto Castellanos e teve como alunos alguns dos botânicos que hoje formam os jovens taxonomistas brasileiros, como: J. Fontella, M. Emmerich, J. P. Carauta, E. Santos, entre outros. Paralelamente a esse curso, a formação de recursos humanos no Brasil, continuava sendo feita de forma individual e entre outros podem ser destacados: Graziela Maciel Barroso no Rio de Janeiro, Dárdano de Andrade-Lima em Pernambuco, Aylthon Brandão Joly em São Paulo e A. Schultes no Rio Grande do Sul. A partir de 1970 foram criados vários cursos de pós-graduação em Botânica e dos 11 cursos existentes atualmente, pelos menos 7 deles oferecem área de concentração em taxonomia de angiospermas.

O enfoque taxonômico dado aos trabalhos desenvolvidos no Brasil, varia desde estudos florísticos com a abrangência de todo o país, até levantamentos florísticos mais regionais, seja delimitados por divisão geopolítica, seja por um determinado ecossistema.

No início dos anos 70, foi criado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o Projeto Flora, que tinha por objetivo a formação de um banco de dados, o mais completo possível, das espécies do Brasil, coletado através dos espécimes de todos os herbários do país. O projeto levantou dados de grande número de herbários do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, porém, devido a problemas operacionais, foi interrompido.

A flora de Angiospermas do Brasil está distribuída em diversos ecossistemas, dos quais mencionaremos, aqui, alguns mais evidentes.

A região amazônica compreende diferentes tipos de vegetação que inclui diversos tipos de florestas, além de campinas nas áreas mais abertas e floras rupestres nas serras.

Prance (1978, 1982) reconhece vários centros de endemismos na Amazônia brasileira tais como os de: Imerí, São Paulo de Olivença, Tefé, Manaus, Trombetas, Belém, Tapajós, Rondônia-Aripuana e nordeste do Acre. Nelson

et al. (1989) consideram que alguns desses centros de endemismos poderiam ser artefatos, pois tratam-se das áreas onde tem ocorrido maior concentração de coletas.

Atualmente estão em andamento na região, além do projeto flora amazônica, estudos florísticos detalhados da Reserva Ducke; da Serra dos Carajás (Silva & Rosa 1989) de onde foram descritas novas espécies como por exemplo *Ipomoea marabaensis* por Austin & Secco (1988) e *Picramnia ferrea* por Pirani & Thomas (1988), e algumas áreas de florestas de Rondônia (Lisboa 1989).

A região das caatingas inclui grande parte de praticamente todos os Estados do Nordeste exceto Maranhão, e alcança o norte de Minas Gerais. A vegetação é muito típica, composta por plantas geralmente arbóreas e caducifólias além de xerófitas terrestres. Existe um aumento do grau de xerofitismo na direção leste-oeste, que é quebrado pelos vários "brejos" (floresta plúvio-nebular) e pelas Chapadas do Araripe entre Pernambuco e Piauí e Chapada Diamantina na Bahia.

A flora arbórea das caatingas é considerada como tendo poucos endemismos e está relacionada com a flora do Chaco da Argentina e Paraguai. Andrade-Lima (1981) cita alguns exemplos de espécies que ocorrem nas duas áreas como *Prosopis juliflora* (Sw.) DC, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Amburana cearensis* (Fr. Allemão) A. C. Smith. Podem ocorrer também nas duas regiões, espécies muito próximas, como por exemplo as duas únicas espécies de *Patagonula* (Boraginaceae), sendo *P. americana* L. distribuída do Paraná até a Argentina e *P. bahiensis* Moric. das caatingas próximas de Bom Jesus da Lapa na Bahia (Harley com. pess.).

Rizzini (1979) refere que os únicos gêneros autóctones das caatingas são: *Fraunhoferia* (Celastraceae), *Auxemma* (Boraginaceae) e *Xerotecoma* = *Godmania* (Bignoniaceae). *Alvimiantha*, um gênero de Rhamnaceae recentemente descrito por Wilson (1978), tem distribuição restrita a Bahia e Pernambuco. Entre as herbáceas pode ser destacado o gênero *Dizygostemon* (Scrophulariaceae) com apenas duas espécies, sendo *D. angustifolium* Giul. de Pernambuco e *D. floribundum* Benth. do Piauí (Giulietti & Wanderley 1972).

Como foi referido anteriormente, as caatingas são interrompidas pelos "brejos", que são florestas plúvio-nebulares perenifólias que ocorrem nos altos de algumas serras do Nordeste. Em Pernambuco, segundo Andrade-Lima (1970) os principais são: da Serra Negra de Bezerros; de Taquaritinga do Norte; da Serra do Vento e do Brejo da Madre de Deus nesse município; da Serra dos Cavalos em Caruaru; da Serra do Jenipapo em Sanharó; da Serra do Ororubá em Pesqueira, da Serra da Baixa Verde em Triunfo e da Chapada do Araripe. Quando esses brejos atingem altitude em torno de 800-900 m, estabelecem-se espécies arbóreas muito associadas com as do Leste-Sul brasileiros como por exemplo: *Lamanonia speciosa* (Camb.) L. B. Smith (Cunnoniaceae), *Prunus sphaerocarpa* Sw. (Rosaceae), *Apeiba tibourbou* Aubl. (Tiliaceae), *Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Endl. e *P. lambertii* Klotzsch ex Endl. (Podocarpaceae),

Huberia ovalifolia DC. (Melastomataceae) e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (Leg. Caesalpinioideae) (Andrade-Lima 1970, 1981, 1989).

Nos locais de mais baixos índices pluviométricos, em solos rasos e com afloramentos rochosos encontram-se os exemplos mais típicos da caatinga xerofítica, rica em plantas carnosas, espinhosas e áfilas, com predominância de Cactaceae e Bromeliaceae.

Durante os curtos períodos chuvosos, a água da chuva pode ser acumulada em depressões, formando lagoas temporárias. Tais lagoas são geralmente salobras e desenvolve-se aí uma flora efêmera, constituída por ervas anuais, as quais algumas vezes completam todo o seu ciclo de vida em poucos dias. Essa flora está muito mal estudada, porém são encontradas por exemplo: *Bacopa monnieri* (L.) Pennell (Scrophulariaceae); *Callitriche deflexa* A. Br. (Callitrichaceae) e *Stemodia heterophylla* Giul. & Souza, espécie endêmica, em publicação (Souza & Giulietti 1990).

Na zona costeira do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul com ca. de 1 milhão de km² e 120-160 km de largura, ocorre a mata atlântica. É uma formação florestal que até um século atrás era contínua em toda a região que ocupava. Apresenta fisionomia geral similar e, em algumas áreas possui ligação florística com a floresta amazônica, testemunho das associações maiores que existiram entre os dois tipos de florestas durante o Terciário e início do Quaternário. Apesar disso, é perfeitamente caracterizada por um conjunto de espécies exclusivas, não só de plantas como de animais. Podem ser citadas como exemplos: *Harleyodendron unifoliolatum* R. Cowan (Leg. Papilionoideae), exclusiva das florestas da Bahia; *Almeidea* (Rutaceae) com suas seis espécies restritas a essa formação vegetal e *Nematanthus* (Gesneriaceae) que inclui 26 espécies, das quais apenas *N. strigillosus* (Mart.) H. E. Moore ocorre fora da floresta atlântica (Chautems 1988).

Mori (1989) reconhece quatro áreas de alto endemismo na mata atlântica que são: arredores do Rio de Janeiro, Sudeste da Bahia, Nordeste do Espírito Santo e costa de Pernambuco.

As matas em Pernambuco segundo Andrade-Lima (1970) variam de 45 km de largura no Recife, até 155 km na altura de Bom Conselho, e se instalam na faixa de pluviosidade entre 725-2316 mm anuais. Atualmente essas matas estão restritas a pequenas áreas descontínuas, muitas vezes nos altos dos morros e entremeadas por cana-de-açúcar, o que tem provocado, certamente, a extinção de grande número de espécies.

Os estudos taxonômicos mais detalhados das áreas da mata atlântica são os realizados em Santa Catarina, e apresentados na publicação da Flora Catarinense, sob a coordenação de R. Reitz e R. Klein. Segundo dados de Mori (1989), até 1979 haviam sido publicadas 96 famílias, com 1.958 espécies, das quais 314 novas para a ciência.

A vegetação de cerrado ocupa cerca de 1,5 milhão de km², ou seja, 25% da área do Brasil, estando condicionada principalmente ao tipo de solo,

geralmente pobre em nutrientes e com pH ácido. Localiza-se principalmente no Centro-Oeste, apesar de ocorrerem disjunções em certas regiões do Norte, Nordeste e Sudeste.

A fisionomia do cerrado é muito característica, com suas árvores retorcidas, com caules cobertos por espesso súber e um substrato de gramíneas e ciperáceas.

Ao longo de toda a área de distribuição dos cerrados, ocorrem espécies típicas, que ultrapassam geralmente os limites do Brasil, chegando até a Venezuela e ao Paraguai. Como exemplos podem ser citadas *Byrsonima verbascifolia* Rich.; *B. coccolobifolia* Kunth; *B. crassifolia* HBK (Malpighiaceae); *Vochysia tucanorum* Mart. e *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae); *Andira humilis* Mart. e *Bowdichia virgilioides* HBK (Leguminosae); *Curatella americana* L. e *Davilla elliptica* St. Hil. (Dilleniaceae). Richardson (1978) considera que cerca de 3.000 espécies, da flora do planalto central brasileiro, são endêmicas dos tipos de vegetação aí existentes.

Eiten (1972) fez um estudo detalhado sobre a vegetação dos cerrados do Brasil, enfocando aspectos do clima, solo, vegetação e ação do fogo. Ferri (1967) descreve e ilustra as principais espécies desse tipo de vegetação.

As montanhas do Brasil, com altitudes acima de 1.000 m localizam-se principalmente no Sudeste, em substrato de granito ou mais especialmente de quartzito, ocorrendo algumas disjunções no Centro-Oeste e Norte. No Rio de Janeiro os campos de altitude do Parque Nacional do Itatiaia foram estudados por Brade (1956) e os de outras áreas estão sendo estudados por pesquisadores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com alguns dados já publicados por Martinelli & Vaz (1986-88) relacionados com os padrões fitogeográficos em Bromeliaceae. Uma maior continuidade de serras encontra-se ao longo da Cadeia do Espinhaço, nos Estados de Minas Gerais e Bahia. Compreende uma área de ca. de 1.000 km de comprimento e 50-100 km de largura onde se estabelece um mosaico de comunidades dependentes da topografia local, declividade, influências micro-climáticas e natureza do substrato. Encontra-se normalmente um estrato contínuo de herbáceas, incluindo especialmente Gramineae, Eriocaulaceae, Cyperaceae e Xyridaceae, entremeado por arbustos de diversas famílias, produzindo uma grande diversidade de gêneros e espécies, muitos destes endêmicos. Os estudos nos campos rupestres estão sendo desenvolvidos por vários grupos, especialmente da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Minas Gerais e Royal Botanic Gardens de Kew. Vários dados já estão disponíveis ligados a grupos taxonômicos como por exemplo as floras da Serra do Cipó, MG (Giulietti *et al.* 1987) e a flora de Mucugê, BA (Harley & Simmons 1986), ou a padrões de distribuição geográfica (Giulietti & Pirani 1988). Nestes trabalhos os autores referem a presença de gêneros endêmicos desse tipo de vegetação, como *Pseudotrimezia* (Iridaceae), com 6 espécies de Minas Gerais, *Barbacenia* (Velloziaceae), com 40 espécies restritas a Minas Gerais e Bahia, além de *Raylea* (Sterculiaceae) e *Morithamnus* (Compositae)

só encontrados em Mucugê na Bahia. Ao nível específico, Giulietti *et al.* (1987) referem que na região da Serra do Cipó em Minas Gerais, são endêmicas mais de 30% das espécies de Xyridaceae e 45% das espécies de Velloziaceae. Este alto grau de endemismo pode ser considerado, com certa ressalva, pois à medida que novas serras são exploradas, existe a possibilidade de tais espécies terem uma distribuição mais ampla. Apesar disso, certamente, devido às condições especiais de solo e clima, ocorre nessa região uma vegetação autóctone e muito característica, com alto índice de diversidade, como mostrado por Meguro *et al.* (1991), que encontraram para duas áreas em Pedra Menina, município de Rio Vermelho — Minas Gerais, um índice de diversidade, $H = 4.3302$ (índice de Shannon).

Além dos ecossistemas mencionados, vários outros podem ser encontrados ao longo do território brasileiro e em cada um deles, problemas interessantes podem ser detectados e devem ser estudados. Os exemplos aqui apresentados mostram a grande diversidade das Angiospermas no Brasil, constituindo um recurso global e que, portanto, deve ser catalogado, usado e sobretudo preservado. Segundo Wilson (1988), três circunstâncias conspiram para dar a esses pontos uma urgência sem precedentes: a) a explosão da população humana, que está degradando o ambiente em uma taxa muito acelerada; b) a perda da diversidade pela destruição dos habitats naturais e; c) a descoberta pela ciência de novos usos para a diversidade biológica.

Desse modo, estamos em uma corrida, em busca do conhecimento e contra a destruição. Para vencermos essa batalha é imprescindível uma política de conservação e desenvolvimento, que garanta o nosso futuro e os das gerações vindouras.

Referências Bibliográficas

- AUSTIN, D. F. & SECCO, R. S. 1988. *Ipomoea marabaensis*, nova Convolvulaceae da Serra dos Carajás (PA). *Bolm Mus. Par. Emilio Goeldi* 4 (2): 187-194.
- BRADE, A. C. 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. *Boletim Parque Nacional do Itatiaia* 5: 1-85.
- ANDRADE-LIMA, D. de 1970. Recursos vegetais de Pernambuco. *Bolm Tec. Inst. Pesq. Agron.* 32 p.
- ANDRADE-LIMA, D. de. 1981. The caatingas dominium. *Rev. bras. Bot.* 4(2): 149-163.
- ANDRADE-LIMA, D. de. 1989. *Plantas das caatingas*. Acad. Bras. Cienc. 243 p.
- CHAUTEMS, A. 1988. Révision taxonomique et possibilités d'hybridations de *Nematanthus* Schrader (Gesneriaceae), genre endémique de la forêt côtière brésilienne. *Dissertationes botanicae*. 112. 226 p.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. *Bot. Rev.* 38(2): 201-341.
- FERRI, M. G. 1967. *Plantas do Brasil, espécies do cerrado*. Edit. Edgard Blücher Ltda. & EDUSP. São Paulo. 239 p.

- 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. *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. Acad. Bras. Cien. p. 39-69.
- GIULIETTI, A. M. & WANDERLEY, M. B. 1972. O gênero *Dizygostemon* (Benth.) Radlk. (Scrophulariaceae). *XXIII Cong. Nac. Botânica*, p. 79-81.
- 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 das espécies. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 9: 1-151.
- HARLEY, R. M. & SIMMONS, N. A. 1986. *Florula of Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil*. Royal Bot. Gard. 227 p.
- LISBOA, P. L. B. 1989. Estudo florístico da vegetação arbórea de uma floresta secundária em Rondônia. *Bolm Mus. Par. Emilio Goeldi*, sér. Botânica 5(2): 145-162.
- MARTINELLI, G. & VAZ, A. M. S. F. 1986/88. Padrões fitogeográficos em Bromeliaceae dos campos de altitude da floresta pluvial tropical costeira do Brasil, no Estado do Rio de Janeiro. *Rodriguesia* 64/66 (38/40): 3-10.
- MEGURO, M.; PIRANI, J. R.; MELLO-SILVA, R. & GIULIETTI, A. M. 1991. Phytophysognomic studies and checklist of the vegetation of the Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. *Biotropica* (no prelo).
- MELLO, J. A. G. de. 1982. *Manuel Arruda da Câmara. Obras Reunidas C. 1752-1811*. Fund. Cult. Cidade do Recife. 558 p.
- MORI, S. 1989. Eastern, extra-amazonian Brazil. *In* Campbell, D. G. & H. D. Hammond (eds). *Floristic inventory of tropical countries*. p. 428-454.
- NELSON, B.; SILVA, M. F. & FERREIRA, C. A. C. 1989. Centros de endemismos ou focos de coleta? Uma quantificação de coletas por área na Amazônia brasileira. *Resumos XL Cong. Nac. Botânica*, p. 214.
- PIRANI, J. R. & THOMAS, W. W. 1988. Duas novas espécies de *Picramnia* (Simaroubaceae) para a flora do norte do Brasil. *Bolm Mus. Par. Emilio Goeldi* 4(2): 271-280.
- PRANCE, G. 1978. Floristic inventory of the tropics. Where do we stand? *Ann. Mo. Bot. Gdn.* 64: 559-684.
- PRANCE, G. T. 1982. Forest refuges: evidence from woody Angiosperms. *In* Prance, G. T. (ed.) *Biological diversification in the tropics*, Columbia Univ. Press, New York, p. 137-158.
- RICHARDSON, I. B. K. 1978. Endemic taxa and the taxonomist. *In* Street, H. E. (ed.). *Essays in plant taxonomy*. Academic Press, New York.
- RIZZINI, C. T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. EDUSP, São Paulo, Brasil.
- SILVA, M. F. F. & ROSA, N. A. 1989. Análise do estrato arbóreo da vegetação sobre jazidas de cobre na Serra dos Carajás. *Bolm Mus. Par. Emilio Goeldi*, sér. Botânica 5(2): 175-206.
- SOUZA, V. & GIULIETTI, A. M. 1990. Scrophulariaceae de Pernambuco. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 12 (no prelo).
- WILSON, E. O. 1988. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington. 521 p.
- WILSON, G. C. 1978. *Alvimiantha* a new genus of Rhamnaceae from Bahia, Brazil. *Bradea* 2(43): 287-290.