

## PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS GÊNEROS DE ERIOCAULACEAE

Ana Maria Giuliatti<sup>1</sup>

Nancy Hensold<sup>2</sup>

**RESUMO** — São apresentados neste trabalho, os padrões de distribuição geográfica dos gêneros de Eriocaulaceae, com ênfase nos gêneros americanos. A divisão genérica da família especialmente na região neotropical ainda não é definitiva, porém existem alguns padrões de distribuição que podem ser detectados. Os nove gêneros americanos, incluem-se em quatro padrões gerais de distribuição: amplamente distribuídos nos trópicos; amplamente distribuído na África e América do Sul; limitado a América do Norte; limitado a América do Sul.

Palavras-chave: Eriocaulaceae, distribuição geográfica, taxonomia.

**ABSTRACT** — A review of the distribution patterns of the genera of Eriocaulaceae are presented. The present state of the systematics of the family in the Neotropics does not allow for conclusive interpretations on the geographical distribution, but the nine American genera fall into four broad distributional categories: widely distributed throughout the tropics; widely distributed in Africa and Neotropics; limited to North America and limited to South America. These distributions are discussed and interpreted.

Key-words: Eriocaulaceae, distribution patterns, taxonomy.

### Introdução

A família Eriocaulaceae possui cerca de 1.200 espécies em 10-14 gêneros com distribuição pantropical. O centro de diversidade genética da família está

---

1 — Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. CP 11461-05499. São Paulo, SP, Brasil. Bolsista de Pesquisa do CNPq.

2 — Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri — USA.

no Sudeste do Brasil, nas regiões das montanhas da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, apesar do centro de origem da mesma ainda ser discutível.

A família é bem característica das monocotiledôneas e segundo Dahlgren *et al.* (1985) está incluída na ordem Commelinales, juntamente com Xyridaceae, Mayacaceae, Rapateaceae e Commelinaceae, principalmente pela presença de sementes com reserva de amido e hábito em roseta em Eriocaulaceae, Xyridaceae e Rapataceae. Essas três famílias são também elementos marcantes na vegetação das montanhas do Brasil e da Venezuela.

A distribuição geográfica de Eriocaulaceae já foi discutida por Ruhland (1914) que fez uma análise detalhada da distribuição de *Eriocaulon*, associando principalmente a presença de flores trímeras com as espécies americanas, enquanto as espécies de outros continentes poderiam ser trímeras ou dímeras. Esse autor considerou os Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Goiás como sendo o centro de origem da subfamília *Paepalanthoideae*.

A distribuição geográfica das espécies de Eriocaulaceae por países, foi apresentada por Moldenke (1971). Esse autor preparou uma lista das espécies para todos os continentes, e assinalou aquelas restritas a um Estado ou Província.

Neste trabalho, pretende-se apresentar e discutir a delimitação genérica da família e a distribuição geográfica dos gêneros e de algumas espécies.

## **Materiais e métodos**

Todos os gêneros referidos no texto foram analisados através de diferentes espécies, depositadas nos herbários COL, K, MO, NY, R, RB e SPF. O estudo das espécies do Brasil, Colômbia e Cuba foi complementado pela coleta e observação das plantas na natureza. Os mapas apresentados foram elaborados a partir do material examinado, complementados pela bibliografia disponível, principalmente Moldenke (1971).

## **Resultados e Discussão**

A família Eriocaulaceae inclui plantas anuais, de pequeno porte, como *Paepalanthus scleranthus* Ruhl. com 1-2 cm de altura, até plantas perenes de até 2 m de altura como *P. speciosus* (Bong.) Koern. A maioria das espécies de Eriocaulaceae ocorrem em solos arenosos úmidos ou secos, de pH ácido, porém as espécies de *Eriocaulon* e algumas de *Syngonanthus* e *Lachnocaulon* são aquáticas ou de locais pantanosos.

A família é caracterizada morfológicamente, pelo hábito geralmente em roseta, de onde partem escapos, portando inflorescências do tipo capítulo, talvez a característica mais marcante para a família. As inflorescências incluem

pequenas flores (1-4 mm compr.) pistiladas e estaminadas, sendo portanto monóicas, quase todas as espécies da família. Casos de dioícia são referidos para algumas populações de algumas espécies e *Rondonanthus flabelliformis* (Mold.) Hensold & Giulietti possui no mesmo capítulo, flores monóclinas e estaminadas.

Todas as espécies da família possuem fruto do tipo cápsula loculicida, trilocular, com pericarpo membranáceo. Cada lóculo possui uma semente muito pequena e com escultura bem variada, que inclui estriações ou projeções das paredes anticlinais das células epidérmicas (Giulietti *et al.* 1988).

A dispersão é feita principalmente através das sementes que são produzidas geralmente em grande número em cada capítulo. As sementes podem ser transportadas pela água, como nas espécies aquáticas de *Eriocaulon* ou em *Leiothrix fluitans* Ruhl.; podem ser transportadas por pequenos animais, aderidas às patas como referido por Fyson (1920) para algumas espécies da Índia, ou ainda pelo vento. Paralelamente desenvolveu-se para a maioria das espécies da família, um sistema alternativo de reprodução assexuada, seja pela produção de novas rosetas a partir das partes caulinares, como em espécies de *Paepalanthus* e *Syngonanthus* por exemplo; seja, através de brotamentos vegetativos da porção central do capítulo como ocorre em algumas espécies de diferentes gêneros especialmente em *Leiothrix* subgên. *Leiothrix*, como verificado por Monteiro & Mazzoni (1976 a, b) e Monteiro *et al.* 1976.

### As subfamílias em Eriocaulaceae

Ruhland (1903) dividiu a família em 2 subfamílias: Eriocauloideae incluindo os gêneros *Eriocaulon* e *Mesanthemum* e Paepalanthoideae incluindo *Blastocaulon*, *Lachnocaulon*, *Leiothrix*, *Paepalanthus*, *Syngonanthus* e *Tonina*. A subfamília Eriocauloideae foi caracterizada por apresentar as suas espécies com o número de pétalas igual ao dobro do número de estames e a subfamília Paepalanthoideae foi caracterizada por apresentar o número de estames igual ao de pétalas ou terem estas reduzidas.

Essa divisão em subfamílias tem sido aceita por quase todos os pesquisadores posteriores, porém Melchior (1964) subdivide a subfamília Paepalanthoideae em 4 tribos: Paepalanthae, Leiothriceae, Syngonanthae e Tonineae. Stützel (1985) considera três subfamílias, incluindo as duas já propostas por Ruhland (1903) e ainda Syngonanthoideae, onde estão incluídos os gêneros que apresentam flores pistiladas com pétalas unidas.

Como pode ser visto, a separação das subfamílias é baseada exclusivamente nos caracteres florais. Fato similar ocorre com a separação dos gêneros, onde são utilizados basicamente: número de estames, união ou não das pétalas e número de tecas das anteras.

### Subfamília Eriocauloideae

A subfamília Eriocauloideae inclui apenas dois gêneros: *Eriocaulon* e *Mesanthemum*.

O gênero *Eriocaulon* com cerca de 400 espécies, segundo Mabberley (1987) é o único da família com distribuição pantropical. As espécies desse gênero podem ser caracterizadas basicamente pela presença de 3 pétalas livres na flores pistiladas e estaminadas; 6 estames, anteras bitecas e glândula na face ventral das pétalas (Figs. 1; 2A, B; 3A, B; 4B). A partir desse padrão floral geral, podem ocorrer reduções no número, que incluem o perianto e o androceu.

Ruhland (1903, 1914) comenta a redução floral que existe nas espécies de *Eriocaulon*, em direção ao leste, com redução do número de estames de 6 (como na maioria das espécies do Brasil) para 4; fusão das sépalas e redução do tamanho das pétalas. Apesar desse fato, espécies com flores bem reduzidas podem ser encontradas no Brasil e na América Central.

*Eriocaulon* é o único gênero da família de ocorrência no continente asiático, com poucas espécies na União Soviética e Mongólia e com maior número no Sul e Sudeste, especialmente na Índia, onde ocorrem 66 espécies segundo Moldenke (1971). As plantas nesta região ocorrem geralmente em locais montanhosos, com altitudes em torno de 1.000 m, apesar de algumas espécies, como *E. pumilio* Hook. f. ocorrer no Himalaia, até 3.000 m de altitude. As espécies habitam em geral locais muito úmidos ou são plantas aquáticas. Este gênero também ocorre na Indochina, China, Indonésia e no Japão e nas ilhas circunvizinhas (Figura 1A).

O levantamento das espécies indianas de *Eriocaulon* foi feito por Fyson (1920), que baseado em características vegetativas e florais reconheceu nove grupos naturais, para as espécies estudadas. O autor detectou espécies de ampla distribuição geográfica, associando esse fato provavelmente, à dispersão por aves, porém considerou que a maioria das espécies estudadas encontravam-se confinadas a pequenas áreas. Verificou, também, que as espécies de alguns grupos, apesar de estarem normalmente relacionadas com outras espécies asiáticas, tinham em alguns casos maior semelhança com espécies de outros continentes. Por exemplo, as espécies do grupo "Anisopetalae" (Figura 1D) largamente distribuídas nas montanhas do Sudeste Asiático pareciam ter um segundo centro de distribuição na Guiana Inglesa. Fato similar acontecia com as espécies do grupo "Aristato-sepalae" (Figura 1E) que também parecia ter um outro centro de distribuição na América Tropical, do México até o Brasil.

Ocorrência de espécies similares, na Ásia e nas Américas, também pode ser exemplificada por *E. miquelianum* Koern. do Japão, e muito próxima de *E. palustre* Salzm. exclusiva das restingas da Bahia. As duas espécies tem em comum as sépalas unidas, formando uma estrutura espatiforme, que recobre as pétalas e as estruturas de reprodução (Fig. 1B). Também deve ser destacada *E. cinereum* R. Br. (*E. sieboldianum* Sieb. et Zucc.) que ocorre na Ásia, norte



Figura 1 A — Distribuição geográfica do gênero *Eriocaulon* no continente asiático. B — *Eriocaulon miquelianum* Koern. — flores estaminadas e pistiladas. C — *E. cinereum* R. Br. — flores estaminadas e pistiladas (B-C Segundo Ruhland 1903). D — *E. robustum* Steudel var. *caulescens* Hook f. & Thomas (Anisopetalae) — flor estaminada. E — *E. thomasi* Fyson (Aristato-sepalae) — flor pistilada. F — *E. quinquangulare* L. — flores pistiladas e estaminadas (D, E, F — Segundo Fyson 1920).

da Austrália e África, sendo muito característica pelas sépalas unidas e ausência de pétalas (Fig. 1C). Esta mesma espécie foi recentemente detectada na Califórnia, em áreas de cultura de milho (Kral 1966). Com características florais similares, ocorre ainda nas Américas, *E. bilobatum* Morong do México e *E. longirostrum* Silv. de Minas Gerais. Uma análise mais detalhada de todas essas populações talvez delimite a existência de uma só espécie pantropical.

No continente africano, o gênero *Eriocaulon* é representado por cerca de 70 espécies (Hess. 1957) e Moldenke (1971) lista mais 20 espécies para Madagascar (Figura 2A).

As espécies africanas desse gênero vivem em locais com altitude moderada (ca. 800 m), em solos úmidos ou são plantas aquáticas. Do mesmo modo que as espécies asiáticas, algumas como *E. bifistulosum* van Heurck et Muell. Arg. e *E. gilgianum* Ruhl. apresentam ampla distribuição geográfica no continente, chegando até Madagascar. Porém a maioria das espécies desse gênero, são restritas a poucas localidades.

Um grupo de espécies, muito característico nesse gênero, pelos caules alongados e folhas uninérveas, é representado por *E. bifistulosum* van Heurck et Muell. Arg., *E. submersum* Welw. da África; *E. intermedium* Koern. e *E. setaceum* L. da Ásia, *E. caesium* Griseb. e *E. melanocephalum* Kunth das Américas. A análise dos materiais disponíveis dessas espécies, mostrou a grande semelhança entre elas, havendo grande possibilidade de serem unidas sob o nome de *E. setaceum* L. Esta mesma posição já havia sido considerada por Brown (1902) em relação a *E. bifistulosum* e *E. melanocephalum* e por Meikle, segundo Moldenke (1972) e Giulietti (1978a) em relação a *E. setaceum* e *E. melanocephalum* (Figura 3C).

A única espécie de Eriocaulaceae referida para a Europa, é *Eriocaulon septangulare* With.s.l. que apresenta distribuição disjunta, ocupando várias regiões do leste dos Estados Unidos e Canadá e áreas muito restritas da Irlanda e Escócia. Através de estudos cariológicos feitos por Loeve & Loeve (1958), a espécie foi desmembrada em três outras: *E. aquaticum* (J. Hill) Druce da Europa, com  $2n = 16$  cromossomos e *E. pellucidum* Michx. ( $2n = 32$ ) e *E. parkeri* B. L. Rob. ( $2n = 48$ ) dos Estados Unidos. Kral (1966) ao estudar as espécies de Eriocaulaceae dos Estados Unidos, considerou *E. parkeri* B. L. Rob. e *E. septangulare* With. como espécies válidas, incluindo *E. pellucidum* Michx. na sinonímia da última. São essas, as únicas espécies do gênero, que possuem distribuição geográfica incluindo também o Canadá.

A distribuição do gênero *Eriocaulon* na América inclui desde a latitude 30°N com *E. septangulare* With., até 35°S na Argentina, com 5 espécies.

Na América do Norte o gênero inclui 3 espécies no Canadá, das quais apenas *E. rolandii* Rous. é exclusiva desse país; 10 espécies nos Estados Unidos (Kral 1966) e 11 espécies no México. As espécies norte-americanas podem apresentar ampla distribuição geográfica como *E. decangulare* L. e *E. compressum* Lam. amplamente distribuídas no Leste e Sudeste dos Estados Unidos, che-



Figura 2 A — Distribuição geográfica dos gêneros *Eriocaulon* ||, *Paepalanthus* —, *Mesantheum* \* e *Syngonanthus* =, no continente africano. B — *Eriocaulon woodii* N. E. Br. — flores estaminadas e pistiladas. C — *Mesantheum rutenbergianum* Koern. — flores estaminadas e pistiladas. (B, C — Segundo Ruhland 1903). D — *Paepalanthus pulvinatus* N. E. Br. — flor estaminada. E — *Paepalanthus bosseri* (P. Morat) Stützel — flor estaminada (Segundo Morat 1976).

gando a primeira delas até o México (Figura 3B); *E. parkeri* B. L. Rob e *E. septangulare* With. no Leste dos Estados Unidos e Canadá e *E. microcephalum* H. B. K. dos Estados Unidos (Kral 1966) até o México, Equador e Costa Rica.

A maioria das espécies, no entanto, são restritas a uma só localidade, como *E. ravenelii* Chapm. e *E. texense* Koern. nos Estados Unidos e *E. guadalajarensense* Ruhl. e *E. palmeri* Ruhl. no México.

Para a América Central são referidas 29 espécies de *Eriocaulon*, distribuídas na Guatemala (2 spp.); Costa Rica (1 sp.); Panamá (4 spp.); Trinidad Tobago (1 sp.); Honduras (6 spp.) e Cuba (19 spp.) (Figura 3A). As espécies da Guatemala: *E. bilobatum* Morong e *E. ehrenbergianum* Klotzsch ocorrem também no México. Das espécies do Panamá, *E. caesium* Griseb. já discutida anteriormente é de distribuição também em Honduras. Neste país, além das espécies mencionadas, ocorrem ainda *E. fuliginosum* Wright. e *E. williamsii* Mold. com distribuição também em Cuba e no Panamá respectivamente e três espécies restritas ao país. O maior número de espécies do gênero é encontrado em Cuba, onde cerca de 90% são endêmicas das ilhas de Cuba e de Pinos. A localidade de Pinar del Río na porção oeste da ilha de Cuba, com seu solo arenoso e ácido inclui uma vegetação herbácea e subarbusciva que lembra as restingas do Nordeste. Para esta região Moldenke (1971) refere 14 espécies, porém apenas cinco foram estudadas da região. González Geigel (1990) reconhece um número menor de espécies para o gênero no país, mencionando que várias devem ser sinonimizadas.

Na América do Sul as espécies de *Eriocaulon* são também aquáticas ou paludosas e ocorrem especialmente nas áreas montanhosas e nas restingas, sendo registradas 72 espécies em 12 países (Figura 4). O Brasil é o país com maior número de espécies (58 spp.), seguido pela Venezuela (11 spp.), pela Colômbia (7 spp.) e Argentina (5 spp.). Algumas espécies como *E. guyanense* Koern., *E. humboldtii* Kunth e *E. melanocephalum* Kunth ocorrem no Norte da América do Sul (Colômbia, Venezuela, Guianas) e no Brasil. Neste último país, *E. humboldtii* ocorre do Amazonas até a Bahia e *E. melanocephalum* tem distribuição no Norte, Centro-Sul e Sudeste.

No Brasil ocorrem dois grupos de espécies bem distintas: as espécies cujas rosetas medem entre 5-15 cm de diâmetro, com capítulos com ca. de 5 mm de diâmetro e escuros, como *E. modestum* Kunth e *E. crassiscapum* Bong. e as espécies com rosetas desenvolvidas com 20-60 cm de diâmetro, com capítulos com diâmetros maiores que 1 cm e claros, como *E. elichrysoides* Bong. e *E. ligulatum* Vell.

Em ambos os grupos existem algumas espécies de ampla distribuição geográfica, porém a maioria delas está restrita a uma ou poucas localidades. Como exemplos de espécies de ampla distribuição geográfica podem ser citados: *E. modestum* Kunth; *E. crassiscapum* Bong. e *E. elichrysoides* Bong. de ampla distribuição geográfica no Leste e Sudeste do Brasil, mas ocorrendo também



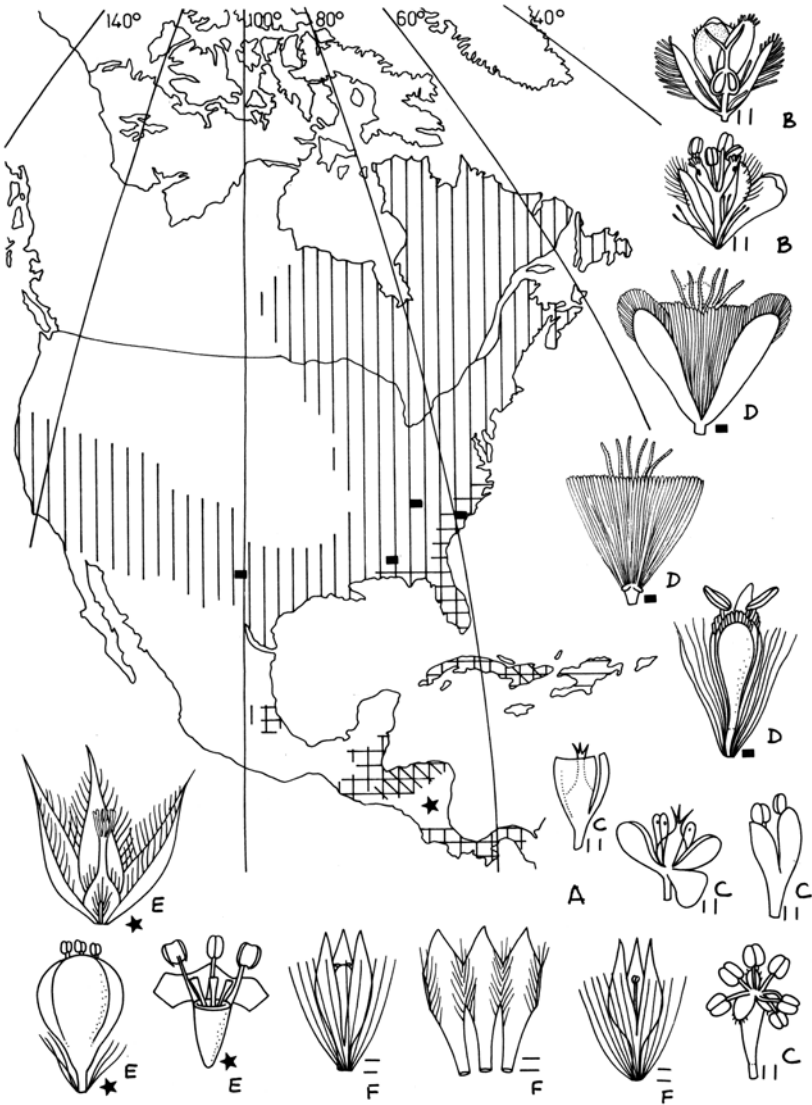


Figura 3 A — Distribuição geográfica dos gêneros *Eriocaulon* ||, *Paepalathus* //, *Lachnocaulon* ■, *Syngonanthus* = e *Tonina* \* nas Américas do Norte e Central. B — *Eriocaulon compressum* Lam. — flores pistiladas e estaminadas. C — *E. melanocephalum* Kunth. — flores pistiladas e estaminadas. D — *Lachnocaulon anceps* (Walt.) Morong — flores pistiladas e estaminadas. E — *Tonina fluviatilis* Aubl. — flores pistiladas e estaminadas. F — *Syngonanthus caulescens* (Poir.) Ruhl. — flores pistiladas e estaminadas (B, D, E, F — Segundo Ruhland 1903).

respectivamente no Uruguai, Argentina e Paraguai. Como exemplos de espécies com distribuição muito restrita podem ser citados *E. cipoense* Silv. da Serra do Cipó (MG) e *E. milhoense* Herzog do Pará.

O gênero *Mesanthemum* difere de *Eriocaulon* principalmente pelas pétalas das flores estaminadas serem unidas em tubo e as pétalas das flores pistiladas serem unidas na porção mediana. Apresenta distribuição geográfica restrita à África continental (10 spp.) e Madagascar (2 spp.) entre as latitudes 0°-20°S. Algumas espécies como *M. prescottianum* (Bong.) Koern. e *M. radicans* Koern. apresentam ampla distribuição geográfica, porém outras como *M. rubrum* Mold. e *M. bennae* Jacques-Felix são restritas à República de Guiné (Figura 2A, C).

### Subfamília Paepalanthoideae

A subfamília Paepalanthoideae inclui 8-13 gêneros, dependendo do conceito utilizado para delimitação dos mesmos.

Ruhland (1903) reconheceu 7 gêneros para a subfamília, separáveis com base em caracteres florais, como presença ou não de pétalas; união ou não das pétalas das flores pistiladas e estaminadas; número de tecas das anteras; número de estigmas e tipos de tricomas das peças florais. O autor aproximou *Lachnocaulon* e *Tonina* pela redução ou ausência de pétalas; *Paepalanthus*, *Blastocaulon* e *Leiothrix* por apresentarem pétalas das flores pistiladas livres e *Syngonanthus* e *Philodice* por apresentarem pétalas das flores pistiladas unidas na porção mediana (Figuras 2D-E; 3D-F; 4).

Os gêneros *Leiothrix*, *Syngonanthus* e *Blastocaulon* foram descritos por Ruhland (1903), a partir de espécies já descritas e incluídas em *Paepalanthus* Kunth. Posteriormente, novos gêneros monotípicos ou com poucas espécies foram acrescentados à família. Assim, Herzog (1931) eleva a espécie *Paepalanthus roraimae* D. Oliver à categoria de gênero, passando a denominar-se *Rondonanthus roraimae* (D. Oliver) Herzog, por apresentar as tépalas internas das flores estaminadas livres (Figura 4E), Smith (1937) ao estudar material da Guiana Inglesa descreve *Comanthera* com a única espécie *C. linderi* L. B. Smith, com flores estaminadas portando um só estame e perianto muito reduzido (Figura 4D). Moldenke (1951) descreveu *Carptotepala insolita* da Venezuela por apresentar as sépalas e pétalas livres em ambos os tipos de flores. Os gêneros *Comanthera* e *Carptotepala* foram recentemente estudados por Giulietti & Hensold (1990a) e incluídos na sinonímia de *Syngonanthus*. Moldenke (1957) descreveu o novo gênero *Wurdackia* baseado em *W. flabelliformis* Mold., única espécie com flores monóclinas e restrito à Venezuela. Este taxa, conhecido apenas do material-tipo (Figura 4B) foi recentemente incluído na sinonímia de *Rondonanthus* (Hensold & Giulietti 1990b). Morat (1976) descreve o gênero *Moldenkeanthus* restrito a Madagascar, e incluindo duas espé-

cies (Figura 2E). Esse gênero foi sinonimizado a *Paepalanthus* por Stützel (1987), Hensold (1990), ao estudar as espécies das montanhas da Venezuela, faz referência ao gênero *Fockonia* Stützel, ainda não descrito, e que reúne duas espécies exclusivas do Brasil (Amazonas), Guiana Inglesa e Venezuela. A autora reconhece *Fockonia amazonica* (Mold.) Stützel e descreve a nova espécie *F. acephala* Hensold. As principais características do gênero são as flores monóclinas, dímeras e com pétalas unidas na porção mediana.

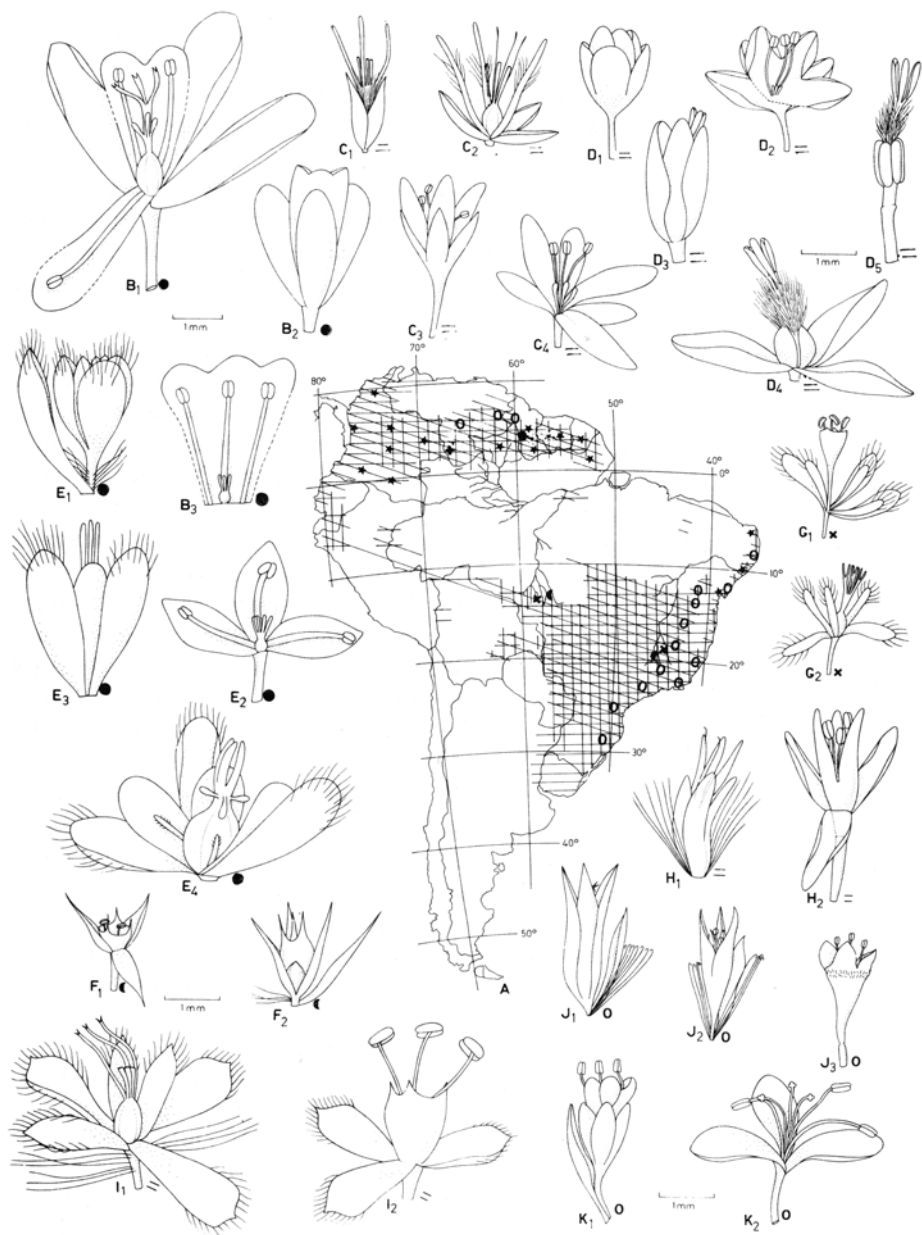
Para uma análise da delimitação genérica da família, será necessário um estudo detalhado a nível das espécies, procurando reuni-las em grupos naturais. Além disso, e especialmente, será necessário para *Paepalanthus* e *Syngonanthus* uma análise detalhada das espécies, utilizando outras características além da morfologia floral. Esses gêneros muito grandes e diversificados incluem vários grupos mais uniformes caracterizados, por exemplo, pelos mesmos padrões de morfologia e ramificação caulinares, ou pela mesma organização das inflorescências, ou ainda pela mesma escultura das sementes (Giulietti *et al.* 1988). A essas características morfológicas, poderiam estar relacionadas características anatômicas (Monteiro *et al.* 1979, 1984, 1985) ou químicas (Salatino *et al.* 1988). Após tais estudos é provável que possa haver uma melhor delimitação dos gêneros em Paepalanthoideae.

O gênero *Lachnocaulon* compreende 7 espécies, sendo 5 nos Estados Unidos (Kral 1966) e *L. cubense* Ruhl. e *L. ekmannii* Ruhl. em Cuba (Figuras 3A, D). Segundo Kral (1966) as espécies dos Estados Unidos podem ser reunidas em dois grupos: as espécies como *L. englesi* Ruhl. e *L. minus* (Chapm.) Smel, que ocorrem especialmente nas areias costeiras e *L. anceps* (Walt.) Morong; *L. beyrichianum* Sporl. ex Koern. e *L. digynum* Koern. que ocorrem em solos ácidos ao longo da costa e em regiões mais interiores. O gênero apresenta seu centro de diversidade genética no Estado da Flórida.

Hensold & Giulietti (1990) referem que as Paepalanthoideae possuem dois centros de diversidade sendo o principal nas montanhas do Brasil Central especialmente na Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais e Bahia e o outro nas montanhas do Norte da América do Sul especialmente na Venezuela. Hensold (1990) refere 8 gêneros da família para as montanhas da Venezuela: *Eriocaulon*, *Rondonanthus*, *Syngonanthus*, *Philodice*, *Leiothrix*, *Tonina*, *Paepalanthus* e *Fockonia*. Steyermark (1982) considera as montanhas da Venezuela como áreas de refúgios e as formações geológicas e a fisiografia dos dias atuais, como os principais fatores responsáveis pela distribuição das plantas e o endemismo na região.

Giulietti & Pirani (1988) consideram que as condições especiais de clima, relevo e solo são os principais fatores que propiciam o desenvolvimento dos campos rupestres, especialmente nas montanhas de Minas Gerais e Bahia e que têm as Eriocaulaceae como uma das suas famílias mais representativas, juntamente com Velloziaceae e Xyridaceae. Esses autores referem que as espécies de áreas abertas da Cadeia do Espinhaço podem ser incluídas nos seguintes

Figura 4 A — Distribuição geográfica dos gêneros de Eriocaulaceae na América do Sul: *Rondonanthus* •; *Philodice* ☾; *Blastocaulon* ×; *Tonina* \*; *Syngonanthus* =; *Paepalanthus* \\\; *Leiothrix* ○; *Eriocaulon* ||. B. — *Rondonanthus flabelliformis* (Mold.) Hensold & Giulietti (= *Wurdackia flabelliformis* Moldenke); Steyermark & Wurdack 671 (NY, K); B<sup>1</sup> — Flor perfeita ou funcionalmente pistilada, mostrando pétalas unidas no meio e livres na base e no ápice, androceu e gineceu; B<sup>2</sup> — Flor estaminada, mostrando o cálice e corola; B<sup>3</sup> — Flor estaminada, com a corola aberta, mostrando os três estames e o pistilódio. C — *Syngonanthus genmani* (Gleason) Giulietti & Hensold (= *Carptotepala jenmani* (Gleason) Moldenke) Jenman 7486 (K); C<sup>1</sup> — Flor pistilada, mostrando cálice e corola; observe a semelhança com a flor de *Syngonanthus* (H); C<sup>2</sup> — Flor pistilada, mostrando as pétalas livres, principal característica do gênero. C<sup>3</sup> — Flor estaminada, mostrando cálice e corola, observe a semelhança com a flor de *Syngonanthus* (H); C<sup>4</sup> — Flor estaminada, com as pétalas livres, pistilódios e estames. D — *Syngonanthus kegelianus* (Koern.) Ruhl. (= *Comanthera kegeliana* (Koern.) Moldenke), Heije 2984 (K); D<sup>1</sup> — Flor estaminada, mostrando cálice e corola e perianto glabro; observe a semelhança com a flor de *Syngonanthus* (H); D<sup>2</sup> — Flor estaminada, mostrando cálice e corola abertos, pistilódios e estames; D<sup>3</sup> — Flor pistilada, mostrando cálice e corola, observe as pétalas maiores que as séplas e dobradas e a semelhança com a flor de *Syngonanthus* (H); D<sup>4</sup> — Flor pistilada com as séplas abertas, observe as pétalas unidas no meio, pilosas nessa região e livres no ápice, muito semelhantes às flores do gênero *Syngonanthus*; D<sup>5</sup> — Fruto velho com as sementes já liberadas e as valvas membranáceas voltadas para dentro e à corola persistente e pilosa na porção mediana, como ocorre em espécies de *Syngonanthus*. E — *Rondonanthus roraime* (Oliv.) Herzog, Thurn 294 ♂; McConnell & Quelch s. n. ♀ (K); E<sup>1</sup> — Flor estaminada, mostrando cálice e corola e pedicelo piloso. E<sup>2</sup> — Flor estaminada, mostrando as pétalas livres, estames e pistilódio; E<sup>3</sup> — Flor pistilada, mostrando cálice com sépalas livres e estiletos planos; E<sup>4</sup> — Flor pistilada aberta, mostrando as sépalas e pétalas livres, apêndices basais opostos às pétalas e gineceu com apêndices e estiletos dobrados, bifidos e laminares. F — *Philodice hoffmannsegii* Mart., Saggi s. n. (UFMT); F<sup>1</sup> — Flor estaminada, mostrando cálice com pétalas livres, corola gamopétala e dois estames; F<sup>2</sup> — Flor pistilada, mostrando cálice com sépalas livres e corola com pétalas unidas no meio e livres no ápice e na base. G — *Blastocaulon speleicola* Silv., Silveira 707 (R); G<sup>1</sup> — Flor estaminada, mostrando cálice dialissépalo, corola gamopétala e 3 estames com anteras monotecas; G<sup>2</sup> — Flor pistilada, mostrando cálice e corola com peças livres e gineceu com estiletos bifidos. H — *Syngonanthus rufipes* Silv., Giulietti *et al.* CFSC 3379 (SPF); H<sup>1</sup> — Flor pistilada, mostrando cálice e corola; H<sup>2</sup> — Flor estaminada, mostrando cálice e corola com peças unidas. I — *Paepalanthus bromelioides* Silv., Irwin *et al.* 19524 (SPF); I<sup>1</sup> — Flor pistilada aberta, mostrando as sépalas maiores que as pétalas e pedicelo piloso; observe gineceu com apêndices liberando-se na mesma altura dos estiletos; I<sup>2</sup> — Flor estaminada mostrando cálice dialissépalo, corola gamopétala e estames com duas tecas. J — *Leiothrix crassifolia* (Bong.) Ruhl., Silveira 337 (R); J<sup>1</sup> — Flor pistilada, mostrando o cálice desenvolvido e dialissépalo; J<sup>2</sup> — Flor estaminada, mostrando o cálice gamossépalo e maior que a corola; J<sup>3</sup> — Flor estaminada, mostrando a corola infundibuliforme com estames pouco exsertos. K — *L. fluitans* (Mart.) Ruhl., CFSC 5222 (SPF); K<sup>1</sup> — Flor estaminada, mostrando a corola maior que o cálice e estames exsertos; K<sup>2</sup> — Flor estaminada, mostrando a corola dialipétala, estames e pistilódio.



padrões de distribuição geográfica: a) amplamente distribuídas na América Tropical, especialmente nos campos rupestres, cerrados, campos e savanas; b) espécies com distribuição disjunta nas montanhas do norte da América do Sul (principalmente Venezuela e Guiana); c) espécies de ocorrência na Cadeia do Espinhaço e nas restingas do Nordeste e Sudeste do Brasil; d) espécies da Cadeia do Espinhaço e das Serras de Goiás e e) espécies endêmicas da Cadeia do Espinhaço.

Certamente as espécies de Eriocaulaceae das montanhas da Venezuela, Guianas e Brasil têm em comum uma alta taxa de endemismo ao nível específico. Giulietti *et al.* (1987) referem que 68,7% das espécies de Eriocaulaceae da Serra do Cipó em Minas Gerais são restritas à Cadeia do Espinhaço e que 32,5% são exclusivas dessa serra.

O gênero *Tonina* inclui a única espécie *T. fluviatilis* Aubl. (Figuras 3A, E) de ampla distribuição na América Central; em Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Trinidad e na América do Sul, incluindo Colômbia, Venezuela, Guiana Inglesa, Suriname, Guiana Francesa, Peru e Brasil, nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Rio de Janeiro. A espécie é muito característica pelo caule alongado e folhoso e capítulos sésseis com escapo curto e está restrita aos riachos de águas mornas das regiões litorâneas e do Norte do Brasil. Essa espécie, juntamente com outras de *Paepalanthus* (p. ex. *P. tortilis* (Bong.) Mart., *P. lamarckii* Kunth. e *P. subtilis* Miq.) e de *Syngonanthus* (p. ex. *S. caulescens* (Poir.) Ruhl.), apresentam esse padrão de distribuição geográfica, incluindo a América Central e a parte Norte e Nordeste do Brasil, sendo que *S. caulescens* (Poir.) Ruhl. vai mais além, atingindo a Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina (Figura 3A, F).

O gênero *Rondonanthus*, segundo Hensold & Giulietti (1990), inclui 6 espécies, de distribuição exclusiva na Venezuela (5 espécies) e apenas *R. capillaceus* (Klotzsch ex Koern.) Hensold & Giulietti ocorre disjuntamente na Venezuela nas províncias do Amazonas e Bolívia, na Guiana Inglesa e no Brasil no Amazonas (Serra de Aracá) e Amapá. Esta espécie é também distinta de todas as outras espécies do gênero pelo seu hábito aquático e folhas filiformes maiores que os escapos. Vive diretamente presa às rochas das cachoeiras e dos leitos dos rios e nesse aspecto em muito se assemelha a *Leiothrix fluitans* Mart., uma espécie exclusiva do Estado de Minas Gerais (Brasil).

O gênero *Philodice* inclui apenas duas espécies, sendo *P. cuyabensis* (Bong.) Koern. restrita ao Mato Grosso e *P. hoffmannseggii* Mart. de distribuição disjunta na Venezuela e Brasil, onde ocorre em várias localidades até a latitude de 15°S. Esse gênero é muito próximo de *Syngonanthus* pelas pétalas das flores pistiladas unidas, porém difere pelas anteras monotecas (Figuras 4A, F).

O gênero *Blastocaulon* inclui apenas 5 espécies, distribuídas apenas em Minas Gerais, principalmente em Diamantina. O gênero foi proposto por Ruhland (1903) e tem como principal distinção com *Paepalanthus* as anteras mono-

tecas. Por esta característica, Giulietti (1978b) incluiu *Paepalanthus scirpeus* Mart. neste gênero, propondo a nova combinação *Blastocaulon scirpeum* (Mart.) Giul. As espécies do gênero são muito delicadas e geralmente apresentam caule ramificado e ocorrem em sombras de cavernas (Figuras 4A, G).

Diferentemente dos gêneros referidos anteriormente, os próximos a serem discutidos incluem grande número de espécies e são divididos em diferentes categorias infragenéricas.

O gênero *Leiothrix* inclui 37 espécies (Giulietti 1984) e está restrito à América do Sul (Figuras 4A, J, K). Na Venezuela ocorrem apenas duas espécies *L. celiae* Mold. e *L. flavescens* (Bong.) Ruhl. e, enquanto a primeira espécie é conhecida apenas do material-tipo da Província de Amazonas (Hensold 1990), a outra espécie tem a mais ampla distribuição do gênero, incluindo várias localidades da Venezuela e do Brasil, especialmente as montanhas da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Paraná e o litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Giulietti & Hensold 1990b). O gênero tem o seu centro de diversidade genética principal nas serras de Minas Gerais com 25 espécies e um centro de diversidade secundário na Bahia com 6 espécies (Giulietti & Pirani 1988). Neste gênero podem ser observados os diferentes padrões de distribuição geográfica, propostos por Giulietti e Pirani (1988), incluindo espécies com distribuição disjunta nas montanhas da Venezuela e Brasil como *L. flavescens* (Bong.) Ruhl.; espécies de ocorrência na Cadeia do Espinhaço e nas restingas como *L. hirsuta* (Wikstr.) Ruhl. e espécies restritas a uma só montanha de Minas Gerais, por exemplo *L. triangularis* Silv., *L. retrorsa* Giul. e *L. itacambirensis* Silv., ou da Bahia como *L. schlehtendalii* (Koern.) Ruhl. e *L. distichoclada* Herzog (Figuras 4A; J; K).

Esse gênero apesar de haver sido separado por Ruhland (1903) quase exclusivamente como base na organização dos estiletos, tem hoje outras características consideráveis, como a escultura da semente, a posição basifixa das anteras, além de outras diferenças associadas a pilosidade das flores e anatomia do escapo (Giulietti 1984; Giulietti *et al.* 1988).

O gênero *Syngonanthus* inclui 200 espécies (Mabberley 1987) distribuídas segundo Ruhland (1903) em cinco seções: *Dimorphocaulon*, *Carphocephalus*, *Chalarocaulon*, *Eulepis* e *Thysanocephalus*. O gênero é caracterizado basicamente pela presença de pétalas unidas na porção mediana das flores pistiladas, ausência de brácteas florais e anteras bitecas (Figuras 2A; 3A; E; 4A; C; D; H). As seções também são separadas com base em caracteres florais. Recentemente, foram incluídos na sinonímia deste, os gêneros *Carptotepala* (Figura 4C) e *Comanthera* (Figura 4D) (Giulietti & Hensold 1990a).

O gênero tem distribuição na África e nas Américas do Norte, Central e do Sul. Para a África são reconhecidas sete espécies (Figura 2A), todas da seção *Dimorphocaulon* das quais apenas *S. humberti* Mold. ocorre em Madagascar, sendo as outras continentais. Dessas, algumas, como *S. wahlbergii* (Wikstr.) Ruhl. possuem distribuição geográfica em vários países como Sene-

gal, Angola, Nigéria, Congo e Tanganica, porém a maioria são restritas a um país como *S. chevalieri* H. Lec. da África Central e *S. schlechteri* Ruhl. do Congo. Nas Américas o gênero é encontrado nos Estados Unidos através da espécie *S. flavidulus* (Michx.) Ruhl., nos Estados da Carolina do Norte, Geórgia e Flórida, e no México com *S. caulescens* (Poir.) Ruhl. (Figuras 3A; E). Na América Central são encontradas 12 espécies, todas restritas a um só país. Dessas, *S. caulescens* (Poir.) Ruhl. é referida para o México e Costa Rica, sendo amplamente distribuída na América do Sul desde a Colômbia até a Argentina. Para Honduras são referidas 3 espécies, para o Panamá uma espécie e para Cuba 5 espécies, todas exclusivas desses países. *S. umbellatus* (Lam.) Ruhl. única espécie referida para Hispaniola, é também encontrada em várias localidades da América do Sul, incluindo a Venezuela, Colômbia, Suriname, Guiana Francesa e Brasil, nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e São Paulo.

Todas as outras espécies do gênero são restritas à América do Sul, ocorrendo uma maior concentração no Brasil, no Estado de Minas Gerais (Figura 4A). A nível das seções do gênero, *Chalarocaulon* é constituída pela única espécie *S. macrocaulon* Ruhl., com caule longo e folhoso, e restrita ao Brasil (Amapá e Pará) e Colômbia.

A seção *Carphocephalus*, caracterizada pelas pétalas carnosas com ápice involuto, inclui cerca de 15 espécies, principalmente da Colômbia, Venezuela, Guiana e Brasil (especialmente na região Norte e Centro-Oeste, apesar de *S. rhizonema* Ruhl. ser encontrada em São Paulo). Nessa seção está incluída *S. caulescens* (Poir.) Ruhl., já referida anteriormente e com a maior distribuição geográfica do gênero, associada provavelmente ao seu hábito aquático e sementes com as paredes anticlinalis das células epidérmicas constituindo-se em estruturas auxiliares para dispersão (Giulietti *et al.* 1988).

A seção *Dimorphocaulon* inclui o maior número de espécies, cerca de 130, e inclui toda a distribuição geográfica do gênero. Nenhuma espécie, no entanto, é encontrada de forma disjunta na África e nas Américas. Das espécies da América do Sul, algumas, como *S. umbellatus* (Lam.) Ruhl. e especialmente *S. gracilis* (Koern.) Ruhl., são distribuídas em diferentes regiões desde o Norte até o limite do Trópico de Capricórnio. A maioria, no entanto, está restrita a uma ou poucas localidades, sendo grande o número de espécies com distribuição geográfica bem localizada. Espécies como *S. heteroepplus* (Koern.) Ruhl., *S. simplex* (Miq.) Ruhl. e *S. eriophyllus* (Mart.) Ruhl. são restritas à porção norte da América do Sul. Outras, como *S. widgrenianus* (Koern.) Ruhl. e *S. fischerianus* (Bong.) Ruhl., ocupam o Sudeste do Brasil, incluindo Minas Gerais e São Paulo, ou, como *S. helminthorhizus* (Mart.) Ruhl., incluem, além de Minas Gerais e São Paulo, também Goiás e Rio Grande do Sul. Porém, a maioria das espécies dessa seção tem uma distribuição muito restrita, incluindo uma ou poucas localidades, como *S. laricifolius* (Gardn.) Ruhl. e *S. anthemidiflorus* (Bong.) Ruhl. de Diamantina e Serra do Cipó e *S. goyazensis* Ruhl. de Goiás.



A seção *Eulepis* inclui cerca de 36 espécies (Ruhland 1903; Silveira 1928), das quais apenas duas ocorrem fora de Minas Gerais e Bahia. *Syngonanthus kegelianus* (Koern.) Ruhl. é referida por Ruhland (1903) para Suriname e, recentemente, Giulietti & Hensold (1990a) referem a mesma espécie para a Guiana Inglesa, através da análise dos materiais de *Comanthera linderi* L. B. Smith (Figura 4D), e para Venezuela, através da referência do material-tipo de *S. akurimensis* Mold. e de vários materiais adicionais. Essa espécie é bem característica e não está muito relacionada com as outras brasileiras, principalmente por não apresentar as brácteas estéreis do capítulo ultrapassando muito as flores em tamanho. *Syngonanthus euschemus* Ruhl. ocorre disjuntamente no Pará e Goiás. Neste último Estado é associada principalmente com as áreas cristalíferas em Cristalina. Segundo Ruhland (1903) e Silveira (1928), as espécies restantes da seção são restritas ao Estado de Minas Gerais, porém, coletas recentes na Bahia feitas por Harley e colaboradores têm mostrado a presença de algumas espécies desse grupo na Serra do Sincorá e Morro do Chapéu, as quais foram identificadas por Moldenke (1974) como *S. aurifibratus* Silv. e *S. candidus* Silv. Essas identificações devem ser revistas, pois essas duas espécies referidas são certamente restritas a Minas Gerais. Das 32 espécies citadas para Minas Gerais, apenas três ultrapassam os limites desse Estado. *S. habrophyus* Ruhl. e *S. nitidus* (Bong.) Ruhl. ocorrem disjuntamente nas montanhas de Minas Gerais e nas restingas do Rio de Janeiro, enquanto *S. niveus* (Bong.) Ruhl. é a espécie mais amplamente distribuída da seção, incluindo os Estados da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. As espécies restantes são encontradas em mais de uma localidade de Minas Gerais, como *S. elegans* (Bong.) Ruhl. e *S. bisulcatus* (Koern.) Ruhl. ou são restritas a uma só serra, cerca de 70% das espécies. Algumas regiões de Minas Gerais concentram os maiores números de espécies dessa seção como, por exemplo, a região de Diamantina com 10 espécies endêmicas, a Serra do Cabral com 6 espécies e a Serra do Cipó com 3 espécies.

A seção *Thysanocephalus* inclui cerca de 16 espécies, sendo característica pela forma do capítulo e brácteas menores que as flores. Estas são muito similares às da seção *Eulepis* (Figura 4C). A seção possui distribuição geográfica que inclui alguns países da América do Sul, através da espécie *Syngonanthus xeranthemoides* (Bong.) Ruhl. que ocorre disjuntamente na Colômbia, Venezuela, Guiana Inglesa e Brasil. Neste último país, incluindo vários estados do Norte e Centro-Oeste, além de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Ao contrário desta, a maioria das espécies da seção é restrita a uma localidade como *S. reflexus* Gleason do Amazonas e Bolívar na Venezuela, e *S. rufipes* Silv., *S. chrysolepis* Silv. e *S. flexuosus* Silv. da Serra do Cipó em Minas Gerais.

Moldenke (1951) descreveu o gênero *Carptotepala* baseado em *C. insolita* da Venezuela. Posteriormente, transferiu *Pepalanthus jenmanii* Gleason, uma espécie da Guiana Inglesa, para o gênero, incluindo-a na sinonímia de *C. insolita* Mold. (Moldenke 1957, 1968). Giulietti & Hensold (1990a) propuseram a

sinonimização do gênero *Carptotepala* a *Syngonanthus* e inclusão na seção *Thy-sanocephalus*, apesar das pétalas das flores pistiladas serem livres (Figura 4C).

O gênero *Paepalanthus* inclui, segundo Mabberley (1987), 485 espécies, com as mais variadas formas de hábitos, ramificações e padrões florais. As únicas características gerais para o gênero são a presença de pétalas livres nas flores pistiladas e unidas nas flores estaminadas, anteras bitecas e dorsifixas. Esses caracteres, isoladamente, estão presentes em outros gêneros, como *Leio-thrix* e *Syngonanthus*. Ruhland (1903) estudou 224 espécies para o gênero, que foram divididas em seis subgêneros; sete seções; seis subseções e cinco séries, separáveis principalmente com base na organização dos capítulos e escapos, padrões de ramificações e estruturação das flores. Desse modo, foram reconhecidos grupos naturais identificáveis no campo e no herbário e que poderiam até ser reconhecidos como gêneros diferentes. Silveira (1928) descreveu 181 espécies novas para o gênero, utilizando a classificação proposta por Ruhland (1903) (Figuras 2A, 3A, 4A).

O gênero possui distribuição na África e nas Américas Central e do Sul. Na África, o gênero possui apenas cinco espécies. Dessas, *P. itremensis* (Morat) Stützel e *P. bosseri* (Morat) Stützel são restritas a Madagascar e *P. sessilis* H. Lec. ocorre apenas na África Central. Ao contrário destas, *P. lamarckii* Kunth possui ampla distribuição no continente, chegando até Madagascar. Esta espécie ocorre disjuntamente nas Américas, incluindo Cuba, São Domingos e Trinidad na América Central, e Venezuela, Guianas e Brasil na América do Sul. No Brasil, possui ampla distribuição geográfica, incluindo especialmente as regiões Norte, Centro-Oeste e litoral do Nordeste. A última espécie desse gênero é *P. pulvinatus* N. E. Br., só conhecida do material-tipo (K) e coletada em Sierra Leone (Figura 2D). *P. hispidissimus* Herzog da Bahia (Brasil), foi incluída na sinonímia daquela espécie por Giulietti & Meikle (1982), que analisaram também a possibilidade de uma disjunção transatlântica para a espécie. As espécies *Paepalanthus itremensis* (Moret) Stützel e *P. bosseri* (Morat) Stützel foram recentemente incluídas neste gênero por Stützel (1987), que sinonimizou as duas espécies de *Moldenkeanthus* a *Paepalanthus* (Figuras 2A, D, E).

O gênero *Paepalanthus* no México é representado apenas por duas espécies: *P. chiapensis* Mold. e *P. mellii* Mold., restritas, respectivamente, às localidades de Chiapas e Veracruz. Na América Central, o gênero inclui 13 espécies, distribuídas em Honduras (2); Costa Rica (2); Panamá (1); Trinidad Tobago (1); Hispaniola (3) e Cuba (7). A maioria dessas espécies está restrita a uma só localidade, como *P. gentlei* Mold. de Honduras, e *P. seslerioides* Griseb. e *P. retusus* Wright de Cuba. Porém, algumas espécies apresentam distribuição mais ampla, todas incluídas na série *Leptocephali* do subgênero *Paepalocephalus*; este é o caso de *P. karstenii* Ruhl. da Costa Rica, Colômbia e Venezuela e mais especificamente de *P. bifidus* (Schrad.) Kunth, de Hispaniola, Colômbia, Venezuela, Guianas e especialmente do Brasil, e *P. lamarckii* Kunth, que

ocorre em todos os países da América do Sul referidos para a espécie anterior e ainda em Honduras, Panamá, Cuba, Hispaniola e Trinidad Tobago. No Brasil, essas duas espécies, constituídas por plantas herbáceas caulescentes e muito pequenas (até 20 cm de altura), são encontradas praticamente em todos os Estados do Norte e Sudeste vivendo geralmente em grandes populações (Figura 2A).

Na América do Sul está concentrado o maior número de espécies, cerca de 480, segundo Moldenke (1971). Sua distribuição inclui também quase todos os países do continente, apesar do centro de diversidade genética do gênero estar em Minas Gerais — Brasil. Segundo Moldenke (1971), para a Colômbia são referidas 31 espécies, das quais 9 descritas pelo autor. Para a Venezuela são referidas 55 espécies, das quais 29 descritas por esse autor, porém Hensold (1990) reconhece 48 espécies para as montanhas venezuelanas. Para o Brasil são referidas 407 espécies, das quais 67% são restritas a Minas Gerais. Para o Peru são referidas 14 espécies; para o Equador são referidas 6 espécies; para a Bolívia, 4 espécies; para o Paraguai, 2 espécies, e para o Chile, 1 espécie (Figuras 4A; I).

A análise do gênero na América do Sul será feita baseada nos 6 subgêneros propostos por Ruhland (1903): *Bostrychophyllum*, *Psilandra*, *Thelxinöe*, *Xeractis*, *Platycaulon* e *Paepalocephalum*, uma vez que todos eles são representados nessa região.

O subgênero *Bostrychophyllum*, caracterizado por Ruhland (1903) pela presença de capítulo glabro e hábito aquático, é representado apenas pela espécie *Paepalanthus capillaceus* Klotzsch. Hensold & Giulietti (1990b) incluíram essa espécie de distribuição disjunta na Guiana Inglesa, Brasil (Amazonas e Amapá) e Venezuela no gênero *Rondonanthus*, devido à presença de estaminódios típicos desse gênero. Desse modo, esse subgênero não é considerado.

O subgênero *Psilandra* tem como principais características a ausência de brácteas florais, capítulos glabros, estigmas simples e pétalas das flores pistiladas livres. Com exceção dessa última característica, as restantes são típicas do gênero *Syngonanthus*. É necessário, portanto, um estudo mais detalhado das duas espécies desse subgênero para um melhor posicionamento das mesmas. Quanto à distribuição geográfica, enquanto *Paepalanthus saxicola* Koern. é restrita a Goiás, *P. syngonanthoides* Silv. ocorre apenas na Serra do Batatal em Minas Gerais.

O subgênero *Thelxinöe* é constituído por duas espécies muito próximas, *Paepalanthus scleranthus* Ruhl. e *P. leucocephalus* Ruhl. São plantas muito pequenas e ramificadas, portando capítulos sésseis e flores dímeras. *P. scleranthus* Ruhl. é encontrada vivendo diretamente sobre as rochas, em vários locais de Minas Gerais, como Serra do Cipó, Diamantina e Serra do Caraça. Ao contrário, *P. leucocephalus* Ruhl., distinta principalmente pelo capítulo mais claro, é encontrada apenas na região de Diamantina.

Os subgêneros restantes são constituídos por um número maior de espécies e, enquanto *Xeractis* e *Platycaulon* são facilmente reconhecíveis na natureza, *Paepalocephalus* é constituído por um complexo agrupamento de espécies de difícil caracterização.

O subgênero *Xeractis* inclui 27 espécies, segundo Hensold (1988), com distribuição desde Ouro Preto até Diamantina em Minas Gerais, porém com o centro de diversidade genética na Serra do Cipó (18 espécies). Dessas, algumas, como *P. nigrescens* Silv., ocorrem em duas ou três serras, porém a maioria, como *P. complanatus* Silv., *P. anamariae* Hensold e *P. uncinatus* Gardner, são restritas a uma só serra. Uma análise mais detalhada dos padrões de distribuição geográfica do subgênero foi apresentada por Hensold (1988) e Giulietti & Pirani (1988).

O subgênero *Platycaulon*, como o próprio nome já refere, é caracterizado por apresentar vários capítulos reunidos por um só escapo. Essa característica confere uma grande unidade ao grupo, que é facilmente reconhecido no campo e no herbário. O subgênero inclui cerca de 46 espécies, com um centro de diversidade genética principal em Minas Gerais, com 28 espécies e outro secundário na Colômbia, com 12 espécies. O subgênero ainda é encontrado na Venezuela, Peru e Paraguai com uma espécie cada, e em outros Estados do Brasil (incluindo São Paulo com três espécies e Rio de Janeiro, Bahia e Paraná com uma espécie cada). As espécies do subgênero *Platycaulon* são exclusivamente de áreas montanhosas em torno de 1.000-1.500 m de altitude no Brasil e cerca de 2.500 m de altitude na Colômbia. A única espécie que ocorre na Colômbia, Peru, Paraguai e no Brasil é *Paepalanthus planifolius* (Bong.) Koern. Neste último país ocorre em várias localidades de Minas Gerais e São Paulo, sempre formando grandes populações. Na Serra do Cipó são plantas anuais que se reproduzem por sementes e que têm ampliado a sua área de distribuição na região, principalmente formando subosques em áreas de plantio de *Eucalyptus* (Myrtaceae) ou nas margens das estradas. As espécies restantes são geralmente de distribuição bem restrita, e oito delas são concentradas na Serra do Cipó. Dessas, merece um destaque especial *Paepalanthus bromelioides* Silv., espécie endêmica dessa serra e que vive sempre associada com o cupim *Nasutitermes rizzinii* Araújo.

O subgênero *Paepalocephalus* inclui 5 seções, separadas basicamente pelos padrões de ramificações e inflorescências e organização floral. Este subgênero, apesar de incluir grupos muito característicos como a seção *Actinocephalus*, inclui na seção *Eriocaulopsis* toda diversidade do subgênero, que não foi possível incluir nas outras seções propostas.

A seção *Actinocephalus* é caracterizada basicamente pela organização dos capítulos em umbelas. As espécies variam de tamanho desde 20 cm até 1,5 m de altura, podendo ser caulescentes ou acaules, porém, o padrão característico da inflorescência dá grande uniformidade ao grupo, tornando a distinção entre as espécies, muitas vezes, uma difícil tarefa. Segundo Ruhland (1903) e Sil-

veira (1928), são incluídas nesta seção 42 espécies, das quais 83% são restritas a várias serras de Minas Gerais, principalmente em Diamantina, Serra do Cipó e Serra do Cabral. Das espécies restantes, no Rio de Janeiro ocorre uma espécie, na Bahia duas e no Paraná uma. Apenas três espécies têm distribuição mais ampla. São elas: *Paepalanthus ramosus* (Wikstr.) Kunth que ocorre nas montanhas de Minas Gerais e Bahia e nas restingas desse último Estado; *P. hilairei* Koern. que, apesar de ser muito freqüente em Minas Gerais, também ocorre disjuntamente em Goiás e no Piauí e, especialmente, *P. polyanthus* (Bong.) Kunth, muito característica pela profusão de inflorescências e que ocorre no Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul do Brasil.

A seção *Dyostiche* inclui a única espécie *Paepalanthus disticophyllus* Mart., muito característica pelo caule alongado, recoberto por folhas dísticas. Possui distribuição geográfica restrita às áreas entre Diamantina e Serra do Cipó e nesta última localidade é relativamente freqüente, vivendo entre gramíneas, em locais úmidos.

A seção *Conodiscus* é pouco distinta de *Paepalocephalus*, exceto pelas flores dímeras (caráter não exclusivo) e capítulos com receptáculo geralmente hemisférico e cônico. Reúne três espécies, sendo *P. sphaerocephalus* Ruhl., restrita a Minas Gerais; *P. eriocauloides* Ruhl., com ocorrência disjunta em Goiás (mais freqüente) e Minas Gerais e *P. exiguus* (Bong.) Ruhl., de mais ampla distribuição, incluindo as montanhas e restingas da Bahia e as montanhas de Minas Gerais.

A seção *Diphyomene* é caracterizada basicamente pelo caule alongado, delicado com ca. 20 cm ou robusto com até 1 m de altura; com ou sem folhas basais, e flores dímeras. Inclui 13 espécies, das quais 10 de ocorrência em Minas Gerais, porém, diferentemente dos outros grupos já analisados, apenas 5 dessas são exclusivas desse Estado. Por outro lado, 3 espécies são limitadas apenas ao Estado de Goiás. As espécies restantes têm distribuição conjunta em Minas Gerais e Goiás (1 sp.), Minas Gerais e São Paulo (1 sp.), Minas Gerais, Bahia e São Paulo (1 sp.) e Minas Gerais, Bahia, Goiás e São Paulo (1 sp.). A espécie de mais ampla distribuição geográfica da seção é *Paepalanthus speciosus* (Bong.) Koern., que ocorre no Brasil em Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Mato Grosso. Esta espécie é muito similar à *P. moldenkeanus* R. E. Schultes de Vauvès — Colômbia e *P. formosus* Moldenke de Amazonas-Venezuela, merecendo um estudo mais detalhado visando a distinção das mesmas.

A seção *Eriocaulopsis* é sem dúvida a de mais difícil caracterização e Ruhland (1903) a subdividiu em 6 subseções. As subseções *Polycladus* (2 espécies), *Dichocladus* (4 espécies), *Polyactis* (26 espécies) e *Actinocephaloides* (6 espécies) podem ser caracterizadas, basicamente, pelo caule alongado e ramoso. Com exceção de *Dichocladus*, a maior concentração de espécies das outras subseções está em Minas Gerais, desde a Serra do Cipó até Grão Mogol. Na subseção *Polyactis*, 22 espécies são exclusivas de Minas Gerais, com maior concentração em Diamantina (5 espécies) e para o norte com 8 espécies em Ita-

cambira e 4 em Grão Mogol. Com distribuição em outros Estados além de Minas Gerais, podem ser destacadas *Paepalanthus bongardii* Kunth, também em São Paulo, e *P. brachyphyllus* Ruhl., também no Rio de Janeiro. Uma só espécie *P. scandens* Ruhl. é restrita a Goiás e outra *P. stuebelianus* Ruhl. ocorre exclusivamente no Peru. A subseção *Dichocladus* possui duas de suas espécies na Guiana Inglesa, uma na Colômbia e a outra em Minas Gerais na região de Diamantina.

A subseção *Aphorocaulon* foi caracterizada por Ruhland (1903) pela presença de caule estéril, curto ou longo, de onde partem os fascículos de escapos. A subseção é de fácil identificação na natureza, principalmente quando o caule estéril é bem desenvolvido, como em *P. variabilis* Silv. Algumas espécies, no entanto, como por exemplo *P. macrocephalus* (Bong.) Koern., apresentam o caule estéril inconspícuo. A subseção inclui cerca de 24 espécies, das quais 21 estão concentradas em Minas Gerais, geralmente restritas a uma só serra, como *P. appianatus* Ruhl., *P. glareosus* (Bong.) Kunth e *P. variabilis* Silv., exclusivas da Serra do Cipó, e apenas 3 restritas a Goiás: *P. phaeocephalus* Ruhl.; *P. armeria* Mart. e *P. scholiophyllus* Ruhl. A espécie de maior distribuição geográfica na subseção é *P. macrocephalus* (Bong.) Koern., conhecida vulgarmente como "botão-branco" e que forma grandes populações nas serras de Ouro Preto, Cipó, Caraça e Diamantina.

A subseção *Eupaepalanthus* inclui, segundo Ruhland (1903), cinco séries: *Variabilis*, *Leptocephali*, *Rosulati*, *Vivipara* e *Dimeri*. A seção *Variabilis* poderia representar o protótipo do gênero, pois suas espécies geralmente apresentam caules curtos e eretos, cobertos por uma roseta de folhas que terminam por escapos, portando flores trímeras. A série inclui cerca de 200 espécies e tem ampla distribuição geográfica na América do Sul, desde a Venezuela e Guiana Inglesa até o Paraguai. Porém, cerca de 50% dessas espécies ocorrem exclusivamente em Minas Gerais, existindo, como nos subgêneros anteriores, exemplos de endemismos restritos a uma só serra, como *Paepalanthus caparoensis* Ruhl. da Serra do Caparaó (MG), *P. capillatus* Silv. da Serra do Cipó (MG) e *P. barbatus* Herzog de Rio de Contas (BA). Além disso, poucas espécies têm uma distribuição mais ampla, destacando-se, por exemplo, *Paepalanthus riedelianus* (Bong.) Koern. de Minas Gerais e Bahia e *P. ovatus* Koern. de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

A série *Rosulati* foi caracterizada com base na presença de uma roseta basal muito densa e folhas estreitas. Compreende 10 espécies, das quais 7 ocorrem exclusivamente em Minas Gerais, duas em Mato Grosso e uma na Bahia em Mucugê: *Paepalanthus pulvinatus* N. E. Br., já discutida anteriormente, pela sua provável distribuição disjunta na África.

A série *Vivipari* é caracterizada basicamente pela presença de proliferações vegetativas a partir do capítulo. Compreende 6 espécies restritas a Minas Gerais e algumas espécies são muito similares às de *Leiothrix* subgên. *Leiothrix*, muito característico pelo tipo de proliferação do capítulo, como *Paepalanthus leiothri-*

*coides* Silv. de Itacambira e Grão Mogol. A posição taxonômica dessas espécies deverá ser melhor analisada.

A série *Dimeri*, como sugerido pela sua denominação, inclui espécies com flores dímeras. Reúne 4 espécies exclusivas de Minas Gerais, 1 de Cuba: *Paepalanthus pungens* Griseb. e *P. elongatus* (Bong.) Koern., de ampla distribuição geográfica no Brasil, incluindo os Estados da Bahia, Minas Gerais e Goiás, onde encontra sua maior diversificação e abundância.

A série *Leptocephali* é muito bem caracterizada, incluindo plantas pequenas (3-20 cm de altura), geralmente caulescentes e folhosas. Diferentemente das séries anteriores, esta é constituída por 24 espécies, das quais apenas 8 são restritas a Minas Gerais. A série tem ampla distribuição geográfica incluindo a África e as Américas Central e do Sul. Suas espécies podem apresentar distribuição disjunta na África e Américas, como *Paepalanthus lamarckii* Kunth., já referida anteriormente; ou nas Américas Central e do Sul, como *P. karstenii* Ruhl. da Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Peru e Equador. A maioria das espécies, no entanto, possui ampla distribuição na América do Sul, incluindo um ou vários países. Assim, além das espécies já mencionadas, *Paepalanthus bifidus* (Schrad.) Kunth ocorre disjuntamente na Colômbia, Peru, Venezuela e Brasil; *P. perpusillus* Kunth ocorre no Chile e Brasil; *P. fasciculatus* (Rottb.) Koern. ocorre na Colômbia, Venezuela e Brasil e *P. tortilis* (Bong.) Mart. ocorre no Brasil e Venezuela. No Brasil a série tem dois centros de concentração de espécies, sendo um deles o Norte do Brasil e restingas do Nordeste, com 10 espécies, e, o outro, as Serras da Cadeia do Espinhaço (BA, MG) e Serra Geral de Goiás, com 18 espécies.

## Conclusão

Os padrões de distribuição geográfica aqui apresentados para Eriocaulaceae constituem uma síntese daqueles ocorrentes na família, e em linhas gerais representam um padrão similar com outras monocotiledôneas neotropicais, principalmente Velloziaceae, Xyridaceae e Rapateaceae.

De modo geral, apesar da família ser pantropical devido ao gênero *Eriocaulon*, a maior concentração de gêneros e espécies está nas regiões montanhosas da América do Sul, principalmente na Venezuela e Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Aí ocorre, também, a maior diversificação morfológica da família, incluindo, lado a lado, floras monóclinas e díclinas; flores trímeras e dímeras; plantas caulescentes com vários tipos de ramificações e acaules, e plantas com inflorescências ramificadas ou não. Na Venezuela e no Brasil está relacionada também a maior taxa de endemismos da família. As espécies da Venezuela e do Brasil podem estar distribuídas em algumas serras dos Planaltos Guiano e Brasileiro, ou, mais freqüentemente, estão restritas a uma só serra.

Algumas espécies, no entanto, fazem a ligação entre os dois principais centros de diversidade da família. Estas são normalmente plantas herbáceas, que apresentam distribuição desde a América Central ou norte da América do Sul e que pelo litoral ou região amazônica chegam até o Sudeste do Brasil, tendo normalmente o seu limite Sul no Trópico de Capricórnio.

### Agradecimentos

Agradecemos aos curadores dos herbários COL, K, MO, NY, R, RB e SPF pelo empréstimo e permissão da análise dos espécimes para estudo.

### Referências bibliográficas

- BROWN, N. E. 1902. Pontederiaceae to Cyperaceae. In: *Flora Trop. E. Afr.* Kent. R. Reeve, v. 8: 230-264.
- DAHLGREN, M. T.; CLIFFORD, H. T. & YEO, P. F. 1985. *The families of the Monocotyledons. Structure, evolution and taxonomy.* Springer-Verlag.
- FYSON, P. F. 1920. The Indian species of *Eriocaulon*. *Journ. Ind. Bot.* p. 1-60.
- GIULIETTI, A. M. 1978a. Modificações taxonômicas no gênero *Eriocaulon* L. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 6: 39-48.
- GIULIETTI, A. M. 1978b. *Blastocaulon scirpeum* (Mart.) Giul. uma nova combinação de *Paepalanthus scirpeum* Mart. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 6: 61-66.
- GIULIETTI, A. M. 1984. Estudos taxonômicos no gênero *Leiothrix* Ruhl. (Eriocaulaceae). Tese Livre-Docência, Univ. S. Paulo, Brasil.
- GIULIETTI, A. M. & HENSOLD, N. 1990a. Synonymization of the genera *Comanthera* and *Carptotepala*. *Ann. Miss. Bot. Gdn.* (no prelo).
- GIULIETTI, A. M. & HENSOLD, N. 1990b. Nomenclatural changes and range extension in *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhl. (Eriocaulaceae). *Ann. Miss. Bot. Gdn.* (no prelo).
- GIULIETTI, A. M. & PIRANI, J. R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In Vanzolini, P. E. & Heyer, W. R. (eds.). *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns held 12-16, January 1987.* p. 39-69. Acad. Bras. Cien. Rio de Janeiro.
- 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.
- GIULIETTI, A. M.; MONTEIRO, W. R.; MAYO, S. & STEPHENS, J. 1988. A preliminary survey of testa sculpture in Eriocaulaceae. *Beitr. Biol. Pflanzen.* 62: 189-209.
- GONZÁLES GEIGEL, L. 1990. El genero *Eriocaulon* L. (Eriocaulaceae) en Cuba. *Resúmenes V Congr. Latinoamericano de Botânica*, p. 241.
- HENSOLD, N. 1988. Morphology and Systematics of *Paepalanthus* subg. *Xeractis* (Eriocaulaceae). *Syst. Bot. Monogr.* 23.



- HENSOLD, N. & GIULIETTI, A. M. 1990. Revision and redefinition of the genus *Rondonanthus* Herzog (Eriocaulaceae). *Ann. Miss. Bot. Gdn.* (no prelo).
- HERZOG, T. 1931. Neue and weniger bekannte Eriocaulaceae aus Nord-brasilien und dem angrenzenden Venezuela. In Fedde, F. (ed.). *Repertorium specierum novarum regni vegetabilis*. v. 25: 202-213.
- HESS, H. 1957. Afrikanische Eriocaulaceae. *Bern. Schweiz. bot. Ges.* 67: 83-90.
- KRAL, R. 1966. Eriocaulaceae of continental North America North of Mexico. *Sida* 2(4): 285-332.
- LOEVE, A. & LOEVE, D. 1958. The American element in the flora of the British Isles. *Bot. Notiser* 111(1): 376-388.
- MABBERLEY, D. J. 1987. *The plant-book. A portable dictionary of the higher plants.* Cambridge Univ. Press.
- MELCHIOR, H. 1964. Liliiflorae. In Melchior, H. (ed.) *A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*. 12<sup>a</sup> ed. Berlin. Gebrüder Borntraeger. v. 2, p. 513-549.
- MOLDENKE, H. N. 1951. Eriocaulaceae. In Steyermark, J. A. (ed.). Contributions to the Flora of Venezuela. *Fieldiana Bot.* 28(1): 114.
- MOLDENKE, H. N. 1957. *Wurdackia* gen. nov. In Maguire, B.; Steyermark, J. J. Botany of the Chimantá Massif. I. Gran Sabana, Venezuela. *Mem. N. Y. bot. Gdn.* 9(3): 393-439.
- MOLDENKE, H. N. 1968. Additional notes on the Eriocaulaceae. XIV. *Phytologia* 17: 372-395.
- MOLDENKE, H. N. 1971. *A fifth summary of the Verbenaceae, Avicenniaceae, Stilbaceae, Discrastyliadaceae, Symphoremaceae, Nyctanthaceae and Eriocaulaceae of the world as to valid taxa, geographic distribution and synonymy.* 2v. Ann Arbor, Braun-Brumfield, INC.
- MOLDENKE, H. N. 1972. Additional notes on the Eriocaulaceae. XL. *Phytologia* 25(2):68-69.
- MONTEIRO, W. R. & MAZZONI, S. C. 1976a. Aspectos morfológicos em ápices de inflorescências de Eriocaulaceae. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 4: 23-29.
- MONTEIRO, W. R. & MAZZONI, S. C. 1976b. Origem do brotamento em inflorescência de *Leiothrix fluitans* (Mart.) Ruhl. (Eriocaulaceae). *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo*, 4: 105-111.
- MONTEIRO, W. R.; CASTRO, M. M. & GIULIETTI, A. M. 1985. Aspects of leaf structure of some species of *Leiothrix* Ruhl. (Eriocaulaceae) from the Serra do Cipó (Minas Gerais, Brazil). *Revta brasil. Bot.* 8: 109-125.
- MONTEIRO, W. R.; GIULIETTI, A. M.; CASTRO, M. M. 1984. Aspects of leaf structure of some species of *Eriocaulon* L. (Eriocaulaceae) from the Serra do Cipó (Minas Gerais, Brazil). *Revta brasil. Bot.* 7(2): 137-147.
- MONTEIRO, W. R.; GIULIETTI, A. M.; MAZZONI, S. C. & CASTRO, M. M. 1979. Hairs on reproductive organs of some Eriocaulaceae and their taxonomic significance. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 7: 43-49.
- MONTEIRO, W. R.; MAZZONI, S. C. & GIULIETTI, A. M. 1976. Reprodução vegetativa a partir da inflorescência em Eriocaulaceae. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 4: 61-71.
- RUHLAND, W. 1903. Eriocaulaceae. In Engler, A. (ed.) *Das Pflanzenreich*. 13. Heft (IV. 30). Leipzig, Engelmann.

- RUHLAND, W. 1914. Zur geographischen Verbreitung der Eriocaulaceen. *Bot. Jb.* 50: 364-374.
- SALATINO, M. L. F.; PEREIRA, H. A. B.; SALATINO, A. & GIULIETTI, A. M. 1988. Alcanos dos capítulos de algumas espécies de Eriocaulaceae. *Bolm Botânica, Univ. S. Paulo* 10: 55-64.
- SILVEIRA, A. A. 1928. *Floralia Montium*. Belo Horizonte, Imp. Off. v. 1.
- SMITH, L. B. 1937. A new genus of Eriocaulaceae. *Contr. Gray Herb. Haw. sér. 2* 117: 38.
- STEYERMARK, J. A. 1982. Relationship of some Venezuelan forest refuges with lowland tropical floras. In Prance, G. T. (ed.) *Biological Diversification in the tropics*. Columbia University Press. p. 182-221.
- STÜTZEL, T. 1985. Die systematische Stellung der Gattung *Wurdackia* (Eriocaulaceae). *Flora* 177: 335-344.
- STÜTZEL, T. 1987. On the morphological and systematic position of the genus *Moldenkeanthus* (Eriocaulaceae). *Pl. Syst. Evol.* 156: 133-141.