

CHAVE ILUSTRADA PARA OS GÊNEROS DE BORAGINACEAE *sensu lato* NATIVOS DO BRASIL

José Iranildo Miranda de Melo

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil. E-mail: iranildo_melo@bol.com.br

Renan da Cruz Paulino

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Discente do Curso de Agronomia, BR 110, km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró, RN, Brasil. E-mail: renanesam@hotmail.com

Frank Valdomiro da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia Florestal, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil. E-mail: francksilva@gmail.com

RESUMO – Este trabalho baseou-se em coleções herborizadas, incluindo tipos, trabalhos de campo (coletas e observações) principalmente no Nordeste do Brasil, bem como em informações advindas de literatura especializada. Foram encontrados 11 gêneros, e aproximadamente 150 espécies, pertencentes a quatro subfamílias: Boraginoideae, Cordioideae, Ehretioideae e Heliotropioideae. É apresentada uma chave ilustrada para o reconhecimento dos gêneros de Boraginaceae nativos do Brasil com base em caracteres florais e carpológicos.

Palavras-chave: Boraginaceae, chave de identificação, gêneros, Brasil.

AN ILLUSTRATED KEY TO THE GENERA OF BORAGINACEAE *sensu lato* SPONTANEOUS FROM BRAZIL

ABSTRACT – This work was based on dried specimens, including types, field works (collects and observations) mainly in Brazilian Northeastern, as well as information obtained in the specialized literature. Eleven genera, and approximately 150 species, belonging to four subfamilies were recorded: Boraginoideae, Cordioideae, Ehretioideae and Heliotropioideae. An illustrated key to the recognition of the genera of Boraginaceae native from Brazil based on its floral and fruit features are presented.

Key words: Boraginaceae, identification key, genera, Brazil.

INTRODUÇÃO

A família Boraginaceae reúne cerca de 2500 espécies em 130 gêneros dispersos por todo o mundo. Os principais centros de diversidade concentram-se na zona norte temperada das regiões Turco-Iraniana e do Mediterrâneo (AL-SHEBAZ, 1991). Também segundo este autor, nos trópicos a maior diversidade de espécies foi registrada nas Américas do Norte (México), Central (continental e insular) e do Sul, sendo que na América

do Sul ocorrem 25 gêneros, dos quais dez são endêmicos.

A classificação de Boraginaceae em subfamílias é baseada fundamentalmente no grau de fusão do estilete ao ovário, bem como no padrão de ramificação dos estiletos e aspecto da superfície estigmática e nos tipos de frutos (AL-SHEBAZ, 1991). O primeiro tratamento no nível infra-familiar foi proposto por Gürke (1893), que reconheceu quatro subfamílias: Boraginoideae Arn., Cordioideae (Link) Cham., Ehretioideae (Mart.) Arn. e Heliotropioideae

(Schrad.) Arn., no entanto, Mabberley (1997) considera mais uma subfamília: Wellstedioideae.

Boraginaceae *sensu lato* foi posicionada na ordem Lamiales, juntamente com as famílias Lamiaceae, Verbenaceae e Lennoaceae (CRONQUIST, 1981; 1988; BARROSO *et al.*, 1991). Posteriormente, Judd *et al.* (1999) baseando-se no estudo de regiões gênicas, aliado aos caracteres morfológicos, situou-na em Solanales com Hydrophyllaceae, Convolvulaceae e Solanaceae no clado Euasteridae I, opinião também corroborada por Böhle & Hilger (1997), Gottschling *et al.* (2001) e APG II (2003).

Esta família reúne ervas, subarbustos, arbustos, lianas ou árvores de folhas simples, raro opostas ou verticiladas. Suas flores são diclamídeas, pentâmeras, andróginas, na maioria, regulares, com cinco estames, inclusos ou exsertos, ovário súpero, estilete terminal ou ginobásico e em geral arranjam-se em inflorescências ou raramente ocorrem isoladas na região axilar ou supra-axilar (*Heliotropium lagoense* (Warm.) Gürke). O fruto é drupáceo, com um ou quatro pirênios, ou esquizocárpico, com duas ou quatro núculas e, constitui um importante elemento para delimitação dos seus membros nos seus diferentes níveis taxonômicos.

No Brasil, a família está representada por aproximadamente 150 espécies (MELO, *inéd.*) em diferentes formações vegetais. No entanto, pouco se conhece sobre a taxonomia da mesma, embora haja importantes contribuições taxonômicas: Fresenius (1857), Smith (1970), Guimarães *et al.* (1971) e Taroda (1984, 1986a, 1986b, 1987). Mais recentemente, representantes desta família foram referidos em checklists: Dubs (1998), Harvey (1995), Munhoz & Proença (1998), Mendonça *et al.* (2000), além da “checklist” elaborada por Melo (2006) estes englobando, principalmente, as regiões Nordeste e Centro-Oeste do país. Dentre as floras locais e regionais, destacam-se os trabalhos de: Vitta (1992), Nagatani & Rossi (2000), Ranga & Silva (2002), Melo & França (2003), Zappi *et al.* (2003), Melo & Sales (2004, 2005), Melo & Andrade (2007), Melo & Lyra-Lemos (no prelo), Melo (2007a, b) e Ranga & Melo (no prelo). Adições de novas espécies à flora de Boraginaceae brasileira foram feitas recentemente por Melo & Semir (2006) e Melo (2007a, b). Apesar do considerável número de estudos já realizados, até o presente não existem chaves atualizadas que reúnam todos os gêneros (espontâneos e ou introduzidos de Boraginaceae) ocorrentes no Brasil, principalmente baseadas nas mudanças nomenclaturais e taxonômicas propostas à família mais recentemente (BÖHLE & HILGER, 1997; GOTTSCHLING *et al.*, 2001; DIANE *et al.*, 2002; GOTTSCHLING & MILLER, 2006). Também com relação às chaves até então apresentadas, claramente reflete-se a necessidade de se analisar coleções advindas das diferentes regiões

do Brasil, principalmente do Nordeste onde foram detectados diferentes exemplos de endemismos de gêneros e espécies de Boraginaceae restritos a esta região. Somente desse modo, permitir-se-á a inclusão, nas chaves analíticas, de um maior número de caracteres morfológicos associados à diversidade taxonômica; o que facilitará a identificação, aqui em especial, dos gêneros de Boraginaceae que compõem a flora Brasileira, sobremaneira, daqueles que englobam representantes nativos.

Por essas razões, este trabalho apresenta uma chave ilustrada para o reconhecimento dos gêneros de Boraginaceae nativos do Brasil, com base em caracteres florais e dos frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi baseado na análise de bibliografia especializada (FRESENIUS, 1857; JOHNSTON, 1927; SMITH, 1970; GUIMARÃES *et al.*, 1971; TARODA 1984, 1986a, 1986b; GUIMARÃES & MAUTONE, 1989; MILLER & NOWICKE, 1990; NAGATANI & ROSSI, 2000; MELO & FRANÇA, 2003; ZAPPI *et al.*, 2003; CAVALHEIRO, 2004; MELO & SALES 2004, 2005; GOTTSCHLING & MILLER, 2006; MELO & ANDRADE, 2007; MELO & LYRA-LEMOS, no prelo; MELO, 2007a; MELO, 2007b; RANGA *et al.*, no prelo), estudos de campo objetivando a coleta e observação das populações naturais, como também o exame de espécimes, incluindo tipos, incorporados aos seguintes herbários brasileiros e estrangeiros cujas abreviaturas estão de acordo com Holmgren *et al.* (2007): ALCB, BHCB, CEN, CEPEC, CESJ, CH¹, COR, CPAP, EAC, ESA, GH, GUA, HAS, HBH¹, HBR, HRB, HRCB, HST¹, HTINS¹, HUEFS, HUFU, IAC, IAN, IBGE, ICN, INPA, IPA, JPB, K, MAC, MBM, MBML, MG, MHN¹, MO, MOSS, MUFAL¹, PACA, PEL, PEUFR, R, RB, RFA, SJRP, SP, SPF, SPSF, TEPB, UB, UEC, UFMS¹, UFP, UFRN, VIES¹. As coleções examinadas englobaram os diferentes gêneros de Boraginaceae nativos do Brasil, principalmente aqueles da região Nordeste (*Auxemma* Miers, *Cordia* L., *Euploca* Nutt., *Myriopus* L., *Patagonula* L., *Rotula* Lour. e *Tournefortia* L.). A chave incluiu exclusivamente caracteres reprodutivos. São disponibilizadas ainda ilustrações dos caracteres diagnósticos empregados para o reconhecimento da maioria dos gêneros aqui tratados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Chave para os gêneros de Boraginaceae *sensu lato* nativos no Brasil:

1. Estilete terminal (**fig. 1:** b, f; **fig. 2:** g).
 2. Estiletos bífidos (**fig. 1:** b, f, j).
 3. Estigmas 2..... 5. *Lepidocordia*
 3. Estigmas 4.
 4. Cálice envolvendo totalmente o fruto (**fig. 1:** a)..... 1. *Auxemma*
 4. Cálice nunca envolvendo totalmente o fruto (**fig. 1:** c, h).
 5. Cálice, tubuloso com lobos curtos ou inconspícuos durante a frutificação; drupas globosas ou ovóides..... 2. *Cordia*
 5. Cálice, raso campanulado, profundamente lobado, durante a frutificação; drupas suborbiculares..... 8. *Patagonula*
 2. Estilete inteiro (**fig. 2:** g, k).
 6. Corola com lobos rotáceos; fruto esquizocárpico..... 10. *Rotula*
 6. Corola com lobos nunca rotáceos; fruto drupáceo ou esquizocárpico.
 7. Anteras coerentes (**fig. 2:** a) com fruto esquizocárpico (**fig. 1:** j; **fig. 2:** b)..... 3. *Euploca*
 7. Anteras livres (**fig. 2:** f) ou coerentes com fruto drupáceo.
 8. Fruto esquizocárpico com 2 núculas (**fig. 1:** l)..... 4. *Heliotropium*
 8. Fruto drupáceo com 2 ou 4 pirênios (**fig. 2:** p).
 9. Anteras livres entre si; drupas com 2 pirênios; sementes com embrião plano..... 11. *Tournefortia*
 9. Anteras coerentes entre si; drupas com 4 pirênios; sementes com embrião curvo..... 7. *Myriopus*
- ¹Não encontram-se referidos em Holmgren *et al.* (2007).
1. Estilete ginobásico (**fig. 2:** k).
 10. Inflorescências sem brácteas; núculas sésseis..... 6. *Moritzia*
 10. Inflorescências com brácteas; núculas estipitadas..... 9. *Thaumatocaryon*

No Brasil, ocorrem espontaneamente 11 gêneros de Boraginaceae: *Auxemma* Miers, *Cordia* L.,

Euploca Nutt., *Heliotropium* L., *Lepidocordia* Ducke, *Moritzia* DC. ex Meisn., *Myriopus* Small, *Patagonula* L., *Rotula* Lour., *Thaumatocaryon* Baill. e *Tournefortia* L.

Os caracteres mais importantes para a separação dos gêneros são: tipo de estilete, terminal nos gêneros das subfamílias Cordioideae (*Auxemma*, *Cordia*, *Patagonula*), Ehretioideae (*Rotula*) e Heliotropioideae (*Euploca*, *Heliotropium*, *Tournefortia*) ou ginobásico em Boraginoideae (*Moritzia*, *Thaumatocaryon*); padrão de ramificação do estilete e ramos estigmáticos, bem como no formato do cálice este encerrando totalmente o fruto em *Auxemma* (fig. 1: a), ou sem este caráter em *Cordia* (fig. 1: c, h), *Lepidocordia* e *Patagonula*. Os tipos de frutos foram também utilizados para a caracterização dos gêneros; sendo que *Auxemma*, *Cordia*, *Lepidocordia* e *Patagonula* apresentam frutos drupáceos, ao passo que os gêneros *Euploca* (fig. 1: j), *Heliotropium* (fig. 1: k), *Moritzia* (fig. 2: g₂), *Myriopus* (fig. 2: p), *Rotula* (fig. 2: l) e *Thaumatocaryon* englobam espécies com frutos exclusivamente esquizocárpico, compostos por mericarpidios denominados núculas. Os representantes de *Tournefortia* s.s. caracterizam-se pela presença de anteras livres, frutos drupáceos com apenas um lobo ou pirênio e sementes com embrião plano e as espécies de *Myriopus*, possuem anteras conatas, frutos drupáceos com quatro lobos ou pirênios e sementes com embrião curvo.

Com relação à subfamília Heliotropioideae, um outro importante caráter utilizado para o reconhecimento dos seus gêneros é o grau de fusão das anteras, as quais se apresentam livres em *Heliotropium* s.s. (fig. 2: f) e *Tournefortia* s.s., coerentes pelo ápice em *Euploca* (fig. 2: a) e *Myriopus*. Também para a separação dos gêneros desta subfamília, o formato do embrião consiste num caráter de importante valor taxonômico, mostrando-se plano nas espécies de *Heliotropium* e *Tournefortia* ou curvo, em *Euploca* e *Myriopus*. Ainda no que se refere às *Euploca*, merece especial atenção um grupo de espécies encontradas principalmente nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, caracterizadas pela presença de ervas, freqüentemente prostradas, com flores solitárias, longamente pediceladas, axilares ou supra-axilares, e frutos com quatro núculas, geralmente subglobosos, sulcados, raramente aristados, e rostrados (fig. 1: j).

Os gêneros *Moritzia* e *Thaumatocaryon*, ambos incluídos na subfamília Boraginoideae, podem ser separados com base, principalmente, na ausência de brácteas nas inflorescências e núculas sésseis no primeiro e, presença de brácteas nas inflorescências e núculas estipitadas no segundo.

São apresentadas informações referentes à representatividade, distribuição geográfica e ambientes

preferenciais das espécies dos gêneros ora abordados em escala global e no Brasil:

Auxemma (fig. 1: a).

Inclui duas espécies, *A. glazioviana* Taub. e *A. oncocalyx* (Allemão) Baill., restritas ao domínio chaquenho (chaco e caatinga). No Brasil, encontram-se associadas à vegetação de caatinga desde o Ceará até o norte de Minas Gerais.

Cordia (fig. 1: b-h).

Reúne aproximadamente 300 espécies, dispersas principalmente nas Américas. Ocorrem cerca de 100 espécies em todo o Brasil, geralmente associadas a ambientes florestais atlânticos e amazônicos, estando ainda relativamente bem representadas em caatingas e cerrados.

Euploca (fig. 1: i-j; fig. 2: a-c).

Compreende cerca de 100 espécies distribuídas em todo o globo, sendo que os principais centros de diversidade são a África, Austrália e América tropical, especialmente na América do Sul e México. No Brasil registrou-se 17 espécies, em todas as formações vegetais, especialmente em ambientes abertos e xéricos (caatingas, cerrados e campos rupestres) (MELO, 2007a).

Heliotropium s.s. (fig. 1: k-l; fig. 2: d-f).

Inclui cerca de 200 espécies, com principais centros de diversidade na região Turco-Iraniana e na América do Sul. No Brasil foram registradas nove espécies, dispersas em todas as regiões; principalmente nas caatingas e campos sulinos (MELO & SEMIR, com. pess.).

Lepidocordia

Reúne duas espécies, *Lepidocordia punctata* Ducke e *L. williamsii* (I.M. Johnst.) J.S. Miller, dispersas no noroeste da América do Sul (Guiana, Suriname, Venezuela e Brasil), Central (Nicarágua) e do Norte (México). Apenas *L. punctata* ocorre no Brasil, nos estados do Pará e Roraima.

Moritzia (fig. 2: g).

Engloba cinco espécies, distribuídas nas Américas Central (Panamá) e do Sul (Colômbia, Venezuela e Brasil). Ocorre nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, estando representado por duas espécies, *Moritzia duseii* I.M. Johnst. e *M. ciliata* (Cham.) DC. ex Meisn.

Myriopus (fig. 2: n-p).

Inclui aproximadamente 20 espécies restritas aos neotrópicos, estendendo-se desde o México até Argentina. O Brasil representa o principal centro de diversidade com cerca de 15 espécies, associadas, principalmente, à vegetação atlântica (florestas de terras baixas e restingas), caatingas e cerrados. *Tournefortia rubicunda* Salzm. ex A.DC. é uma das mais amplamente distribuídas do gênero, sendo encontrada em quase todas as regiões do país (MELO, inéd.).

Patagonula (fig. 2: h-j).

Está representado pelas espécies *P. bahiensis* Moric. e *P. americana* L. Distribui-se exclusivamente na América do Sul, na Bolívia, Paraguai, Argentina e no território brasileiro, a primeira está restrita aos estados da Bahia e Minas Gerais e a segunda, ocorre em São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Rotula (fig. 2: k-m).

Compreende três espécies, com distribuição no Brasil, África e Ásia (Índia, Burma, Indochina e Sri-Lanka). No Brasil, são encontradas duas espécies, *R. lycioides* (Mart.) I.M. Johnst. e *R. pohlii* (Kulmann) Guimarães & Mautone, a primeira na região Sudeste (Minas Gerais e Rio de Janeiro) e a segunda, provavelmente tem distribuição restrita ao estado do Pará.

Thaumatocaryon

Reúne três espécies, *Thaumatocaryon dasyanthum* I.M. Johnst., *T. sellowianum* (Cham.) I.M. Johnst. e *T. tetraquetrum* (Cham.) I.M. Johnst., todas elas com registro no Brasil, nas regiões Sudeste (São Paulo) e Sul (Paraná e Santa Catarina), e apenas esta última também é encontrada no Paraguai.

Tournefortia s.s.

Inclui cerca de 130 espécies, distribuídas especialmente nas regiões tropicais e subtropicais. Cerca de dez espécies são estimadas para o Brasil, predominantemente vinculadas a corpos florestais. *Tournefortia bicolor* Sw. é uma das mais amplamente distribuídas dentre as espécies do Novo Mundo. No Brasil, esta espécie é geralmente encontrada em ambientes de bordas de ambientes florestais, quer seja na vegetação atlântica (linha da costa e projeções) quer seja na amazônica.

Agradecimentos – Aos herbários brasileiros e estrangeiros listados, pelo envio das coleções ou permissão para consulta das mesmas. A Marcos José da Silva, da Universidade Estadual de Campinas, e Maria Iracema Bezerra Loiola, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, pela leitura crítica e valiosas sugestões feitas ao manuscrito. Aos referees anônimos pelas importantes sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-SHEHBAZ, I. A. The genera of Boraginaceae in the Southeastern United States. **Journal of the Arnold Arboretum**, Cambridge, Suppl.1, v.1, p.1-169, 1991.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering

- plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Reading, v.141, p.399-436, 2003.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; COSTA, C. G.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária, 1991, v.3, 326p, 1991.
- BÖHLE, U. R.; HILGER, H. H. Chloroplast DNA systematics of “Boraginaceae” and related families: a goodbye to the old familiar concept of 5 subfamilies. **Scripta Botanica Belgica**, Bruxelles, v.15, p.30, 1997.
- CAVALHEIRO, L. **Estudos taxonômicos das espécies brasileiras extra-amazônicas de *Tournefortia* L. (Boraginaceae s.l.)**. 2004. 119f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2004.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2 ed. New York: Columbia University Press, 1988.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981.
- DIANE, N.; FÖRTHNER, H.; HILGER, H. H. A systematic analysis of *Heliotropium*, *Tournefortia*, and allied taxa of the Heliotropiaceae (Boraginales) based on ITS1 sequences and morphological data. **American Journal of Botany**, Columbus, v.89, n.2, p.287-295, 2002.
- DUBS, B. Boraginaceae. In: DUBS, B. (ed.). **Prodromus Florae Matogrossensis**. The botany of Mato Grosso, Küsnacht: Bertrona-Verlag, 1998, Series B, v.3, p.40-41.
- FRESENIUS, G. Cordiaceae, Heliotropieae et Borragineae In: MARTIUS, C. F. P. (ed.) **Flora Brasiliensis** 9, p.1-60, 1857.
- GOTTSCHLING, M.; HILGER, H. H.; WOLF, M.; DIANE, N. Secondary structure of the ITS1 transcription and its application in a reconstruction of the phylogeny of Boraginales. **Plant Biology**, Dundee, v. 3, p.629-636, 2001.
- GOTTSCHLING, M.; MILLER, J. S. Clarification of the taxonomic position of *Auxemma*, *Patagonula* and *Sacculium* (Cordiaceae, Boraginales). **Systematic Botany**, Saint Louis, v.31, n.2, p.361-367, 2006.
- GUIMARÃES, E. F.; BARROSO, G. M.; ICHASO, C. L. F.; BASTOS, A. R. Flora da Guanabara: Boraginaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.38, p.194-220, 1971.
- GUIMARÃES, E. F.; MAUTONE, L. O gênero *Rotula* Lour. (Boraginaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.49, n.1, p.61-74, 1989.
- GÜRKE, M. Boraginaceae. In: ENGLER, A.; PRANTL, K. (eds.). **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1893, v. 4, pt. 3a, p.49-96.
- HARVEY, Y. B. Boraginaceae. In: STANNARD, B. L. (ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina – Bahia, Brazil**. 1995, p. 155-157.
- HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H.; BARNETT, L. C. **Index Herbariorum**. Part I. The Herbaria of the world. Disponível em: <<http://sci.web.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.as>> Acesso em: 20 mar. 2007.
- JOHNSTON, I. M. Studies in the Boraginaceae VI: A revision of the South American Boraginoideae. **Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University**, Cambridge, v.78, p.3-118, 1927.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. **Plant systematics: phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer Associates, 1999.
- MABBERLEY, D. J. **The Plant-book**. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- MELO, E.; FRANÇA, F. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Boraginaceae. **Boletim de Botânica da**

- Universidade de São Paulo, São Paulo, v.21, n.1, p.127-129, 2003.
- MELO, J. I. M.; SALES, M. F. *Heliotropium* L. (Boraginaceae - Heliotropioideae) de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.55, n.84, p.65-87, 2004.
- MELO, J. I. M.; SALES, M. F. Boraginaceae A. Juss. na região de Xingó: Alagoas e Sergipe. **Hoehnea**, São Paulo, v.32, n.3, p.369-380, 2005.
- MELO, J. I. M.; ANDRADE, W. M. Boraginaceae s.l. A. Juss. em uma área de Caatinga da ESEC Raso da Catarina, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.21, n.2, p.369-378, 2007.
- MELO, J. I. M.; SEMIR, J. *Euploca rodaliae* J. I. M. Melo & Semir – A new species of *Euploca* (Heliotropiaceae) from Brazil. **Candollea**, Genebra, v.61, n.2, p.453-456, 2006.
- MELO, J. I. M.; LYRA-LEMO, R. P. (no prelo). Sinopse taxonômica de Boraginaceae *senso lato* A. Juss. no estado de Alagoas, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo.
- MELO, J. I. M. Boraginaceae. In: BARBOSA, M. R. V.; SOTHERS, C.; MAYO, S. J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; MESQUITA, A. C. (eds.). **Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gimnospermas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006, p. 49.
- MELO, J. I. M. **Taxonomia e distribuição dos gêneros *Euploca* Nutt. e *Heliotropium* L. (Heliotropiaceae) para o Brasil**. 2007. 154f. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007a.
- MELO, J. I. M. Uma nova espécie de *Tournefortia* L. (Boraginaceae s.l.) para o Nordeste do Brasil. **Hoehnea**, v.34, n.2, p.155-158, 2007b.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W.; SILVA, M. A.; FILGUEIRAS, T. S.; WALTER, B. M. T. Florística da região do Espigão Mestre do São Francisco, Bahia e Minas Gerais. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v.6, p.38-94, 2000.
- MILLER, J. S.; NOWICKE, J. W. Dioecy and a reevaluation of *Lepidocordia* and *Antrophora* (Boraginaceae: Ehretioideae). **American Journal of Botany**, Columbus, v.77, n.4, p.543-551, 1990.
- MUNHOZ, C. B. R.; PROENÇA, C. E. B. Composição florística do município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v.3, p.102-150, 1998.
- NAGATANI, Y.; ROSSI, L. Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga-São Paulo, Brasil: 141-Boraginaceae. **Hoehnea**, São Paulo, v.27, n.1, p.95-98, 2000.
- RANGA, N. T.; SILVA, L. C. Boraginaceae. In: MELO, M. M. R. F. et al. (eds.). **Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso (São Paulo, Brasil)**, v.9, p.105-114, 2002.
- RANGA, N. T.; MELO, J. I. M.; SILVA, L. C. (orgs.). Boraginaceae. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPPERD, G. J.; GIULIETTI, A. M.; MELHEM, T. S. (eds.). São Paulo: Fapesp, no prelo.
- RANGA, N. T.; MELO, J. I. M. Boraginaceae. In: DALY, D. C.; SILVEIRA, M. (eds.). **Checklist da Flora do Acre**. Universidade Federal do Acre/The New York Botanical Garden, no prelo.
- SMITH, L. B. Boragináceas. In: REITZ, P. R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1970.
- TARODA, N. **Taxonomic studies on Brazilian species of *Cordia* (Boraginaceae)**. 1984. 231f. Thesis (PhD in Botany). University of Saint Andrews, Scotland, 1984.
- TARODA, N.; GIBBS, P. E. Studies on the genus *Cordia* L. (Boraginaceae) in Brazil. 1. A new infrageneric classification and conspectus. **Revista Caatinga (Mossoró, Brasil)**, v.20, n.3, p-, julho/setembro 2007

Brasileira de Botânica, São Paulo, v.9, p.31-42, 1986a.

TARODA, N.; GIBBS, P. E. A revision of the Brazilian species of *Cordia* subgenus *Varronia* (Boraginaceae). **Notes from the Royal Botanical Garden of Edinburgh**, v.44, p.105-140, 1986b.

TARODA, N.; GIBBS, P. E. Studies on the genus *Cordia* L. (Boraginaceae) in Brazil. 2. An outline taxonomic revision of subgenus *Myxa* Taroda. **Hoehnea**, São Paulo, v.14, p.31-52, 1987.

VITTA, F. A. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Boraginaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.13, p.235-239, 1992.

ZAPPI, D. C.; LUCAS, E.; STANNARD, B. L.; LUGHADA, E. N.; PIRANI, J. R.; QUEIROZ, L. P.; ATKINS, S.; HIND, D. J. N.; GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; CARVALHO, A. M. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.21, n.2, p.345-39, 2003.

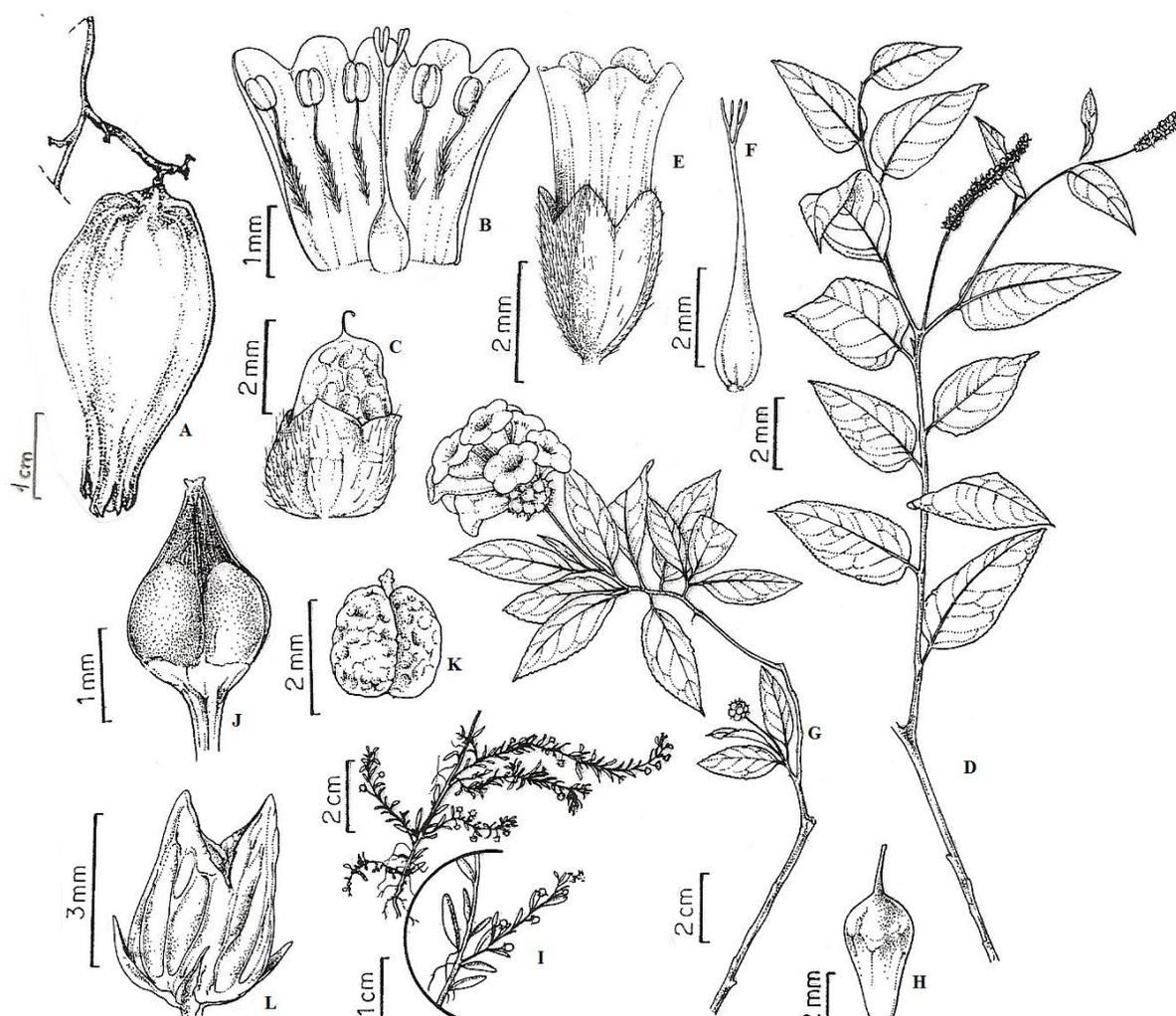


Figura 1. A. *Auxemma glazioviana*: fruto. B-C. *Cordia curassavica*: B. Corola rebatida; C. Fruto. D-F. *C. dardanoi*: D. Ramo florífero; E. Flor; F. Gineceu. G. *C. leucocephala*: ramo florífero. H. *Cordia superba*: fruto. I-J. *Euploca lagoensis*: I. Ramo florífero; J. Fruto. K. *Heliotropium arborescens*: fruto. L. *Heliotropium elongatum*: fruto.



Figura 2. A. *Euploca paradoxa*: androceu. B. *Euploca salicoides*: fruto. C. *Euploca filiforme*: ramo reprodutivo. D. *Heliotropium arborescens*: gineceu, evidenciando estilete e estigma. E. *Heliotropium elongatum*: ramo reprodutivo. F. *Heliotropium angiospermum*: corola rebatida, evidenciando androceu e gineceu. G. *Moritzia ciliata*: g₁, cálice e estigmas; g₂, fruto; g₃, gineceu. H-J. *Patagonula americana*: H. Corola rebatida, evidenciando androceu; I. Estame; J. Gineceu; K-M. *Rotula lycioides*: K. Gineceu; L. Fruto, em vista frontal. M. Fruto, em vista lateral. N-P. *Myriopus salzmannii*: N. Ramo reprodutivo; O. Flor; P. Fruto, em vista superior.