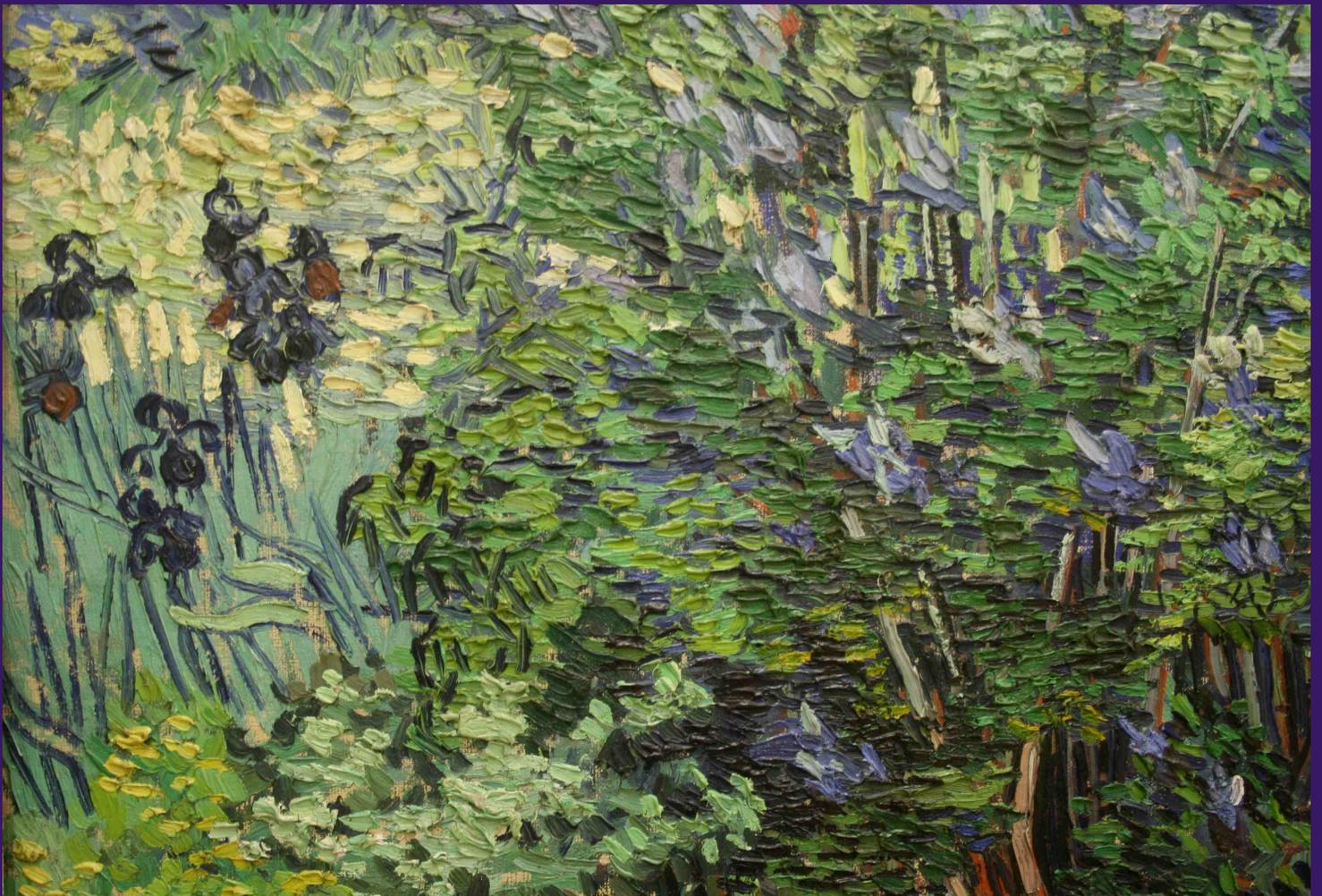


JULIANA LOVO

FILOGENIA E REVISÃO DE  
*PSEUDOTRIMEZIA* (IRIDACEAE)



SÃO PAULO, 2009

Juliana Lovo

Filogenia e Revisão  
de *Pseudotrimezia* (Iridaceae)

Tese apresentada ao Instituto de Biociências  
da Universidade de São Paulo, para a  
obtenção de Título de Doutor em Ciências, na  
Área de Botânica.

Orientador: Prof. Dr. Renato de Mello-Silva

São Paulo, 2009

## Ficha Catalográfica

Lovo, Juliana

Filogenia e Revisão de *Pseudotrimezia*  
(Iridaceae)

Número de páginas 102

Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da  
Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica.

1. *Pseudotrimezia* 2. filogenia molecular 3.  
anatomia foliar

I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.  
Departamento de Botânica.

Capa: Lilacs, Vincent Van Gogh, 1889

### Comissão Julgadora:

_____ Prof(a). Dr(a).	_____ Prof(a). Dr(a).
_____ Prof(a). Dr(a).	_____ Prof(a). Dr(a). (a). Dr(a).

\_\_\_\_\_  
Prof(a). Dr(a).

Orientador(a)

Aos meus amados pais,  
Maria A. F. Lovo e  
Antônio Lovo.

*" Tem horas em que, de repente, o mundo vira pequenininho, mas noutra de-repente ele já torna a ser demais de grande, outra vez. A gente deve de esperar o terceiro pensamento."*

Guimarães Rosa, Primeiras Estórias

## AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas e instituições que colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho e meu amadurecimento pessoal e profissional ao longo desses anos. A todas elas sou extremamente grata. Àquelas que contribuíram mais diretamente, expresso aqui meus profundos e sinceros agradecimentos,

Ao Prof. Dr. Renato de Mello-Silva, pela confiança, pelos inúmeros e valiosos ensinamentos e, principalmente, pelo incentivo e dedicação nos momentos mais importantes.

Ao programa de Pós-Graduação do Departamento de Botânica do IB-USP, pela oportunidade de realizar este trabalho.

À instituição de fomento à pesquisa FAPESP pela bolsa de doutorado e pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento do trabalho molecular concedidos.

Ao IAPT Research Grants Program in Plant Systematics, pela bolsa recebida em 2007 para auxiliar nos trabalhos de campo.

À pró-reitoria de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo pelo auxílio financeiro concedido para a participação na IV International Conference on the Comparative Biology of the Monocotyledons, Copenhagen, Dinamarca.

Ao Ibama pelas licenças de coletas concedidas.

Aos curadores dos herbários visitados: BHCB, BM, C, CESJ, ESA, GFJP, HB, K, LE, MBM, OUPR, PMSP, R, RB, SP, SPF, SPSF, UB e UEC.

Aos demais professores do Laboratório de Sistemática Vegetal, José Rubens Pirani, Lúcia G. Lohman e Paulo T. Sano.

Aos colegas do Laboratório de Sistemática Vegetal pelo convívio diário em todos estes anos, pela amizade, pelas importantes discussões, sugestões, trocas fundamentais para a execução deste trabalho e para minha formação.

Ao Richard C. Winkworth pelo imenso e essencial auxílio com o trabalho no laboratório de molecular. Também pelo cuidado e dedicação ao nos ensinar sobre filogenias e programas relacionados.

Ao Abel Ribeiro Cangussu e à Fabiana Begale, técnicos dedicados e indispensáveis ao cotidiano do Laboratório de Sistemática Vegetal.

Aos professores, com os quais tive a oportunidade de realizar cursos fundamentais para a minha formação. Em especial aos doutores José Rubens, Pirani, Lúcia G. Lohman e Jeferson Prado

Às anatomistas Gladys Flávia Melo-de-Pinna e Marina Cattai pelo imenso auxílio no laboratório com uma importante etapa deste trabalho.

À Jenifer Lopes, pelo grande auxílio na confecção de lâminas de folhas de Iridaceae.

Aos colegas do Laboratório de Fitoquímica, Lucimar e Cristiane pelo auxílio no início do trabalho. E, às professoras Deborah dos Santos pela orientação inicial e Maria Luiza Salatino por permitir utilizar as dependências do laboratório.

Ao José Wellington pelo auxílio na obtenção de bibliografia, por ser um modelo e um dos meus maiores incentivos ao trabalho acadêmico

À Maria Fernanda Calió, por compartilhar a mesa, os artigos, os conhecimentos e contribuir de forma valorosa para o acontecimento deste trabalho.

Aos companheiros que me auxiliaram em trabalhos de campo para o desenvolvimento deste trabalho. Em especial André M. Peres, Denise Sasaki, Fábio Pinheiro, Maria Fernanda Calió e Renata S. Oliveira.

À Renata S. Oliveira, cujo auxílio e solicitude foram imprescindíveis para a confecção dos mapas.

À equipe de trabalho do projeto de auxílio à pesquisa por todo o aprendizado que envolve um trabalho em grupo, Leandro Assis, Livia Temponi e Maria Ana Farinaccio.

Ao André S. B. Gil colega estudioso de Iridaceae, pelas importantes trocas de conhecimento sobre as plantas, artigos, além de exemplares em álcool e sílica.

Ao Mauro Peixoto, pelo fornecimento de exemplares de Iridaceae cultivados em suas estufas.

Aos técnicos dos outros laboratórios onde realizei etapas deste trabalho. Em especial à Sílvia R. B. Ribeiro pelo auxílio na obtenção das seqüências de DNA.

A todos os colegas que me auxiliaram com coletas, fotografias de plantas, artigos, entre outros.

## RESUMO

Diversos estudos filogenéticos moleculares em Iridaceae confirmam o monofilétismo de Trimezieae. Entretanto, a tribo é pobremente caracterizada e carece de sinapomorfias morfológicas que a sustentem. Por outro lado, o gênero *Pseudotrimezia*, apesar de morfológicamente bem caracterizado, nunca teve seu monofilétismo investigado. Estudos envolvendo a tribo Trimezieae demonstram que caracteres anatômicos podem contribuir para a taxonomia do grupo além de auxiliar na sua reconstrução filogenética. No presente estudo foram realizados estudos filogenéticos envolvendo caracteres morfológicos e moleculares, separadamente e em análise de evidência total. Foram levantados 50 caracteres morfológicos, incluindo anatomia foliar, em *Pseudotrimezia* e nos gêneros relacionados, *Neomarica* e *Trimezia*. Os caracteres moleculares foram obtidos de três regiões plastídias (trnG, trnH-psbA e trnK) e uma nuclear (ITS). A análise de parcimônia com os dados morfológicos resultou em uma filogenia com *Pseudotrimezia* monofilético, sem sustentação, enquanto *Neomarica* e *Trimezia* emergem como polifiléticos. Assim, os caracteres morfológicos mostraram-se insuficientes para a compreensão da história evolutiva do grupo. A análise de evidência total apresenta *Pseudotrimezia* monofilético em um clado bem caracterizado morfológicamente sustentado por 10 sinapomorfias homoplásticas. Não obstante, *Trimezia* e *Neomarica* emergem agrupados em quatro clados distintos, a maioria sem sustentação, revelando que os gêneros reconhecidos na tribo Trimezieae não correspondem a grupos monofiléticos. As análises filogenéticas fornecem um arcabouço para discutir a sistemática de *Pseudotrimezia*, gênero endêmico dos campos rupestres da porção mineira da Cadeia do Espinhaço. Apesar de sua distribuição restrita e morfologia floral relativamente uniforme, 24 nomes surgiram desde sua criação em 1945, e muitas das espécies são endêmicas de localidades restritas. É apresentada a revisão de 16 espécies reconhecidas, respectivos mapas de distribuição, ilustrações e chave de identificação.

## ABSTRACT

Several molecular phylogenetic studies focusing on Iridaceae contribute to confirm Trimezieae as a monophyletic group. Despite that, the tribe is poorly characterized and lacks morphological synapomorphies as support. On the other hand, *Pseudotrimezia* is morphologically well characterized, but its monophyly has never been investigated. Anatomical studies carried out with tribe Trimezieae indicates that this kind of data can be a good source for taxonomic and phylogenetic analyses. This study performed phylogenetic analysis using morphological and molecular data, separately and combined in a total evidence approach. Molecular data were obtained from three plastid regions (trnG, trnH-psbA and trnK), and one nuclear (ITS). Fifty morphological characters, including leaf anatomy, were selected within *Pseudotrimezia* and the related genera *Neomarica* and *Trimezia*. Parsimony morphological analysis results in a monophyletic *Pseudotrimezia* with no support, and, *Neomarica* and *Trimezia* aspolyphyletic; therefore, morphological characters were insufficient to help understand the evolutionary history of this group. The total evidence analysis shows *Pseudotrimezia* monophyletic in a morphologically well-characterized clade, supported by 10 homoplastic synapomorphies. Nevertheless, *Trimezia* and *Neomarica* arise mixed together in four distinct clades, most of them with no support, suggesting that traditionally recognized genera in the tribe do not correspond to monophyletic groups. Nevertheless, phylogenetic analyses provide an important framework for systematic studies of *Pseudotrimezia* (Iridaceae), an endemic genus from "campos rupestres" in Espinhaço Range, Minas Gerais State, Brazil. Despite its restricted distribution and quite uniform morphology, 24 names have been created since the genus was first described in 1945, and many species are endemic of particular localities. The revision of 16 recognized species, their distribution maps, illustrations, and identification key are presented.

## ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. CARACTERES MORFOLÓGICOS EM <i>PSEUDOTRIMEZIA</i> E GÊNEROS CORRELATOS E SUA RELEVÂNCIA PARA ESTUDOS TAXONÔMICOS E FILOGENÉTICOS</b> .....	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 2. ANÁLISE DE EVIDÊNCIA TOTAL DE <i>PSEUDOTRIMEZIA</i> (IRIDACEAE)</b> .....	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO 3. REVISÃO DE <i>PSEUDOTRIMEZIA</i> (IRIDACEAE)</b> .....	<b>61</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.</b> .....	<b>102</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

As Iridaceae são ervas perenes ou anuais, freqüentemente decíduas com sistema subterrâneo perene em forma de bulbo, corno ou rizoma. A família é bem conhecida por sua grande variedade de flores, principalmente entre gêneros e espécies sul-fricanos (Goldblatt & Manning, 2006). Também notável é a variedade em morfologia e anatomia foliar (Rudall, 1994). Suas folhas eqüitantes podem ser cilíndricas ou planas, lineares ou ensiformes, unifaciais e paralelinérvias. Os ramos reprodutivos são eretos, rígidos, ramificados ou não, áfilos ou portando brácteas em toda sua extensão. As flores são freqüentemente efêmeras, abrindo-se por poucas horas no dia. O perianto é formado por 6 tépalas petalóides, organizadas em dois verticilos, livres ou unidas em tubo. As tépalas externas e internas podem variar em forma e coloração como azul, violeta, branca, vermelha, amarela, além de possuir estriações formando em muitos casos guias de néctar (Dahlgren, 1985). Os estames em número de 3, com provável perda do verticilo interno é sinapomorfia da família (Goldblatt *et al.*, 2008).

Iridaceae compreende atualmente ca. 2030 espécies com 65-70 gêneros (Goldblatt *et al.*, 2008), com distribuição cosmopolita, sendo que a maior parte das espécies (aproximadamente 1130) encontra-se restrita ao continente africano, principalmente ao sul do Sahara (Goldblatt, 2001). São plantas pequenas, freqüentemente encontradas em campos abertos, desertos ou pastos. Muitas espécies preferem o clima temperado, regiões áridas e de altitudes elevadas. Poucas iridáceas ocorrem em ambientes florestais, entre elas *Neomarica* e *Dietes* (Goldblatt *et al.*, 1998). Dentro da família Iridaceae evidencia-se um alto grau de endemismo. Foram relatados cerca de 20 gêneros endêmicos para a região neotropical (Goldblatt, 1988). No Brasil, ocorrem ca. 14 gêneros e 60 espécies, destacando-se três regiões para distribuição das espécies: a floresta atlântica, o cerrado (e a caatinga), e os campos do sul (e as florestas de Araucária) (Takeuchi *et al.*, 2008).

Iridaceae possui importância econômica principalmente pelo comércio de flores e pelas espécies usadas em paisagismo (p.ex. *Gladiolus*, *Iris*, *Neomarica*, *Freesia*, *Dietes*, etc.). A família também é rica em compostos fenólicos e outros metabólitos secundários, que resultam em produtos utilizados na alimentação (como o açafraão, obtido dos estigmas de *Crocus sativus*), perfumaria (*Iris florentina*) e medicamentos (Dahlgren *et al.*, 1985).

As relações filogenéticas da família passaram a ser estudadas a partir do trabalho de Dahlgren (1983). Desde as primeiras análises cladísticas (Dahlgren *et al.*, 1985; Goldblatt *et al.*, 1990; Souza-Chies *et al.*, 1997; Reeves *et al.*, 2001) a família mostrou-se monofilética e bem sustentada. Atualmente, a posição de Iridaceae em Asparagales encontra-se bem fundamentada em análises moleculares aliadas ao estudo morfo-anatômico. São sinapomorfias da família as folhas isobilaterais, unifaciais com as lâminas orientadas no mesmo plano em que o ramo reprodutivo; presença de cristais cubóides e estilóides de oxalato de cálcio e presença de três estames (Goldblatt *et al.*, 2008).

No primeiro estudo cladístico com dados morfológicos foram reconhecidos quatro clados principais, tratados como subfamílias (Goldblatt, 1990) e correntemente aceitos (Tabela 1): Isophysidoideae (1:1), Nivenioideae (6:92), Irioideae (29:890) e Crocoideae (29:890) (Goldblatt *et al.*, 1998). Entretanto, dados moleculares apontam para o parafiletismo de Nivenioideae (Reeves *et al.*, 2001; Goldblatt *et al.*, 2008). Segundo Goldblatt (2001) a família Iridaceae teria se diferenciado provavelmente há muito tempo de seu ancestral de forma que suas relações atuais tornaram-se de difícil percepção em nível estritamente morfológico o que justifica a importância dos caracteres moleculares na maioria dos estudos evolutivos.

**Tabela 1.** Classificação da família Iridaceae (adaptado de Goldblatt, 2001)

Ordem Asparagales: Iridaceae ca. 75 gêneros:2030 espécies		
Subfamílias	Tribos	Distribuição
Isophysidoideae (1:1)		Tasmânia
Nivenioideae (6:107)	Patersonieae Nivenieae	Sul da África
Crocoideae(29: ca 1032)	Watsonieae Pillansieae Croceae Ixieae	África (principalmente), Europa e Oeste da Ásia
Iridoideae (ca 29:890)	Diplarrheneae Sisyrinchieae Irideae Trimezieae Tigrídieae	Cosmopolita, principalmente Sul da África e América do Sul

## SUBFAMÍLIA IRIDOIDEAE

As subfamílias Ixioidae e Iridoideae compreendem juntas mais de 95% das espécies de Iridaceae, sendo esta última, a única com representantes no continente americano. Iridoideae é reconhecidamente monofilético, com grande congruência entre estudos morfológicos e moleculares, sustentada principalmente por caracteres fitoquímicos (Goldblatt, 1990; Reeves *et al.*, 2001; Goldblatt *et al.*, 2008). Uma grande dicotomia separa Iridoideae em gêneros do velho mundo (Irideae) e gêneros do novo mundo, mais os gêneros australasianos *Libertia* e *Orthosanthus*. As duas maiores linhagens de Iridoideae, as tribos Tigrídieae e Trimezieae ocorrem exclusivamente no continente Americano, principalmente no hemisfério sul. A separação dessas duas linhagens pode ser datada há ca. de 35 m.a. durante o Eoceno tardio (Goldblatt *et al.*, 2008)

## TRIBO TRIMEZIEAE

A tribo Trimezieae (=Mariceae, nom. gen. illeg.) foi criada por Hutchinson (1934) para acomodar os gêneros *Neomarica*, *Cypella*, *Trimezia* e *Romulea* inicialmente com base nos caracteres florais como presença de ramos do estilete divididos, livres e não-alados ou não-petalóides. Entretanto, esse caráter não pode ser distintivo da tribo pois ocorre também na tribo grupo-irmão Tigrídieae.

Posteriormente, Ravenna (1981) ao propor a mudança do nome da tribo para Trimezieae, pelo fato de ter sido baseado em nome genérico ilegítimo, altera também sua circunscrição e caracterização com exclusão dos gêneros *Cypella* e *Romulea* e inclusão de *Pseudotrimezia*. *Cypella* é classificada na tribo Tigrídieae, e *Romulea*, gênero africano, é classificada na tribo Ixiidae (subfamília Ixioidae). Ravenna reconhece a instabilidade dos caracteres florais que, por isso, não seriam adequados para separar gêneros em Iridaceae, ao contrário de caracteres vegetativos como sistema subterrâneo e foliares. Assim, Ravenna define a nova tribo Trimezieae por um conjunto de caracteres relacionados ao caule subterrâneo e às folhas. A tribo é então caracterizada pelo caule do tipo corno ou rizoma e presença de folhas planas ou cilíndricas. Compreende atualmente os

gêneros *Trimezia*, *Neomarica*, *Pseudotrimezia* e *Pseudiris*. A a caracterização morfológica da tribo e as delimitações genéricas e específicas no grupo têm sido pouco discutidas desde Hutchinson (1934). Apesar de sua circunscrição ser amplamente aceita (Goldblatt 1982, 1990, Rudall, 1992, 1994, 1995), a delimitação genérica na tribo é relativamente controversa. Os gêneros em questão exibem, freqüentemente, caracteres com estados que se sobrepõem dificultando o estudo taxonômico.

Dentre os gêneros da tribo, *Pseudotrimezia* é o que apresenta menor número de espécies e distribuição mais restrita. É endêmico dos campos rupestres na porção mineira da Cadeia do Espinhaço. Seu interessante padrão de distribuição, aliado ao estudo da filogenia, oferece interessantes questões para estudo da biogeografia do grupo e da Cadeia do Espinhaço. De maneira geral, o estudo da família Iridaceae apresenta-se como de especial interesse principalmente devido ao alto grau de endemismo de seus representantes.

O presente trabalho é o primeiro a investigar caracteres morfológicos e moleculares que possam contribuir para a reconstrução da história evolutiva dos gêneros de Trimezieae e espécies de *Pseudotrimezia*. Além disso, é objetivo deste estudo testar o monofiletismo de *Pseudotrimezia* e ampliar o estudo de revisão taxonômica incluindo espécies recentemente descritas. O trabalho é apresentado em quatro capítulos, formatados para publicação.

**CAPÍTULO 1.** CARACTERES MORFOLÓGICOS EM *PSEUDOTRIMEZIA* E GÊNEROS CORRELATOS E SUA RELEVÂNCIA PARA ESTUDOS TAXONÔMICOS E FILOGENÉTICOS. Este capítulo apresenta 50 caracteres morfológicos, incluindo anatomia foliar, levantados em *Pseudotrimezia* e nos gêneros relacionados, *Neomarica* e *Trimezia*. A análise de parcimônia resultou em uma filogenia com *Pseudotrimezia* monofilético, sem sustentação, enquanto *Neomarica* e *Trimezia* emergem como polifiléticos em um clado sustentado por três sinapomorfias altamente homoplásticas

**CAPÍTULO 2.** ANÁLISE DE EVIDÊNCIA TOTAL DE *PSEUDOTRIMEZIA* (IRIDACEAE). Este estudo consta da análise filogenética molecular e morfológica combinada de *Pseudotrimezia* e gêneros correlatos. A análise de evidência total revela que alguns gêneros reconhecidos na tribo Trimezieae não correspondem a grupos monofiléticos. Por outro lado, *Pseudotrimezia* emerge em um clado sustentado por 10 sinapomorfias homoplásticas.

**CAPÍTULO 3.** REVISÃO DE *PSEUDOTRIMEZIA* (IRIDACEAE). O presente trabalho consiste em uma ampliação do estudo de revisão do gênero realizado anteriormente, de forma a incluir a totalidade de espécies descritas até o momento. As mesmas são acrescidas de considerações taxonômicas relevantes e inclusão de caracteres morfológicos que facilitem seu reconhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dahlgren, R. M. T., Clifford, H. T. & Yeo, P. F. 1985. The families of the monocotyledons. Springer-Verlag. Berlin.
- Goldblatt, P., Manning, J. C. & Rudall, P. 1998. Iridaceae. Pp. 295-333. In Kubitzky K., Heyer P. E. & Bittrich, V. (eds.), *The families and genera of vascular plants vol. III - Flowering plants monocotyledons - Liliaceae (except Orchidaceae)*. Springer-Verlag. Berlin.
- Goldblatt, P. & Manning, J. C. 2006. Radiation of pollination systems in the Iridaceae of sub-Saharan Africa. *Annals of Botany* 97: 317-344.
- Goldblatt, P. 1982. Chromosome cytology in relation to suprageneric systematics of neotropical Iridaceae. *Systematic Botany* 7(2): 186-198.
- Goldblatt, P. 1990. Phylogeny and classification of Iridaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 607-627.
- Goldblatt, P. 2001. Phylogeny and classification of the Iridaceae and the relationships of *Iris*. Irises and Iridaceae: biodiversity & systematics. *Annali di Botanica* 1(2): 13-28. Roma.
- Goldblatt, P., Rodriguez, A., Powell, M. P., Davies, T. J., Manning, J. C., van der Bank, M. & Savolainen, V. 2008. Iridaceae "out of Australasia"? Phylogeny, biogeography, and divergence time based on plastid DNA sequences. *Systematic Botany* 33(3): 495-508.
- Hutchinson, J. 1934. *The families of flowering plants. Monocotyledones*. Clarendon Press. Oxford.
- Ravenna, P. F. 1981. The tribe Trimezieae of the Iridaceae. *Wrightia* 7(1): 12.
- Reeves, G., Chase, M. W., Goldblatt, P., Rudall, P., Fay, M. F., Cox, A. V., Lejeune, B. & Souza-Chies, T. 2001. Molecular systematics of Iridaceae: evidence from four plastid DNA regions. *American Journal of Botany* 88(11): 2074-2087.
- Rudall, P. J. 1992. Leaf anatomy and systematics of Mariceae (Iridaceae). *Kew Bulletin* 48(1): 151-160.
- Rudall, P. J. 1994. Anatomy and systematics of Iridaceae. *Botanical Journal of Linnean Society* 114: 1-21.
- Rudall, P. J. 1995. VIII. Iridaceae In Cutler, D. F. & Gregory, M. (eds.) *Anatomy of the Monocotyledons*. Clarendon Press. Oxford.
- Souza-Chies, T. T., Bittar, G., Nadot, S., Carter, L., Besin, E. & Lejeune, B. 1997. Phylogenetic analysis of Iridaceae with parsimony and distance methods using the plastid gene *rps4*. *Plant Systematics and Evolution* 204: 109-123
- Takeuchi, C., Affon, P. & Chukr, N. S. 2008. Levantamento de Iridaceae Juss. no núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo. *Revista do Instituto Florestal, São Paulo* 20(1): 51-63.

## **CAPÍTULO 1**

### **CARACTERES MORFOLÓGICOS EM *PSEUDOTRIMEZIA* E GÊNEROS CORRELATOS E SUA RELEVÂNCIA PARA ESTUDOS FILOGENÉTICOS**

---

## CAPÍTULO 1. CARACTERES MORFOLÓGICOS EM *PSEUDOTRIMEZIA* E GÊNEROS CORRELATOS E SUA RELEVÂNCIA PARA ESTUDOS TAXONÔMICOS E FILOGENÉTICOS

**ABSTRACT.** Several molecular phylogenies contributes to confirm Trimezieae as a monophyletic group. Despite that, the tribe is controrversely defined and lacks morphological synapomorphies as support. Instead, *Pseudotrimezia* is morphologically well characterized but its monophyly has never been investigated. Anatomical studies carried out with tribe Trimezieae indicates that it can be a good source for taxonomic and phylogenetic analyses. In this study, 50 morphological characters, including leaf anatomy, were selected within *Pseudotrimezia* and the related genera *Neomarica* and *Trimezia*. Parsimony analysis results in a monophyletic *Pseudotrimezia* supported by nine homoplastic characters. In contrast, *Neomarica* and *Trimezia* are both polyphyletic, and emerge within a clade supported by three highly homoplastic synapomorphies. Tribe Trimezieae results polyphyletic with no statistical or morphological support. Finally, phylogenetic relationships within *Pseudotrimezia* and tribe Trimezieae are still poorly defined and additional analysis including molecular data is required.

**KEY WORKDS:** Iridaceae, leaf anatomy, morphology, *Neomarica*, *Pseudotrimezia*, phylogeny, *Trimezia*, Trimezieae

**RESUMO.** Diversos estudos filogenéticos moleculares em Iridaceae confirmam o monofiletismo de Trimezieae. Entretanto, a tribo é pobremente caracterizada e carece de sinapomorfias morfológicas que a sustentem. Por outro lado, o gênero *Pseudotrimezia*, apesar de morfológicamente bem caracterizado, nunca teve seu monofiletismo investigado. Estudos envolvendo a tribo Trimezieae demonstram que caracteres anatômicos podem contribuir para a taxonomia do grupo além de auxiliar na sua reconstrução filogenética. No presente estudo foram levantados 50 caracteres morfológicos, incluindo anatomia foliar, em *Pseudotrimezia* e nos gêneros relacionados, *Neomarica* e *Trimezia*. A análise de parcimônia resultou em uma filogenia com *Pseudotrimezia* monofilético, sem sustentação, enquanto *Neomarica* e *Trimezia* emergem como polifiléticos em um clado sustentado por três sinapomorfias altamente homoplásticas. A tribo Trimezieae, contrapondo estudos moleculares prévios, emerge polifilética na análise. Estes resultados, porém, não têm boa sustentação morfológica ou de índices estatísticos. Assim, os estudos filogenéticos com dados morfológicos são ainda pouco conclusivos e fontes adicionais, como dados moleculares, são necessárias para uma melhor compreensão da história evolutiva do grupo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anatomia foliar, filogenia, Iridaceae, morfologia, *Neomarica*, *Pseudotrimezia*, *Trimezia*, Trimezieae

## INTRODUÇÃO

*Pseudotrimezia* é um pequeno gênero de Iridaceae da tribo Trimezieae, com cerca de 16 espécies endêmicas dos campos rupestres da porção mineira da Cadeia do Espinhaço. São ervas delicadas e perenes. Suas flores amarelas, praticamente sem ornamentações, e os estigmas inteiros, sem apêndices, as distinguem facilmente dos outros três gêneros da tribo. *Trimezia*, com cerca de 18 espécies, e *Neomarica*, com cerca de 34 espécies, são ambos distribuídos na América Central e América do Sul, e *Pseudiris*, gênero monotípico, é restrito à Chapada Diamantina da Bahia. Em Goldblatt (1990) a tribo emerge como monofilética e sustentada pela ausência de flavonóis e presença de folhas com uma “pseudo-nervura” central, esta última ausente em *Pseudotrimezia* e muitas espécies de *Trimezia*. O mesmo autor, contudo, reconhece a dificuldade de distinguir a tribo Trimezieae de Tigrídieae com a qual compartilha flores praticamente idênticas (Goldblatt, 2001). Trimezieae é pobremente definida morfológicamente e caracterizada por um conjunto de atributos pouco claros que representam simplesiomorfias de Tigrídieae, como o caule do tipo cormo ou rizoma e, também as folhas planas ou cilíndricas. Apesar disso, Trimezieae aparece como monofilética e bem sustentada em estudos com dados moleculares (Souza-Chies *et al.*, 1997; Reeves *et al.*, 2001; Goldblatt *et al.*, 2008). Não obstante, esses estudos têm abrangência mais inclusiva e amostram poucas espécies, raramente de *Pseudotrimezia* (Gil *et al.*, 2008).

Em *Pseudotrimezia*, as flores são muito similares e as diferenças, geralmente na forma das tépalas, são muito sutis e sofrem variações intraespecíficas. Em contraste, os caracteres mais variáveis são os vegetativos, incluindo os anatômicos. O uso desses caracteres vegetativos torna-se particularmente importante dada a deliquescência e efemeridade das flores, marcante nas iridáceas neotropicais, que dificulta a preservação de bom material herborizado.

Caracteres vegetativos têm sido essenciais nos estudos filogenéticos em Iridaceae (Rudall & Goldblatt, 1991) também devido à frequência de convergência em caracteres florais (Goldblatt, 1971, 1990). De maneira geral, esses caracteres, especialmente os relacionados ao caule e folhas, vêm sendo amplamente utilizados na família, historicamente em estudos taxonômicos e, mais recentemente, em filogenias (Chueiri-Chiaretto & Menezes, 1980; Rudall, 1984; Goldblatt, 1990; Goldblatt *et al.*, 1998; Mathew, 2000; Rodriguez & Sytsma, 2006). Também caracteres fenológicos, como período de produção de folhas, ou comportamentais, como abertura das flores, têm se revelado úteis na taxonomia da família (Goldblatt, 1976, 1990; Petersen *et al.*, 2008).

Apesar do pequeno número de espécies, a taxonomia de *Pseudotrimezia* é bastante complexa. Uma relativa plasticidade dos caracteres vegetativos contribuiu para que um elevado número de espécies tenha sido descrita recentemente. Muitas são diagnosticadas por variações mínimas, como a posição das brácteas no ramo reprodutivo, presença de estômatos nos sulcos e forma do sistema subterrâneo. Além disso, indivíduos com estados intermediários de caracteres diagnósticos são freqüentes, contribuindo para dificultar circunscrições específicas. Assim, como em outros grupos da família, é possível que as dificuldades taxonômicas reflitam o estado evolutivo do gênero, em pleno processo de especiação (Sapir *et al.*, 2002). Por outro lado, a homogeneidade morfológica dos caracteres florais, que definem *Pseudotrimezia*, indicam, muito provavelmente, um grupo monofilético, embora nunca testado. No entanto, em Iridaceae, agrupamentos similares baseados no padrão floral tem-se revelado polifiléticos porque definidos por homoplasias (Goldblatt, 1986, 2008; Rodriguez & Sytsma, 2006). Sendo assim, verificar o monofiletismo de *Pseudotrimezia* constitui o passo inicial necessário a um estudo sistemático mais amplo, envolvendo o conhecimento do grupo como um todo.

Caracteres anatômicos têm sido principalmente objeto de estudos descritivos e taxonômicos em Trimezieae (Chueiri-Chiaretto, 1984; Rudall, 1984, 1992, 1994, 1995). Rudall (1992) os utiliza para inferências de relações entre membros da tribo. Embora sem metodologia cladística, é sugerido o provável polifiletismo de *Trimezia* e reafirmada a dificuldade de caracterizar a tribo Trimezieae.

Apesar de necessários ao reconhecimento dos grupos, caracteres morfológicos não foram até o momento suficientemente explorados e a maioria dos estudos filogenéticos recentes com Iridaceae é feita com abordagem exclusivamente molecular. Assim, é objetivo deste trabalho o levantamento de caracteres morfológicos que possam auxiliar na reconstrução filogenética de *Pseudotrimezia*, ainda inexistente, e de gêneros correlatos, contribuindo para a circunscrições na tribo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### AMOSTRAGEM

Os dados de caracteres morfológicos foram obtidos de plantas vivas, fixadas ou herborizadas. O caráter comportamental (50) foi obtido de observações de campo, de anotações em etiqueta de herbário e de material em cultivo. Foram incluídas no estudo as 16 espécies de *Pseudotrimezia* reconhecidas (Capítulo 3), 13 espécies de *Trimezia* e oito espécies de *Neomarica*, representando a tribo Trimezieae. *Pseudiris* não foi amostrado. Como grupo externo foram utilizadas espécies de *Calydorea*, *Cipura*, *Gelasine* e *Herbertia*, pertencentes à tribo Tigridieae. *Diets* (tribo Iridaeae) foi escolhido para enraizamento por apresentar similaridades morfológicas com a tribo Trimezieae, (Goldblatt, 1990; Donato *et al.*, 2000), além de ser, de acordo com alguns trabalhos, o gênero mais próximo do clado que reúne Tigridieae e Trimezieae (Goldblatt, 1990, 2001; Rudall, 1992, 1994). Alguns táxons foram representados por mais de um indivíduo, de forma a contemplar variações intra-específicas, totalizando 44 espécies e 72 espécimes. Os espécimes analisados e os respectivos herbários de depósito encontram-se listados na tabela 1.

### CARACTERES

Dos 50 caracteres morfológicos selecionados para as análises filogenéticas, 32 são de morfologia externa, 17 de anatomia foliar e um comportamental. A maioria dos terminais correspondem a indivíduos. Nos casos de espécies com folhas produzidas após a floração, mais de um indivíduo foi utilizado. Sempre que possível a coleta foi realizada na mesma população natural ou em cultivo. Caracteres observáveis apenas em material fresco, como estrias e máculas nos perianto, não puderam ser computados em alguns terminais e tratados como desconhecidos (“?”). Algumas informações sobre *Neomarica* e *Trimezia* foram retiradas da literatura. Os caracteres e sua codificação encontram-se a tabela 2. A matriz de caracteres encontra-se na tabela 3.

### ESTUDOS ANATÔMICOS

Os caracteres anatômicos foliares foram investigados na porção mediana da folha, tomando-se o cuidado de investigar as regiões proximais e distais para verificar a ocorrência de variações.

A maioria dos espécimes utilizados como terminais foi fixada em etanol 70%. Entretanto, material herborizado de *P. brevistamina*, *P. concava* e *P. pumila* foi utilizado após re-hidratação por fervura em água e glicerol (1:1v/v). As secções transversais da maioria dos espécimes foram realizadas à mão livre. Folhas frágeis foram previamente desidratadas em série butílica terciária (Johansen, 1940) e depois incluídas em parafina, segundo metodologia descrita em Kraus & Arduin (1997), para a obtenção dos cortes em micrótomato rotativo. Os cortes foram corados com azul de astra e safranina (Bukatsch, 1972) e montados em lâminas semipermanentes com Bálsamo do Canadá. Para o estudo das células epidérmicas, fragmentos foram dissociados através de imersão em solução de Franklin em estufa a 60° C por 15 h e posteriormente montadas de acordo com o mesmo procedimento descrito para as secções transversais. Fotografias foram tomadas em um microscópio Leica DMLB

**Tabela 1.** *Voucher* das espécies analisadas e utilizadas como terminais. Autores segundo Brummit & Powell (1992) e acrônimos dos herbários segundo Holmgren *et al.* (1990). cult. = planta cultivada.

Táxon	Voucher	Local de Coleta / Origem
<i>Calydorea campestris</i> (Klatt) Baker	Lovo 196 (SPF)	RS: Cambará do Sul (P. N. Aparados da Serra)
<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	Lovo 91 (SPF)	SP: São Paulo - cult. Cidade Universitária
<i>Cipura xanthomelas</i> Maxim. ex Klatt	Lovo 221 (SPF)	GO: Alto Paraíso de Goiás
<i>Dietes bicolor</i> (Steud.) Sweet ex Klatt	Lovo 136 (SPF)	SP: São Paulo - cult. USP
<i>Dietes iridioides</i> (L.) Sweet	Lovo 93 (SPF)	SP: São Paulo - cult. USP
<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	Calio 90 (SPF)	SP: Franco da Rocha (P. E. Juquery)
<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	Serafim 5 (SPF)	SP: São José do Barreiro (Serra da Bocaina)
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	Lovo 199 (SPF)	RS: Gramado
<i>Neomarica fluminensis</i> (Ravenna) Chukr	Lovo 137 (SPF)	SP: São Paulo - cult. USP
<i>Neomarica gracilis</i> (Herb.) Sprague	Melo-de-Pinna 134 (SPF)	BA: Rumo
<i>Neomarica imbricata</i> (Hand.-Mazz.) Sprague	Cerqueira s/nº (casa de vegetação)	RJ: Itaiaia – cult. Unicamp
<i>Neomarica longifolia</i> (Link & Otto) Sprague	Lovo 72 (SPF)	BA: Morro do Chapéu
<i>Neomarica northiana</i> (Schneev.) Sprague	Gil 216 (casa de vegetação)	RJ: Niterói (Itacoatiara) – cult. Unicamp
<i>Neomarica rigida</i> (Ravenna) Capell.	Lovo 191 (SPF)	SP: São Paulo (P. E. Serra Mar - Curucutu)
<i>Neomarica rupestris</i> (Ravenna) Chukr	Lovo 141 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Neomarica rupestris</i> (Ravenna) Chukr	Lovo 210 (SPF)	MG: Ouro Preto (Itacolomi)
<i>Neomarica sylvestris</i> (Vell.) Chukr	Singer s/nº (casa de vegetação)	SP: Ubatuba (Picinguaba) – cult. Unicamp
<i>Pseudotrimezia barretoii</i> R.C.Foster	Mello-Silva 2680 (RB, SPF)	MG: Datas
<i>Pseudotrimezia brevistamina</i> Chukr	Chukr CFSC12433 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 75 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 124 (SPF)	MG: Datas (Morro do Coco)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 132 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 170 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 172 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Mello-Silva 2743 (RB, SPF)	MG: Botumirim
<i>Pseudotrimezia concava</i> Ravenna	Chukr CFCR9578 (BHCB, SPF, UEC)	MG: Grão-Mogol
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Lovo 107 (SPF)	MG: Diamantina
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Lovo 173 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Lovo 188 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Mello-Silva 2674 (RB, SPF)	MG: Juscelino Kubitschek
<i>Pseudotrimezia elegans</i> Ravenna	Lovo 144 (SPF)	MG: Santo Antônio do Itambé
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 116 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 117 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 150 (SPF)	MG: Diamantina (Guinda)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 177 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 186 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia gracilis</i> Chukr	Lovo 133 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia gracilis</i> Chukr	Lovo 139 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia laevis</i> Ravenna	Lovo 108 (SPF)	MG: Gouveia (Barro Preto)
<i>Pseudotrimezia laevis</i> Ravenna	Lovo 123 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia pauloi</i> Chukr	Lovo 152 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia pauloi</i> Chukr	Lovo 176 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia planifolia</i> Ravenna	Lovo 147 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia pumila</i> Ravenna	Hatschbach 49677 (C, MBM)	MG: Gouveia (Barro Preto)
<i>Pseudotrimezia recurvata</i> Ravenna	Lovo 81 (SPF)	MG: Diamantina
<i>Pseudotrimezia recurvata</i> Ravenna	Lovo 171 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 174 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 185 (SPF)	MG: Gouveia
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 189 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 55 (SPF)	MG: Diamantina
<i>Pseudotrimezia synandra</i> Ravenna	Lovo 52 (SPF)	MG: Gouveia (Contagem)
<i>Pseudotrimezia synandra</i> Ravenna	Lovo 200 (SPF)	MG: Gouveia
<i>Pseudotrimezia tenuissima</i> Ravenna	Lovo 122 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Trimezia brevicaulis</i> Ravenna	Mello-Silva 2271 (RB, SPF)	GO: Goiás
<i>Trimezia cathartica</i> (Klatt) Niederl.	Lovo 42 (SPF)	MG: Datas (Várzea dos Bastos)
<i>Trimezia cathartica</i> (Klatt) Niederl.	Lovo 178 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Trimezia fistulosa</i> R.C.Foster	Lovo 128 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia galaxioides</i> (Gomes) Ravenna	Lovo 211 (casa de vegetação)	RJ: Resende (Serra do Itatiaia) – cult. por Mauro Peixoto
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Borges 162 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 36 (SPF)	MG: Congonhas do Norte (Serra Talhada)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 62 (SPF)	MG: Joaquim Felício (Serra do Cabral)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 215 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 216 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia lutea</i> (Klatt) R.C.Foster	Pirani 5585 (SPF)	MG: Congonhas do Norte
<i>Trimezia martinicensis</i> (Jacq.) Herb.	Meireles s/nº (casa de vegetação)	RJ: Resende (P. N. Itatiaia) – cult. Unicamp
<i>Trimezia plicatifolia</i> Chukr	Lovo 220 (SPF)	GO: Goiás Velho (Serra Dourada)
<i>Trimezia sincorana</i> Ravenna	Loeuille 388 (SPF)	BA: Morro do Chapéu
<i>Trimezia spathata</i> (Klatt) Baker	Lovo 213 (casa de vegetação)	MS: Ponta Porã – cult. por Mauro Peixoto
<i>Trimezia truncata</i> Ravenna	Lovo 47 (SPF)	MG: Datas (Várzea dos Bastos)
<i>Trimezia truncata</i> Ravenna	Lovo 115 (SPF)	MG: Data
<i>Trimezia violacea</i> (Klatt) Ravenna	Lovo 182 (SPF)	MG: Datas (Morro do Coco)
<i>Trimezia</i> sp. nov.	Lovo 223 (SPF)	MG: Alto Caparaó (P.N. Caparaó)

com câmera Leica DFC320. Microscopia eletrônica de varredura (MEV) foi utilizada em alguns espécimes para análise das papilas. Nesses casos, secções transversais e longitudinais foram despigmentadas com hipoclorito de sódio, desidratadas em série alcoólica, fixadas em *stubs* e metalizadas com ouro em pó. As eletromicrografias foram obtidas em um microscópio eletrônico de varredura Zeiss DSM 970.

#### ANÁLISES FILOGENÉTICAS

Nas análises de Máxima Parcimônia foi utilizado o programa PAUP\* 4.0b10 (Swofford, 2002). As buscas heurísticas utilizaram *tree-bisection-reconnection* (TBR) e *random addition*. Os caracteres multiestado foram tratados como não-ordenados. Devido ao elevado número de árvores igualmente parcimoniosas obtidas em cada réplica, efetuou-se a estratégia de *reverse constraint*, limitando a 10.000 o número de árvores retidas em uma busca inicial e, posteriormente, utilizando o consenso estrito obtido como *constraint* para nova busca. A sustentação relativa de cada nó foi estimada por porcentagens de *bootstrap* (pb) (Felsenstein, 1985) obtidas por *fast stepwise-addition* em 100.000 réplicas. A opção *hard polytomies* foi utilizada para interpretação dos caracteres. Nem todos as autapomorfias foram plotadas na árvore de consenso estrito. MacClade 4.0 (Maddison & Maddison, 2000) foi utilizado para apresentação dos caracteres

## RESULTADOS

### CARACTERES UTILIZADOS NA ANÁLISE

#### CARACTERES 1-5: CAULE

A família Iridaceae caracteriza-se pela presença de um caule com desenvolvimento subterrâneo, provavelmente relacionado com a ocupação de ambientes áridos (Rudall, 1995). Este órgão perene apresenta uma considerável amplitude de variações morfológicas relacionadas, por exemplo, ao número e tamanho dos entrenós, região de origem das raízes, produção de substância de reserva, textura das bainhas persistentes que o envolvem (túnica), entre outros. Tradicionalmente, esse sistema subterrâneo formado pelo caule e pelas bainhas das folhas é classificado como bulbo, corno ou rizoma e possui grande importância taxonômica (Goldblatt *et al.*, 1998). Entretanto, nem todos se enquadram nessas categorias, sendo freqüente o uso de termos como rizoma cormiforme ou rizoma vertical. Além disso não existe consenso na nomenclatura empregada pelos diversos autores (Foster, 1945; Chueiri-Chiaretto & Menezes, 1980; Chueiri-Chiaretto, 1984; Rudall, 1984; Chukr, 1992; Chukr & Giulietti, 2003). Os tipos estruturais como os citados acima mascaram a existência de mais de um caráter (Rudall, 2000), discriminados a seguir.

#### **Caráter 1.** Tecido de reserva no caule (0-presente; 1-presente, amarelo; 2-presente, cor de vinho)

Em algumas espécies o caule apresenta substâncias de reserva que correspondem à maior parte de seu volume. A reserva pode adquirir coloração desde amarelo forte (Figura 1B) a vinho forte (Figura 1C). Caules sem substância de reserva são bastante reduzidos e de coloração alva. Nestes casos, a maior parte do volume deve-se às bainhas persistentes. (Figuras 1A, 1D).

#### **Caráter 2.** Ramificação do caule (0-ausente; 1-presente)

O caule básico em Iridaceae é subterrâneo, prostrado e rastejante, mas pode ser também ereto. Produz folhas terminais e, no mesmo ano ou posteriormente, um ramo reprodutivo. Nesses casos, o caule continua crescendo à partir de gemas laterais ao ramo terminal reprodutivo ou da gema apical quando aquele é ausente. O caule também pode ser desenvolver na base do

ramo reprodutivo e na próxima estação, a gema apical terá origem axilar. Na tribo Trimezieae as plantas são perenes, e um novo caule é formado a cada estação a partir de uma gema axilar situada próximo à base do antigo ramo. O caule anterior degenera formando uma estrutura plana e rígida. Entretanto, em algumas espécies, um novo caule pode ser produzido sem que haja degeneração do antigo (Rudall, 1995; Goldblatt *et al.*, 1998). Entre as espécies examinadas há aquelas em que o caule é sempre único, como *Pseudotrimezia cipoana* e aquelas onde ele é muito ramificado, formando touceiras densas, como *Pseudotrimezia elegans*, *Trimezia truncata* e *Dietes iridoides* (Figura 1E), ou pouco ramificado, como em *P. synandra*.

### **Caráter 3.** Bainhas foliares (0-efêmeras; 1-persistentes (túnica))

Em Iridaceae, as bainhas das folhas que envolvem o caule podem ser efêmeras ou persistentes e, quando em maior quantidade, configuram um invólucro denominado túnica. A túnica pode estar presente inclusive em caules subterrâneos de crescimento horizontal, classificados como rizoma (e.g. *Sisyrinchium*). Na tribo Trimezieae, as bainhas são freqüentemente persistentes, mas em algumas espécies são efêmeras e, às vezes, inconspícuas, como em *Neomarica sylvestris* e *N. fluminensis* (Figura 2E). *Pseudotrimezia* e *Trimezia* possuem sempre bainhas persistentes (Figuras 1A-D, F).

### **Caráter 4.** Textura das bainhas internas do caule (0-carnosas; 1-secas e fibrosas)

As bainhas persistentes apresentam diferentes texturas. As carnosas têm parênquima aquífero desenvolvido e o sistema subterrâneo é classificado como bulbo. São comuns na da tribo Tigridieae (Figuras 1A). Em *Pseudotrimezia* e *Trimezia*, as bainhas mais internas podem ser ou secas e fibrosas (Figura 1C) ou carnosas (Figura 1D), embora aqui o sistema subterrâneo nunca tenha sido classificado como bulbo.

### **Caráter 5.** Textura das bainhas externas do caule (0-fibrosas; 1-papiráceas)

As bainhas mais externas do caule são sempre secas mas também apresentam variações de textura. Em algumas espécies como *Calydorea campestris*, *Cipura paludosa* e *Trimezia lutea* elas são papiráceas e quebradiças (Figura 1A). Em quase todas as espécies de *Pseudotrimezia* e na maioria das demais espécies amostradas, as bainhas externas são fibrosas, rompendo-se entre as fibras (Figuras 1B-D).

### **Caráter 6.** Filotaxia (0-dística; 1-espiralada)

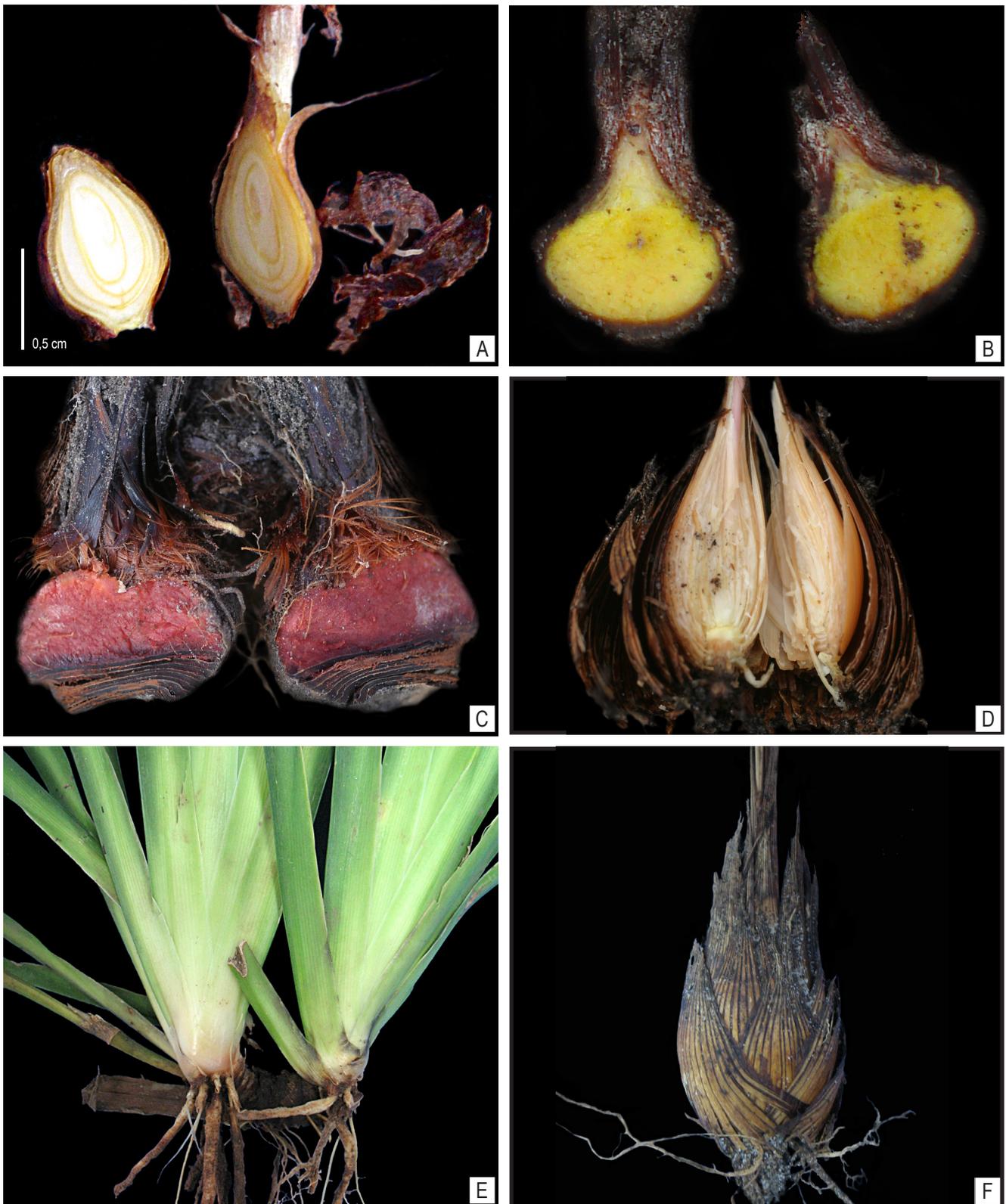
A filotaxia em Iridaceae é principalmente dística (Goldblatt *et al.*, 1998) (Figura 1E) mas *Pseudotrimezia* e quase todas as espécies de *Trimezia* possuem filotaxia espiralada. (Figura 1F)

### **Caráter 7.** Posição longitudinal da lâmina foliar (0-espiraladas; 1-retas)

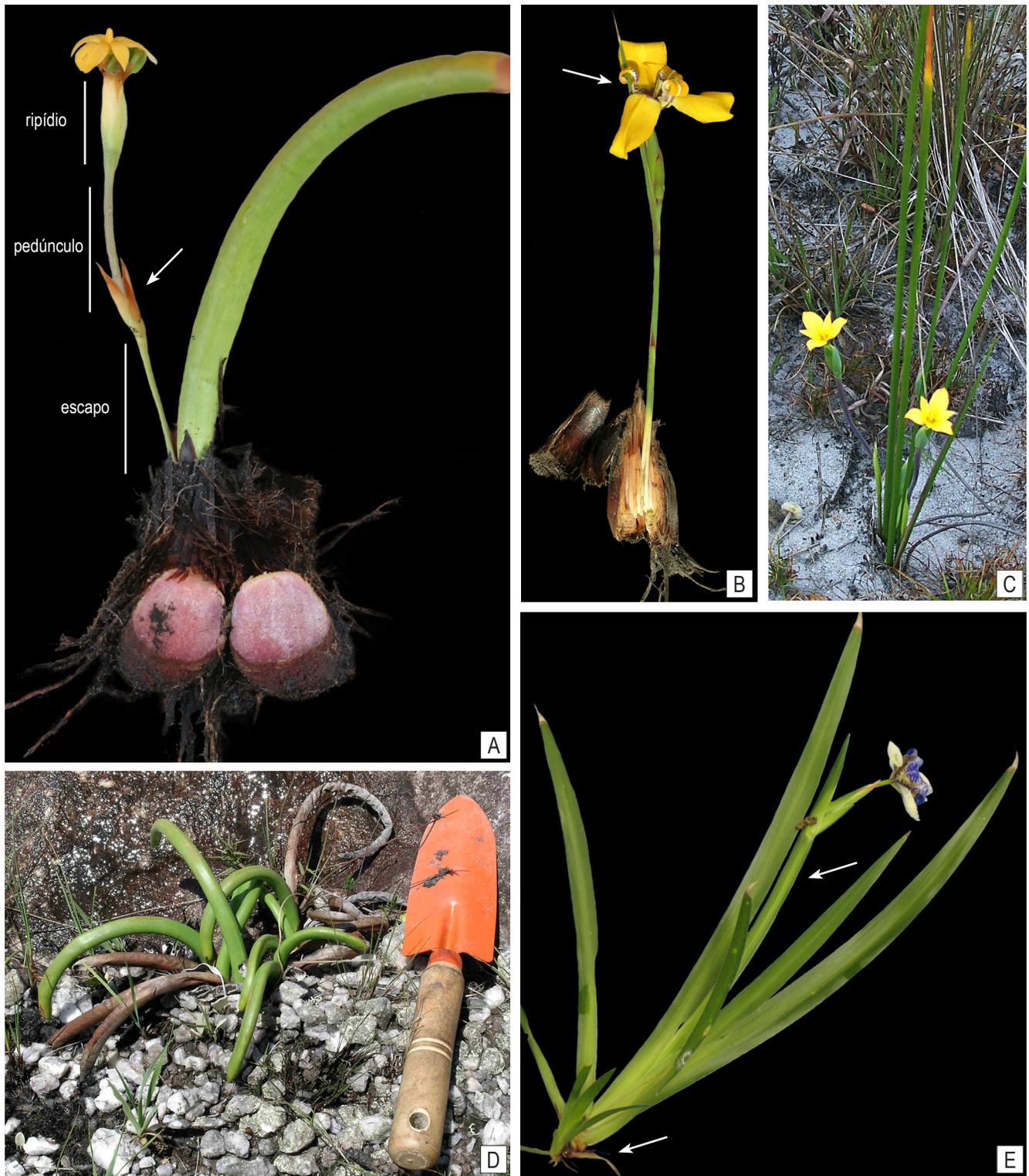
São encontradas duas formas na posição longitudinal da lâmina foliar em *Pseudotrimezia* e *Trimezia*: reta ou espiralada. Lâminas retas apresentam posição vertical em relação ao solo (Figuras 2C, E) e a lâminas espiraladas descrevem uma espiral ao longo de seu eixo longitudinal. O grau de torção varia de leve, como em *Pseudotrimezia diamantinensis*, a acentuado, como em *P. recurvata* e *Trimezia fistulosa* (Figuras 2A, D). Freqüentemente, lâminas espiraladas são também decumbentes. Os demais gêneros estudados possuem lâminas sempre retas.

### **Caráter 8.** Número de folhas na floração (0-sempre uma; 1- mais de uma; 2-ausentes)

Alguns gêneros africanos e sul-americanos de Iridaceae são histerantos, e as folhas são produzidas após o período de floração (Figura 2B). Esse fenômeno é bem conhecido em *Gladiolus* mas também é encontrado em *Moraea* e *Watsonia*, todos africanos (Goldblatt *et al.*, 1998). Nas espécies não histerantas deste trabalho, o número de folhas presentes na floração é



**Figura 1.** Caule em corte longitudinal A-D e inteiro E-F. **A** *Cipura paludosa* (Lovo 91), caule sem reserva, bainhas internas carnosas e externas papiráceas; **B** *Pseudotrimezia diamantinensis* (Lovo 188), caule com reserva amarela, bainhas internas carnosas e externas secas e fibrosas; **C** *P. sublateralis* (Lovo 189), caule com reserva cor de vinho, bainhas internas e externas secas e fibrosas; **D** *P. cipoana* (Lovo 170), caule sem reserva, bainhas internas carnosas e externas secas e fibrosas; **E** *Dietes iridoides* (Lovo 93), caule com ramificação e filotaxia dística; **F** *P. cipoana* (Lovo 75), filotaxia espiralada.



**Figura 2.** Aspecto geral das folhas e ramo reprodutivo. **A** *Pseudotrimezia recurvata* (Lovo 175), folha espiralada, uma durante a floração, ramo reprodutivo com duas brácteas imbricadas (seta); **B** *Trimezia juncifolia* (Lovo 188), folhas ausentes na floração, ramo reprodutivo com uma bráctea (seta), ripídio subséssil; **C** *P. pauloi* (Lovo 152), folhas retas, presentes na floração; **D** *P. recurvata* (Lovo 81), folhas espiraladas em detalhe; **E** *Neomarica candida*, caule com bainhas efêmeras (seta), folhas retas, presentes na floração, escapo alado (seta).

uma característica específica. Algumas, como *Pseudotrimezia cipoana* e *P. synandra*, apresentam sempre uma folha durante a floração (Figura 2A) enquanto outras, como *P. pauloi*, apresentam mais de uma (Figura 2C). O número de folhas produzidas é constante nas espécies independente de sua presença ou ausência no período reprodutivo.

#### CARACTERES 9 – 25: ANATOMIA FOLIAR

A família Iridaceae apresenta uma incomum e ampla variedade de características anatômicas foliares, condizente com sua grande diversidade morfológica (Arber, 1921; Rudall, 1994, 1995). As espécies da família são tipicamente ensiformes com uma bainha eqüitante, bifacial, e lâmina unifacial (Rudall, 1994, 1995). Entretanto, lâminas foliares bifaciais ocorrem em algumas espécies de *Iris*, sendo freqüentes na subtribo Homeriinae da tribo Irideae (Rudall & Goldblatt, 1993). A vascularização nas bainhas bifaciais geralmente consiste de um único anel de feixes vasculares com mesma orientação enquanto na região unifacial existem dois anéis de feixes com orientação oposta. Da mesma forma, as folhas cilíndricas, que são unifaciais, possuem feixes em todo o contorno da secção, também com orientação oposta. Há também grande variedade de formas da lâmina em secção transversal, como plicadas, cilíndricas, planas e quadrangulares, dentre outras (Rudall, 1990, 1994, 1995). Muitas dessas características devem ter se fixado por adaptação a diferentes ambientes e ocorrem freqüentemente na família como eventos homoplásticos (Rudall, 1994).

#### **Caráter 9.** Secção transversal da lâmina foliar (0-rômbo-depressa; 1-circular; 2-elíptica; 3-ramificada)

Lâminas foliares unifaciais, planas e ensiformes são o tipo mais comum em Iridaceae (Arber, 1921; Rudall & Mathew, 1993). Na tribo Trimezieae, as folhas planas são encontradas principalmente em *Neomarica*. Nesse gênero e em todas as espécies de *Trimezia* com lâminas planas, há uma proeminência de secção rômbo-depressa que lembra uma nervura (Figura 3C). Em *Pseudotrimezia*, apenas *P. planifolia* apresenta lâmina foliar plana e sua secção transversal é elíptica (Figura 3A). Na subfamília Iridoideae, há lâminas cilíndricas nas tribos Irideae, Trimezieae, Sisyrinchieae e no gênero *Bobartia* (Goldblatt & Rudall, 1992). Lâminas cilíndricas apresentam secção transversal circular e são encontradas na maioria das espécies de *Trimezia* e em quase todas as *Pseudotrimezia* aqui amostradas (Figuras 3G-H). *Trimezia lutea* e a maioria das espécies do grupo externo possuem lâminas plicadas com secção transversal ramificada (Figuras 3D, F). Lâminas plicadas, sinapomorfia de Tigridaeae, são incomuns na subfamília Iridoideae (Rudall, 1995).

#### **Caráter 10.** Lâmina foliar bifacial (0-ausente; 1-presente)

A forma básica de folhas na família consiste de uma bainha foliar com as margens abertas ou unidas ao redor do caule e uma lâmina foliar unifacial. Menos comum, são as lâminas foliares bifaciais, encontradas em alguns gêneros de Iridoideae e interpretadas por Arber (1921) como uma extensão das bainhas. Lâmina foliar bifacial é encontrada apenas em *T. martinicensis*. Entretanto, esta característica não foi observado anteriormente na espécie (Rudall, 1992; Chukr & Giulietti, 2008) e é possível que o estado aqui observado seja uma variação individual que merece ser melhor investigada futuramente (Figura 3B).

#### **Caráter 11.** Parênquima paliçádico (0-ausente; 1-presente)

Em Trimezieae pode ser encontrado mesofilo formado por células arredondas próximo à epiderme nas espécies de lâminas foliares planas, e células com parede anticlinal alongada compondo um parênquima paliçádico nas espécies de folhas cilíndricas. Em muitos casos, essas células parecem se irradiar a partir da endoderme dos feixes vasculares (Rudall, 1992, 1994, 1995). No presente trabalho, um parênquima paliçádico é observado na região do mesofilo próximo à epiderme, principalmente em *Pseudotrimezia* (Figuras 3K-L), sendo menos freqüente nos demais gêneros. Um parênquima homogêneo pode ser observado em *P. diamantinensis* (Figura 3M).

**Caráter 12.** Mesofilo (0-inteiro, 1- com trabéculas)

Em Iridaceae, as células da região central da folha normalmente são maiores do que as próximas à epiderme, resultando em duas regiões distintas no parênquima (Rudall, 1995). Em algumas espécies, como *Pseudotrimezia recurvata*, as células do mesofilo central são fracamente unidas, formando um tecido parenquimático frágil em forma de trabéculas que delimitam espaços (Figura 3E) maiores ou menores (Rudall, 1992, 1995). Em outras espécies, como *P. cipoana*, o mesofilo é inteiro e homogêneo, com células mais unidas entre si e sem a formação de trabéculas (Figuras 3G-H). Trabéculas ocorrem somente em lâminas foliares cilíndricas, estando presentes em seis espécies de *Pseudotrimezia* e em *Trimezia fistulosa*.

**Caráter 13.** Feixes vasculares superficiais (0-todos com mesma dimensão; 1-maiores intercalados com menores)

Em todas as espécies amostradas há feixes vasculares que se dispõem próximo ao contorno da superfície foliar, unidos à epiderme ou dela separados por apenas uma ou duas camadas de células parenquimáticas. Esses feixes apresentam sempre a mesma orientação, com o pólo de xilema voltado para interior e o floema voltado para o exterior da folha. Em certas espécies, esses feixes vasculares têm todos a mesma dimensão (Figura 3G); em outras, feixes de até três dimensões distintas se intercalam ao longo da superfície (Figura 4G). Essa alternância no tamanho desses feixes não é exclusiva das espécies aqui estudadas e já foi encontrada também em outros grupos de Iridaceae (Rudall & Mathew, 1989; Rudall & Goldblatt, 1993; Rudall, 1995).

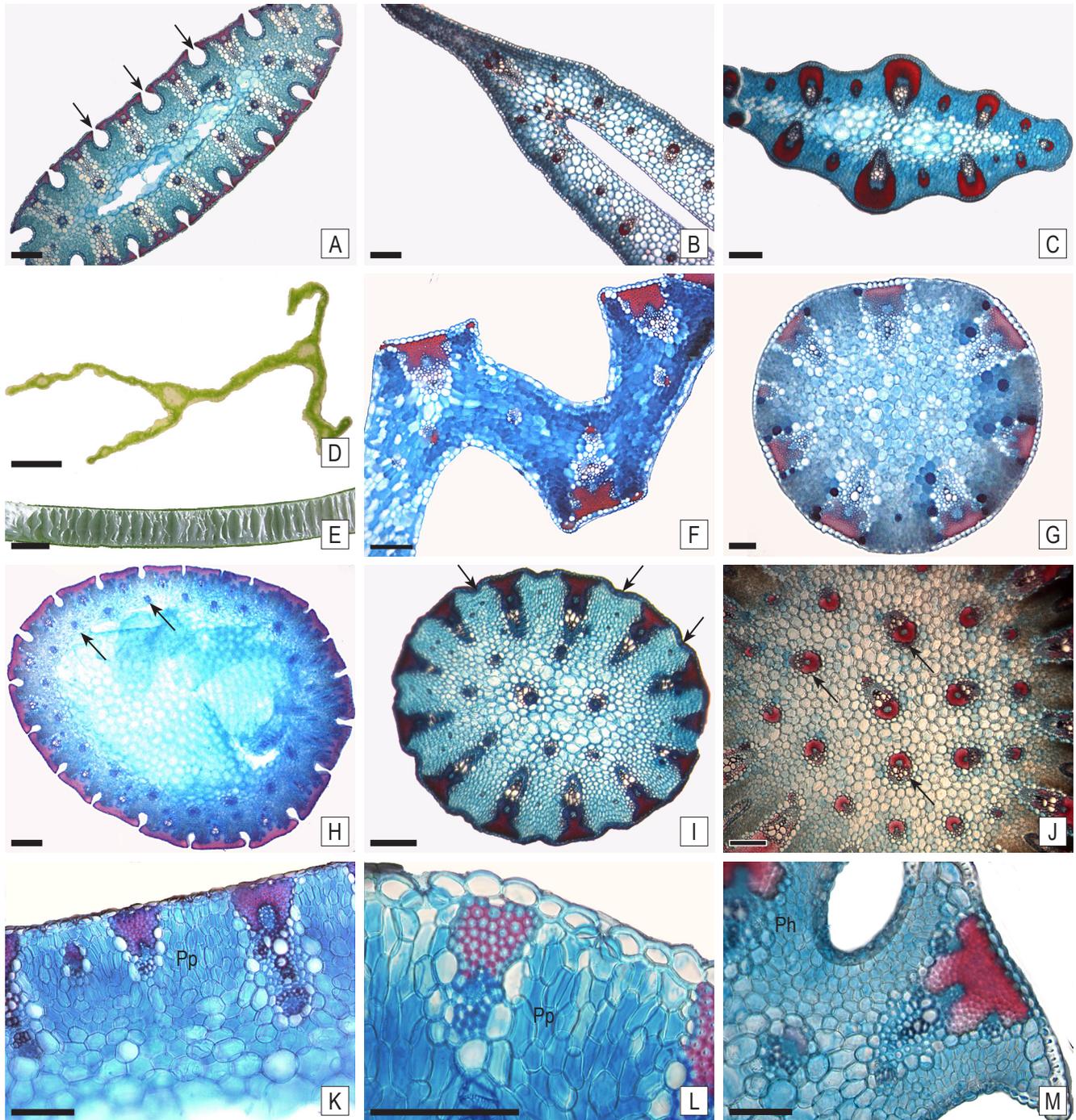
**Caráter 14.** Floema dos feixes vasculares superficiais (0-totalmente envolvido por fibras; 1-parcialmente envolvido por fibras)

Em Iridaceae, normalmente as fibras vasculares envolvem apenas o floema e formam um tecido descontínuo mas, às vezes, elas se estendem à epiderme. Em alguns casos, as fibras envolvem completamente o feixe e, em casos raros, envolvem apenas o xilema. Rudall (1992, 1994) encontrou esclerênquima envolvendo completamente o floema em todas as espécies de *Pseudotrimezia* e *Trimezia* examinados, com exceção de *T. fistulosa* e *P. recurvata*. Este caráter xeromórfico, incomum na família, havia sido encontrado anteriormente apenas em *Patersonia* (subfamília Nivenioideae), em *Iris filifolia* (tribo irideae) e em *Calydorea mexicana* (tribo tigrídieae) (Rudall, 1991; Rudall & Mathew, 1993). No presente estudo, floema totalmente envolvido por fibras é observado em 21 dos 38 espécimes de *Pseudotrimezia* e em metade das espécies de *Trimezia* (Figura 4J). Nas espécies do grupo externo e de *Neomarica*, exceto um indivíduo de *N. rupestris*, o floema é apenas parcialmente envolvido por fibras (Figura 4K). Observações de diferentes estágios de desenvolvimento foliar não permitiram estabelecer qualquer relação desse caráter com o grau de maturidade da folha. Entretanto, polimorfismos ocorrem em *P. barretoii*, *P. cipoana*, *P. diamantinensis* e *T. juncifolia*.

**Caracteres 15-16.** Pequenos feixes associados aos feixes vasculares superficiais primários e secundários (0-ausentes; 1-presentes em alguns; 2-presentes em todos –apenas caráter 15)

Pequenos feixes vasculares laterais associados aos feixes vasculares superficiais ocorrem em Trimezieae (Rudall, 1994, 1995), única tribo da subfamília Iridoideae com essa característica. (Rudall, 1992).

Dois caracteres podem ser reconhecidos, já que pode haver feixes associados aos feixes superficiais primários (feixes maiores) (Figura 4K) ou aos feixes superficiais secundários (feixes menores). Nas espécies analisadas, os feixes laterais associados não são encontrados em nenhuma espécie do grupo externo ou em *Neomarica*. Entretanto, em oposição a Rudall (1992), os feixes menores associados não são observados em todas as espécies de folhas cilíndricas, como em *P. recurvata* e *P. synandra* (Figura 4J). *Pseudotrimezia planifolia* é a única espécie de folha plana a apresentar os feixes secundários. Feixes laterais associados aos secundários ocorrem apenas em poucas espécies de *Pseudotrimezia*, e não estão presentes



**Figura 3.** Secção transversal da lâmina foliar e detalhe da morfologia interna. **A** *Pseudotrimezia planifolia* (Lovo 147), lâmina foliar elíptica com sulcos (setas); **B** *Trimezia martinicensis* (Meireles s/nº), lâmina foliar bifacial; **C** *T. violacea* (Lovo 183), lâmina rômbo-depressa; **D** *Cipura paludosa* (Lovo 91), lâmina foliar ramificada; **E** *P. recurvata* (Lovo 81), mesofilo com trabéculas; **F** *T. plicatifolia* (Lovo 220); lâmina foliar ramificada, em detalhe; **G** *P. cipoana* (Lovo 75), secção transversal circular evidenciando o mesofilo inteiro e a ausência de feixes vasculares centrais; **H** *P. sublateralis* (Lovo 185), lâmina foliar circular onde observa-se os feixes centrais em anel (setas); **I** *T. juncifolia* (Lovo 62), superfície foliar com depressões (setas); **J** *T. catartica* (Lovo 178), feixes centrais dispersos no mesofilo (setas); **K** *P. fulva* (Lovo 177), presença de parênquima paliçádico (Pp); **L** Detalhe da secção transversal de *P. fulva* (Lovo 177), evidenciando a presença de parênquima paliçádico; **M** *P. diamantinensis* (Lovo 173), parênquima homogêneo (Ph). **Escala:** A - C, G = 200µm; D, E = 500µm; F, H - M = 100µm.

em todos os feixes secundários.

**Caráter 17.** Feixes centrais (0-ausentes; 1-formando anel; 2-dispersos)

Espécies de Trimezieae com folhas cilíndricas, exceto *T. fistulosa* e *P. recurvata*, possuem pequenos feixes opostos aos pólos de xilema dos feixes principais (externos) ou, ainda, aleatoriamente dispersos no centro da folha (Rudall, 1992, 1995). São encontrados neste caráter três estados, e os feixes podem ser ausentes, (Figura 3G); podem formar um anel ou elipse opostos ou intercalados aos feixes principais superficiais (Figura 3H) ou podem estar dispersos no centro da folha (Figura 3J).

**Caráter 18.** Diferenciação dos feixes centrais: diferenciação (0-bem diferenciados; 1-pouco diferenciados)

Os feixes centrais, quando presentes, podem ser numerosos, grandes, bem diferenciados e envolvidos por fibras (Figura 4G) ou podem ser escassos, pouco diferenciados e não envolvidos por fibras (Figura 4H). Algumas espécies são polimórficas e não foi detectada relação com o grau de desenvolvimento da folha.

**Caráter 19.** Calota externa dos feixes foliares (0-sem expansões laterais; 1-com expansões laterais)

Nas espécies examinadas, os feixes vasculares superficiais são envoltos por uma calota de fibras conectada à epiderme. Nas folhas sulcadas essa calota pode expandir-se lateralmente em direção aos sulcos (Rudall, 1995) (Figura 4J), formando alas, que já foram denominadas “esclerênquima subepidérmico” (Rudall, 1992; Goldblatt, 1990; Goldblatt & Rudall, 1992; ver Chukr & Giulietti, 2003, 2008)” e consideradas caráter xeromórfico (Rudall & Mathew, 1989). Apesar de freqüente e de não ocorrer em folhas sem sulcos, a expansão desse tecido não ocorre em todas as folhas sulcadas como, por exemplo, em *Pseudotrimezia diamantinensis* (Figura 4I).

**Caráter 20.** Fibras nas margens das folhas planas (0-ausente; 1-presente)

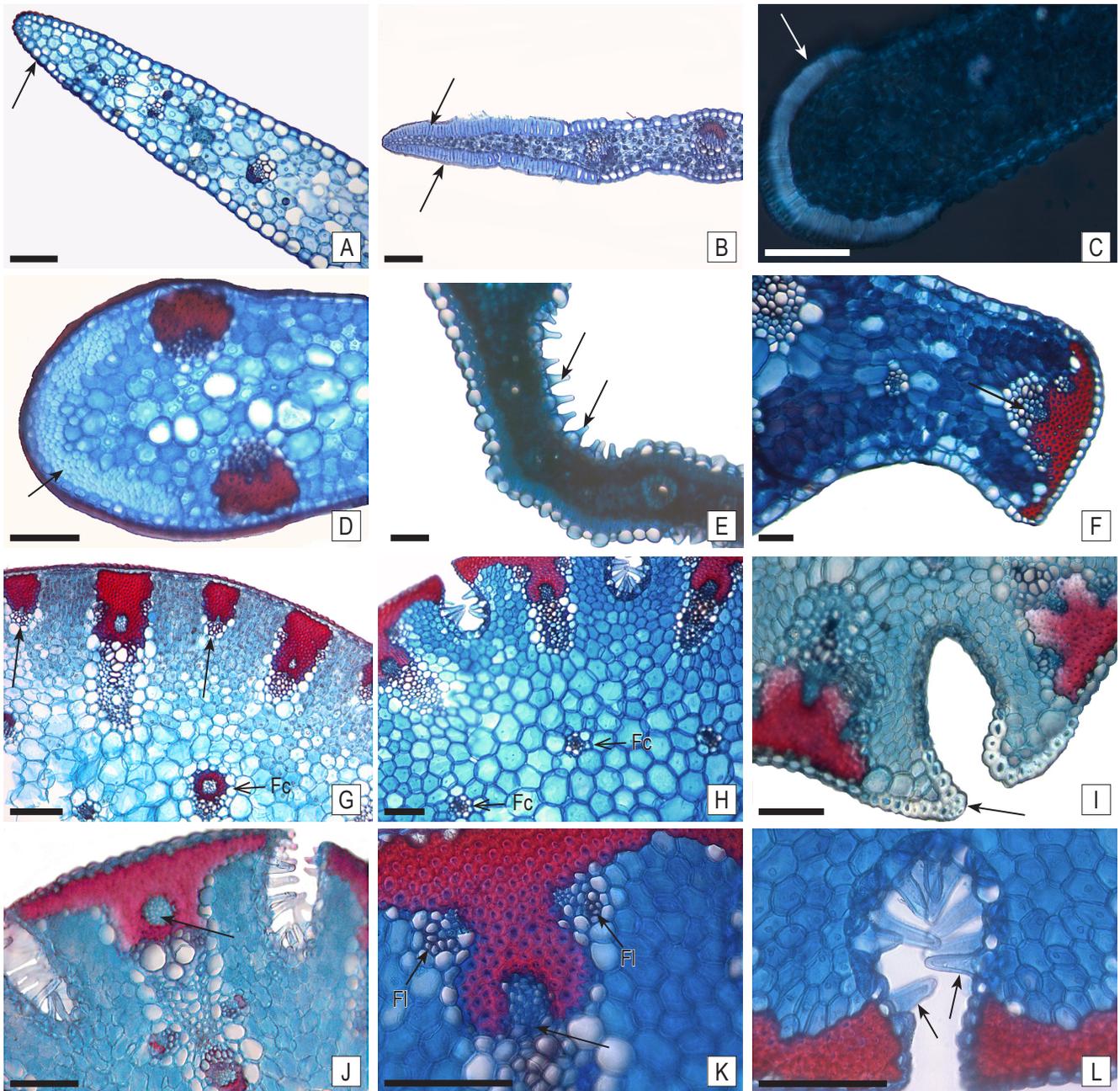
Nas espécies com folhas planas da tribo Trimezieae, as margens foliares não possuem fibras de esclerênquima abaixo da epiderme (Figura 4A) como pode ocorrer em outras partes da folha (Rudall, 1995). De fato, dentre as espécies examinadas, fibras nas margens ocorrem apenas em *Dietes iridoides* e *Herbertia lahue* (Figura 4D)

**Caráter 21.** Feixe marginal (0-ausente; 1-presente)

As margens das folhas planas em Iridaceae podem ou não apresentar um feixe vascular unido à epiderme por fibras (Rudall & Goldblatt, 1991; Rudall, 1995). Nas espécies examinadas, está presente em *Trimezia plicatifolia* (Figura 4F) e este é o primeiro relato de sua ocorrência em Trimezieae.

**Caráter 22.** Superfície foliar (0-lisa; 1-com depressões; 3-sulcada)

A superfície das folhas de Iridaceae pode ser lisa (Figura 3G) ou apresentar sulcos ou depressões longitudinais, visíveis em secção transversal. Chueiri-Chiaretto (1984) observou que os sulcos se formam a partir de divisões anticlinais das células epidérmicas da face externa ou abaxial da folha, entre os feixes vasculares periféricos. Estas divisões proporcionam um aumento em extensão e uma progressiva invaginação da epiderme, ao mesmo tempo que, no tecido subjacente, há um crescimento diferencial das células. Pequenas reentrâncias surgem nestes locais e se aprofundam, dando origem aos sulcos. Há sulcos nas folhas de espécies de *Pseudotrimezia* e *Trimezia* (Figuras 3A, 4I). Em algumas, como *P. pumila* e *P. elegans*, há uma depressão da epiderme entre os feixes vasculares que não chega a formar um sulco (Figura 3C). Essas depressões também são encontradas em espécies de folhas planas, como *T. violacea* (Figura 3I).



**Figura 4.** Secções transversais da lâmina foliar evidenciando detalhes da morfologia interna. **A** *Neomarica sylvestris* (Singer s/n°), margem da lâmina foliar com ausência de feixe marginal e fibras e células epidérmicas sem espessamento (seta); **B** *Trimezia martinicensis* (Meireles s/n°), células epidérmicas marcadamente espessadas (setas); **C** *T. lutea* (Pirani 5585), Detalhe das células epidérmicas marcadamente espessadas (seta) em luz polarizada; **D** *Diates iridoides* (Lovo 93), presença de fibras nas margens foliares (seta); **E** *Cipura xanthomelas* (Lovo 221), papilas presentes, não restritas aos sulcos (setas); **F** *T. plicatifolia* (Lovo 220), feixe marginal presente (seta); **G** *Pseudotrimezia pauloi* (Lovo 152), secção transversal evidenciando feixes vasculares maiores intercalados com menores (setas) e feixes centrais diferenciados (Fc); **H** feixes centrais pouco diferenciados (setas); **I** *P. diamantinensis* (Lovo 173), células epidérmicas espessadas na abertura dos sulcos (seta); **J** *P. gracilis* (Lovo 139), floema totalmente envolvido por fibras (seta); **K** *T. juncifolia* (Lovo 215), floema parcialmente envolvido por fibras (seta) e presença de feixes vasculares laterais associados (Fl); **L** *T. juncifolia* (Lovo 215), presença de papilas nos sulcos (setas). **Escalas:** A - L = 100µm

**Caráter 23.** Papilas (0-ausentes; 1-presentes somente nos sulcos; 2-presentes, não restritas aos sulcos)

Papilas são comumente encontradas nos sulcos (Figuras 4J, L) e, mais raramente, em quase toda a superfície foliar não restritas aos sulcos (Figura 4E). Em cada célula podem ocorrer até nove papilas (Rudall, 1995), mas nas espécies examinadas há somente uma por célula (Figuras 5G-I). Também podem ocorrer em diferentes concentrações, pois nem sempre todas as células possuem papilas. Mas uma avaliação desta variação não foi realizada.

**Caráter 24.** Células da epiderme sobre os feixes (0-mais ou menos retangulares; 1-lineares; 2-mais ou menos hexagonais)

Em Iridaceae as células epidérmicas sobre os feixes assumem comumente, em vista frontal, uma forma mais alongada no eixo longitudinal. As paredes transversais podem ser arredondadas ou retas, transversais ou oblíquas e as laterais podem, em alguns casos, ser levemente ou bastante sinuosas, como em Ixioideae (Rudall, 1995).

Nas espécies estudadas há uma considerável variação no formato dessas células relacionada às relações entre altura e largura e à rigidez da parede celular, que as deixam mais retas ou curvilíneas. São delimitados três formatos de células, observadas em vista frontal: células mais ou menos retangulares, mais compridas do que altas (Figuras 5A, B), células lineares, ainda mais alongadas (Figuras 5C, D) e células mais ou menos hexagonais, com paredes irregulares, levemente curvilíneas. (Figuras 5E, F).

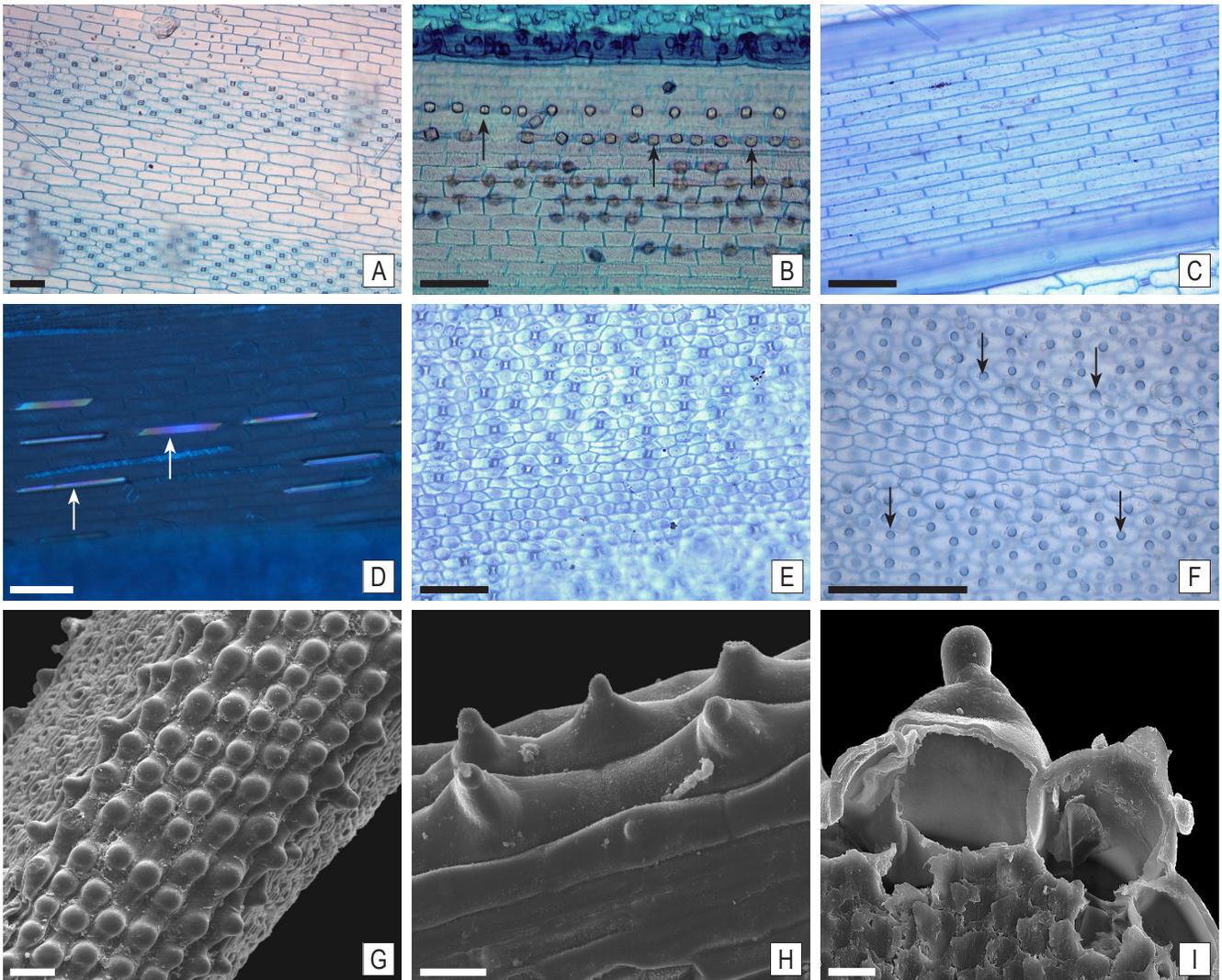
A epiderme das espécies estudadas freqüentemente possui cristais (Figuras 5B, D). Os cristais de oxalato de cálcio são uma sinapomorfia de Iridaceae (Goldblatt *et al.*, 2008). Cristais estilóides já haviam sido observados em *P. barretoii*. Entretanto, não parecem ser informativos e necessitam ainda ser melhor investigados com relação a sua composição.

**Caráter 25.** Células epidérmicas marcadamente espessadas (0-ausentes; 1-nas margens das folhas; 2-na abertura dos sulcos)

Células epidérmicas marcadamente espessadas são observadas nas margens de algumas espécies com folhas planas, como *Neomarica rigida* e *N. rupestris* (Figuras 4B, C). Ao contrário do observado por Rudall (1994, 1995) em estudos com a tribo, o espessamento não ocorre em todas as espécies analisadas. Células epidérmicas com paredes espessadas na abertura dos sulcos ocorrem apenas em algumas espécies de *Pseudotrimezia* (Figura 4I).

## CARACTERES 26-28: INFLORESCÊNCIA

As flores na subfamília Iridoideae encontram-se organizadas em unidades denominadas ripídios e o ramo reprodutivo pode originar um ou vários ripídios (Goldblatt *et al.*, 2008). A anatomia desse órgão é relativamente uniforme na família (Rudall, 1995), mas a sua arquitetura geral pode ser bastante complexa. A terminologia segue Sancho (1982) e é adotada por diversos autores (Capellari-Júnior, 2000; Chukr & Cappelari-Júnior, 2004; Chukr & Giulietti, 2003, 2008). Assim, o ramo reprodutivo apresenta-se freqüentemente subdividido em duas porções: a proximal, delimitada basalmente pelo caule e apicalmente por um nó com uma ou duas brácteas; e a distal, delimitada basalmente por esse nó e apicalmente pelo ripídio. A porção proximal é denominada escapo e a distal pedúnculo (Figura 2A). Entretanto, em alguns casos, o ramo reprodutivo não possui brácteas e o pedúnculo está ausente. Nesses casos, o eixo delimitado apicalmente pelo ripídio, que é sésstil, é denominado escapo. A presença de pedúnculo foi anteriormente utilizado em estudo filogenético da tribo Trigidieae (Rodríguez & Sytsma, 2006). Quando presente, o pedúnculo pode ter diferentes comprimentos, ser ramificado, ou portar brácteas ao longo do seu comprimento. Além disso, pode haver mais de um pedúnculo por escapo e, conseqüentemente, mais de um ripídio.



**Figura 5.** Epiderme dissociada. **A** *Pseudotrimezia cipoana* (Lovo 132), epiderme foliar com células mais ou menos retangulares; **B** *P. gracilis* (Lovo 133) células epidérmicas mais ou menos retangulares, evidenciando a presença de cristais (setas) **C** *P. planifolia* (Lovo 147), células epidérmicas lineares; **D** *Trimezia juncifolia* (Lovo 214), detalhe em luz polarizada evidenciando a presença de cristais (setas); **E** *P. sublateralis* células epidérmicas mais ou menos exagonais; **F** *Neomarica rupestris* (Lovo 141), células epidérmicas mais ou menos exagonas e presença de papilas (setas); **G - I** Microscopia eletrônica de varredura detalhando as papilas. **G** *T. juncifolia* (Lovo 155), vista superior; **H** *T. synandra* (Lovo 148), papilas em vista longitudinal; **I** *T. synandra* (Lovo 148) detalhe da secção longitudinal das papilas. **Escalas:** A - F = 100µm; G = 20µm; H = 10µm; I = 5µm

**Caráter 26.** Secção transversal do escapo (0-mais ou menos cilíndrico; 1-plano; 2-alado)

O escapo em Iridaceae é geralmente cilíndrico, mas pode ser também plano ou alado, como em espécies de *Aristea* (subfamília Nivenioideae), *Neomarica* e *Sisyrinchium* (Iridoideae), *Lapeirousia*, alguns *Gladiolus* e *Freesia viridis* (Ixioidae) (Goldblatt *et al.*, 1998). Em *Neomarica*, os escapos alados adquirem aspecto de uma folha. Escapos com secção transversal cilíndrica ou mais ou menos elíptica são encontrados na maioria das espécies analisadas. Todas as espécies de *Neomarica* possuem escapo ou plano ou alado (Figura 2E), sendo esta a principal característica diagnóstica do gênero nas classificações tradicionais (Capellari-Júnior, 2001; Chukr & Capellari-Júnior, 2004; Chukr & Giulietti, 2001, 2008).

**Caráter 27.** Brácteas no ramo reprodutivo (0-ausentes; 1-sempre uma; 2-sempre duas imbricadas 3-duas ou mais ao longo do ramo)

O ramo reprodutivo pode ser ebracteado ou apresentar de poucas a muitas brácteas. Entre as espécies estudadas, há ramos ebracteados ou com uma a mais brácteas, em diferentes posições. Frequentemente, ocorrem apenas duas brácteas imbricadas (Figura 2A), junto ao nó que delimita apicalmente o escapo. Esse é o caso da maioria das espécies de *Pseudotrimezia* e algumas de *Neomarica* e *Trimezia*. Ramos reprodutivos ebracteados ocorrem em *P. gracilis*, *P. pumila*, *P. synandra* e algumas espécies de *Trimezia*. Nos demais gêneros estudados há apenas uma (Figuras 2B) ou três a mais brácteas ao longo desse ramo, como nas espécies do grupo externo.

**Caráter 28:** Pedúnculo (0-ausente; 1-presente)

A maioria das espécies examinadas possui duas brácteas imbricadas no ramo reprodutivo delimitando o apicalmente escapo e o pedúnculo é presente. Entretanto, os ripídios são sésseis em algumas espécies como *Pseudotrimezia gracilis* e *P. synandra*. O pedúnculo, às vezes, é bastante curto e inconspícuo, como em *P. elegans*, mas ainda assim é presente. *Trimezia juncifolia* é polimórfica e a maioria dos espécimes não possui pedúnculo (Figura 2B).

**Caráter 29.** Número de ripídios por escapo (0-mais de um; 1-sempre um)

O ripídio, sinapomorfia da família (Goldblatt, 1990, 2008), consiste de poucas a muitas flores pediceladas emergindo no ápice de um ramo e envoltas, pelo menos em algum estágio do desenvolvimento, por um par de grandes brácteas verdes opostas, as espatas. Cada pedicelo é subentendido por uma bráctea membranosa que também envolve todos os botões. As flores de cada ripídio amadurecem centripetamente e os pedicelos estendem-se seqüencialmente de forma que, normalmente, apenas uma ou duas flores abrem-se de cada vez. O escapo pode apresentar apenas um ripídio solitário ou mais de um, agrupados de diferentes formas, e que podem adquirir configurações complexas (Goldblatt *et al.*, 1998).

Em *Pseudotrimezia* quase todas as espécies produzem apenas um ripídio por escapo (Figura 2A). Apenas *P. planifolia* e *P. barretoii* têm, mais frequentemente, dois ou três ripídios por escapo. Algumas espécies analisadas de *Cipura* e *Dietes*, na maioria das espécies de *Neomarica* e em algumas de *Trimezia* há mais de um ripídio por escapo (Figura 10B).

#### CARACTERES 30-47: FLORES

As flores de Iridaceae, conquanto variáveis na coloração, tamanho e forma, são todas trímeras, e a perda do verticilo interno de estames é sinapomorfia da família. Quase todas são hipóginas e a simetria radial é a mais comum. Na subfamília Iridoideae e, convergentemente, em Nivenioideae (Goldblatt, 1990), as flores são fugazes e possuem estiletos longos, unidos até aproximadamente o nível das anteras, e estigma apical, com especializações nas diferentes tribos. Uma importante sinapomorfia de Trimezieae e Tigridieae são os filetes delgados, incapazes de sustentar as anteras que se encontram adpresas à porção distal dos estiletos (Goldblatt, 1990); estes últimos são tubulares, e não-petalóides como os de Irideae. De forma geral, o perigônio é bastante vistoso, com diversos padrões de cores, guias de néctar e tricomas glandulares. Cálice e corola são petalóides, ou similares ou bastante distintos entre si.

**Caráter 30.** Cor da região mediano-distal das sépalas (0-branca; 1-amarela/laranja; 2-azul/lilás)

As flores na tribo *Trimezieae* exibem três colorações básicas: amarelo/laranja, azul/lilás e branca. Frequentemente há diferentes padrões de estriações e máculas de outras cores, como marrom e cor de vinho. Consideramos neste caráter a coloração de fundo na região mediana em direção ao ápice das sépalas, em detrimento das cores das ornamentações que possam existir. A coloração da região proximal é frequentemente distinta. Em *Pseudotrimezia* as sépalas são sempre amarelas,

enquanto nos grupos externos ocorrem também os outros estados (Figuras 6 e 7). As pétalas não são aqui consideradas pois suas máculas, estrias e cores são muito variáveis e difíceis de padronizar.

**Caráter 31 e 36.** Orientação das sépalas e pétalas (0- ereto-patentes; 1-patentes)

Em *Pseudotrimezia*, as sépalas e pétalas são sempre patentes, ou seja, encontram-se em um ângulo de aproximadamente 90° em relação ao eixo da flor (7D). Na maioria das espécies dos outros gêneros as sépalas são também patentes, e em apenas algumas espécies como *Trimezia galaxioides*, *Neomarica sylvestris* e *Gelasine coerulea*, as sépalas formam um ângulo igual ou menor que 45° em relação ao eixo da flor e são ereto-patentes (Figuras 6B, C; 7A, B). Em relação às pétalas, a variação da posição é mais aleatória entre os táxons e elas são patentes em *Calydorea campestris*, *Dietes bicolor* e *Herbertia lahue* (Figura 6A) e ereto-patentes em *Neomarica* e *Trimezia* (Figuras 7C, E, F).

**Caráter 32.** Posição longitudinal das sépalas (0-planas; 1-geniculadas)

Em Iridaceae é comum a ocorrência de uma zona de deflexão nas peças do perianto e as sépalas de *Trimezia* e *Neomarica* são, na maioria das vezes, geniculadas (Figura 6C, E), o que nunca ocorre em *Pseudotrimezia* (Figura 7D).

**Caráter 33 e 38.** Ornamentação do perianto (0-ausentes; 1-pequenas máculas proximais; 2-estrias transversais na região mediano-proximal)

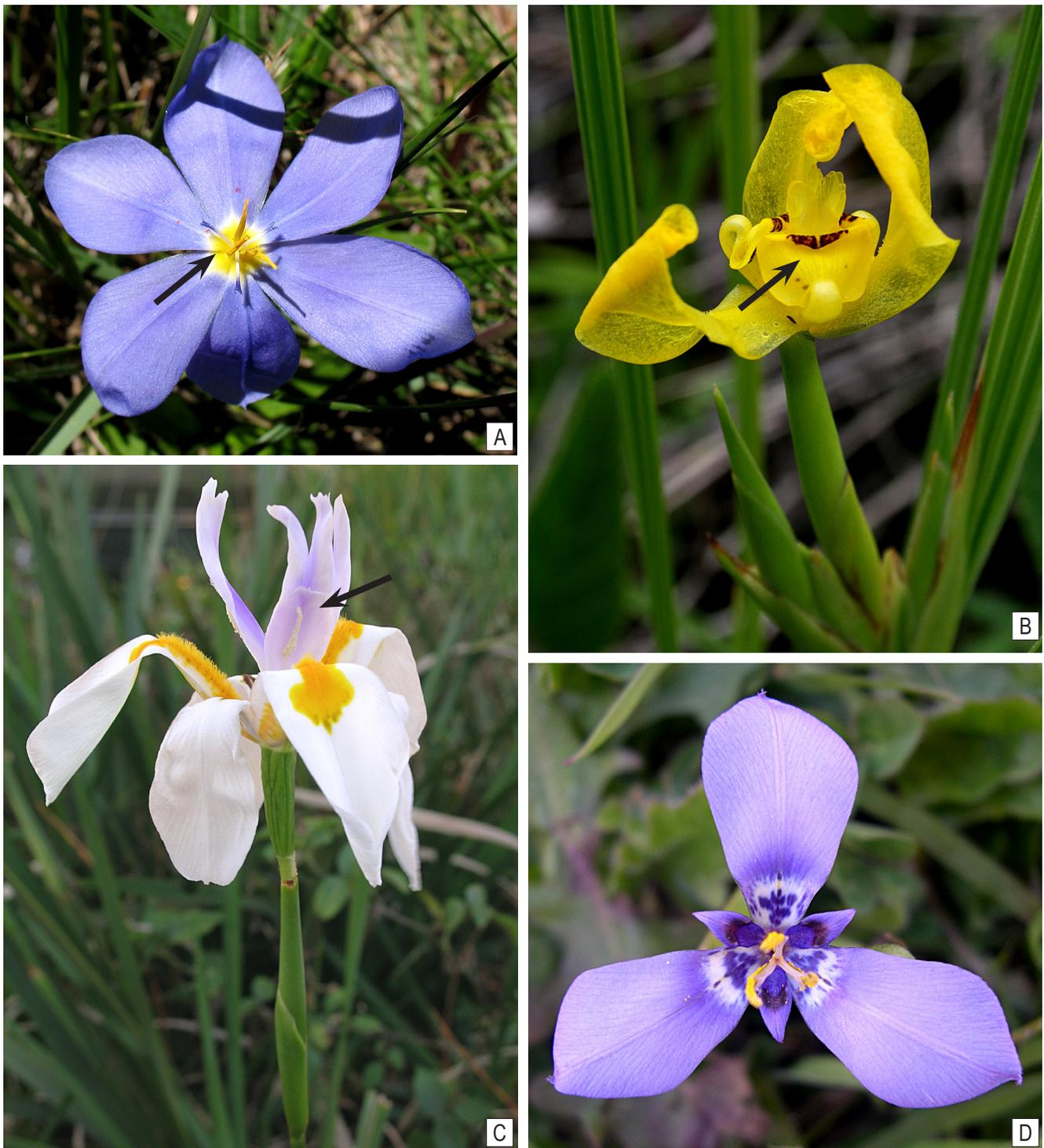
As flores em Iridaceae podem apresentar diversas ornamentações no perianto. Em *Neomarica* e *Trimezia* é freqüente a presença de estrias transversais na região mediano-proximal das sépalas e pétalas, às vezes, concomitantes com pequenas máculas. Essa característica é freqüentemente relacionada com entomofilia e as sépalas serviriam também como plataforma de pouso para polinizadores (Capellari-Júnior, 2000). As estrias são geralmente de coloração vinácea ou castanha (Figuras 7C, E, F, 9C). São muito semelhantes nas diversas espécies e, por esta razão, não utilizadas na sua distinção. As flores de *Pseudotrimezia* não possuem estrias, mas algumas espécies podem apresentar pequenas máculas vináceas, geralmente proximais e, em alguns casos, apenas duas máculas laterais (Figuras 6D, 7D). Algumas espécies do grupo externo e de *Trimezia* também apresentam máculas nas sépalas (Figura 7A). Nas espécies do grupo externo são encontrados os três estados deste caráter.

**Caráter 34 e 39.** Elaióforos nas sépalas e pétalas (0-ausentes; 1-presentes)

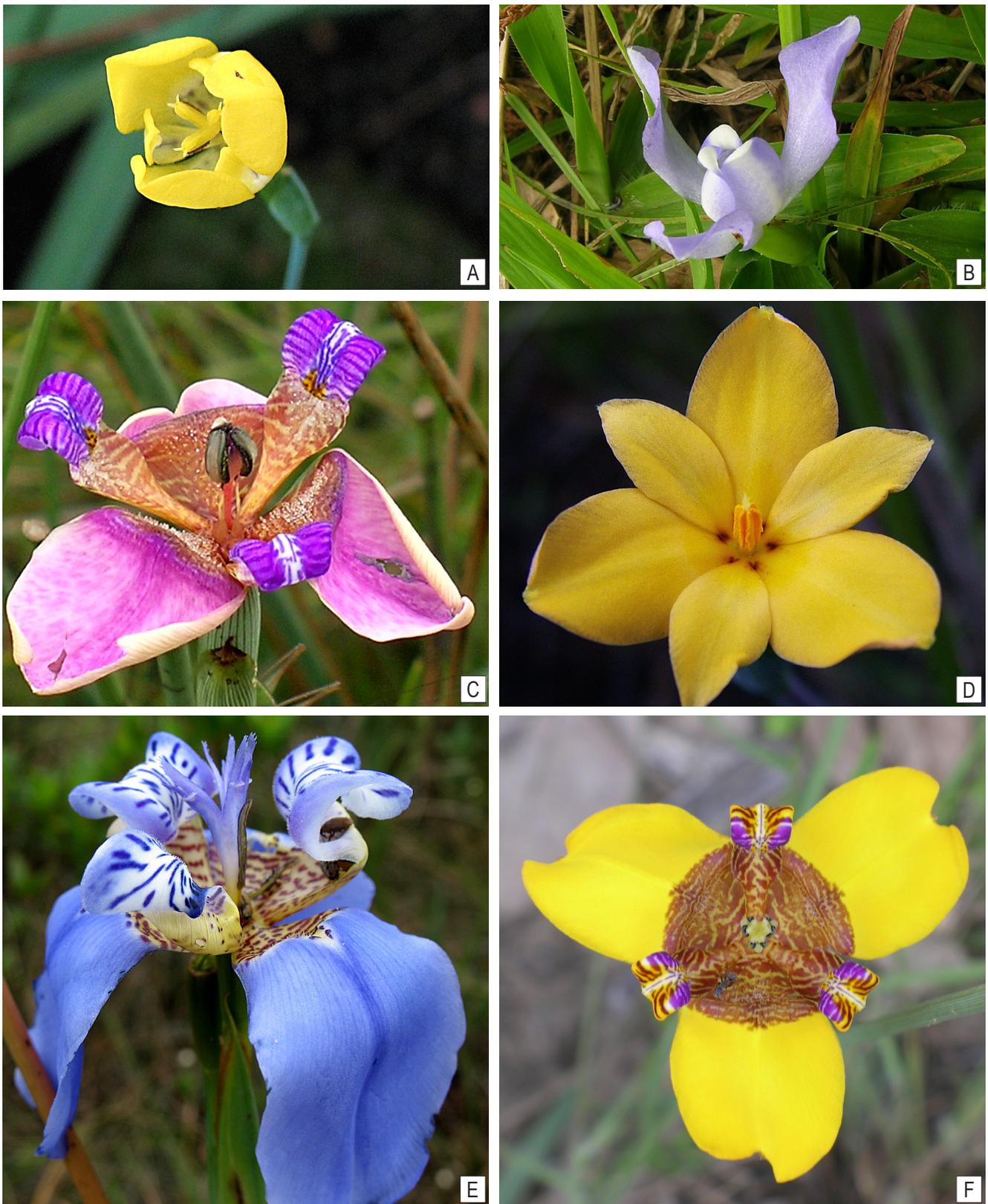
Elaióforos consistem de tricomas unicelulares, clavados, produtores de óleos, geralmente concentrados na porção interna mediano-proximal das pétalas, abrigados em dobras ou totalmente expostos (Goldblatt *et al.*, 1998). Nectários perigonais e elaióforos encontram-se principalmente na subfamília Iridoideae, na qual nectários septais são sempre ausentes, e há elaióforos na tribo Trimezieae (Rudall *et al.*, 2003). Esses tricomas são incomuns em Asparagales e em Iridoideae podem assumir diversas formas. As sépalas de *Neomarica* e *Trimezia* apresentam, freqüentemente, elaióforos de distribuição aleatória na epiderme adaxial, com forma e tamanho variáveis (Capellari-Júnior, 2000; Goldblatt & Manning, 2006), e com maior concentração na região de reflexão das pétalas (Figuras 9A, C, D). *Pseudotrimezia* não possui tricomas glandulares.

**Caráter 35.** Tricomas no ápice das sépalas e pétalas (0-ausentes; 1-presentes)

A maioria das espécies analisadas possui pequenos aglomerados de tricomas pluricelulares no ápice das sépalas e pétalas, distintos dos eventuais tricomas glandulares. Não foi feita sua quantificação mas, em geral, são mais concentrados no perianto das *Pseudotrimezia* (Figura 8E).



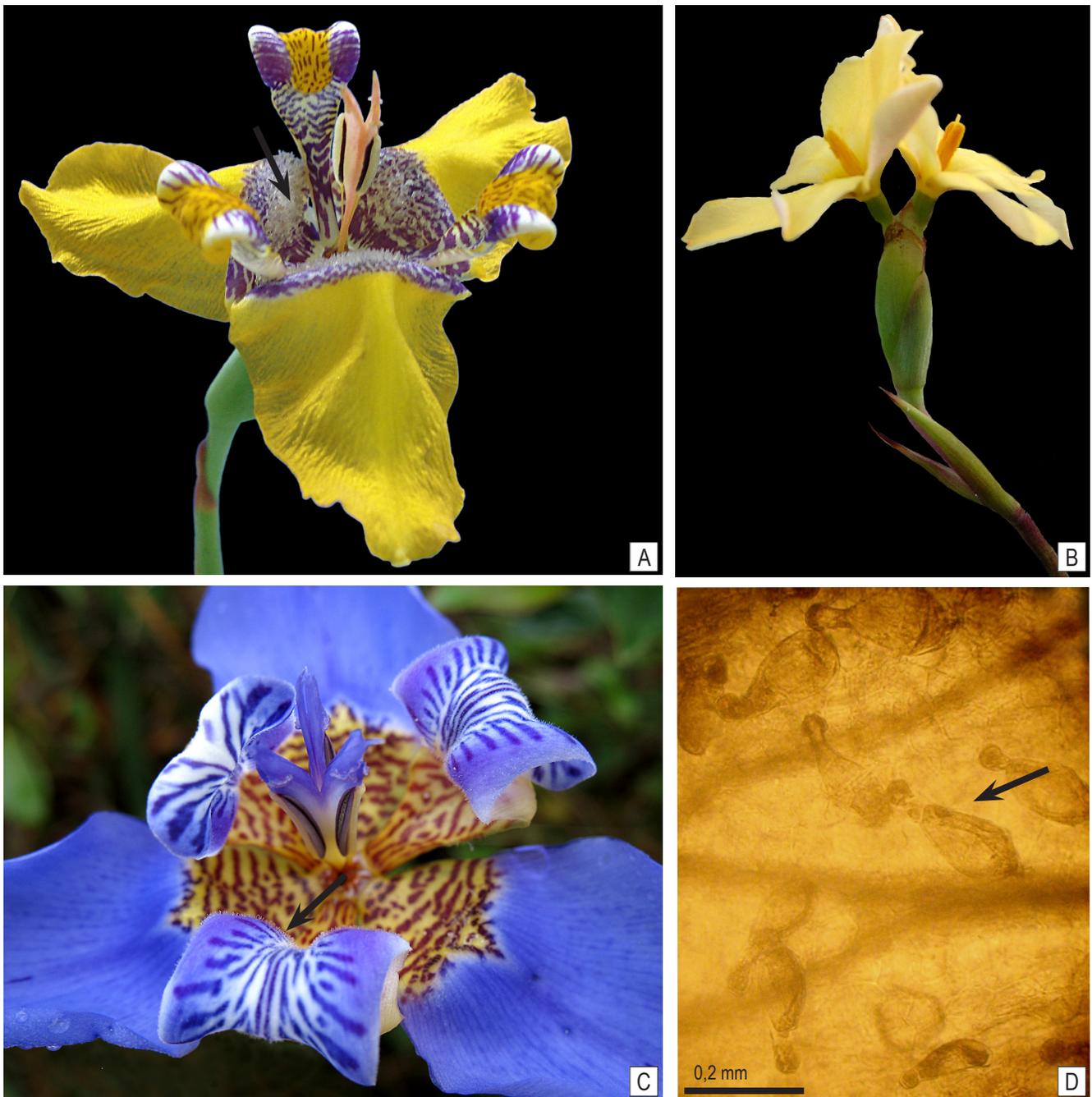
**Figura 6.** Aspecto geral das flores. **A** *Calydorea campestris* (Lovo 196), sépalas e pétalas patentes e planas, estiletos torcidos, livres; **B** *Cipura xanthomelas* (Lovo 221), pétalas ereto-patentes e involutas (seta); **C** *Dietes iridoides*, sépalas e pétalas ereto-patentes e geniculadas, estiletos petalóides (seta); **D** *Herbertia lahue* (Lovo 199), sépalas lilases, com máculas proximais.



**Figura 7.** Aspecto geral das flores. **A** *Trimezia galaxioides* (Lovo 211), sépalas e pétalas ereto-patentes; **B** *Cipura paluodsa*, sépalas e pétalas ereto-patentes; **C** *T. truncata* (Lovo 47), sépalas geniculadas, pétalas revolutas; **D** *Pseudotrimezia pauloi* (Lovo 152), sépalas e pétalas patentes, planas, com máculas proximais; **E** *Neomarica rigida* (Lovo 191), sépalas patentes e geniculadas, pétalas revolutas; **F** *T. juncifolia* (Lovo 36), sépalas amarelas com estriras transversais, pétalas revolutas.



**Figura 8.** Androceu, gineceu e tricomas nas flores. **A** *Trimezia fistulosa*, filetes livres, anteras adpressas, estiletes com apêndices; **B** *T. violacea* (Lovo 182), anteras adpressas, estiletes conatos até o ápice, estigma aplanado, bifurcado; **C** *Pseudotrimezia diamantinensis* (Lovo 107), estiletes sem apêndices, estigma em poro; **D** *Cipura paludosa* (Lovo 91), anteras adpressas, estiletes sem apêndices, conatos até o ápice; **E** *P. diamantinensis* (Lovo 173), tricomas pluricelulares no ápice da pétala.



**Figura 9.** Androceu, gineceu e tricomas nas flores. **A** *Trimezia cathartica* (Lovo 178), elaióforos nas sépalas e pétalas (seta), anteras adpressas, estiletes com apêndices; **B** *Pseudotrimezia fulva* (Lovo 116), anteras adpressas, estiletes sem apêndices; **C** *Neomarica rigida* (Lovo 191), elaióforos nas sépalas e pétalas (seta) estiletes conatos até região mediana, com apêndices; **D** *T. truncata* (Lovo 115), detalhe da pétala em Microscópio Óptico evidenciando elaióforos (seta).



**Figura 10.** Frutos. **A** *Trimezia violacea* (Lovo 182), fruto imaturo, elipsóide; **B** *Gelasine coerulea* (Serafim 5), frutos oblongos e presença de três ripídios por escapo (seta); **C** *Pseudotrimezia sublateralis* (Lovo 185), fruto globoso em corte longitudinal.

**Caráter 37.** Posição longitudinal das pétalas (0-planas; 1-geniculadas; 2-revolutas; 3-involutas)

Similarmente às sépalas, as pétalas em *Pseudotrimezia* são sempre planas (Figura 7D) enquanto todas as espécies de *Neomarica* e *Trimezia* apresentam pétalas revolutas (Figuras 7C, E, F). Nos demais gêneros estudados existe maior variação em relação à posição longitudinal dessas peças. Assim, pétalas geniculadas ocorrem, por exemplo, em *Cipura paludosa* (Figura 7B) e involutas em *Cipura xanthomelas* (Figura 6B).

**Caráter 40.** Filetes (0-livres; 1-conatos apenas na região mediana; 2-totalmente conatos)

Os filetes da maioria das espécies analisadas são livres (Figura 6A). Em *Pseudotrimezia synandra* e *Dietes* eles encontram-se conatos próximo à região mediana. Apenas *Herbertia lahue* apresenta filetes totalmente conatos, envolvendo o estilete.

**Caráter 41.** Posição das anteras (0-adpressas aos estiletes; 1-não adpressas)

Em *Trimezieae* e algumas espécies de *Tigridaeae* com estames livres, os filetes são extremamente delgados e frágeis e não conseguem sustentar as anteras, que ficam adpressas à superfície abaxial de cada ramo do estilete (Goldblatt *et al.*, 1998) (Figuras 8A, B, C). Anteras não adpressas ao estilete, divergentes, são observadas em *Calydorea campestris*, *P. laevis*, *P. tenuissima* e *Trimezia* sp. nov. (Figura 6A).

**Caráter 42.** Cor das anteras (0-cinéreas/enegrecidas; 1-amarelas; 2-alvas; 3-azuladas; 4-castanhas)

Nas espécies amostradas, há cinco cores de anteras diferentes. Todas as espécies de *Pseudotrimezia* possuem anteras amarelas (Figura 8C) e a maioria das espécies de *Neomarica* e *Trimezia* possui-nas cinéreas ou enegrecidas (Figura 8A). São encontradas também anteras castanhas, azuladas (Figura 9C) e alvas (Figura 8D).

**Caráter 43.** Cor do pólen (0-cinéreos/enegrecidos; 1-amarelos; 2-alvos)

A cor do pólen não está condicionada à cor das anteras. Todas as espécies de *Pseudotrimezia* apresentam pólen amarelo e as de *Neomarica* e *Trimezia*, amarelo, alvo ou cinéreo/enegrecido. Nas espécies do grupo externo, o pólen é amarelo ou alvo.

**Caráter 44.** Forma do estilete (0-petalóides; 1-filiformes)

O gineceu em Iridaceae é 3-carpelar e os estiletos são freqüentemente unidos em um ramo único, com diferentes graus de fusão e elaboração. Estiletos profundamente divididos em três ramos com um estigma apical é sinapomorfia da subfamília Iridoideae (Goldblatt *et al.*, 1998). Em Irideae, os ramos dos estiletos são sempre petalóides (Figura 6C) e em Tigridieae e Trimezieae são filiformes (Figuras 7A, 8C).

**Caráter 45.** Torção do estilete (0-presente; 1-ausente)

O posicionamento alterno ou oposto dos estiletos em relação às anteras foi considerado importante nas primeiras classificações de Iridaceae (Goldblatt *et al.*, 1998). As diferenças são, no entanto, resultado de uma pequena torção no ramo do estilete que ocorre logo após a antese e causa os aparentes diferentes posicionamentos. Durante os primeiros estágios ontogenéticos, os ramos seriam opostos aos estames (Goldblatt *et al.*, 1998), já que o verticilo de androceu perdido é o interno. Engano talvez semelhante teria levado Foster (1945) a diferenciar os gêneros *Trimezia* e *Pseudotrimezia* pela posição relativa de estames e estiletos, opostos no primeiro e alternos no segundo. Entretanto, as espécies de *Pseudotrimezia* analisadas têm todos estiletos opostos aos estames, e não alternos, fato observado também por Chukr & Giulietti (2003). Somente em *Calydorea campestris* há torção dos estiletos e isto faz com que eles se estendam por entre as anteras (Goldblatt & Henrich, 1991) (Figura 6A).

**Caráter 46.** Conação dos estiletos: (0-livres ou conatos próximo à base; 1-conatos até a região mediana; 2-conatos até o ápice)

Três diferentes graus de fusão dos estiletos ocorrem entre as espécies analisadas. Em *Pseudotrimezia*, quase todas possuem fusão até aproximadamente a região mediana, exceto em *P. concava* e *P. pumila*, cujos estiletos fundem-se até próximo ao ápice, e em *P. barretoii*, com estiletos unidos apenas na base. A maioria das espécies de *Neomarica* e *Trimezia* apresenta estiletos totalmente unidos até próximo ao ápice (8B, D). Estiletos livres, ou apenas unidos na base, são encontrados também em *Calydorea campestris*, *Dietes* e *Trimezia* sp. nov. (Figuras 6A, C).

**Caráter 47.** Apêndices no ápice dos estiletos (0-ausentes; 1-presentes)

Em *Trimezia* e *Neomarica* os estiletos possuem, freqüentemente, apêndices apicais denominados “lacínios” ou “cristas”. Esses apêndices podem ainda apresentar expansões auriculares na base (Figuras 7E, 8A, 9A, C). O número e comprimento dos apêndices é bastante variado e freqüentemente utilizados na separação de espécies. *Pseudotrimezia*, ao contrário dos outros gêneros da tribo, não possui apêndices no estilete (Figura 8C). As diferentes especializações desses apêndices não foram incluídas pela dificuldade em delimitar estados de caracteres.

**Caráter 48.** Estigma (0-em poro; 1-aplanado; 2-aplanado, bifurcado)

O estigma na tribo Trimezieae é basicamente em poro e poucas espécies apresentam diferenciações. Em *Pseudotrimezia elegans* o estigma é aplanado e em *Trimezia violacea*, assim como no grupo externo (Figura 8B), é aplanado e bifurcado.

**Caráter 49.** Forma dos frutos (0-oblongo; 1-globoso; 2-elipsóide)

O fruto em Iridaceae é uma cápsula loculicida em praticamente todos os gêneros, variando de globosa a oblonga ou cilíndrica e freqüentemente 3-lobada (Goldblatt *et al.*, 1998). Entre as espécies analisadas neste estudo são delimitadas três formas de frutos de acordo com a relação comprimento/largura. Assim, frutos globosos têm relação de 1:1, frutos elipsóides têm relação de 2-3:1 e frutos oblongos têm relação igual ou maior do que 5:1. Frutos globosos ocorrem apenas em *Pseudotrimezia* (Figura 10C) e *Calydorea campestris*. Em *Trimezia* os frutos são sempre elipsóides (Figura 10A) e frutos oblongos estão presentes principalmente no grupo externo (Figura 10B).

**Caráter 50.** Horário de abertura das flores (0-começo manhã, 7 - 9 horas; 1-fim manhã, 11 – 12 horas; 2-meio tarde, 14 – 15 horas; 3-fim da tarde, após 16 h)

A presença de flores efêmeras, com poucas horas de duração, é comum na família Iridaceae e constituem sinapomorfias convergentes das subfamílias Iridoideae e Nivenioideae (Goldblatt, 1990). Além de fugazes, algumas espécies apresentam horários específicos para abertura e fechamento das flores (Goldblatt & Manning, 2006). Este comportamento parece estar associado com o grau de incidência solar, e vem sendo utilizado em estudos taxonômicos e filogenéticos (Rodriguez & Sytsma, 2006; Petersen *et al.*, 2008). Assim, as flores de *Neomarica* abrem-se sempre no começo da manhã, entre 7 e 9 h (André S. B. Gil, dados não publicados). As espécies de *Trimezia* observadas são matutinas e suas flores abrem-se no começo da manhã ou aproximadamente ao meio do dia, entre 11 e 12 h. A maioria das espécies de *Pseudotrimezia* é vespertina, com espécies que florescem no meio da tarde, entre 14 e 15 h e outras que florescem apenas ao fim da tarde, após 16 h. Este comportamento relacionado ao horário de abertura das flores vem sendo observado e utilizado em estudos taxonômicos e filogenéticos com a família (Rodriguez & Sytsma, 2006; Petersen *et al.*, 2008).

**ANÁLISE FILOGENÉTICA**

A análise de parcimônia utilizando a matriz com 50 caracteres morfológicos (Apêndice 3), dos quais 48 informativos, resultou em 10.000 árvores igualmente mais parcimoniosas com 343 passos, índice de consistência (CI) de 0,233 e índice de retenção (RI) de 0,720. A árvore de consenso estrito com as principais sinapomorfias e índices de sustentação de *bootstrap* dos ramos superior a 50% é apresentada na (Figura 10).

A árvore de consenso apresenta dois cladogramas basais. O clado A (pb < 50), é sustentado por três sinapomorfias homoplásticas, anteras enegrecidas (42:0), pólen amarelo (43:1) e estigma em poro (48:0). Os dois primeiros com diversas transformações posteriores, enquanto o último possui duas transformações, em *T. violacea* e *T. brevicaulis* para estigma aplanado bifurcado. Agrupa as espécies de *Trimezia* e *Neomarica*. O clado B (pb < 50), é sustentado por seis caracteres homoplásticos, caule sem reserva (1:0), folhas espiraladas (6:1) e ramificadas em seção transversal (9:3), sépalas azuis na região mediano-distal (30:2), sem tricomas glandulares (34:0) e ápice do estilete sem apêndices (47:0). Inclui as espécies de *Pseudotrimezia* e os gêneros da tribo Tigridieae. Entre suas sinapomorfias, a filotaxia espiralada é uniforme no grupo e folhas ramificadas e sépalas azuis não ocorrem em *Pseudotrimezia*.

No clado A, a primeira dicotomia leva a *Trimezia spathata* e a um grande clado (pb < 50) sustentado por sépalas com estrias (33:2, homoplástico fora do clado). Este último é dividido em dois grandes cladogramas, C e D. O clado C (pb < 50) é sustentado por filotaxia espiralada (6:1, homoplástico fora do clado), e por lâmina foliar cilíndrica (9:1) e ausência de pedúnculo (28:0), ambos homoplásticos dentro e fora do clado. Reúne espécies de *Trimezia* com folhas cilíndricas, exceto *T. plicatifolia*. O clado D (pb < 50), sustentado pelo ramo reprodutivo com mais de um ripídio (29:0, homoplástico dentro e fora do clado), reúne espécies de *Neomarica* e *Trimezia*, dentre essas o tipo do gênero.

No clado B, há um grupo constituído pelas espécies de *Calydora*, *Cipura*, *Gelasine* e *Herbertia*, todas da tribo Tigridieae, e um grande clado E (pb < 50), que reúne todas as espécies de *Pseudotrimezia*. O clado E é sustentado por cinco sinapomorfias homoplásticas fora do clado: folhas cilíndricas (9:1), sépalas amarelas ou laranja (30:1), com elaióforos ausentes (34:0, 39:0) e antese entre 10 e 11 horas da manhã (50:1). Há ainda quatro sinapomorfias homoplásticas dentro e fora do clado: feixes vasculares superficiais com a mesma dimensão (13:0), sulcos nas folhas (22:2), duas brácteas imbricadas no escapo (27:2) e estigma em poro (48:0).

## DISCUSSÃO

Nesta análise de caracteres morfológicos, como consequência do aparecimento de dois principais clados, A e B, com as espécies de *Neomarica* e *Trimezia* no clado A e as de *Pseudotrimezia* juntamente com as dos demais gêneros, no clado B, a tribo Tigridieae emerge como provavelmente parafilética e Trimezieae emerge como polifilética. Situações similares de não monofiletismo foram encontradas por Goldblatt (1990) e Rudall (1992). No entanto, em trabalhos com fonte de evidência molecular, Trimezieae emerge como monofilética e irmã de Tigridieae, ambas fortemente sustentadas (Souza-Chies *et al.*, 1997; Reeves *et al.*, 2001; Goldblatt *et al.*, 2008; Gil *et al.*, 2008).

Dentre os caracteres que sustentam tradicionalmente Tigridieae, as folhas com secção transversal ramificada (9:3) ocorrem como sinapomorfia homoplástica do clado B e em paralelismo no clado C, em *T. plicatifolia*. No clado B, esse estado aparece apenas nas espécies de Tigridieae. O outro caráter diagnóstico de Tigridieae, o sistema subterrâneo do tipo bulbo, é representado por bainhas internas carnosas (4:0) e bainhas externas papiráceas (5:1). As bainhas internas carnosas são uma simplesiomorfia de Trimezieae e Tigridieae e ocorrem amplamente em quase todas as espécies amostradas. As bainhas externas papiráceas ocorrem homoplasticamente em espécies de Tigridieae, *P. tenuissima*, *N. gracilis* e *T. lutea*. As folhas com secção rômbo-depressa que caracterizam Trimezieae aparecem como evento ancestral no grupo e as folhas cilíndricas ocorrem homoplasticamente sustentando os clados C e E.

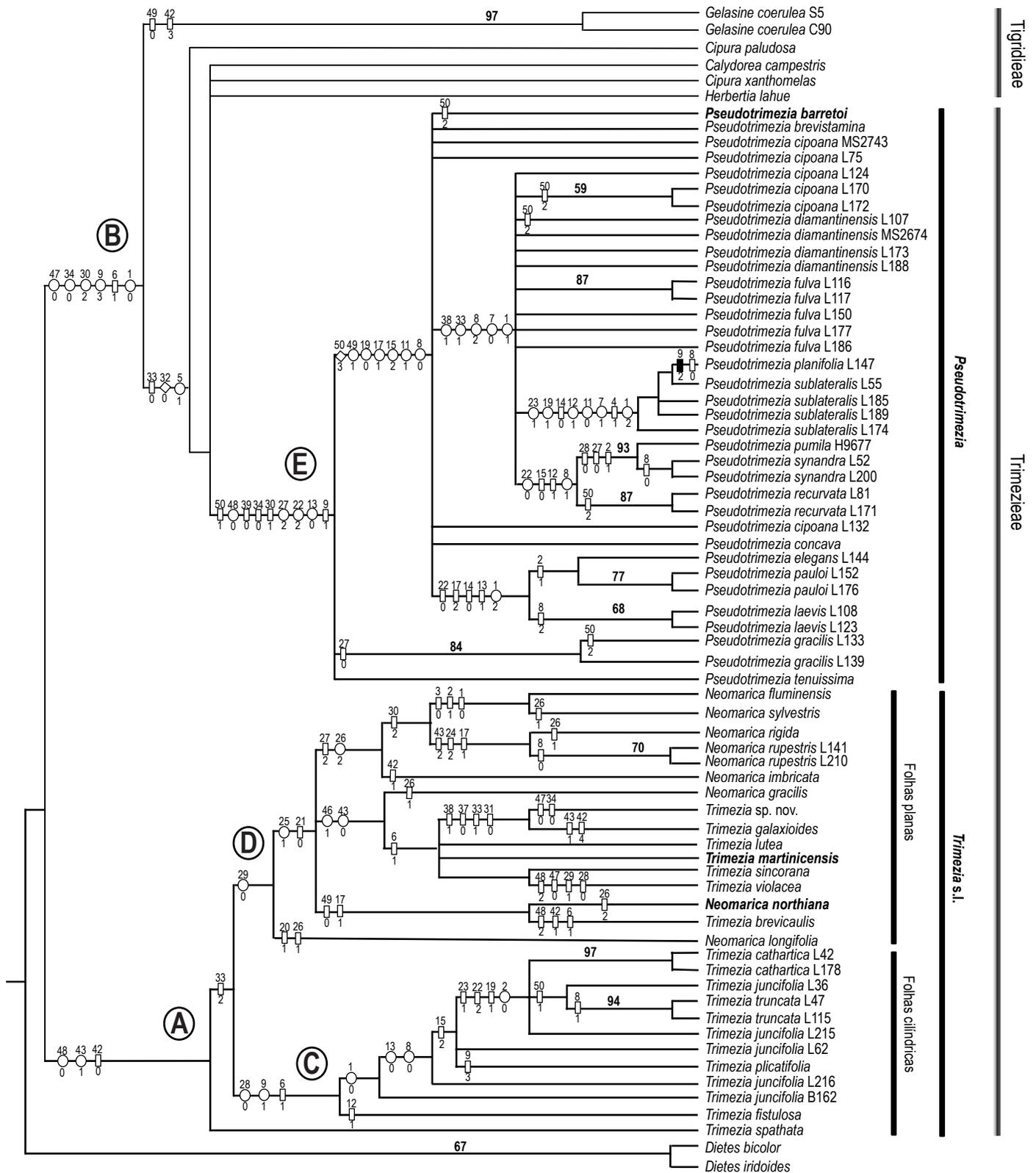
No clado A, *Neomarica* e *Trimezia* são polifiléticos. No entanto, dois grandes agrupamentos podem ser reconhecidos, os clados C e D.

O clado C é constituído por espécies de *Trimezia* reconhecíveis por suas folhas cilíndricas, além de duas outras sinapomorfias. Este clado corresponderia a *Trimezia* seção *Juncella* Ravenna na classificação de Chukr & Giulietti (2008). A única exceção é *T. plicatifolia*, cujas folhas plicadas são convergência com espécies da tribo Tigridieae. Estados de caráter importantes a sustentar clados menos inclusivos são o caule sem reservas (1:0), os pequenos feixes associados aos feixes vasculares superficiais primários (15:2), a calota dos feixes com expansões laterais (19:1) e os sulcos (22:2) com papilas (23:1). Por apresentar os quatro últimos caracteres em estados diversos, a espécie polimórfica *T. juncifolia* emerge como polifilética.

O clado D, com as demais espécies de *Trimezia* mais as de *Neomarica*, é sustentado por mais de um pedúnculo na inflorescência e caracterizado pelas folhas planas. Clado semelhante foi obtido por Gil *et al.* (2008). Ambos os gêneros apresentam-se polifiléticos. Espécies de *Neomarica* emergem em três grupos diferentes e os estados de caráter usados para diagnosticá-las (Capellari-Júnior, 2001), o escapo plano (26:1) ou alado (26:2), teriam surgido convergentemente quatro e duas vezes, respectivamente, na evolução do grupo. Diferenças no feixes centrais foliares (17), no número de brácteas (27) e na forma dos frutos (49) faz com que *N. northiana*, espécie-tipo do gênero, emergja separadamente do clado que reúne todas as *Neomarica*, exceto duas. Há também no clado D um grupo de espécies de *Trimezia* sustentadas pela filotaxia espiralada (6:1), no qual encontra-se *T. martinicensis*, a espécie-tipo do gênero. Por esta razão não é possível reconhecer taxonomicamente os clados C e D, e uma opção razoável seria sinonimizar *Neomarica* em *Trimezia*, que passaria a ser caracterizado pelas

**Tabela 2.** Caracteres morfológicos e respetiva codificação

<b>1. Tecido de reserva no caule</b> (0) ausente (1) presente, amarelo (2) presente, cor de vinho	<b>19. Calota externa dos feixes foliares</b> (0) sem expansões laterais (1) com expansões laterais	<b>36. Orientação das pétalas</b> (0) ereto-patentes (1) patentes
<b>2. Ramificação do caule</b> (0) ausente (1) presente	<b>20. Fibras nas margens das folhas planas</b> (0) ausente (1) presente	<b>37. Posição longitudinal das pétalas</b> (0) planas (1) geniculadas (2) revolutas (3) involutas
<b>3. Bainhas foliares</b> (0) efêmeras (1) persistentes (túnica)	<b>21. Feixe marginal nas folhas</b> (0) ausente (1) presente	<b>38. Ornamentação nas pétalas</b> (0) ausentes (1) pequenas máculas proximais (2) estrias transversais
<b>4. Textura das bainhas internas do caule</b> (0) carnosa (1) seca e fibrosa	<b>22. Superfície foliar</b> (0) lisa (1) com depressões (2) sulcada	<b>39. Elaióforos nas pétalas</b> (0) ausentes (1) presentes
<b>5. Textura das bainhas externas do caule</b> (0) fibrosa (1) papirácea	<b>23. Papilas da epiderme foliar</b> (0) ausentes (1) presentes somente nos sulcos (2) presentes, não restritas aos sulcos	<b>40. Filetes</b> (0) livres (1) conatos apenas na região mediana (2) totalmente conatos
<b>6. Filotaxia</b> (0) dística (1) espiralada	<b>24. Células da epiderme sobre os feixes da folha</b> (0) mais ou menos retangulares (1) lineares (2) mais ou menos hexagonais	<b>41. Posição das anteras</b> (0) addressas aos estiletos (1) não addressas
<b>7. Posição longitudinal da lâmina foliar</b> (0) espiralada (1) reta	<b>25. Células epidérmicas foliares marcadamente espessadas</b> (0) ausentes (1) nas margens da folha (2) na abertura dos sulcos	<b>42. Cor das anteras</b> (0) cinéreas / enegrecidas (1) amarelas (2) alvas (3) azuladas (4) castanhas
<b>8. Número de folhas na floração</b> (0) sempre uma (1) mais de uma (2) ausentes	<b>26. Secção transversal do escape</b> (0) mais ou menos cilíndrico (1) plano (2) alado	<b>43. Cor do pólen</b> (0) cinéreo / enegrecido (1) amarelo (2) alvo
<b>9. Secção transversal da lâmina foliar</b> (0) rômbo-depressa (1) circular (2) elíptica (3) ramificada	<b>27. Brácteas no ramo reprodutivo</b> (0) ausentes (1) sempre uma (2) sempre duas imbricadas (3) duas ou mais ao longo do ramo	<b>44. Forma do estilete</b> (0) petalóide (1) filiforme
<b>10. Lâmina foliar bifacial</b> (0) ausente (1) presente	<b>28. Pedúnculo</b> (0) ausente (1) presente	<b>45. Torção do estilete</b> (0) presente (1) ausente
<b>11. Parênquima paliádico</b> (0) ausente (1) presente	<b>29. Número de ripídios por escape</b> (0) mais de um (1) sempre um	<b>46. Conação dos estiletos</b> (0) livres (1) conatos até a região mediana (2) conatos até o ápice
<b>12. Mesofilo</b> (0) inteiro (1) com trabéculas	<b>30. Cor da região mediano-distal das sépalas</b> (0) branca (1) amarela/laranja (2) azul/lilás	<b>47. Apêndices no ápice do estilete</b> (0) ausentes (1) presentes
<b>13. Feixes vasculares foliares superficiais</b> (0) todos com a mesma dimensão (1) maiores intercalados com menores	<b>31. Orientação das sépalas</b> (0) ereto-patentes (1) patentes	<b>48. Estigma</b> (0) em poro (1) aplanado (2) aplanado e bifurcado
<b>14. Floema dos feixes vasculares foliares superficiais</b> (0) totalmente envolvido por fibras (1) parcialmente envolvido por fibras	<b>32. Posição longitudinal das sépalas</b> (0) planas (1) geniculadas	<b>49. Forma dos frutos</b> (0) oblongo (1) globoso (2) eslipsóide
<b>15. Pequenos feixes associados aos feixes vasculares superficiais primários das folhas</b> (0) ausentes (1) presentes em alguns (2) presentes em todos	<b>33. Ornamentação nas sépalas</b> (0) ausentes (1) pequenas máculas proximais (2) estrias transversais na região mediano-proximal	<b>50. Horário de abertura das flores</b> (0) começo da manhã, antes de 9 h (1) final da manhã, entre 10 e 11 h (2) meio da tarde, entre 14 e 15h (3) fim da tarde, após 16
<b>16. Pequenos feixes associados aos feixes vasculares superficiais secundários das folhas</b> (0) ausentes (1) presentes em alguns	<b>34. Elaióforos nas sépalas</b> (0) ausentes (1) presentes	
<b>17. Feixes centrais das folhas</b> (0) ausentes (1) formando anel (2) dispersos	<b>35. Tricomas pluricelulares no ápice das sépalas e pétalas</b> (0) ausentes (1) presentes	
<b>18. Diferenciação dos feixes centrais das folhas</b> (0) bem diferenciados (1) pouco diferenciados		



**Figura 10.** Árvore de consenso estrito de 10.000 árvores igualmente parcimoniosas geradas a partir da matriz de dados morfológicos. Barra de caracteres (somente transformações não ambíguas): ■ = evento único; ◇ = transformação dentro do clado; □ = transformação fora do clado; ○ = transformação dentro e fora do clado. Números acima da barra de caracteres representam o número do caráter e, abaixo, o estado do caráter. Números em negrito acima dos ramos representam valores de *bootstrap* acima de 50% (1000 réplicas). Espécies-tipo estão grafadas em negrito.

sinapomorfias do clado A. No clado B, destaca-se o grupo de gêneros da tribo Tigridieae e o clado E, constituído por todas as espécies de *Pseudotrimezia*. Este aparece, assim, monofilético, mas com pouca resolução interna e sem sustentação de *bootstrap*. Alguns caracteres utilizados como diagnósticos de *Pseudotrimezia* (Capellari-Júnior, 2001; Rudall, 1992; Chukr & Giulietti, 2003) emergem como sinapomorfias. São assim duas brácteas imbricadas no ramo reprodutivo, sépalas amarelas e estigma em poro. Além destes caracteres, cinco novas sinapomorfias poderão ser incorporadas à delimitação do grupo como folhas cilíndricas, elaióforos ausentes nas sépalas e pétalas, antese entre 10 e 11 h da manhã, feixes vasculares superficiais com mesma dimensão e sulcos nas folhas. Sépalas e pétalas sem elaióforos (34:0, 39:0) ocorrem em todas as espécies. Duas brácteas no ramo reprodutivo (27:2) ocorre na maioria das espécies mas teriam sido perdidas convergentemente duas vezes no clado, em *P. gracilis*, e em *P. pumila* e *P. synandra* (27:0). Folhas cilíndricas (9:1) ocorrem em todas as espécies exceto em *P. planifolia*, que tem folhas aplanadas. Além disso, feixes vasculares superficiais com mesma dimensão (13:0), folhas com sulcos (22:2), sépalas amarelas (30:1) e estigma em poro (48:0) são característicos, havendo transformações para outros estados apenas em *P. concava* e *P. elegans*, que têm estigma aplanado e aplanado bifurcado, respectivamente. A antese no final da manhã (50:1) emerge como sinapomorfia homoplástica de *Pseudotrimezia*, compartilhada com *T. galaxioides*, *T. lutea*, *T. martinicensis*, *T. juncifolia* e *T. truncata*. No entanto, transformações nos cladogramas internos para anteses vespertinas (50:2, 3) são exclusivas de espécies deste gênero.

O clado de *Pseudotrimezia* tem uma tricotomia envolvendo *P. tenuissima*, *P. gracilis* e as demais espécies reunidas em um terceiro clado. Este último, sustentado por seis sinapomorfias homoplásticas, dentre as quais, as mais uniformes são o parênquima paliádico (11:1), feixes laterais associados aos feixes vasculares (15:2), frutos globosos (49:1) e antese após 16h (50:3). Além dessas, são também sinapomorfias sempre uma folha presente na floração (8:1), feixes centrais em anel (17:1), calota externa dos feixes sem projeções laterais (19:0). O grupo consiste em uma politomia onde se sobressaem dois cladogramas. Um deles, ((*P. pauloi*, *P. elegans*) *P. laevis*), é sustentado por cinco caracteres homoplásticos: caule com reserva vinácea (1:2), feixes vasculares superficiais maiores intercalados com menores (13:1), floema dos feixes vasculares superficiais totalmente envolvido por fibras (14:0), feixes centrais dispersos (17:2) e folhas sem sulcos (22:0). O outro clado, envolvendo oito espécies, é sustentado principalmente pelas máculas proximais no perianto (33:1, 38:1), presentes em todas as espécies. Além desses, o caule sem reserva (1:1) e as folhas torcidas (7:0) e ausentes na floração (8:2) emergem como sinapomorfias com muitas transformações posteriores. Apesar da baixa resolução interna, três disposições de espécies são visíveis: *P. cipoana*, *P. diamantiniensis* e *P. fulva* têm quase todas as diversas coleções colapsadas na politomia basal. Em seguida, *Pseudotrimezia planifolia* e um grupo de quatro coleções de *P. sublateralis* formam um clado sustentado por oito sinapomorfias homoplásticas, dentre as quais as mais uniformes são caule com reserva vinácea (1:2) e bainhas internas secas e fibrosas (4:1) e floema dos feixes vasculares superficiais totalmente envolvidos por fibras (14:0). Finalmente, o clado ((*P. pumila*, *P. synandra*) *P. recurvata*) é sustentado por mais de uma folha durante a floração (8:1), mesófilo em trabéculas (12:1), ausência de feixes vasculares associados (15:0) e folhas lisas (22:0). *P. pumila* e *P. synandra* não têm caule ramificado (2:1), nem brácteas no ramo reprodutivo (27:0) e nem pedúnculo (28:0).

Algumas espécies de *Pseudotrimezia* resultam não monofiléticas na análise, *Pseudotrimezia cipoana*, que é polifilética, e *P. sublateralis*, que é parafilética. *Pseudotrimezia diamantiniensis* e *P. fulva* podem não ser monofiléticas. Esta situação, permitida pela amostragem de diversas coleções destas espécies, pode ser consequência da ocorrência de características polimórficas ou de hibridação natural, evento comumente relatado na família (Arnold *et al.*, 1990; Arnold & Wesselingh, 2000; Frello *et al.*, 2004; Petersen *et al.*, 2008). Os principais caracteres diagnósticos dessas espécies, os quais são relacionados ao número de folhas na floração, tecido de reserva no caule, tipo de mesófilo e tipo de superfície foliar, não ocorrem como sinapomorfias sustentando as espécies. O tecido de reserva amarelo (1:2) ocorre como sinapomorfia homoplástica do clado que agrupa *P. sublateralis* e *P. planifolia*.

## CONCLUSÕES

Diversos grupos taxonômicos tradicionais não se sustentam na filogenia obtida de caracteres morfológicos. As tribos Tigridaeae e Trimezieae emergem polifiléticas. Também os grandes gêneros *Trimezia* e *Neomarica* emergem como polifiléticos. Uma adequação taxonômica seguindo o critério de monofiletismo resultaria em na sinonimização de *Neomarica* em *Trimezia*, como já proposto por Ravenna (1988). Assim, *Trimezia s.l.* seria sustentado por anteras enegrecidas, pólen amarelo e estigma em poro, os dois últimos com transformações complexas no grupo e altamente homoplásticos. Por outro lado, *Pseudotrimezia* emerge como monofilético, mas sem sustentação de *bootstrap* e com resolução interna muito precária. As nove sinapomorfias que sustentam o clado são todas homoplásticas mas alguns delas são condizentes com as características já previamente utilizadas na diagnose do gênero, como as sépalas amarelas e estigma em poro. Dos caracteres aqui utilizados, muitos já foram empregados em circunscrições taxonômicas, outros já o foram em análises filogenéticas e outros são ainda inéditos. Os resultados são principalmente exploratórios e ainda preliminares para decisões taxonômicas de porte. Mas, contrariamente à primeira inferência evolutiva em bases morfológicas (Rudall, 1992), é possível reconhecer diversos grupos, entre eles *Pseudotrimezia*. Neste sentido, alguns caracteres tiveram uma performance razoável, mas a maioria revelou-se altamente homoplástica, principalmente os anatômicos. Dentre os caracteres de boa performance destaca-se a secção transversal da folha (9), cujo estado 1, folha cilíndrica, aparece como sinapomorfia de um grupo de *Trimezia s.l.* e de *Pseudotrimezia*. Ao contrário do observado em *Pseudotrimezia*, os caracteres tradicionalmente utilizados para delimitar os gêneros *Trimezia* e *Neomarica*, como a secção transversal do escapo, não correspondem a sinapomorfias de clados.

Não obstante o alto grau de homoplasias, alguns caracteres despontam como promissores. São, entretanto, insuficientes para reconstruir a história evolutiva do grupo, principalmente no nível específico, sendo imprescindível a inclusão de mais dados, morfológicos ou de outras fontes, como os moleculares.

Tabela 3. Matriz de caracteres morfológicos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
<i>Calydorea campestris</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	-	1	0	0	1	2	0	1	0	3	0	1	2	
<i>Cipura paludosa</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	-	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	2	
<i>Cipura xanthomelas</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	-	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	
<i>Diales bicolor</i>	1	1	0	-	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	2	0	1	0	3	1	0	1	
<i>Diales indidões</i>	1	1	0	-	0	1	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	-	1	1	0	1	2	0	0	0	3	1	1	0	
<i>Gelastine coerulesa</i> S5	0	0	1	0	0	1	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	-	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1	1	2	
<i>Gelastine coerulesa</i> C90	0	0	1	0	0	1	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	-	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1	1	2	
<i>Herbertia lahuc</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	-	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1	1	2	
<i>Neomarcia fluminensis</i>	0	1	0	-	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	
<i>Neomarcia gracilis</i>	0	1	0	-	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	
<i>Neomarcia intricata</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	
<i>Neomarcia longifolia</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	
<i>Neomarcia northiana</i>	?	?	1	?	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	?	2	1	0	0	
<i>Neomarcia rigida</i> L191	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	2	1	2	1	0	1	
<i>Neomarcia rupestris</i> L141	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	
<i>Neomarcia rupestris</i> L210	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	
<i>Neomarcia sylvestris</i>	0	1	0	-	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	
<i>Pseudotrimezia barratoti</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	
<i>Pseudotrimezia brevistamina</i>	2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	2	-	1	0	0	0	-	2	0	0	0	0	2	1	1	
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> MS2743	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> L75	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> L124	0	0	1	0	0	1	2	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> L132	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> L170	0	0	1	0	0	1	2	2	1	0	1	0	1	1	2	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> L172	0	0	1	0	0	1	2	2	1	0	1	0	1	1	2	-	1	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia concava</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	-	1	0	0	0	0	-	2	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia diamartinensis</i> L107	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	-	1	0	0	0	0	-	2	1	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia diamartinensis</i> MS2674	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	2	-	2	1	1	0	0	-	2	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia diamartinensis</i> L173	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	2	-	2	1	0	0	0	-	2	0	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia diamartinensis</i> L188	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	2	-	2	0	0	0	0	-	2	1	0	0	2	1	1	1	
<i>Pseudotrimezia elegans</i>	½	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia fulva</i> L116	0	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	-	1	0	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia fulva</i> L117	0	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	-	1	0	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia fulva</i> L150	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	2	-	1	0	0	0	-	?	?	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia fulva</i> L177	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	2	-	1	0	0	0	-	?	?	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia fulva</i> L186	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia gracilis</i> L133	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	2	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia gracilis</i> L139	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	2	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia laevis</i> L108	½	0	1	0	0	1	1	2	1	0	1	0	1	0	2	-	1	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia laevis</i> L123	1/2	0	1	0	0	1	1	2	1	0	1	0	1	0	2	-	1	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	2	1	1	1
<i>Pseudotrimezia pauva</i> L152	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	2	-	1	0	0	0	0	-	0	0	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia planifolia</i> L147	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	2	-	1	0	0	0	0	-	2	1	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia pumila</i> H49677	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia recurvata</i> L81	2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia recurvata</i> L171	2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	2	1	1	1
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> L55	2	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	1	0	0	2	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> L174	2	0	1	1	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	2	-	1	0	1	0	0	-	2	1	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> L185	2	0	1	1	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	2	-	1	0	1	0	0	-	2	1	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> L189	2	0	1	1	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	2	-	2	0	1	0	0	-	2	0	0	0	2	1	1	1	1
<i>Pseudotrimezia synandra</i> L52	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia synandra</i> L200	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudotrimezia tenuissima</i>	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	2	0	0	0	2	1	1	1	1
<i>Trimezia brevicaulis</i>	1	0	1	?	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	2	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Trimezia calharrica</i> L42	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	-	2	0	1	0	0	-	2	0	0	2	1	0	1	0	1
<i>Trimezia calharrica</i> L178	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	-	2	0	0	0	0	-	2	0	0	2	1	0	0	1	0
<i>Trimezia fistulosa</i>	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	2	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Trimezia galaxioides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	2	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Trimezia juncifolia</i> L36	0	0/1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	-	2	0	0	0	0	-	2	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Trimezia juncifolia</i> L62	0	0/1	1	0	0	1	1	1	1	0																					

Tabela 3. Matriz de caracteres morfológicos (continuação)

<i>Calydorea campestris</i> 196	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<i>Ciura palmidosa</i> 91	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Ciura xanthomelas</i> 221	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Diletes bicolor</i> 136	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0	1	0	0	1	2	0
<i>Diletes indobles</i> 93	0	1	1	1	1	1	2	1/2	0	1	0	2	2	0	1	2	0	1	0	0
<i>Gelesine coerulea</i> Serafim5	0	1	1	0	1	0	2	1	0	2	0	3	2	1	1	2	0	1	0	0
<i>Gelesine coerulea</i> Callo60	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	3	2	1	1	2	0	1	0	0
<i>Heterella lanue</i> 189	1	0	1	1	1	1	2	2	1	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0
<i>Neomantia</i> 137	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia</i> MP134	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia</i> imbricata 428	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia longifolia</i> 72	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia northiana</i> A29	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia rigida</i> 191	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia rupestris</i> 141	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia rupestris</i> 210	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Neomantia sylvestris</i> A20	0	1	2	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza barretoi</i> MS2680	0	0	0	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza</i> spathulata	0	0	0	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza capaxicola</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza cipoana</i> MS2743	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza cipoana</i> 75	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza cipoana</i> 124	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza cipoana</i> 132	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza cipoana</i> 170	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza cipoana</i> 172	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza concava</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza diamantiniensis</i> 107	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza diamantiniensis</i> MS2674	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza diamantiniensis</i> 173	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza elegans</i> 144	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza fulva</i> 116	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza fulva</i> 117	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza fulva</i> 150	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza fulva</i> 177	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza fulva</i> 186	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza gracilis</i> 93	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza gracilis</i> 139	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza laevis</i> 109	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza laevis</i> 123	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza pauloi</i> 152	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza pauloi</i> 176	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza planifolia</i> 147	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza pumila</i> H49677	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza recurvata</i> 81	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza recurvata</i> 115	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza sublaevis</i> 174	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza sublaevis</i> 185	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza sublaevis</i> 189	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza sublaevis</i> 189	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza symandra</i> 52	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza symandra</i> 200	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza tenuissima</i> 122	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Pseudotrimieza tenuissima</i> MS2711	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
<i>Trimieza calhantica</i> 42	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	2	2	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza calhantica</i> 78	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	2	2	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza calhantica</i> 218	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	2	2	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza galapagos</i> 211	0	0	0	0	1	1	2	2	1	0	0	4	4	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza juncifolia</i> 36	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza juncifolia</i> 62	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza juncifolia</i> Borges 162	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza juncifolia</i> 215	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza juncifolia</i> 216	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza lulea</i> Pirani5365	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza maritimensis</i> A39	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza plicatifolia</i> 520388	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0
<i>Trimieza spathulata</i> 213	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arber, A. 1921. The leaf structure of the Iridaceae, considered in relation to the phyllode theory. *Annals of Botany* 35: 301-336.
- Arnold, M. L. & Wesselingh, R. A. 2000. Natural hybridization, Louisiana irises and evolutionary process. Pp. 286-294. In Wilson, K. L. & Morrison, D. A. (eds.), *Monocots: systematics and evolution*. CSIRO. Melbourne.
- Arnold, M. L., Bennett, B. D. & Zimmer, E. A. 1990. Natural hybridization between *Iris fulva* and *Iris hexagona*: pattern of ribosomal DNA variation. *Evolution* 44(6): 1512-1521.
- Brummitt, R. K. & Powell, C. E. 1992. *Authors of plants names*. Royal Botanic Gardens. Kew.
- Bukatsch, F. 1972. Bemerkungen zur doppelfärbung astrablau-safranina. *Mikrokosmos* 61(8): 255.
- Capellari-Júnior, L. 2000. *Revisão taxonômica do gênero Neomarica Sprague (Tribo Mariceae, Subfamília Iridoideae, Iridaceae)*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Chueiri-Chiaretto, I. A. & Menezes, N. L. 1980. Considerations on morphological and phylogenetic characteristics of the corm of *Trimezia* (Iridaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 8: 1-6.
- Chueiri-Chiaretto, I. A. 1984. Estudos morfo-anatômicos da folha de espécies de *Trimezia* (Iridaceae). *Hoehnea* 11: 47-58.
- Chukr, N. S. & Capellari-Júnior, L. 2004. Iridaceae. In Wanderley, M. G. L., Sheperd, G. J., Melhem, T. S., Giuliatti, A. M. & Kirizawa, M. (eds.) *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*, vol. 3. São Paulo.
- Chukr, N. S. & Giuliatti, A. M. 2001. New combinations in the genus *Neomarica* (Iridaceae) and its segregation from *Trimezia* on the basis of morphological features. *Novon* 11: 376-380.
- Chukr, N. S. & Giuliatti, A. M. 2003. Revisão de *Pseudotrimezia* Foster (Iridaceae). *Sitientibus série Ciências Biológicas* 3(1/2): 44-80.
- Chukr, N. S. & Giuliatti, A. M. 2008. Revisão de *Trimezia* Salisb. ex Herb. (Iridaceae) para o Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 8(1): 15-58.
- Chukr, N. S. 1992. Dois novos táxons em Iridaceae da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 13: 103-109.
- Chukr, N. S. 1996. Revisão taxonômica dos gêneros *Pseudotrimezia* Foster e *Trimezia* Salisb. ex Herb. para o Brasil - Iridaceae, Mariceae. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Donato, R., Leach, C. & Conran, J. G. 2000. Relationships of *Dietes* (Iridaceae) inferred from ITS2 sequences. Pp. 407-413. In Wilson, K. L., Morrison, D. A. (eds.), *Monocots: systematics and evolution*. CSIRO. Melbourne.
- Foster, R. C. 1945. Studies in the Iridaceae III. *Contributions from the Gray Herbarium* 155: 3-55.
- Frello, S., Ørgaard, M., Jacobsen, N., & Heslop-Harrison, J. S. 2004. The genomic organization and evolutionary distribution of a tandemly repeated DNA sequence family in the genus *Crocus* (Iridaceae). *Hereditas* 141: 81-88.
- Gil, A. S. B., Chukr, N. S., Giuliatti, A. M. & Amaral, M. C. E. 2008. *Pseudiris speciosa*, a new genus and species of Trimezieae (Iridoideae, Iridaceae) from Chapada Diamantina, Brazil. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 59(19): 723-729.
- Goldblatt, P., Manning, J. C. & Rudall, P. 1998. Iridaceae. Pp. 295-333. In Kubitzky K., Heyer P. E. & Bittrich, V. (eds.), *The families and genera of vascular plants vol. III - Flowering plants monocotyledons - Liliaceae (except Orchidaceae)*. Springer-Verlag. Berlin.
- Goldblatt, P. & Henrich, J. E. 1991. *Calydorea* Herbert (Iridaceae-Tigridieae): notes on this new world genus and reduction to synonym of *Salpingostylis*, *Cardiostigma*, *Itysa*, and *Catila*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78(2): 504-511.
- Goldblatt, P. & Manning, J. C. 2006. Radiation of pollination systems in the Iridaceae of sub-Saharan Africa. *Annals of Botany*

97: 317-344.

- Goldblatt, P. & Rudall, P. 1992. Relationships of the southern African genus *Bobartia* (Iridaceae-Iridoideae). *South African Journal of Botany* 58(5): 304-309.
- Goldblatt, P. 1976. The genus *Moraea* in the winter rainfall region of southern Africa. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 63(4): 657-786.
- Goldblatt, P. 1986. Convergent evolution of the “*Homeria*” flower type in six new species of *Moraea* (Iridaceae-Irideae) in southern Africa. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 73: 102-116.
- Goldblatt, P. 1990. Phylogeny and classification of Iridaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 607-627.
- Goldblatt, P. 2001. Phylogeny and classification of the Iridaceae and the relationships of *Iris*. Irises and Iridaceae: biodiversity & systematics. *Annali di Botanica* 1(2): 13-28. Roma.
- Goldblatt, P., Henrich, J. E. & Rudall, P. 1984. Occurrence of crystals in Iridaceae and allied families and their phylogenetic significance. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 71:1013-1020.
- Goldblatt, P., Rodriguez, A., Powell, M. P., Davies, T. J., Manning, J. C., van der Bank, M. & Savolainen, V. 2008. Iridaceae “out of Australasia”? Phylogeny, biogeography, and divergence time based on plastid DNA sequences. *Systematic Botany* 33(3): 495-508.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett L. C. 1990. *Index Herbariorum. Part I: the herbaria of the World*. (8th ed). New York Botanical Garden. New York.
- Johansen, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill, New York.
- Kraus, J. E. & Arduin, M. 1997. *Manual básico de métodos em anatomia vegetal*. Ed. Universidade Rural. Seropédica.
- Maddison, D. R. & Maddison, W. 2000. *MacClade: analysis of phylogeny and character evolutions*. Version 4.0. Sinauer Associates Inc. Sunderland.
- Mathew, B. 2000. Some aspects of the “Juno group” of irises. Irises and Iridaceae: biodiversity & systematics. *Annali di Botanica* 1 (2): 29-42. Roma.
- Petersen, G., Seberg, O., Thorsøe, S., Jørgensen, T. & Mathew, B. 2008. A Phylogeny of the genus *Crocus* (Iridaceae) based on sequence data from five plastid regions. *Taxon* 34(2): 487-499.
- Reeves, G., Chase, M. W., Goldblatt, P., Rudall, P., Fay, M. F., Cox, A. V., Lejeune, B. & Souza-Chies, T. 2001. Molecular systematics of Iridaceae: evidence from four plastid DNA regions. *American Journal of Botany* 88(11): 2074-2087.
- Rodriguez, A. & Sytsma, K. 2006. Phylogenetics of the “tiger-flower” group (Tigridieae: Iridaceae): molecular and morphological evidence. *Aliso* 22(1): 412-424.
- Rudall, P. J. & Goldblatt, P. 1991. Leaf anatomy and phylogeny of Ixioideae (Iridaceae). *Botanical Journal of the Linnean society* 106: 329-345.
- Rudall, P. J. & Goldblatt, P. 1993. Leaf anatomy and systematics of Homeriinae (Iridaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 111: 379-197.
- Rudall, P. J. & Mathew, B. 1989. Leaf anatomy in *Crocus* (Iridaceae). *Kew Bulletin* 45(3): 535-544.
- Rudall, P. J. & Mathew, B. 1993. Leaf anatomy of the bulbous irises. *Botanische Jahrbuecher Systematik für Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 115: 63-76.
- Rudall, P. J., 1990. Comparative leaf morphogenesis in Iridaceae. *Botanische Jahrbücher für Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 112: 241-260.
- Rudall, P. J., 1984. Taxonomic and evolutionary implications of rhizomes structure and secondary thickening in Iridaceae. *Botanical Gazette* 145(4): 523-534.
- Rudall, P. J., 1991. Leaf anatomy in Tigridieae (Iridaceae). *Plant Systematics and Evolution* 175: 1-10.

- Rudall, P. J., 1992. Leaf anatomy and systematics of Mariceae (Iridaceae). *Kew Bulletin* 48(1): 151-160.
- Rudall, P. J., 1994. Anatomy and systematics of Iridaceae. *Botanical Journal of Linnean Society* 114: 1-21.
- Rudall, P. J., 1995. VIII. Iridaceae In Cutler, D. F. & Gregory, M. (eds.), *Anatomy of the monocotyledons*. Clarendon Press. Oxford.
- Rudall, P. J., 2000. "Cryptic" characters in monocotyledons: homologing and coding. Pp. 114–123. In Scotland, R. & Pennington, R. T. (eds.), *Homology and systematics. Coding characters for phylogenetic analysis*. Taylor and Francis. London.
- Rudall, P. J., Manning, J. C. & Goldblatt, P. 2003. Evolution of floral nectaries in Iridaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 90(4): 613-631.
- Sancho, M. L. 1982. Morfologia de las inflorescencias de las especies argentinas del género *Sisyrinchium*. *Darwiniana* 24 (1-4): 381-403.
- Sapir, Y., Shmida, A., Fragman, O. & Comes, H. P. 2002. Morphological variation of the *Oncocyclus* irises (*Iris*: Iridaceae) in the southern Levant. *Botanical Journal of the Linnean Society* 139: 369-382.
- Souza-Chies, T. T., Bittar, G., Nadot, S., Carter, L., Besin, E. & Lejeune, B. 1997. Phylogenetic analysis of Iridaceae with parsimony and distance methods using the plastid gene rps4. *Plant Systematics and Evolution* 204: 109-123

## CAPÍTULO 2

### ANÁLISE DE EVIDÊNCIA TOTAL DE *PSEUDOTRIMEZIA* (IRIDACEAE)

---

## CAPÍTULO 2. ANÁLISE DE EVIDÊNCIA TOTAL DE *PSEUDOTRIMEZIA* (IRIDACEAE)

**ABSTRACT.** *Pseudotrimezia* is the first genus in Trimezieae to be the subject of a combined molecular and morphological cladistic analysis. The total evidence analysis including the plastid regions trnG, trnH-psbA and trnK, the nuclear ITS combined to 50 morphological characters shows *Pseudotrimezia* monophyletic in a morphologically well-characterized clade supported by 10 homoplastic synapomorfies. Nevertheless, *Trimezia* and *Neomarica* arise mixed together in four distinct clades, mostly with no support, suggesting that traditionally recognized genera in the tribe do not correspond to monophyletic groups. Moreover, the majority of morphological characters traditionally used in taxonomy within the group are highly homoplastic and not useful for classification purposes. The sinking of *Pseudotrimezia* and *Neomarica* into *Trimezia* would leave this latter a monophyletic genus supported by three homoplastic synapomorfies. Nonetheless, taxonomic changes are still premature due specially to the limited *Neomarica* sampling. Nevertheless, the results provide a new framework for evolutionary and taxonomic studies whithin Trimezieae.

**KEY WORKDS:** Iridaceae, *Neomarica*, phylogeny, *Pseudotrimezia*, *Trimezia*, Trimezieae, total evidence analysis.

**RESUMO.** *Pseudotrimezia* é o primeiro gênero de Trimezieae a ser submetido a uma análise cladística molecular e morfológica combinada. A análise de evidência total com as regiões plastidiais (trnG, trnH-psbA e trnK) e nuclear (ITS) aliadas a 50 caracteres morfológicos apresenta *Pseudotrimezia* monofilético em um clado bem caracterizado morfológicamente sustentado por 10 sinapomorfias homoplásticas. Não obstante, *Trimezia* e *Neomarica* emergem agrupados em quatro clados distintos, a maioria sem sustentação, revelando que os gêneros reconhecidos na tribo Trimezieae não correspondem a grupos monofiléticos. A maioria dos caracteres morfológicos tradicionalmente utilizados na taxonomia do grupo revelaram ser altamente homoplásticos, mostrando-se de pouca utilidade para classificação. A sinonimização de *Pseudotrimezia* e *Neomarica* em *Trimezia* resultaria em *Trimezia* s.l. monofilético sustentado por três sinapomorfias homoplásticas. Entretanto, alterações taxonômicas desse porte são ainda prematuras devido à baixa amostragem de espécies de *Neomarica*. O estudo, apesar de pouco conclusivo, fornece um novo arcabouço para compreensão da história evolutiva dos grupos e de sua taxonomia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise de evidência total, filogenia, Iridaceae, *Neomarica*, *Pseudotrimezia*, *Trimezia*, Trimezieae

## INTRODUÇÃO

O gênero *Pseudotrimezia* Foster compreende cerca de 16 espécies endêmicas dos campos rupestres na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, Brasil. Ocorre sempre em solos arenosos, freqüentemente encharcados durante o período chuvoso e próximos a afloramentos rochosos. São reconhecidos como centros de diversidade as regiões da Serra do Cipó e de Diamantina, esta última com um maior número de espécies (Chukr & Giuliatti, 2003). As espécies de *Pseudotrimezia* possuem morfologia floral uniforme e característica, que contribui para que o gênero seja facilmente reconhecido. Apesar disso, análises cladísticas envolvendo *Pseudotrimezia* nunca foram realizadas, e nada se sabe sobre a história evolutiva de suas espécies.

*Pseudotrimezia* é classificado na tribo Trimezieae, junto a outros três gêneros, *Trimezia*, *Neomarica* e o monotípico *Pseudiris*, todos neotropicais. Os três últimos, diferenciam-se do primeiro principalmente em relação aos caracteres florais, com sépalas e pétalas bastante distintos entre si, freqüentemente com ornamentações como estrias e tricomas glandulares, ausentes em *Pseudotrimezia*. *Trimezia*, com cerca de 18 espécies (Chukr & Giuliatti, 2008), distribui-se do sul dos Estados Unidos ao sul do Brasil. *Neomarica*, o maior gênero da tribo, com cerca de 34 espécies (A. Gil, dados não publicados), possui distribuição similar a *Trimezia*, ocorrendo desde o México até Argentina. *Pseudiris speciosa* é endêmica da Chapada Diamantina (Gil *et al.*, 2008).

A tribo Trimezieae seria definida pelo caule ramificado ou não, mais ou menos tuberoso, às vezes envolvido por bainha das folhas reduzidas ou formando um involúcro fibroso, e pelas folhas lineares, ensiformes ou cilíndricas (Ravenna, 1981). Estas características são, no entanto, plesiomorfias dos caracteres que definem a tribo Tigridaeae, grupo-irmão, com quem compartilha flores praticamente idênticas (Goldblatt, 1990, 2001). Apesar disso, Trimezieae é reconhecida como monofilética em abordagens moleculares (Souza-Chies *et al.*, 1997; Goldblatt *et al.*, 2008; Gil *et al.*, 2008; Reeves *et al.*, 2001), embora nem sempre o seja em análises de evidências morfológicas (Goldblatt, 1990; Rudall, 1992, 1994; Capítulo 1). Trimezieae já foi sustentada pela ausência de flavonóis, presença de folhas com “pseudo-nervura” central (Goldblatt, 1990), células marginais espessadas, radialmente alongadas, e feixe de fibras adicional na bainha das folhas (Rudall, 1994). Entretanto, são amostrados somente um ou dois representantes de cada tribo e esses caracteres podem não refletir a realidade da maioria das espécies dos gêneros.

As relações genéricas em Trimezieae são ainda desconhecidas e características diagnósticas de seus membros, como caracteres florais e tipo de sistema subterrâneo apresentam sobreposições em *Trimezia* e *Neomarica*. Também *Pseudotrimezia* compartilha características vegetativas, principalmente com *Trimezia*, de forma que esses dois gêneros são dificilmente distintos (Rudall, 1992). A caracterização morfológica da tribo e as delimitações genéricas e específicas no grupo têm sido pouco discutidas desde Hutchinson (1934). Ravenna (1988, 2003) propôs a sinonimização de *Neomarica* em *Trimezia*, com o estabelecimento de seções em *Trimezia*, mas sem explicitar seus caracteres diagnósticos. Essas seções foram utilizadas em Rudall (1992) e discutidas em Chukr & Giuliatti (2001, 2008) (Tabela 1). *Neomarica* e *Trimezia*, embora normalmente considerados distintos (Goldblatt, 1982, 1990; Rudall, 1995; Henrich & Goldblatt, 1987; Capellari-Júnior, 2000; Chukr & Giuliatti, 2008; Gil *et al.*, 2008; Goldblatt *et al.*, 2008) e delimitados pela forma do escapo, plano em *Neomarica* e cilíndrico em *Trimezia*, carecem de sinapomorfias mais evidentes. Além disso, representantes de *Pseudotrimezia* têm sido, em geral, ignorados nestes estudos. Em Gil *et al.* (2008), emergem, juntamente com espécies de *Trimezia*, em clado envolvido numa politomia basal com os demais membros da tribo. Além de geralmente insuficientes para reconstruções filogenéticas, muitos caracteres morfológicos utilizados na taxonomia de Iridaceae têm se revelado homoplásticos, o que teria levado ao estabelecimento de grupos não-monofiléticos (Rodríguez & Sytsma, 2006; Goldblatt *et al.*, 2008). Análise exclusivamente morfológica (Capítulo 1) revelou *Pseudotrimezia* monofilético, porém pouco elucidou as relações entre suas espécies. *Neomarica* e *Trimezia*, entretanto, não emergem como monofiléticos.

**Tabela 1.** Sistemas de Classificação em *Trimezia* e *Neomarica* (somente espécies explicitadas pelos autores).

Ravenna (1988) <i>Trimezia</i> (= <i>Neomarica</i> )	Ravenna (2003) <i>Trimezia</i> (= <i>Neomarica</i> )	Chukr & Giulietti (2001, 2008) <i>Neomarica</i> e <i>Trimezia</i>
<b><i>Trimezia</i></b>	<b><i>Trimezia</i></b>	<b><i>Neomarica</i></b> (escapo plano)
1. Seção <i>Neomarica</i> (escapo plano) <i>N. northiana</i>	1. Seção <i>Neomarica</i> (escapo plano) Série <i>Northianae</i> <i>N. northiana</i> <i>T. bauensis</i> <i>T. brachypus</i> <i>T. candida</i> <i>T. decumbens</i> <i>T. fluminensis</i> <i>T. gracilis</i> <i>T. jaguatirica</i> <i>T. nitida</i> <i>T. ornata</i>  Série <i>Imbricate</i> <i>T. itatiaica</i> <i>T. glauca</i> <i>T. latifolia</i> <i>T. marumbina</i> <i>T. suffusa</i> <i>T. sylvestris</i> <i>T. imbricata</i>	1. Seção <i>Neomarica</i>
2. Seção <i>Calolirion</i> (escapo plano) <i>N. caerulea</i> <i>N. rupestris</i>	2. Seção <i>Calolirion</i> (escapo plano) <i>N. caerulea</i> <i>N. rupestris</i> <i>T. magnifica</i>	2. Seção <i>Calolirion</i>
3. Seção <i>Platyella</i> (escapo plano) <i>T. paradoxa</i>	3. Seção <i>Platyella</i> (escapo plano) <i>T. paradoxa</i>	3. Seção <i>Platyella</i>
4. Seção <i>Juncella</i> (escapo cilíndrico) <i>T. juncifolia</i> <i>T. bicolor</i> <i>T. caeteana</i> <i>T. conccina</i> <i>T. fibrosa</i> <i>T. fistulosa</i> <i>T. pusilla</i> <i>T. truncata</i> <i>T. violacea</i>	4. Seção <i>Juncella</i> (escapo cilíndrico) <i>T. juncifolia</i> <i>T. bicolor</i> <i>T. caeteana</i> <i>T. conccina</i> <i>T. fibrosa</i> <i>T. fistulosa</i> <i>T. pusilla</i> <i>T. truncata</i> <i>T. violacea</i>	<b><i>Trimezia</i></b> (escapo cilíndrico)
5. Seção <i>Trimezia</i> (escapo cilíndrico) <i>T. martinicensis</i>	5. Seção <i>Trimezia</i> (escapo cilíndrico) <i>T. martinicensis</i> <i>T. bahiensis</i> <i>T. mogolensis</i>	1. Seção <i>Juncella</i> (folhas cilíndricas) <i>T. juncifolia</i> <i>T. truncata</i> <i>T. fistulosa</i> <i>T. cathartica</i> <i>T. pusilla</i>  2. Seção <i>Trimezia</i> (folhas planas) <i>T. brevicaulis</i> <i>T. exilima</i> <i>T. lutea</i> <i>T. martinicensis</i> <i>T. organensis</i> <i>T. plicatifolia</i> <i>T. spathata</i> <i>T. violacea</i>

Para uma melhoria dos conhecimentos das relações existentes entre as espécies de *Pseudotrimezia*, e destas com *Trimezia*, *Neomarica* e alguns gêneros da tribo Tigridaeae, é aqui efetuada a associação de dados moleculares à matriz de caracteres morfológicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### AMOSTRAGEM

As análises incluem 16 espécies reconhecidas de *Pseudotrimezia* (Capítulo 3), representadas por 33 indivíduos, oito das aproximadamente 30 espécies reconhecidas de *Neomarica* (A. Gil, dados não publicados) e 13 das 18 espécies reconhecidas de *Trimezia* (Chukr & Giulietti, 2008). *Pseudiris* não foi incluído. *Calydorea*, *Cipura*, *Gelasine* e *Herbertia*, gêneros da tribo Tigridaeae, são utilizados como grupo-externo por suas similaridades com Trimezieae, especialmente *Calydorea* (Foster, 1945). O gênero africano *Dietes* (tribo Irideae) foi escolhido para enraizamento, também devido a similaridades morfológicas com Trimezieae, especialmente *Trimezia* e *Neomarica* (Goldblatt, 1990; Donato *et al.*, 2000), e por ser irmão do clado que reúne Tigridaeae e Trimezieae (Goldblatt, 1990; Rudall, 1992). No total, são 44 táxons representados por 72 espécimes. (Tabela 2).

### CARACTERES MORFOLÓGICOS

Os 50 caracteres morfológicos e respectivos *vouchers* utilizados nas análises estão em Capítulo 1. As transformações não ambíguas dos caracteres morfológicos resultantes da Análise de Evidência Total 2 estão mapeadas na Figura 4.

### EXTRAÇÃO DE DNA, AMPLIFICAÇÃO E SEQÜENCIAMENTO

O DNA total de 69 espécimes foi extraído de material desidratado em sílica-gel (Chase & Hills, 1991) segundo Doyle & Doyle (1987, modificada por Ferreira & Grattapaglia, 1996). Foram seqüenciadas três regiões plastidiais (íntrons trnG, trnH-psbA e trnK) e uma nuclear ribossomal (ITS), selecionadas como mais informativas dentre oito testadas. Para a região do íntron trnK, além dos iniciadores trnK-11 e matK510R (Young *et al.*, 1999), foi necessário desenhar dois novos iniciadores internos, pse\_matKF1 e pse\_matKR1. O ITS foi amplificado e seqüenciado utilizando os iniciadores ITS AB101 e ITS AB102. Informações adicionais sobre os iniciadores testados e utilizados encontram-se no Tabela 3.

As regiões plastidiais foram amplificadas em reações de 50 µL contendo 10 µL de 5 x PCR *buffer* (Promega), 3 µL de dNTP a 2 mM cada (Invitrogen), 3 µL de cada iniciador a 10<sup>-6</sup> M, 0,5 µL de *Taq DNA* polimerase (Promega) e 4 µL DNA genômico (diluído 1:100). As reações, realizadas em termociclador Mastercycler® Gradiente Eppendorf, seguiram as seguintes condições: 3 min a 98°C; 35 ciclos com 1 min a 95°C; 1 min a 50-54°C (anelamento); 1 min a 72°C (extensão) e incubação final a 72°C por 5 min. As temperaturas de anelamento utilizadas foram 50°C para trnK e trnG e 54°C para trnH-psbA. A região nuclear ITS foi amplificada em reações de 50 µL contendo 10 µL de 5 x PCR *buffer* (Promega), 3 µL de dNTP a 2 mM cada (Invitrogen), 1 µL de cada iniciador a 10<sup>-6</sup> M, 0,4 µL de *Taq DNA* polimerase (Promega), 1,5 µL de MgCl<sub>2</sub>, 1,5 µL de BSA, 3,5 µL de DMSO e 2 µL DNA genômico (sem diluição). As reações seguiram as seguintes condições: 2 min a 94°C; 35 ciclos com 1 min a 94°C, 1 min a 52°C (anelamento); 1 min a 72°C (extensão) e incubação final a 72°C por 7 min. Os produtos de PCR foram purificados utilizando colunas GFX™PCR (Amersham Biosciences, Piscataway-USA) e QIAquick PCR *Purification Kit* (Qiagen).

Os fragmentos de PCR foram seqüenciados utilizando ABI PRISM BigDye *Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction Kit* em reações de 20µL e condições padronizadas com 25 ciclos de 30s a 96°C, 10s a 94°C, 5s a 50°C a 4 min a 60°C. As reações foram analisadas nos seqüenciadores ABI Prism 3100 ou ABI 3130XL *automated DNA sequencer*.

**Tabela 2.** Voucher das espécies analisadas e utilizadas como terminais. Autores segundo Brummit & Powell (1992) e acrônimos dos herbários segundo Holmgren et al. (91990). \* = táxon com informação apenas de caracteres morfológicos; cult. = planta cultivada.

Táxon	Voucher	Local de Coleta / Origem
<i>Calydorea campestris</i> (Klatt) Baker	Lovo 196 (SPF)	RS: Cambará do Sul (P. N. Aparados da Serra)
<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	Lovo 91 (SPF)	SP: São Paulo - cult. Cidade Universitária
<i>Cipura xanthomelas</i> Maxim. ex Klatt	Lovo 221 (SPF)	GO: Alto Paraíso de Goiás
<i>Dietes bicolor</i> (Steud.) Sweet ex Klatt	Lovo 136 (SPF)	SP: São Paulo - cult. Cidade Universitária
<i>Dietes iridioides</i> (L.) Sweet	Lovo 93 (SPF)	SP: São Paulo - cult. Cidade Universitária
<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	Calio 90 (SPF)	SP: Franco da Rocha (P. E. Juquery)
<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	Serafim 5 (SPF)	SP: São José do Barreiro (Serra da Bocaina)
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	Lovo 199 (SPF)	RS: Gramado
<i>Neomarica fluminensis</i> (Ravenna) Chukr	Lovo 137 (SPF)	SP: São Paulo - cult. Cidade Universitária
<i>Neomarica gracilis</i> (Herb.) Sprague	Melo-de-Pinna 134 (SPF)	BA: Rumo
<i>Neomarica imbricata</i> (Hand.-Mazz.) Sprague	Cerqueira s.n. (casa de vegetação)	RJ: Itaiaia – cult. Unicamp
<i>Neomarica longifolia</i> (Link & Otto) Sprague	Lovo 72 (SPF)	BA: Morro do Chapéu
<i>Neomarica northiana</i> (Schneev.) Sprague	Gil 216 (casa de vegetação)	RJ: Niterói (Itacoatiara) – cult. Unicamp
<i>Neomarica rigida</i> (Ravenna) Capell.	Lovo 191 (SPF)	SP: São Paulo (P. E. Serra Mar - Curucutu)
<i>Neomarica rupestris</i> (Ravenna) Chukr	Lovo 141 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Neomarica rupestris</i> (Ravenna) Chukr	Lovo 210 (SPF)	MG: Ouro Preto (Itacolomi)
<i>Neomarica sylvestris</i> (Vell.) Chukr	Singer s.n. (casa de vegetação)	SP: Ubatuba (Picinguaba) – cult. Unicamp
<i>Pseudotrimezia barretoii</i> R.C.Foster	Mello-Silva 2680 (SPF)	MG: Datas
<i>Pseudotrimezia brevistamina</i> Chukr	Chukr CFSC12433 (SPF)*	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 75 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 124 (SPF)	MG: Datas (Morro do Coco)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 132 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 170 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Lovo 172 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia cipoana</i> Ravenna	Mello-Silva 2743 (SPF)	MG: Botumirim
<i>Pseudotrimezia concava</i> Ravenna	Chukr CFCR9578 (SPF, UEC)*	MG: Grão-Mogol
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Lovo 107 (SPF)	MG: Diamantina
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Lovo 173 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Lovo 188 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia diamantinensis</i> Ravenna	Mello-Silva 2674 (SPF)	MG: Juscelino Kubitschek
<i>Pseudotrimezia elegans</i> Ravenna	Lovo 144 (SPF)	MG: Santo Antônio do Itambé
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 116 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 117 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 150 (SPF)	MG: Diamantina (Guinda)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 177 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia fulva</i> Ravenna	Lovo 186 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia gracilis</i> Chukr	Lovo 133 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia gracilis</i> Chukr	Lovo 139 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Pseudotrimezia laevis</i> Ravenna	Lovo 108 (SPF)	MG: Gouveia (Barro Preto)
<i>Pseudotrimezia laevis</i> Ravenna	Lovo 123 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia pauloi</i> Chukr	Lovo 152 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia pauloi</i> Chukr	Lovo 176 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Pseudotrimezia planifolia</i> Ravenna	Lovo 147 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia pumila</i> Ravenna	Hatschbach 49677 (C, MBM)*	MG: Gouveia (Barro Preto)
<i>Pseudotrimezia recurvata</i> Ravenna	Lovo 81 (SPF)	MG: Diamantina
<i>Pseudotrimezia recurvata</i> Ravenna	Lovo 171 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 174 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 185 (SPF)	MG: Gouveia
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 189 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Pseudotrimezia sublateralis</i> Ravenna	Lovo 55 (SPF)	MG: Diamantina
<i>Pseudotrimezia synandra</i> Ravenna	Lovo 52 (SPF)	MG: Gouveia (Contagem)
<i>Pseudotrimezia synandra</i> Ravenna	Lovo 200 (SPF)	MG: Gouveia
<i>Pseudotrimezia tenuissima</i> Ravenna	Lovo 122 (SPF)	MG: Diamantina (Conselheiro Mata)
<i>Trimezia brevicaulis</i> Ravenna	Mello-Silva 2271 (SPF)	GO: Goiás
<i>Trimezia cathartica</i> (Klatt) Niederl.	Lovo 42 (SPF)	MG: Datas (Várzea dos Bastos)
<i>Trimezia cathartica</i> (Klatt) Niederl.	Lovo 178 (SPF)	MG: Diamantina (Biribiri)
<i>Trimezia fistulosa</i> R.C.Foster	Lovo 128 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia galaxioides</i> (Gomes) Ravenna	Lovo 211 (casa de vegetação)	RJ: Resende (Serra do Itaiaia) – cult. Mauro Peixoto
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Borges 162 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 36 (SPF)	MG: Congonhas do Norte (Serra Talhada)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 62 (SPF)	MG: Joaquim Felício (Serra do Cabral)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 215 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	Lovo 216 (SPF)	MG: Santana do Riacho (Serra do Cipó)
<i>Trimezia lutea</i> (Klatt) R.C.Foster	Pirani 5585 (SPF)	MG: Congonhas do Norte
<i>Trimezia martinicensis</i> (Jacq.) Herb.	Meireles s/n° (casa de vegetação)	RJ: Engenheiro Passos (P. N. Itaiaia) – cult. Unicamp
<i>Trimezia plicatifolia</i> Chukr	Lovo 220 (SPF)	GO: Goiás Velho (Serra Dourada)
<i>Trimezia sincorana</i> Ravenna	Loeulle 388 (SPF)	BA: Morro do Chapéu
<i>Trimezia spathata</i> (Klatt) Baker	Lovo 213 (casa de vegetação)	MS: Ponta Porã – cult. particular (Mauro Peixoto)
<i>Trimezia truncata</i> Ravenna	Lovo 47 (SPF)	MG: Datas - Várzea dos Bastos
<i>Trimezia truncata</i> Ravenna	Lovo 115 (SPF)	MG: Diamantina - Datas
<i>Trimezia violacea</i> (Klatt) Ravenna	Lovo 182 (SPF)	MG: Datas (Morro do Coco)
<i>Trimezia sp. nov.</i>	Lovo 223 (SPF)	MG: Alto Caparaó (P.N. Caparaó)

**Tabela 3.** Regiões testadas com respectivos iniciadores (iniciadores efetivamente utilizados em negrito).

<i>Região</i>	<i>Iniciador</i>	<i>Seqüência (5' – 3')</i>	<i>Sentido</i>	
ITS	ITS AB101	ACG AAT TCA TGG TCC GGT GAA GTG TTC G	direto	Douzery <i>et al.</i> , 1999
ITS	ITS AB102	TAG AAT TCC CCG GTT CGC TCG CCG TTA C	reverso	Douzery <i>et al.</i> , 1999
trnK	trnk11	CTCAACGGTAGAGTACTCG	direto	Young <i>et al.</i> , 1999
trnK	PSE_matkF1	CYYGCGAGTGGACCGTTG	reverso	(desenhado neste trabalho)
trnK	PSE_matkR1	YACTTGAACCATAAGCAGG	direto	(desenhado neste trabalho)
trnK	matK510R	GAAGAGTTTGAACCAAKAYTTCC	reverso	Young <i>et al.</i> , 1999
trnC-ycf6	ycf6R	GCCAAGCRAGACTTACTATATCCAT	direto	Shaw <i>et al.</i> , 2005
trnC-ycf6	trnC <sup>GCA</sup> F	CCAGTTCRAATCYGGGTG	reverso	Shaw <i>et al.</i> , 2005
trnD-trnT	trnT <sup>GGU</sup>	CTACCACTGAGTTAAAAGGG	direto	Tate & Simpson, 2003
trnD-trnT	trnD <sup>GUC</sup> F	ACCAATTGAACTACAATCCC	reverso	Tate & Simpson, 2003
trnG	3'trnG <sup>UUC</sup>	GTAGCGGGAATCGAACCCGCATC	direto	Shaw <i>et al.</i> , 2005
trnG	5'trnG2G	GCGGGTATAGTTTAGTGGTAAAA	reverso	Shaw <i>et al.</i> , 2005
trnH-psbA	psbA	GTTATGCATGAACGTAATGCTC	direto	Sang <i>et al.</i> , 1997
trnH-psbA	trnH <sup>GUG</sup>	CGCGCATGGTGGATTACAATCC	reverso	Sang <i>et al.</i> , 1997
trnL-F	C	CGAAATCCGTAGACGCTACG	direto	Taberlet <i>et al.</i> , 1991
trnL-F	F	ATTTGAACTGGTGACACGAG	reverso	Taberlet <i>et al.</i> , 1991
trnS-trnFM	trnFM <sup>CAU</sup>	CATAACCTTGAGGTACGGG	direto	Demesure <i>et al.</i> , 1995
trnS-trnFM	trnS <sup>UGA</sup>	GAGAGAGGGGATTCAACC	reverso	Demesure <i>et al.</i> , 1995

## ALINHAMENTOS E ANÁLISES FILOGENÉTICAS

A edição e visualização das seqüências foi feita através dos programas BioEdit *Sequence Alignment Editor Copyright* 5.0.6 (© Tom Hall, 2004). Alinhamentos múltiplos preliminares foram obtidos no programa ClustalX 1.83 (Thompson *et al.*, 1997), inspecionados visualmente e ajustados manualmente com o programa MacClade 4.0 (Maddison & Maddison, 2000). As regiões ambíguas foram excluídas das análises e *indels* manualmente codificados como presença/ausência de acordo com “*simple indel coding*” descrito por Simmons & Ochoterena (2000).

## ANÁLISE DE PARCIMÔNIA

Foram executadas análises de Máxima Parcimônia (MP) através do programa PAUP\* 4.0b10 (Swofford, 2002). Os caracteres foram tratados como não-ordenados e igualmente pesados. As análises utilizaram buscas heurísticas com “tree-bisection-reconnection” (TBR), 1000 réplicas com RANDOM ADITION.

Nas análise de três partições com dados moleculares isolados (ITS, trnH-psbA e trnK), devido ao elevado número de árvores igualmente parcimoniosas obtidas em cada réplica, efetuou-se a estratégia de *reverse constraint*, limitando de 10.000 a 100.000 o número de árvores retidas em uma busca inicial e, posteriormente, utilizando o consenso estrito como *constraint* para nova busca. A sustentação relativa de cada nó foi estimada por porcentagens de *bootstrap* (Felsenstein, 1985) em 1.000 réplicas. No caso das partições moleculares com elevado número de árvores, o *bootstrap* (pb) foi calculado com *fast stepwise-addition* em 100.000 réplicas.

Um total de cinco conjuntos de dados foi utilizado, correspondendo às regiões de DNA seqüenciadas (ITS, trnH-psbA, trnK e trnG) e os 50 caracteres morfológicos do Capítulo 1. Foram realizadas seis análises diferentes. Uma para cada conjunto de dados moleculares separadamente e duas análises com dados combinados. Na Análise de Evidência Total 1, foram incluídos todos os terminais disponíveis e, na Análise de Evidência Total 2, foram incluídos somente terminais com todas as fontes de dados, exceto *Trimezia martinicensis*, sem informação de trnK. As filogenias resultantes das análises de parcimônia encontram-se nas Figuras 1-4. A opção *hard polytomies* foi utilizada para interpretação dos caracteres mapeados no cladograma de consenso estrito da “Análise de evidência Total 2” (Figura 4), utilizando-se o software MacClade 4.0 (Maddison & Maddison, 2000).

#### ANÁLISE BAYESIANA

Análise adicional da matriz combinada foi realizada utilizando Mr. Bayes v.3.1.2 (Huelsenbeck & Ronquist, 2001) e os modelos de substituição nucleotídica escolhidos através do programa MrModeltest 2.2 (Nylander, 2004) sob critério AIC. Para as regiões ITS e trnH-psbA o modelo selecionado foi “*general time reversible*” com distribuição gamma e sítios invariantes (GTR+I+G). As regiões trnK e trnG utilizaram o modelo GTR+G e a matriz de dados morfológicos o modelo *standard*. As análises com cinco milhões de gerações tiveram 25% das árvores descartadas em *burn-in*. A árvore de consenso de maioria com respectivas probabilidades posteriores foi visualizada no TreeView e comparada aos resultados obtidos com análise de parcimônia. Os valores de probabilidade posterior (pp) de ramos coincidentes com a análise de parcimônia são apresentados na Figura 4.

## RESULTADOS

#### ANÁLISES DAS PARTIÇÕES MOLECULARES

**ITS.** A matriz alinhada da região nuclear ITS consiste em 868 bases, das quais 207 informativas para parcimônia. As buscas, limitadas a 100.000 árvores, resultaram em árvores mais parcimoniosas com 656 passos, índice de consistência (CI) de 0,659 e índice de retenção (RI) de 0,799. A árvore de consenso estrito (Figura 1A) apresenta a tribo Tigridaeae (clado A, pb < 50) irmão de Trimezieae (B, pb < 50). Em Trimezieae, três cladogramas sucessivos C (pb 53), D (pb 94) e E (pb 90), reúnem espécies de *Neomarica* e *Trimezia*. O primeiro reúne ((*N. fluminensis*, *N. rigida*) *N. imbricata*), o segundo ((((*N. gracilis*, *T. sincorana*) (*T. galaxioides*, *T. martinicensis*)) (*T. brevicaulis*, *T. lutea*) *N. longifolia*) *T. spathata*) *Trimezia* sp. nov.), inclui a espécie-tipo de *Trimezia*, e o terceiro, *N. rupestris* e *T. violacea*. Este último é irmão do clado F (pb 59) que reúne as *Pseudotrimezia* mais cinco *Trimezia* e *N. northiana*, tipo de *Neomarica*.

**trnK.** A matriz alinhada da região trnK consiste em 1254 bases, das quais 147 informativas para parcimônia. As buscas resultaram em 1.200 árvores igualmente mais parcimoniosas com 307 passos, índice de consistência (CI) de 0,775 e índice de retenção (RI) de 0,893. A árvore de consenso estrito (Figura 1B) apresenta a tribo Tigridaeae (clado A, pb < 50) irmã de Trimezieae (B, pb 99). Em Trimezieae, há três cladogramas em tricotomia basal. O primeiro, C (pb 63), reúne (((*N. fluminensis*, *N. sylvestris*) *N. rigida*) *N. northiana*); o segundo, D (pb 75), reúne ((((*T. brevicaulis*, *T. galaxioides*) *T. lutea*) (*N. gracilis*, *N. sincorana*)) *N. longifolia*, *T. spatatha*, *Trimezia* sp. nov.) e o terceiro, E (pb 98), reúne (*N. imbricata* ((*N. rupestris*, *T. violacea*) (*Pseudotrimezia* + cinco *Trimezia*))).

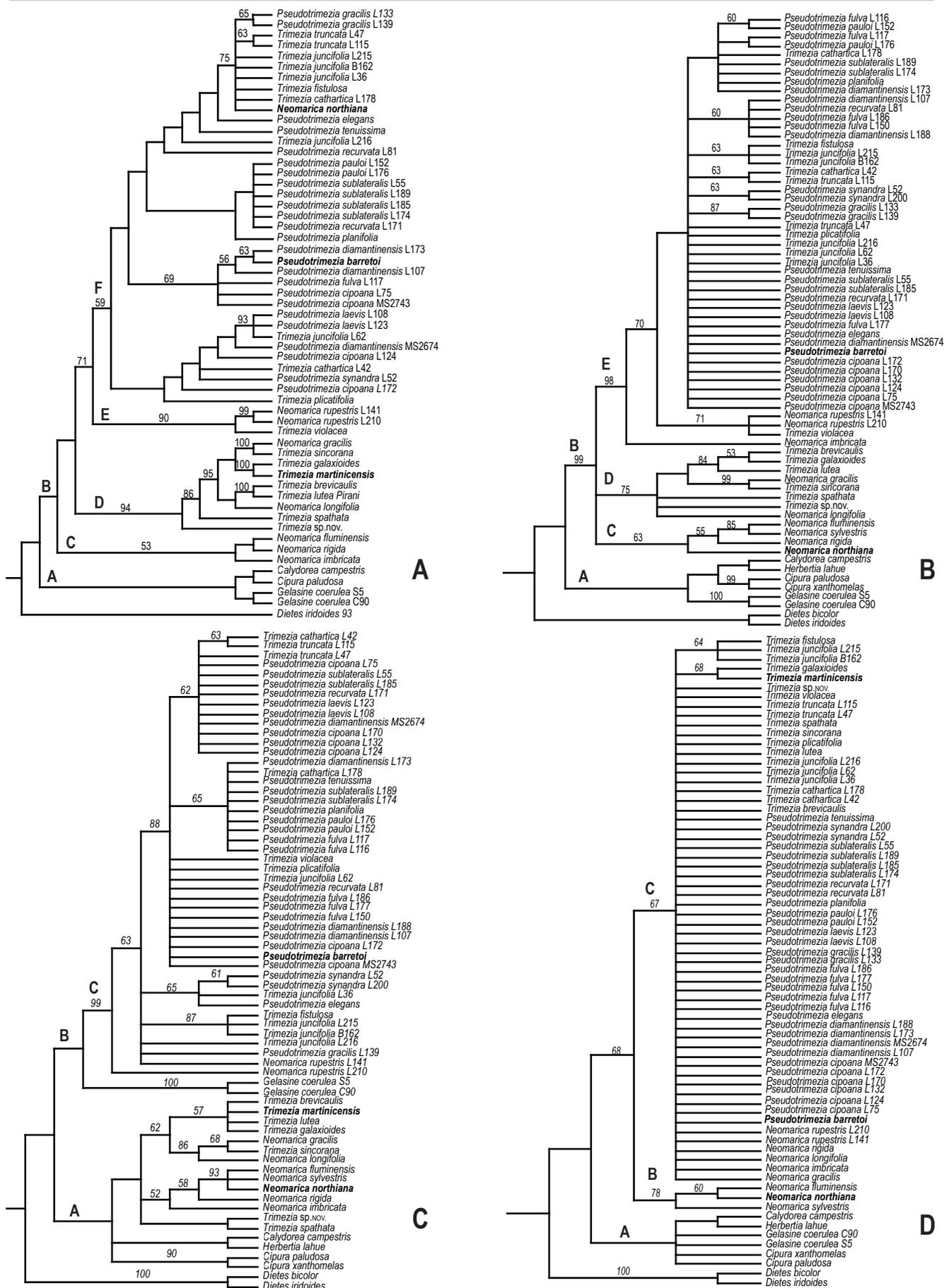
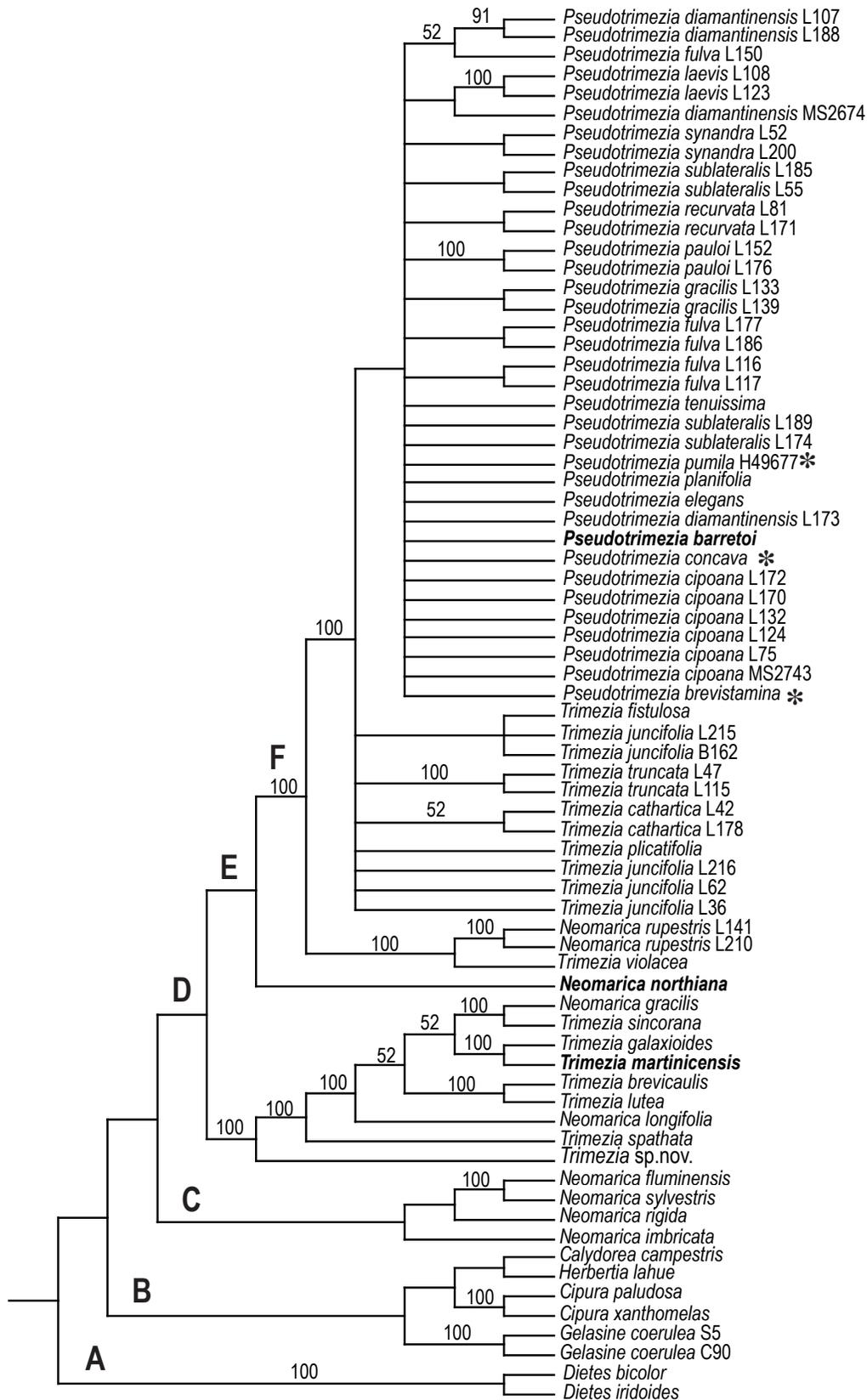


Figura 1. Árvore de consenso estrito resultante das análises de Máxima Parcimônia geradas a partir das matrizes de dados moleculares isolados: ITS (A), trnK (B), trnG (C) e trnH-psbA (D). Números acima dos ramos representam valores de *bootstrap* acima de 50%. Espécies-tipo estão grafadas em negrito.



**Figura 2.** Consenso estrito de 151 árvores mais parcimoniosas geradas da matriz de evidência total 1. Números acima dos ramos representam valores de *bootstrap* acima de 50% (1000 réplicas). Espécies-tipo estão grafadas em negrito. Espécies com asterisco, possuem apenas dados de caracteres morfológicos.

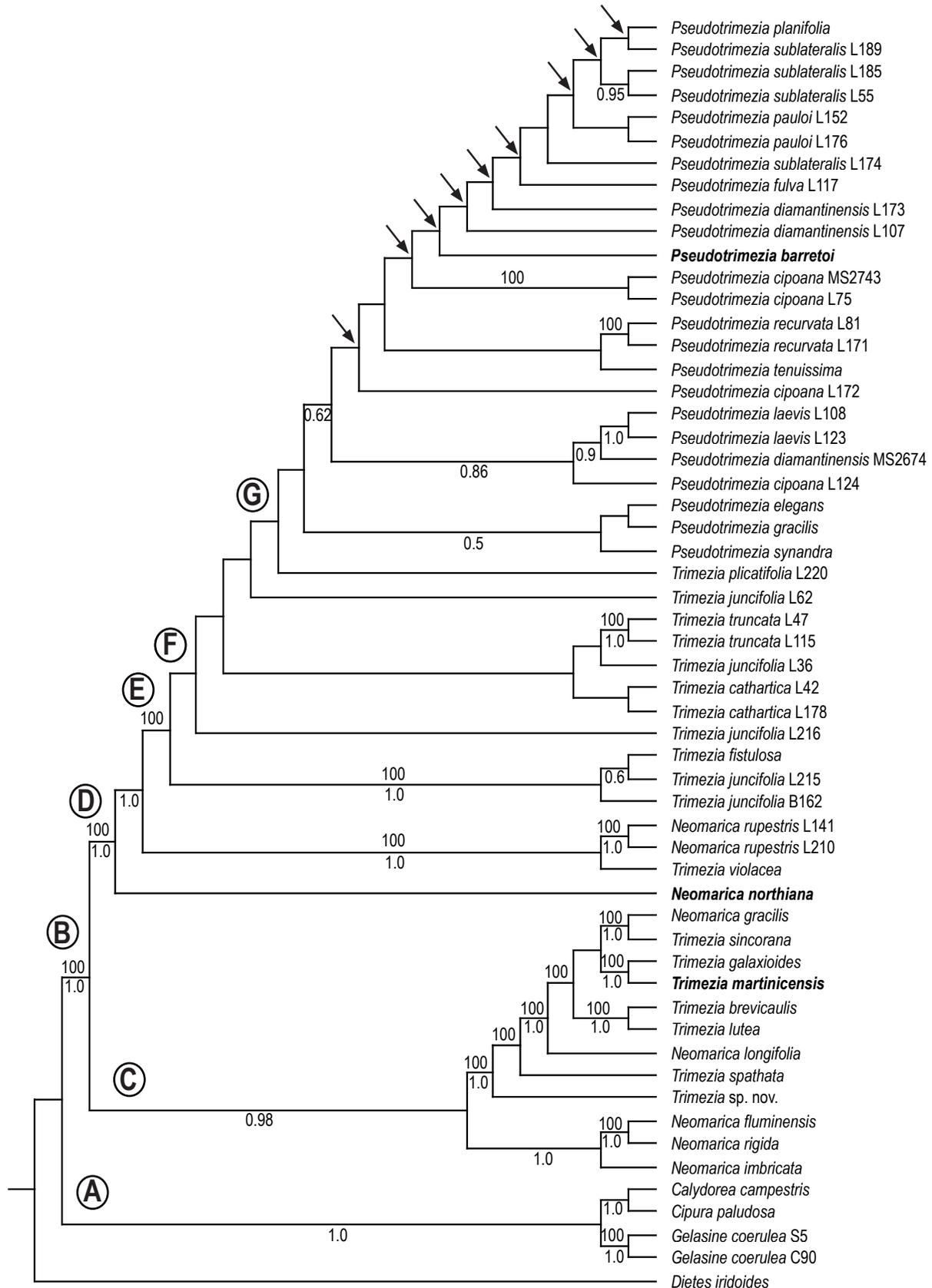
**trnG.** A matriz alinhada da região trnG consiste em 622 bases, das quais 60 informativas para parcimônia. As buscas resultaram em 14 árvores igualmente mais parcimoniosas, com 126 passos, índice de consistência (CI) de 0,865 e índice de retenção (RI) de 0,952. A árvore de consenso estrito (Figura 1C) apresenta dois grandes clados, A (pb < 50) e B (pb < 50). Em A reúnem-se as espécies de *Calydorea*, *Herbertia* e *Cipura*, todas da tribo Tigridaeae, e 14 espécies de *Neomarica* e *Trimezia*, entre as quais os tipos de ambos os gêneros. No clado B, *Gelasine*, gênero de Tigridaeae, é irmão de um clado C (pb 99), onde se reúnem uma *Neomarica rupestris* parafilética, seis *Trimezia* e todas as *Pseudotrimezia*.

**trnH-psbA.** A matriz alinhada do espaçador trnH-psbA consiste em 525 bases, das quais 33 informativas para parcimônia. As buscas foram limitadas a 10.000 árvores, resultaram em árvores mais parcimoniosas com 77 passos, índice de consistência (CI) de 0.740 e índice de retenção (RI) de 0,888. A árvore de consenso estrito (Figura 1D) apresenta três clados sucessivos. O primeiro, clado A (pb < 50), representa a tribo Tigridaeae; o segundo, clado B (pb 78), reúne *Neomarica sylvestris* irmã de *N. fluminensis* e *N. northiana*, o tipo de *Neomarica* e o terceiro, C (pb 67), reúne cinco *Neomarica* e todas as *Pseudotrimezia* e *Trimezia*.

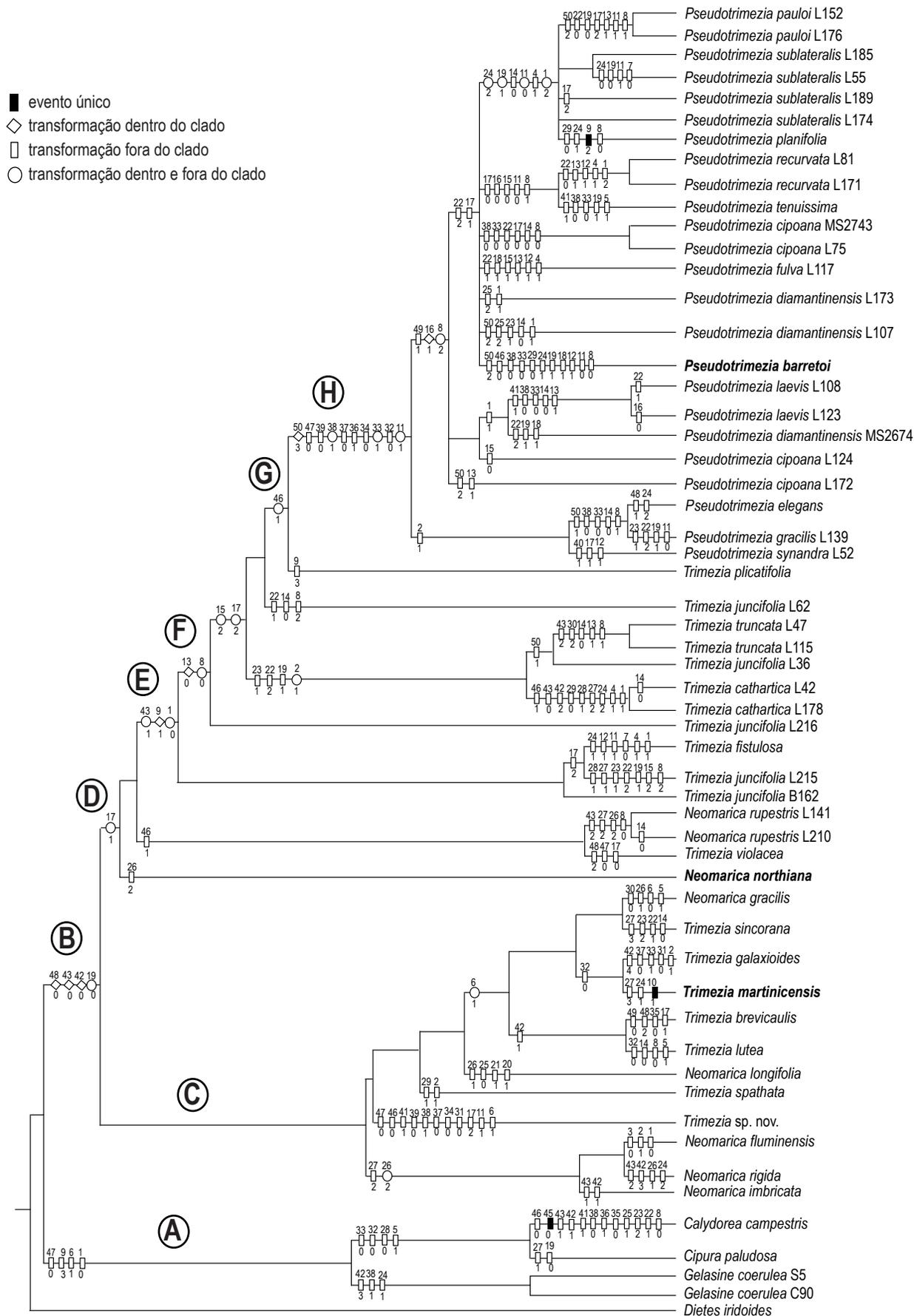
#### ANÁLISES DE EVIDÊNCIA TOTAL

**ANÁLISE DE EVIDÊNCIA TOTAL 1.** A matriz de dados combinados consiste em 72 terminais, 3269 caracteres moleculares e 50 morfológicos, dos quais 493 são informativos para parcimônia. Na análise com táxons, As buscas resultaram em 151 árvores igualmente mais parcimoniosas com 1708 passos, índice de consistência (CI) de 0.535 e índice de retenção (RI) de 0.754. A árvore de consenso estrito (Figura 2) apresenta quatro clados principais sucessivos. O primeiro, clado A (pb < 50), representa a tribo Tigridaeae; o segundo, clado B (pb <50), reúne (((*N. fluminensis*, *N. sylvestris*) *N. rigida*) *N. imbricata*); o terceiro, C (pb 100), reúne duas *Neomarica* e sete *Trimezia*, dentre elas o tipo do gênero, numa relação totalmente resolvida; e o quarto, clado C (pb < 50), mostra *Neomarica northiana*, tipo do gênero, irmão de um grande clado E (pb 100) com pouca resolução interna, que reúne (*Neomarica rupestris*, *Trimezia violacea*) irmão de um clado F (pb 100), que por sua vez, reúne o restante das *Trimezia* e um clado (pb < 50) com todas as *Pseudotrimezia*.

**ANÁLISE DE EVIDÊNCIA TOTAL 2.** Esta matriz de dados combinados consiste em 56 terminais com informação para todas as fontes de dados, 3269 caracteres moleculares e 50 morfológicos, dos quais 305 são informativos para parcimônia. As buscas resultaram em 25 árvores igualmente mais parcimoniosas com 1590 passos, índice de consistência (CI) de 0.552 e índice de retenção (RI) de 0.734. Uma das árvores mais parcimoniosas, a primeira, é mostrada na Figura 3. A árvore de consenso estrito (Figura 4) apresenta três clados principais sucessivos. O primeiro, clado A (pb < 50, pp 1,0), representa a tribo Tigridaeae; o segundo, clado B (pb < 50, pp 0,98), reúne três *Neomarica* grupo irmão de um clado com duas *Neomarica* e sete *Trimezia*, dentre elas o tipo do gênero, numa relação totalmente resolvida; um terceiro, Clado C (pb 100, pp 1,0), irmão de B, mostra *Neomarica northiana*, tipo do gênero, irmã de um grande clado com sucessivos clados menos inclusivos, dos quais o primeiro reúne *Neomarica rupestris* e *Trimezia violacea*, os cinco sucessivos são compostos somente de espécies de *Trimezia* e um último, menos inclusivo (pb e pp < 50), reúne todas e somente as *Pseudotrimezia*.



**Figura 3.** Uma das 25 árvores mais parcimoniosas geradas da matriz de evidência total 2. Números acima dos ramos representam valores de *bootstrap* acima de 50% (1000 réplicas) e números abaixo dos ramos representam valores de probabilidade posterior. Espécies-tipo estão grafadas em negrito. Setas indicam os ramos colapsados no consenso estrito.



**Figura 4.** Árvore de consenso estrito de 25 árvores igualmente parcimoniosas geradas a partir da matriz de evidência total 2. Barra de caracteres (somente transformações não ambíguas). Números acima da barra de caracteres representam o número do caráter e, abaixo, o estado do caráter. Espécies-tipo estão grafadas em negrito.

## DISCUSSÃO

### ANÁLISES INDIVIDUAIS

As análises individuais de cada conjunto de dados moleculares (Figura 1) delimitam as duas tribos, Tigridaeae e Trimezieae, como grupos irmãos, exceto a análise de trnG. Entre as Trimezieae, no entanto, nenhum dos três gêneros analisados emerge como monofilético. Os resultados são bastante conflitantes com relação principalmente a *Neomarica* e *Trimezia*. As *Pseudotrimezia* não emergem como monofiléticas mas estão sempre todas reunidas num só grupo, sempre mais derivado. Neste grupo há sempre espécies de *Neomarica* e *Trimezia*, exceto na análise de trnK, onde só há espécies de *Trimezia*. Espécies de *Neomarica*, no entanto, compõem sempre o grupo-irmão deste clado, exceto na análise de trnG. Em duas análises, as próprias espécies-tipo de *Neomarica* (ITS) e de *Trimezia* (trnH-psbA), emergem dentro do clado de *Pseudotrimezia*. Nas duas restantes estas espécies emergem em clados distintos, mas somente nas análises de ITS e de trnH-psbA, *Neomarica* e *Trimezia* poderiam ser delimitadas como gêneros monofiléticos, respectivamente, sem necessidade de mudanças nos demais.

### ANÁLISES DE EVIDÊNCIA TOTAL

Os resultados das duas análises de evidência total são bastante similares (Figuras 2 e 3). Há somente uma diferença conflitante de topologia na posição de *Neomarica imbricata*, *N. fluminensis*, *N. sylvestris* e *N. rigida*, e diferenças de resolução interna do clado-irmão de *Neomarica northiana*, que abriga as *Pseudotrimezia*, muito mais resolvido na análise de evidência total 2. Quanto às transformações dos caracteres morfológicos, todos exceto os caracteres 10 e 45, sofrem mais de uma transformação, geralmente homoplásticas.

Na análise de evidência total 2 (Figuras 3 e 4), as duas tribos Tigridaeae (clado A) e Trimezieae (clado B) emergem monofiléticas numa dicotomia basal. No clado Trimezieae, há também dois clados basais, C e D. O clado C reúne as espécies de *Neomarica* amostradas (exceto *N. rupestris* e *N. northiana*) e sete espécies de *Trimezia*, incluindo a espécie-tipo *T. martinicensis*, em relações similares às encontradas nas partições moleculares. O clado D apresenta *N. northiana* como irmã das demais espécies, num clado que reúne *N. rupestris* mais seis espécies de *Trimezia* distribuídas em seis clados sucessivos, e todas as *Pseudotrimezia*, que emergem como monofiléticas. Representantes de *Trimezia juncifolia* emergem em quatro clados diferentes, evidenciando uma espécie polifilética.

### GRUPOS E CARACTERES NA ANÁLISE DE EVIDÊNCIA TOTAL 2 (FIGURA 4)

CLADO A. O clado A corresponde à tribo Tigridaeae, que aqui emerge como monofilética e irmã de Trimezieae. Esta situação é comum a todas as análises, exceto na de trnG, onde aparece embebida entre espécies de *Trimezia* e *Neomarica*. Em nenhuma análise esta tribo aparece relacionada a *Pseudotrimezia*, como no Capítulo 1, onde os resultados são devidos ao compartilhamento de semelhanças morfológicas de membros de Tigridaeae e *Pseudotrimezia*, já evidenciadas por Foster (1945).

CLADO B. O monofiletismo da tribo Trimezieae, compreendendo *Neomarica*, *Trimezia* e *Pseudotrimezia*, é corroborado por estudos moleculares prévios (Souza-Chies *et al.*, 1997; Reeves *et al.*, 2001; Gil *et al.*, 2008; Goldblatt *et al.*, 2008). A tribo é sustentada por quatro caracteres homoplásticos, principalmente o estigma em poro (48:0). Este caráter é o único que aparece também na análise de evidência total 1 sustentando um clado similar. Ocorre em praticamente toda a tribo, com mudanças autapomórficas em *T. brevicaulis* e *T. violacea*, que têm estigma bilabiado, e em *P. elegans* com estigma labiado. Os outros dois caracteres, anteras e pólen enegrecidos (42:0, 43:0) apresentam complexas séries de transformação dentro do grupo e

pouco contribuem para o seu reconhecimento. Esses três caracteres são também sinapomorfias do clado *Trimezia* s.str. na análise com dados morfológicos (Capítulo 1). Ausência de calota externa dos feixes com expansões laterais (19:0) também é sinapomorfia da tribo, embora em algumas espécies de *Pseudotrimezia* e *Trimezia* a calota seja lateralmente expandida, além de ocorrer em *Cipura*. Goldblatt (1990) aponta como prováveis sinapomorfias da tribo a ausência de flavonóis e folhas com “pseudo-nervura” central. A primeira não foi incluída no presente estudo e a última, representada pelo estado de caráter secção transversal rômbo-depressa (9:0) emerge como simplesiomorfia presente no grupo-externo *Dietes iridoïdes*. Também é característica da tribo o fruto elipsóide, embora com otimização ambígua e transformação para frutos globosos em *Pseudotrimezia*. Talvez a tribo seja sustentada por outros três caracteres homoplásticos de otimização ambígua e de transformações complexas dentro do grupo, células epidérmicas marcadamente espessadas (25:0/1), número de ripídios por escapo (29:0/1) e ornamentação nas sépalas (33:1/2).

CLADO C. Duas possíveis sinapomorfias homoplásticas, células epidérmicas marcadamente espessadas nas margens das folhas (25:1) e escapo com mais de um ripídio (29:0) caracterizam esse clado. Ambos têm otimização ambígua. O primeiro ocorre também no clado (*N. rupestris*, e *T. violacea*) e em *Calydora campestris* e o segundo é presente apenas em espécies da tribo. Este clado reúne espécies de *Trimezia* e *Neomarica*, evidenciando a dificuldade de distinção entre os dois gêneros. Entretanto, não corresponde à proposta de sinonimização de *Neomarica* em *Trimezia* de Ravenna (1988) pois não inclui todas as espécies analisadas destes gêneros, nem tampouco o tipo de *Neomarica*. Esse agrupamento poderia corresponder a um gênero *Trimezia* s. str. e corresponde a *Trimezia* seção *Trimezia* sensu Chukr & Giuliatti (2008). Entretanto, este clado não é sustentado por sinapomorfias morfológicas nem por índices estatísticos. *Trimezia galaxioides* emerge como irmã de *T. martinicensis*, embora apresentem algumas características morfológicas diversas. Isto corrobora a sinonimização das duas, efetuada por Chukr & Giuliatti (2008).

CLADO D. *Neomarica northiana*, espécie-tipo do gênero, emerge como grupo-irmão das demais espécies, em um clado sustentado pelo estado de caráter homoplástico feixes centrais dispostos em anel (17:1), com paralelismo em *N. rigida* e *T. brevicaulis* e séries de transformação complexas no grupo interno. Esta posição de *N. northiana* é singular e Ravenna (1988) já criou uma seção à parte para incluí-la.

O grande clado irmão de *N. northiana* é caracterizado pela filotaxia espiralada (6:1), embora de otimização ambígua. São também possíveis sinapomorfias um único ripídio por escapo (29:1) e os frutos elipsóides (49:2), ambos com distribuição relativamente uniforme, apesar da ausência de informação em alguns terminais. Este clado abriga seis cladogramas menores e sucessivos, com espécies de *Trimezia* e *Neomarica*, e um clado maior com todas e somente as espécies de *Pseudotrimezia*. Entre os seis cladogramas, três são formados por uma espécie cada. Os três restantes são formados por poucas espécies e sustentados por caracteres, na maior parte das vezes, altamente homoplásticos.

O clado (*N. rupestris*, *T. violacea*) é sustentado pelos estiletos unidos até a região mediana (46:1), com ocorrência homoplástica em espécies do clado *Trimezia* s.str., em *T. cathartica* e em (*Pseudotrimezia*, *T. plicatifolia*). Assim também como em *Trimezia* s.str., este grupo é caracterizado pelas células epidérmicas marginais espessadas (25:1) mas de otimização ambígua. Finalmente, as sépalas azuis (30:2), também com otimização incerta, são características do clado. *Neomarica rupestris*, originalmente descrita em *Trimezia* (Ravenna, 1969), foi transferida por Chukr (1992).

Folhas cilíndricas (9:1) sustentam o clado E (Figura 4), com mudança para folha de secção elíptica em *P. planifolia* (secção elíptica) e folhas de secção ramificada em *T. plicatifolia*, esta última homoplástica na tribo Tigridieae. Além disso, o caule sem reserva (1:0) e pólen amarelo (43:1), sustentam o grupo, embora com transformações posteriores. A presença

de pedúnculo (28:1) de otimização ambígua, é possível sinapomorfia do grupo mas com diversas transformações internas. Sépala amarelas (30:1), também de otimização ambígua, é característica com mudança apenas em *T. truncata*.

O clado (*T. fistulosa*, *T. juncifolia*) não é sustentado por caracteres morfológicos. Na classificação de Ravenna (1988) e modificada por Chukr & Giuliatti (2008), *T. fistulosa* e *T. juncifolia* são incluídas em *Trimezia* seção *Juncella*, junto às demais espécies com folhas cilíndricas.

O clado F é sustentado pelos feixes vasculares superficiais com as mesmas dimensões (13:0) e apenas uma folha na floração (8:0), ambas transformações internas.

Quatro sinapomorfias, calota externa dos feixes com expansões laterais (19:1), superfície das folhas com sulcos e papilas (22:2 e 23:1) e caule ramificado (2:1), sustentam o clado (*T. cathartica* (*T. juncifolia*, *T. truncata*)). Essas três espécies compõem parte de *Trimezia* seção *Juncella* (Chukr & Giuliatti, 2008).

O clado G é formado pelas *Pseudotrimezia* e sua espécie-irmã, *Trimezia plicatifolia*. É sustentado pelos estiletos unidos até a região mediana (46:1), com uma mudança em *Pseudotrimezia barretoi*. *Trimezia plicatifolia* difere das demais espécies da tribo pelas folhas plicadas ou de secção transversal ramificada, e nas filogenias moleculares aparece sempre relacionada a *Pseudotrimezia*. Chukr & Giuliatti (2008) incluem-na em *Trimezia* seção *Trimezia*, junto a espécies de folhas planas, o que não é corroborado nas análises, visto que as espécies envolvidas emergem em grupos pouco relacionados.

CLADO H. *PSEUDOTRIMEZIA*. O gênero *Pseudotrimezia* emerge como monofilético e sustentado por 10 sinapomorfias, a maioria homoplástica, porém bastante notáveis. Duas já haviam sido apontadas na análise com dados morfológicos (Capítulo 1). A maioria das homoplasias é compartilhada com algumas poucas espécies de *Trimezia* e/ou membros de Tigridaeae. Perianto com peças planas (32:0 e 37:0), sem tricomas glandulares (34:0 e 39:0), pétalas patentes (36:1) e estiletos sem apêndices (47:0) estão entre os caracteres mais evidentes e uniformes dentro do grupo e em conformidade com os caracteres diagnósticos do gênero. Flores com antese ao final da tarde (50:3) são sinapomorfia exclusiva de *Pseudotrimezia*, com transformações para abertura no meio da tarde (50:2), também exclusivo do gênero, e no final da manhã (50:1), esta compartilhada com algumas espécies de *Trimezia*. O parênquima paliçádico (11:1) ocorre em *Trimezia* sp. nov. e *T. fistulosa* e em 10 das 13 espécies de *Pseudotrimezia*. Máculas proximais no perianto (33:1 e 38:1) possuem distribuição ampla no gênero. Máculas também ocorrem em *Gelasine*, *T. galaxioides*, *T. spathata*, *Trimezia* sp. nov. e *Dietes*. Finalmente, as anteras amarelas (42:1), apesar da otimização ambígua, é provável sinapomorfia do gênero, com distribuição uniforme e paralelismo em *N. imbricata*, *T. brevicaulis* e *T. lutea* e *Calydorea campestris*.

O clado *Pseudotrimezia*, apesar de pouco resolvido, apresenta ((*P. elegans*, *P. gracilis*) *P. synandra*) como irmão das demais, que são sustentadas pelo caule ramificado (2:1). O próximo clado é uma tricotomia sustentada principalmente pelos frutos globosos (49:1), característicos do grupo e com ocorrência homoplástica apenas em *Calydorea campestris*. Folhas ausentes na floração (8:2) caracterizam cinco das 16 espécies e aparece como sinapomorfia homoplástica desse clado. Este caráter, amplamente utilizado na chave de identificação das espécies do gênero (Capítulo 3), apresenta mudanças posteriores que emergem como autapomorfias homoplásticas em algumas espécies. A ausência de feixes associados aos vasculares secundários (16:1) é também sinapomorfia deste clado, apesar da ausência de informação em alguns terminais. Na tricotomia, um pequeno grupo sem sustentação morfológica é formado por *P. cipoana* L124 irmã de *P. laevis* e *P. diamantinensis*. Ainda na tricotomia, um grande clado também politômico reúne 16 terminais e nove espécies, e é sustentado por feixes centrais dispostos em anel (17:1) e folhas com sulcos (22:2), ambos homoplásticos e com diversas mudanças internas. Nesse grupo, destacam-se *P. tenuissima* irmã de *P. recurvata*, sustentadas por cinco caracteres altamente homoplásticos, uma folha presente na floração (8:1) e ausências de parênquima paliçádico (11:0), feixes associados aos vasculares primários e secundários

(15:0, 16:0) e feixes centrais (17:0). O outro grupo a se destacar é uma politomia formada por *P.pauloi*, *P. sublateralis* e *P. planifolia*, sustentada por seis sinapomorfias homoplásticas, principalmente anatômicas.

Além de prescindir de resolução interna, o clado abriga algumas espécies para ou polifiléticas, como *P. cipoana*, *P. diamantinensis* e *P. sublateralis*. A espécie de distribuição mais ampla, *P. cipoana*, desde a Serra do Cipó, no sul da Cadeia do Espinhaço, até Botumirim, ao norte, mas não é possível estabelecer uma correlação entre a área de ocorrência dos terminais amostrados e seu posicionamento filogenético. Assim, da mesma localidade emergem em diferentes pontos do cladograma. Estas três espécies são polimórficas em relação a alguns caracteres morfológicos, principalmente de anatomia foliar. A plasticidade morfológica é comum em Iridaceae, assim como caracteres com distribuição contínua em populações diversas, provavelmente adaptadas a condições ambientais locais (Sapir *et al.*, 2002). Além disso, esses resultados podem indicar a ocorrência de hibridação natural, como já constatado em outros grupos de Iridaceae (Arnold *et al.*, 1990; Arnold & Wesselingh, 2000; Frello *et al.*, 2004; Petersen *et al.*, 2008).

#### CLASSIFICAÇÃO EM TRIMEZIEAE

A análise filogenética com dados morfológicos e moleculares combinados resulta em *Pseudotrimezia* monofilético e *Trimezia* e *Neomarica* polifiléticos. De forma a conciliar a taxonomia ao critério de monofiletismo, três alternativas possíveis são aqui consideradas:

*Alternativa 1:* Manutenção dos três gêneros analisados de Trimezieae, *Neomarica*, *Pseudotrimezia* e *Trimezia*. A manutenção do *status quo* atual, se desejada, implicaria no estabelecimento de seis novos gêneros, todos com baixa sustentação e de difícil caracterização morfológica, além de alguns monotípicos.

*Alternativa 2:* Estabelecimento de dois gêneros baseados nos cladogramas C e D, *Trimezia* s.str. e *Neomarica* s.l. *Trimezia* s.str. possui apenas sustentação de probabilidade posterior (0.98) e carece de sinapomorfias morfológicas, e *Neomarica* s.l., conquanto sustentado estatisticamente, também não possui sinapomorfias muito evidentes, sendo difícil sua caracterização morfológica. A classificação desses dois grupos é difícil de justificar em bases morfológicas e práticas.

*Alternativa 3:* Estabelecimento de um grande gênero correspondente ao clado B. De acordo com esta alternativa, *Neomarica* e *Pseudotrimezia* seriam considerados sinônimos de *Trimezia*. Assim, não seriam criados diversos gêneros com número reduzido de espécies, e seria facilitada a delimitação do gênero com sinapomorfias. Neste caso, *Trimezia* s.l. seria equivalente a toda a tribo Trimezieae, e passaria a contar com ca. de 70 espécies. Esta alternativa parece ser a mais adequada, mas implicaria em diversas mudanças nomenclaturais. Há também o problema da baixa amostragem de *Neomarica* com a inclusão de somente oito das ca. de 30 espécies (A. Gil, dados não publicados). Além disso, as relações entre os gêneros são ainda incertas.

#### CARACTERES E GRUPOS

Folhas com secção transversal rômbo-depressa (folhas planas) são simplesiomorfia no clado *Trimezia* s.l. e representam importante distinção em relação ao grupo-irmão Tigrídieae que possui exclusivamente folhas com secção transversal ramificada (folhas plicadas). Posteriormente, as folhas planas sofrem uma mudança para folhas cilíndricas no clado E, caracterizando amplamente as espécies de *Pseudotrimezia* inclusive.

A antese ao final da tarde, sinapomorfia de *Pseudotrimezia*, é um caráter que possivelmente confere um valor adaptativo ao gênero e esse comportamento poderia contribuir para acentuar as oportunidades de polinização em um período em que outras estratégias como pólen e néctar já se encontram exauridas (Goldblatt, 1986). Algumas espécies sofreram mudanças para antese no meio da tarde ou ao final da manhã, mas o gênero permanece preferencialmente vespertino, diferentemente da condição encontrada em *Trimezia* e *Neomarica*, com flores preferencialmente matutinas.

De maneira geral, as principais sinapomorfias observadas na linhagem que origina *Pseudotrimezia* são relacionadas a caracteres florais, como ausência de tricomas glandulares no perianto e a ausência de apêndices nos estiletos, e podem estar intimamente relacionadas a mudanças em estratégias de polinização. Essas modificações resultaram num padrão floral similar ao encontrado em outros grupos menos relacionados, como *Sisyrinchium* e alguns gêneros africanos, como *Bobartia*. Iridáceas africanas freqüentemente exibem padrões similares de variação floral desenvolvidos independentemente (Bernhardt & Goldblatt, 2000, 2006; Goldblatt & Manning, 2006) e radiações florais com convergências e reversões relacionadas a mudanças entre sistemas de polinização têm sido documentadas em Iridaceae (Goldblatt *et al.*, 2002). Resultados similares ao deste estudo foram encontrados em Tigridieae, grupo-irmão de Trimezieae, com variação floral marcante entre os gêneros (Rodriguez & Sytsma, 2006).

## CONCLUSÕES

Os resultados das análises filogenéticas, tanto das partições como das evidências totais, apontam para o polifiletismo dos gêneros *Trimezia* e *Neomarica*. Os caracteres diagnósticos utilizados na taxonomia tradicional dos gêneros são muitas vezes homoplásticos e não refletem sua história evolutiva e a dificuldade de delimitação entre esses dois gêneros já havia sido ressaltada por Ravenna (1988, 2003). Entretanto, a classificação em seções propostas pelo autor, bem como a sugerida por Chukr & Giulietti (2008) para *Trimezia*, não correspondem aos grupos resultantes da análise filogenética. Apesar de algumas espécies emergirem proximamente relacionadas, em nenhum clado, as seções puderam ser reconhecidas em sua totalidade.

*Pseudotrimezia* emerge monofilético na análise de evidência total, sustentado por 10 sinapomorfias homoplásticas, algumas consistentes com caracteres diagnósticos do gênero. Entretanto, seguindo o critério de monofiletismo, a alternativa que nos parece mais adequada, seria a sinonimização de *Neomarica* e *Pseudotrimezia* em *Trimezia*. Nesta delimitação, *Trimezia* coincidiria com o clado Tribo Trimezieae e seria reconhecido por quatro sinapomorfias homoplásticas dentre as quais, a mais evidente, o estigma em poro, com apenas três mudanças autapomórficas posteriores.

Apesar disso, é possível reconhecer *Pseudotrimezia* como uma linhagem que se distingue do restante do grupo com mudança relacionadas principalmente às flores e que podem estar associadas a alterações nos sistemas de polinização. Entretanto, tais inferências necessitam ser melhor investigadas.

Estudos posteriores são ainda necessários para elucidar as relações em *Pseudotrimezia*, com o emprego de marcadores mais variáveis em nível específico. Podem ser de utilidade, por exemplo, estudos populacionais com uso de microssatélites. Da mesma forma, a ampliação da amostragem de *Neomarica* permitirá investigar mais profundamente o status dos gêneros da tribo e obter uma filogenia mais robusta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, M. L. & Wesselingh, R. A. 2000. Natural hybridization, Louisiana irises and evolutionary process. Pp. 286-294 *In* Wilson, K. L. & Morrison, D. A. (eds.). *Monocots: systematics and evolution*. CSIRO. Melbourne.
- Arnold, M. L., Bennett, B. D. & Zimmer, E. A. 1990. Natural Hybridization between *Iris fulva* and *Iris hexagona*: pattern of ribosomal DNA variation. *Evolution* 44(6): 1512-1521.
- Bernhardt, P. & Goldblatt, P. 2000. The diversity of pollination mechanisms in the Iridaceae of southern Africa. Pp. 301-308 *In* Wilson, K. L. & Morrison, D. A. (eds.). *Monocot: systematics and evolution*. Melbourne: CSIRO. Melbourne.
- Bernhardt, P. & Goldblatt, P. 2006. The role of phylogenetic constraints in the evolution of pollination mechanisms in the Iridaceae of sub-Saharan Africa. Pp. 434-444 *In* Columbus, J. T., Friar, E. A., Porter, J. M., Prince, L. M., Simpson, M. G. (eds.). *Monocots: comparative biology and evolution*. Rancho Santa Ana Botanic Garden. Claremont.
- Brummitt, R. K. & Powell, C. E. 1992. *Authors of plants names*. Royal Botanic Gardens. Kew
- Capellari-Júnior, 2000. *Revisão taxonômica do gênero Neomarica Sprague (Tribo Mariceae, Subfamília Iridoideae, Iridaceae)*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Chase, M. W. & Hills, H. G. 1991. Silica gel: an ideal material for field preservations of samples for DNA studies. *Taxon* 40: 215-220.
- Chiang, T. Y., Schaal, B. A. & Peng, C. -I. 1998. Universal primers for amplification and sequencing a non-coding spacer between the *atpB* and *rbcl* genes of chloroplast DNA. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 39: 245-250.
- Chukr, N. S. & Giulietti, A. M. 2001. New combinations in the genus *Neomarica* (Iridaceae) and its segregation from *Trimezia* on the basis of morphological features. *Novon* 11(4): 376-380.
- Chukr, N. S. & Giulietti, A. M. 2003. Revisão de *Pseudotrimezia* Foster (Iridaceae). *Sitientibus série Ciências Biológicas* 3(1/2): 44-80.
- Chukr, N. S. & Giulietti, A. M. 2008. Revisão de *Trimezia* Salisb. ex Herb. (Iridaceae) para o Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 8(1): 15-58.
- Chukr, N. S. 1992. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Iridaceae. *Boletim de botânica da Universidade de São Paulo* 13: 111-131.
- Demesure, B., Sodzi, N. & Petit, R. J. 1995. A set of universal primers for amplifications of polymorphic non-coding regions of mitochondrial and chloroplast DNA in plants. *Molecular Ecology* 4: 129-131.
- Donato, R., Leach, C. & Conran, J. G. 2000. Relationships of *Dietes* (Iridaceae) inferred from ITS2 sequences. Pp. 407-413 *In* Wilson, K. L., Morrison, D. A. (eds.) *Monocots: systematics and evolution*. CSIRO. Melbourne.
- Douzery, E. J. P., Pridgeon, A. M., Kores, P., Linder, H. P., Kurzweil, H. & Chase, M. W. 1999. Molecular phylogenetics of *Diseae* (Orchidaceae): a contribution from nuclear ribosomal ITS sequences. *American Journal of Botany* 86(6): 887-899.
- Doyle, J. J. & Doyle, J. L. 1987. A rapid isolation for small quantities of fresh leaf material. *Phytochemistry Bulletin* 19: 11-15.
- Emshwiller, E. & Doyle, J. J. 1999. Chloroplast-expressed glutamine synthetase (*npsGS*): Potential utility for phylogenetic studies with an example from *Oxalis* (Oxalidaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 12(3): 310-319.
- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution* 39: 783-791.
- Ferreira, M. E. & Grattapaglia, D. 1996. *Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética*. 2 ed. Embrapa-Cenargen. Brasília.
- Foster, R. C. 1945. Studies in the Iridaceae III. *Contributions from the Gray Herbarium* 155: 3-55.
- Frello, S., Ørgaard, M., Jacobsen, N., & Heslop-Harrison, J. S. 2004. The genomic organization and evolutionary distribution of a tandemly repeated DNA sequence family in the genus *Crocus* (Iridaceae). *Hereditas* 141: 81-88.

- Gil, A. S. B., Chukr, N. S., Giulietti, A. M. & Amaral, M. C. E. 2008. *Pseudiris speciosa*, a new genus and species of Trimezieae (Iridoideae, Iridaceae) from Chapada Diamantina, Brazil. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, ser.4, 59(19): 723-729.
- Goldblatt, P. & Manning, J. C. 2006. Radiation of pollination systems in the Iridaceae of sub-Saharan Africa. *Annals of Botany* 97: 317-344.
- Goldblatt, P. 1982. Chromosome cytology in relation to suprageneric systematics of neotropical Iridaceae. *Systematic Botany* 7(2): 186-198.
- Goldblatt, P. 1990. Phylogeny and classification of Iridaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 607-627.
- Goldblatt, P. 2001. Phylogeny and classification of the Iridaceae and the relationships of *Iris*. *Iris and Iridaceae: biodiversity & systematics. Annali di Botanica* 1(2): 13-28. Roma.
- Goldblatt, P., Rodriguez, A., Powell, M. P., Davies, T. J., Manning, J. C., Bank, M. van der & Savolainen, V. 2008. Iridaceae “out of Australasia”? Phylogeny, biogeography, and divergence time based on plastid DNA sequences. *Systematic Botany* 33(3): 495-508.
- Henrich, J. E. & Goldblatt, P. 1987. The mesoamerican *Neomarica* (Iridaceae), *N. variegata* Henrich & Goldblatt, comb. nov. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 911.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett L. C. 1990. *Index Herbariorum. Part I: the herbaria of the World*. (8th ed.) New York Botanical Garden. New York.
- Huelsenbeck, J. P. & Ronquist, F. P. 2001. MrBayes: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics* 17: 754-755.
- Hutchinson, J. 1934. *The families of flowering plants. Monocotyledones*. Clarendon Press. Oxford.
- Kumar, M. & Shukla, P. K. 2005. Use of PCR targeting of internal transcribed spacer regions and single-stranded conformation polymorphism analysis of sequence variation in different regions of rRNA genes in fungi for rapid diagnosis of mycotic keratitis. *Journal of Clinical Microbiology* 43(2): 662-668.
- Maddison, D. R. & Maddison, W. 2000. *MacClade: analysis of phylogeny and character evolutions*. Version 4.0. Sinauer Associates Inc. Sunderland.
- Nylander, J. A. 2004. MrModelTest ed. 2.2. Uppsala University. Uppsala.
- Petersen, G., Seberg, O., Thorsøe, S., Jørgensen, T. & Mathew, B. 2008. A Phylogeny of the genus *Crocus* (Iridaceae) based on sequence data from five plastid regions. *Taxon* 34(2): 487-499.
- Popp, M. & Oxelman, B. 2001. Inferring the history of the polyploid *Silene aegaea* (Caryophyllaceae) using plastid and homoeologous nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20(3): 474-481.
- Ravenna, P. F. 1981. The tribe Trimezieae of the Iridaceae. *Wrightia* 7(1): 12.
- Ravenna, P. F. 1988. New species and miscellaneous notes in the genus *Trimezia* (Iridaceae) – II. *Onira* 1(1): 1-15.
- Ravenna, P. F. 2003. New species and miscellaneous notes in the genus *Trimezia* (Iridaceae) – III. *Onira* 9(9): 30-41.
- Ravenna, P. F. 1969. Notas sobre Iridaceae IV. *Revista, instituto municipal de botânica* 3(2): 25-37.
- Reeves, G., Chase, M. W., Goldblatt, P., Rudall, P. J., Fay, M. F., Cox, A. V., Lejeune, B. & Souza-Chies, T. 2001. Molecular systematics of Iridaceae: evidence from four plastid DNA regions. *American Journal of Botany* 88(11): 2074-2087.
- Rodriguez, A. & Sytsma, K. 2006. Phylogenetics of the “tiger-flower” group (Tigridieae: Iridaceae): molecular and morphological evidence. *Aliso* 22(1): 412-424.
- Rudall, P. J. 1992. Leaf anatomy and systematics of Mariceae (Iridaceae). *Kew Bulletin* 48(1): 151-160.
- Rudall, P. J. 1994. Anatomy and systematics of Iridaceae. *Botanical Journal of Linnean Society* 114: 1-21.
- Rudall, P. J. 1995. VIII. Iridaceae In Cutler, D. F. & Gregory, M. (eds.) *Anatomy of the Monocotyledons*. Clarendon Press.

Oxford.

- Sang, T., Crawford, D. J. & Stuessy, T. F. 1997. Chloroplast DNA Phylogeny, reticulate evolution, and biogeography of *Paeonia* (Paeoniaceae). *American Journal of Botany* 84(8): 1120-1136.
- Sapir, Y., Shmida, A., Fragman, O. & Comes, H. P. 2002. Morphological variation of the *Oncoclytus* irises (*Iris*: Iridaceae) in the southern Levant. *Botanical Journal of the Linnean Society* 139: 369-382.
- Sauquet, H. Doyle, J. A., Scharaschkin, T., Borsch, T., Hilu, K. W., Chatrou, L. W. & Le Thomas A. 2003. Phylogenetic analysis of Magnoliales and Myristicaceae based on multiple data sets: implications for character evolution. *Botanical Journal of the Linnean Society* 142: 125-286.
- Shaw, J., Lickey, E. B., Beck, J.T., Farmer, S. B., Liu, W., Miller, J., Siripun, K.C., Winder, C.T., Schilling, E.E. & Small, R.L. 2005. The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis. *American Journal of Botany* 92(1): 142 – 166.
- Simmons, M. P. & Ochoterena, H. 2000. Gaps as characters in sequence-based phylogenetic analyses. *Systematic Biology* 49(2): 69-381.
- Souza-Chies, T. T., Bittar, G., Nadot, S., Carter, L., Besin, E. & Lejeune, B. 1997. Phylogenetic analysis of Iridaceae with parsimony and distance methods using the plastid gene rps4. *Plant Systematics and Evolution* 204: 109-123.
- Swofford, D. L. 2002. *PAUP\**. *Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*and Other Methods)*. Version 4.0b10. Sinauer Associates. Sunderland.
- Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G. & Bouvet, J. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17: 1105-1109.
- Tate, J. A. & Simpson, B. B. 2003. Paraphyly of *Tarasa* (Malvaceae) and diverse origins of the polyploid species. *Systematic Botany* 28: 723-737.
- Thompson, J. D., Gibson, T. J., Plewniak, F., Jeanmougin, F. & Higgins, D. G. 1997. The ClustalX windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research* 24: 4876-4882.
- Whitlock, B. A. & Baum, D. A. 1999. Phylogenetic relationships of *Theobroma* and *Herrenia* (Sterculiaceae) based on sequences of the nuclear gene Vicilin. *Systematic Botany* 24(2): 128–138.
- Young, N. D., Steiner, K. E., Pamphilis, C. W. 1999. The evolution of parasitism in Scrophulariaceae/Orobanchaceae: plastid gene sequences refute an evolutionary transition series. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86: 876-893.

## CAPÍTULO 3

### REVISÃO DE *PSEUDOTRIMEZIA* (IRIDACEAE)

---

### CAPÍTULO 3. REVISÃO DE *PSEUDOTRIMEZIA* (IRIDACEAE)

**ABSTRACT.** *Pseudotrimezia* (Iridaceae) is an endemic genus from “campos rupestres” in Espinhaço Range, Minas Gerais State, Brazil, with diversity centers both at “Serra do Cipó” and “Diamantina” region. Despite its restricted distribution and quite uniform morphology, 24 names have been created since the genus was first described in 1945. Many species are endemic of particular localities. The present research aims to enlarge de previous revision made with the genus including all the species described until this moment, and relevant taxonomic considerations together with new morphological characters for its taxonomy. We present the revision of 16 recognized species, its distributions and identification key.

**KEY WORDS:** “Campos rupestres”, Espinhaço Range, identification key, Iridaceae, *Pseudotrimezia*, taxonomy

**RESUMO.** *Pseudotrimezia* é endêmico dos campos rupestres da porção mineira da Cadeia do Espinhaço, Brasil, com dois centros de diversidade, as regiões da Serra do Cipó e Diamantina. Não obstante sua distribuição restrita e morfologia floral relativamente uniforme, 24 nomes surgiram desde sua criação em 1945, e muitas das espécies são endêmicas de localidades restritas. O presente trabalho consiste em uma ampliação de estudo de revisão do gênero realizado anteriormente, de forma a incluir a totalidade de espécies descritas, acrescidas de considerações taxonômicas relevantes e inclusão de caracteres morfológicos que facilitem seu reconhecimento. É apresentada a revisão de 16 espécies reconhecidas, respectivas distribuições e chave de identificação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cadeia do Espinhaço, campos rupestres, chave de identificação, Iridaceae, *Pseudotrimezia*, taxonomia

## INTRODUÇÃO

O gênero *Pseudotrimezia* consiste de plantas herbáceas, perenes, cormófitas e com flores amarelas. Apesar do nome conferido por Foster (1945) sugerir semelhança com *Trimezia*, os dois gêneros são bastante distintos. O perianto sem ornamentações transversais e sem tricomas glandulares, com as peças patentes, planas e similares entre si, e os estigmas sempre inteiros, sem alas ou lacínios, são sinapomorfias homoplásticas (Capítulo 2) que, no conjunto, diferenciam perfeitamente *Pseudotrimezia* dos outros três gêneros da tribo, *Trimezia*, *Neomarica* e o monotípico *Pseudiris* (Gil *et al.*, 2008). Nestes, ao contrário de *Pseudotrimezia*, cálice e corola são muito distintos entre si e sempre apresentam ornamentações diversas.

*Pseudotrimezia* é endêmico dos campos rupestres na porção mineira da Cadeia do Espinhaço, ocorrendo de Grão-Mogol a Belo Horizonte, sempre em solos arenosos, freqüentemente encharcados durante o período chuvoso e próximos a afloramentos rochosos. Os centros de diversidade são as regiões da Serra do Cipó e de Diamantina, esta última com um maior número de espécies.

Desde sua descrição em 1945, 24 nomes válidos foram criados em *Pseudotrimezia*. Entretanto, a circunscrição das espécies do gênero é complexa e, embora Chukr & Giulietti (2003) tenham reconhecido 12 espécies, cinco novas espécies foram publicadas por Ravenna (2000, 2007). Muitas dessas espécies são representadas apenas pelo material-tipo e freqüentemente baseadas em caracteres muito plásticos como a forma do sistema subterrâneo, o grau de fusão dos estiletos, a convivência das anteras, ou ainda a presença de estômatos em sulcos, o que tem levado à proliferação caótica de espécies com endemismo restrito. Essa situação, comum em Iridaceae, é insatisfatória e torna importante análises cladísticas como caminho para uma taxonomia mais aceitável (Goldblatt, 1990).

Nesse contexto, estudos filogenéticos recentes (Capítulos 1 e 2) apontam para o monofiletismo do grupo, apesar das relações com os demais gêneros da tribo serem ainda controversas. Entre as 10 sinapomorfias de *Pseudotrimezia*, todas homoplásticas, destacam-se as sépalas e pétalas planas, sem tricomas glandulares, as pétalas patentes, e a ausência de apêndices no ápice dos estiletos. No entanto, no tocante ao grupo, os estudos filogenéticos são ainda pouco elucidativos e os resultados mostram baixa resolução interna e algumas espécies não monofiléticas. Esta complexidade é correspondente aos problemas encontrados na delimitação específica e reflete a diversidade morfológica do grupo. Em geral, a uniformidade dos caracteres florais, com variações individuais muito tênues como a forma das tépalas e presença ou ausência de máculas proximais, torna-os inadequados para fins taxonômicos. Além disso, as flores deliquêscientes de toda a tribo e, especialmente as pequenas flores efêmeras de *Pseudotrimezia*, são de difícil herborização e conservação adequada. Também contribuem para agravar essa situação o número escasso de coleções. Por outro lado, caracteres vegetativos, principalmente os do sistema subterrâneo e das folhas, apresentam alto grau de variabilidade que dificulta o reconhecimento de padrões. Com isso, alguns caracteres diagnósticos tradicionalmente utilizados para delimitar espécies no grupo, como a posição das brácteas, tem-se revelado muito plásticos.

É apresentada uma reavaliação que inclui as espécies não tratadas na revisão de Chukr & Giulietti (2003) e que leva em conta novos caracteres e interpretações na delimitação específica, traduzidas nos cabeçalhos, descrições, comentários e chaves de identificação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos morfológicos foram realizados a partir de material de cultivo, fixados ou, principalmente de coleções dos herbários BHCB, BM, C, CESJ, ESA, GFJP, HB, K, LE, MBM, OUPR, PMSP, R, RB, SP, SPF, SPSF, UB e UEC (acrônimos segundo Holmgren *et al.*, 1990). Não se obteve permissão para visita ao herbário Ravennae. Coleções não examinadas estão

indicadas como não vistas (*n.v.*) Os nomes dos autores estão abreviados segundo Brummit & Powel (1992). As máculas no perianto são observadas somente em flores não herborizadas. De acordo com Goldblatt *et al.* (1998), as flores na subfamília Iridoideae encontram-se organizadas em unidades denominadas ripídios e o ramo reprodutivo pode originar um ou vários ripídios em diferentes arranjos. A terminologia de inflorescência segue Sancho (1982) e é adotada por diversos autores (Capellari-Júnior, 2000; Chukr & Cappelari-Júnior, 2004; Chukr & Giulietti, 2003, 2008). Assim, em *Pseudotrimezia* o ramo reprodutivo apresenta-se freqüentemente subdividido em duas porções: a proximal, delimitada basalmente pelo caule e apicalmente por um nó com uma ou duas brácteas; e a distal, delimitada basalmente por esse nó e apicalmente pelo ripídio. A porção proximal é denominada escapo e a distal pedúnculo (Figura 1). Entretanto, em alguns casos, o ramo reprodutivo não possui brácteas e o pedúnculo está ausente. Nesses casos, o eixo delimitado apicalmente pelo ripídio, que é sésstil, é denominado escapo. Quando presente, o pedúnculo pode ter diferentes comprimentos. Além disso, pode haver mais de um pedúnculo por escapo e, conseqüentemente, mais de um ripídio

É adotado neste trabalho o conceito taxonômico de espécies de Cronquist (1988) segundo o qual espécies são os menores agrupamentos consistente e persistentemente distintos. Entende-se ainda que, espécies são sujeitas a diferentes pressões evolutivas responsáveis pela sua coesão de modo que seu status filogenético é uma propriedade que pode passível de variação ao longo do tempo (Rieseberg & Brouillet, 1994).

Os mapas de distribuição foram confeccionados com o programa ArcGis 9.2 (ESRI, 2006) (Figuras 10 - 14). Os caracteres anatômicos das descrições foram obtidos do Capítulo 1, conforme os métodos lá discriminados. As ilustrações dos detalhes vegetativos e florais, bem como do hábito, foram realizadas a lápis e a mão livre, com auxílio de câmara clara acoplada a estereomicroscópio quando necessário, e posteriormente cobertas a nanquim.

Hipóteses filogenéticas oferecem arcabouço para estudos taxonômicos. Entretanto, devido à incertitude das relações entre as espécies de *Pseudotrimezia*, elas são aqui apresentadas em ordem alfabética. Caracteres vegetativos, muitos de anatomia foliar, foram amplamente utilizados na circunscrição e reconhecimento das espécies, além de caracteres fenológicos, como a produção de folhas durante a floração.

## RESULTADOS & DISCUSSÃO

São aqui apresentadas e comentadas as 16 espécies de *Pseudotrimezia* reconhecidas neste trabalho. Foram também incluídas em análise filogenética com dados moleculares e morfológicos combinados, e resultaram em um grupo monofilético (Capítulo 2).

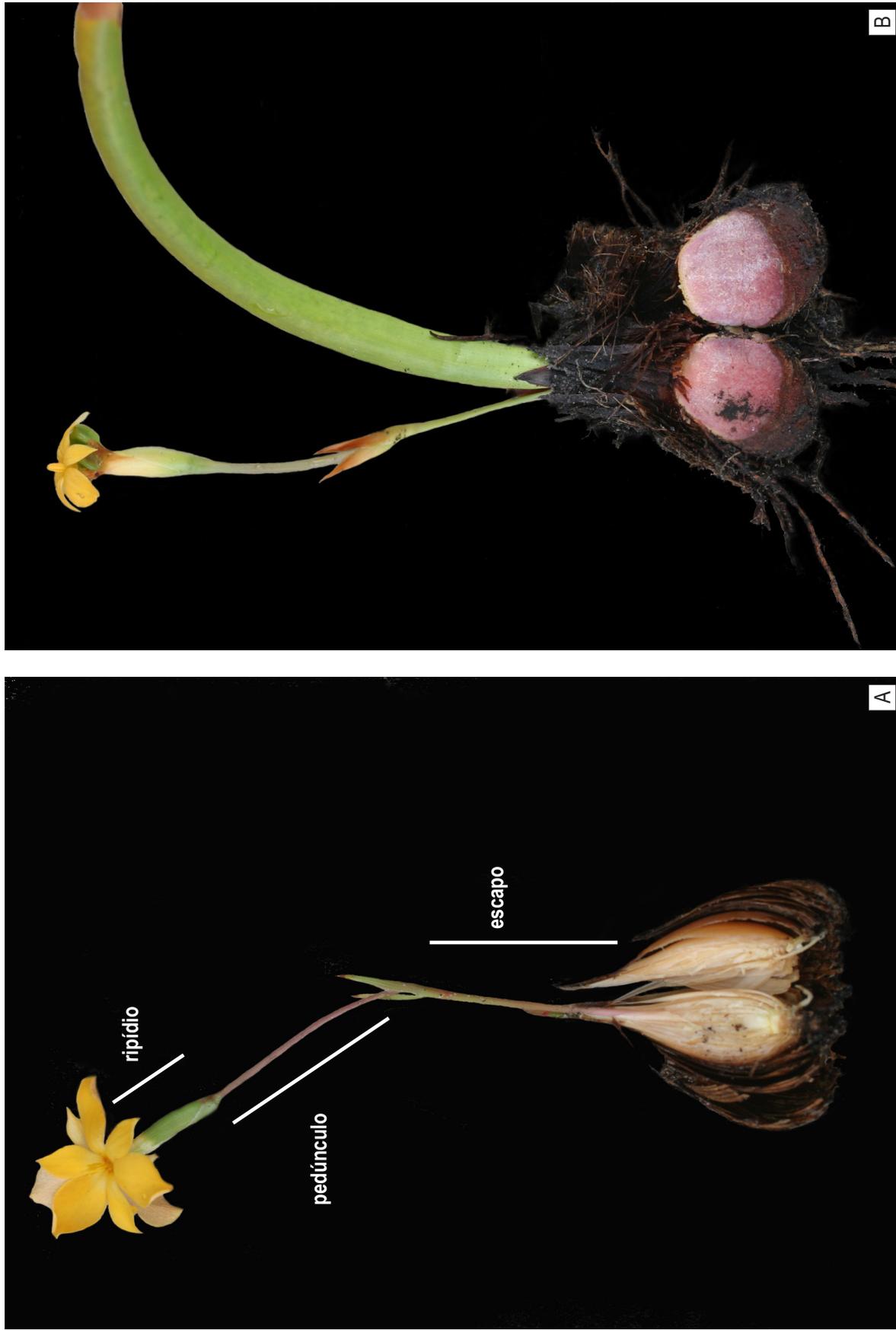
***Pseudotrimezia* R. C. Foster**, Contr. Gray Herb. 45(3):8. 1945. Tipo: *Pseudotrimezia barretoii* R. C. Foster.

Erva solitária ou cespitosa. Caule cilíndrico, subgloboso, cônico a subcônico, obovóide ou transversalmente elipsóide, substância de reserva presente ou ausente, vinácea ou amarela, envolto em bainhas fibrosas, paleáceas ou crassas, ovadas ou ovado-oblongas, pardas, castanhas ou enegrecidas, compondo sistema subterrâneo ovóide, estreito-ovóide, ovóide-oblongo, depresso-ovóide, obovóide ou subgloboso. Folhas presentes ou ausentes na floração, 1-4, cilíndricas ou planas, retas ou torcidas, eretas a decumbentes, maciças ou trabeculadas. Ramo reprodutivo cilíndrico, ereto ou flexuoso, rígido, com duas brácteas lanceoladas ou estreitamente lanceoladas, imbricadas, na região mediana ou distal, raro ausentes. Pedúnculos ausentes ou presentes, 1-3 por escapo. Ripídios terminais, brácteas externas 2, elípticas a oval-lanceoladas, crassas, estéreis, as internas estreitamente oblongas, membranáceas, envolvendo botões, flores ou frutos. Pedicelos achatados. Hipanto obovóide a clavado, glabro. Flores actinomorfas, amarelo-claras a laranja-amareladas, perigônio patente, máculas

vináceas proximais presentes ou ausentes, sépalas e pétalas similares, com tufo de tricomas multicelulares no ápice; sépalas um pouco maiores, elípticas a obovadas, ápice agudo, acuminado, emarginado, cuspidado, obtuso ou mucronulado; pétalas elípticas, elíptico-lanceoladas, elíptico-lineares ou oblanceoladas, ápice acuminado, cuspidado, mucronulado ou emarginado. Estames 3; filetes livres entre si, raro unidos até o meio; anteras amarelas, oblongas a oblongo-lineares, retas, raro levemente espiraladas, adpressas aos estiletos, raro livres e divergentes. Ovário tricarpelar, multiovulado, placentação axial Estiletos 3, amarelos, filiformes, unidos até aproximadamente a região mediana, raro até o ápice; estigma apical, em poro ou lábio, raro bilabiado, papiloso. Cápsula loculicida, globosas ou elipsóides, levemente rugosas, deiscentes até metade do comprimento; sementes castanhas, rugosas.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ou depressões presentes ou ausentes, 4-23, com ou sem papilas, calota de fibras externa dos feixes com ou sem expansões laterais, feixes vasculares superficiais similares entre si ou de diferentes tamanhos e alternados, feixes vasculares centrais presentes ou ausentes, dispersos aleatoriamente ou dispostos em anel.

*FENOLOGIA.* A maioria das espécies de *Pseudotrimezia* floresce no verão, de outubro a janeiro quando é maior o índice pluviométrico. Há, no entanto, espécies com floração no período mais seco do ano, como *P. pauloi* e *P. elegans*, mas esse comportamento parece estar associado à ocorrência dessas espécies em locais com microclimas específicos, onde é possível observar uma maior umidade relativa do ar, como cachoeiras e altitudes muito elevadas. Diferentemente de *Trimezia* e *Neomarica*, que apresentam abertura das flores no período da manhã, as flores de *Pseudotrimezia* são preferencialmente vespertinas e abrem freqüentemente após as 14 horas, e algumas espécies somente ao final da tarde, com o pôr-do-sol. Além disso, são também efêmeras, com duração de aproximadamente três a quatro horas. Das 16 espécies, quatro são histerantas e produzem folhas somente após a floração, seis produzem somente uma folha durante a floração e seis produzem mais de uma folha enquanto florescem.



**Figura 1.** **A** *Pseudotrimezia cipoana* (Lovo 170), com terminologia de inflorescência seguida e caule sem reserva em corte longitudinal; **B** *P. recuvata* (Lovo 175), caule com reserva cor de vinho em corte longitudinal.

**CHAVE PARA *PSEUDOTRIMEZIA***

1. Perianto com ornamentações transversais, com tricomas glandulares, sépalas e pétalas distintas entre si, sépalas patentes, mais freqüentemente ereto-patentes e geniculadas, pétalas ereto-patentes, revolutas ou involutas, mais freqüentemente geniculadas, estigmas divididos, com alas ou lacínios ..... demais Iridaceae brasileiras
- 1'. Perianto sem ornamentações transversais, às vezes com máculas na região proximal, sem tricomas glandulares, sépalas e pétalas patentes, planas, similares entre si, estigmas inteiros, sem alas ou lacínios
  2. Caule subterrâneo horizontal, sem reserva com bainhas efêmeras (rizoma) ou vertical com bainhas persistentes internas muito carnosas (bulbo), folhas freqüentemente plicadas, raro cilíndricas, perianto amarelo, azul ou lilás .....  
..... demais Iridaceae brasileiras
  - 2'. Caule subterrâneo vertical, com ou sem reserva, bainhas persistentes mais secas e fibrosas (cormo), folhas cilíndricas, raro planas, perianto amarelo ..... *Pseudotrimezia*

**CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE *PSEUDOTRIMEZIA***

1. Folha plana, uma presente na floração ..... 11. *P. planifolia*
- 1'. Folhas cilíndricas, ausentes, uma ou várias presentes na floração
  2. Ramo reprodutivo ebracteado
    3. Planta solitária; caule sem reserva; folhas sulcadas, sem trabéculas ..... 8. *P. gracilis*
    - 3'. Planta pouco cespitosa; reserva basal pouca, obovóide, amarela; folhas lisas ou com depressões, com trabéculas
      4. Planta ca. 30 cm compr.; folha durante floração 1, reta, secção transversal lisa ..... 15. *P. synandra*
      - 4'. Planta 2-4 cm compr.; folhas durante floração 2-3, torcidas, com ca. de 6 depressões acentuadas .....  
..... 12. *P. pumila*
  - 2'. Ramo reprodutivo com 2 brácteas imbricadas
    5. Brácteas na porção distal do ramo reprodutivo (pedúnculo curto)
      6. Planta cespitosa; 1-3 folhas durante a floração, 55-71 cm compr., 2 mm larg., lisas; ramo reprodutivo aprox. 30 cm compr., estigma em lábio ..... 6. *P. elegans*
      - 6'. Planta solitária; 1 folha durante a floração, 30-50 cm compr., 1,5 mm larg., com sulcos; ramo reprodutivo 6,5-11 cm compr., estigma em poro ..... 2. *P. brevistamina*
    - 5'. Brácteas na região mediana do ramo reprodutivo (pedúnculo longo)
      7. Sistema subterrâneo ovóide ou ovóide-oblongo, caule sem reserva
        8. Folhas com trabéculas, retas, rígidas e eretas ou acentuadamente torcidas e decumbentes
          9. Folhas presentes somente após a floração, 50-70 cm compr., sem depressões ou sulcos ..... 7. *P. fulva*
          - 9'. Folhas presentes durante a floração, 11-27 cm compr., com depressões ou sulcos
            10. Caule envolto em bainhas pardas; folhas durante floração freqüentemente 2, torcidas, decumbentes, 11-18 cm compr., 3,5-4 mm larg., 14-25 depressões tênues ou sulcos de ca. 1/10 do diâm. da folha; pedúnculo 1 por escape ..... 13. *P. recurvata*
            - 10'. Caule envolto em bainhas enegrecidas; folha durante floração 1, reta, rígida, ereta, 20-27 cm compr., ca. 1 mm larg., 9-10 sulcos de ca. 1/6 do diâm. da folha; pedúnculo 1, mais freqüentemente 2-3 por escape ..... 1. *P. barretoi*

- 8'. Folha sem trabéculas, retas a levemente torcidas, eretas a ereto-decumbentes
11. Folhas lisas ou com depressões tênues ..... 3. *P. cipoana*
- 11'. Folhas com sulcos ou depressões acentuadas
12. Planta robusta, folhas 40-60 cm compr., 2 mm larg.; ramo reprodutivo verde-amarelado, 25-30 cm compr., 2,5-3 mm larg.; estigma bilabiado; frutos elipsóides ..... 4. *P. concava*
- 12'. Plantas delicadas, folhas 4-30 cm compr., 0,5-1 mm larg.; ramo reprodutivo verde, 3,5-15 cm compr., 0,5-1 mm larg.; estigma em poro, frutos globosos ..... 16. *P. tenuissima*
- 7'. Sistema subterrâneo globoso a depresso-ovóide, caule com reserva
13. Folhas sem sulcos
14. Folhas acentuadamente torcidas, 6-12 mm larg., com trabéculas, ápice arredondado ..... 13. *P. recurvata*
- 14'. Folhas retas, ca. 2,5 mm larg., sem trabéculas, ápice atenuado
15. Planta cespitosa; 1-4 folhas durante a floração..... 10. *P. pauloi*
- 15'. Planta solitária; 1-3 folhas somente após floração..... 9. *P. laevis*
- 13'. Folhas com sulcos
16. Reserva do caule amarelo intenso; folhas sem trabéculas, sulcos ca. 6 ..... 5. *P. diamantinensis*
- 16'. Reserva do caule vinácea; folhas com trabéculas, sulcos 8-21
17. Folhas retas, eretas, 2-2,5 mm larg.; ramo reprodutivo 20-30 cm compr. .... 14. *P. sublateralis*
- 17'. Folhas acentuadamente torcidas, decumbentes, ca. 4 mm larg.; ramo reprodutivo 8-14 cm compr. ... 13. *P. recurvata*

#### DESCRIÇÕES E COMENTÁRIOS SOBRE AS ESPÉCIES

**1. *Pseudotrimezia barretoi* R. C. Foster**, *Contr. Gray Herb.* 45(3): 8. 1945. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: Neco Motta, 4 Nov 1937 (fl), *H. Mello Barreto 9441* (holótipo, GH *n.v.*; fotos K, SPF). Figura 2

*Pseudotrimezia datensis* Ravenna, *Onira* 11(8): 25. 2007. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Datas: in arenosis humidis ad bifurcationem viae Datas versus, mun. datas, civit, Nov 1988, *P. F. Ravenna 2125* (holótipo, MBM não encontrado; isótipo, Herb. Ravennae *n.v.*). *Syn. nov. ex descr.*

Planta solitária ou pouco cespitosa. Caule cilíndrico, 1,5-2,5 cm diâm., sem reserva, alvo-amarelado, envolto em bainhas fibrosas, enegrecidas, formando sistema subterrâneo ovóide a ovóide-oblongo, 4-6,5 cm compr., 2-3 cm larg. Folha durante a floração 1, verde-acinzentada, cilíndrica, linear, reta, ereta, rígida, trabeculada, 20-27 cm compr., ca. 1 mm larg, ápice acuminado. Ramo reprodutivo ereto, verde-acinzentado, 5,5-15 cm compr., ca. 1 mm larg., 2 brácteas medianas estreitamente lanceoladas, inferior ca. 1/3 maior que a superior. Pedúnculos 1 ou mais freqüentemente 2-3 por escapo. Ripídios 18-22 mm compr., 2-3 mm larg. Hipanto 2-3 mm compr., 2 mm larg. Perianto amarelo, máculas não vistas; sépalas obovadas, ca. 1 cm compr., 4 mm larg., ápice, acuminado; pétalas elípticas, ca. 8,7 mm compr., 2 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, ca. 3 mm compr.; anteras oblongo-lineares, ca. 2,5 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos ca. 5 mm compr., unidos próximo à base; estigma em poro. Cápsulas globosas, 3-4 mm compr., 3-4 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ca. de 9-10, circulares, ca. de 1/6 do diâm. da folha, papilas presentes ou ausentes, calota externa dos feixes com expansões laterais, feixes superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais dispostos em anel.

**FENOLOGIA.** Flores em dezembro, vespertinas; frutos de dezembro a janeiro.

**DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.** Brasil, Minas Gerais: Diamantina (Mendanha) e Datas. Ocorre em solo arenoso, próximo a afloramentos rochosos, e no brejo, entre 1200 a 1400 m alt. (Figura 10)

*Pseudotrimezia barretoi* distingue-se das demais espécies do gênero principalmente pela presença freqüente de mais de um pedúnculo (e ripídio) por escapo e pela única folha durante a floração, reta, ereta e com sulcos. A diagnose de *Pseudotrimezia datensis* (Ravenna, 2007) é muito similar à de *P. barretoi*, como o sistema subterrâneo ovóide, a única folha única durante a floração e as dimensões gerais das plantas. Além disso, o material proveniente de Datas, localidade do tipo de *P. datensis*, enquadra-se perfeitamente na descrição de *P. barretoi*. Com base nessas evidências consideramos *P. datensis* como seu sinônimo.

Em análise de evidência total (Capítulo 2), *P. barretoi* emerge, em politomia, num clado sustentado pelas folhas sulcadas e com feixes centrais em anel.

**MATERIAL EXAMINADO.** Brasil: Minas Gerais: Datas, Afloramentos rochosos no km 607 da rodovia Diamantina - Datas (BR 367), 8,7 km ao norte de Datas a partir do trevo da rodovia Datas-Serro (BR 267) e 18,3 km ao sul de Diamantina, a partir do trevo na saída da cidade, 18°20'35"S 43°40'51"W, elev. 1417 m, 15.Dez.2004, R. Mello-Silva & R. C. Forzza 2680 (RB, SPF); id., ibid., 5.Fev.2009, R. Mello-Silva & M. G. Sajo 3143 (SPF); Diamantina, estrada para Conselheiro Mata, Km 185, 11.Dez.1987, M. L. F. Salatino et al. CFCR1909 (SPF); Diamantina, estrada para Conselheiro Mata, Km 185-186, campo gramíneo, próximo a brejo. 9.Jan.1995, N. S. Ávila CFCR15407 (SPF); Diamantina, estrada para Mendanha a 15 km de Diamantina, 18°07'S 43°30'W, elev. 1225 m, 31.Out.1988, R. M. Harley et al. 25467 (SPF).

**2. *Pseudotrimezia brevistamina* Chukr, Caderno de Estudos e Pesquisas - UNIP 7: 3. 2001.** Tipo. Brasil. Minas Gerais. Santana do Riacho: Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra das Bandeirinhas, 26 Jul 1991 (fl), A. M. Giuliatti, J. R. Pirani, L. R. Parra, M. T. V. A. Campos & P. T. Sano CFSC12433 (holótipo, SPF). Figura 2

Planta solitária. Caule cônico ou subcônico, ca. 4 mm diâm., reserva vinácea, envolto em bainhas fibrosas, castanho-claras, compondo sistema subterrâneo depresso-ovóide, 2-3 cm compr., 1-3,5 cm larg. Folha durante a floração 1, verde-amarelada, cilíndrica, linear, reta, ereta, maciça, 30-50 cm compr., ca. 1,5 mm larg., ápice acuminado. Ramo reprodutivo ereto, castanho-claro, 6,5-11 cm compr., ca. 1,5 mm larg., 2 brácteas distais lanceoladas, de tamanhos aproximados. Pedúnculo curto, 1 por escapo, 5-7 mm compr. Ripídio 1,6-1,8 mm larg. Hipanto ca. 5 mm compr., 2,5 mm larg. Perianto amarelo, máculas não vistas; sépalas obovadas, 14-15,5 mm compr., 8-10 mm larg., ápice agudo a emarginado; pétalas elíptico-lineares, ca. 10 mm compr., 5,5 mm larg., ápices acuminados. Filetes livres entre si, filiformes, 0,2-0,6 mm compr.; anteras oblongas, 4-5 mm compr., adpressas aos estiletes. Estiletes 6-7,5 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, aprox. 4 mm compr., 3,5 mm larg.

**ANATOMIA FOLIAR.** Sulcos ca. de 6, circulares, ca. de 1/5 do diâm. da folha, papilas ausentes, calota externa dos feixes com expansões laterais, feixes superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais dispostos em anel.

**FENOLOGIA.** Flores e frutos em julho.

**DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.** Brasil, Minas Gerais: Santana do Riacho (Serra do Cipó). Ocorre em campos rupestres, em solos pedregosos, acima de 1400 m alt. (Figura 10)

*Pseudotrimezia brevistamina* é conhecida somente do material-tipo. É muito semelhante a *P. diamantinensis*, e diferem principalmente no sistema subterrâneo. *Pseudotrimezia diamantinensis* possui caule com reserva amarelo intenso, com bainhas persistentes enegrecidas e fortemente aderidas, enquanto *P. brevistamina* possui reserva vinácea e bainhas castanho-claras, muito fibrosas e não aderidas ao caule. Além disso, as folhas de *P. brevistamina* possuem calotas externas dos feixes sem expansões laterais e brácteas do ramo reprodutivo distais. *P. brevistamina* é a única espécie de *Pseudotrimezia* da região da Serra do Cipó que acumula reserva no caule.

**3. *Pseudotrimezia cipoana* Ravenna**, *Revista Inst. Munic. Bot.* 3(2): 25. 1969. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Santana do Riacho: ad km 123 viae Lagoa Santa-Serra do Cipó, prope domum dictum Palácio, Nov 1964 (fl, fr), *P. F. Ravenna 381* (holótipo Herb. Ravennae n.v.). Figura 3

*Pseudotrimezia setacea* Ravenna, *Onira* 1(2): 22. 1988. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Gouveia: Serra do Espinhaço, 12 Dez 1971 (fl), G. G. Hatschbach & H. Pelanda 27818 (holótipo, Herb. Ravennae n.v.; isótipos, MBM, NY n.v.)

*Pseudotrimezia itacambirae* Ravenna, *Revista Inst. Munic. Bot.* 3(2): 26. 1969. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Itacambira: Culta in Bonaria ex plantis collectis in arenosis supra itacambiram, Jan 1964 (fl), *P. F. Ravenna 283* (holótipo Herb. Ravennae n.v.). *Syn. nov. ex descr.*

Planta solitária. Caule cilíndrico, ca. 1,1-1,8 cm diâm., sem reserva, creme-claro, envolto em bainhas de fibras largas, ca. 1 mm larg., pardas, formando sistema subterrâneo ovóide, 2-4,5 cm compr., 1-2 cm larg. Folha durante a floração 1 ou ausente, verde, cilíndrica, linear, reta, ereta, rígida, maciça, 4-19 cm compr. 1-1,5 mm larg., ápice atenuado. Ramo reprodutivo ereto, verde a vináceo, 4,5-14 cm compr., ca. 1 mm larg., 2 brácteas medianas estreitamente lanceoladas, similares ou a inferior ca. 1/3 maior que a superior. Pedúnculo 1 por escapo, 7-14 mm compr., 4-5 mm larg. Hipanto 1,5-2,5 mm compr., 1,2-1,4 mm larg. Parianto amarelo, máculas vináceas laterais proximais inconspícuas presentes ou ausentes; sépalas amplamente obovadas, 10-11 mm compr., 4,5-7 mm larg., ápice agudo a emarginado, mucronulado; pétalas elípticas a oblanceoladas, 9-9,5 mm compr., 2,7-4 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, 0,5-1,2 mm compr.; anteras oblongas, 2,6-3,5 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos 3,5-8,5 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, 4-5 mm compr., 4-5 mm larg.

**ANATOMIA FOLIAR.** Folha lisa ou com depressões tênues, papilas ausentes, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes superficiais com as mesmas dimensões ou maiores intercalados com menores, feixes centrais raros, dispostos em anel.

**FENOLOGIA.** Flores de agosto a dezembro, vespertinas, abrindo aproximadamente às 17 horas, uma vez observada às 14h30; frutos de setembro a janeiro.

**DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.** Brasil, Minas Gerais: Jaboticatubas, Santana do Riacho, Datas, Diamantina, Itacambira, Botumirim. Ocorre em campos rupestres, em solos arenosos a areno-pedregosos, freqüentemente encharcados nos períodos chuvosos, entre 800 a 1400 m alt. (Figura 11).

*Pseudotrimezia cipoana* é a espécie mais amplamente distribuída do gênero, ocorrendo do sul (Serra do Cipó) ao norte (Botumirim) da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais. Caracteriza-se principalmente pelo sistema subterrâneo ovóide, sem reserva e, mais freqüentemente, com uma folha ereta e sem sulcos durante a floração. São encontradas ligeiras variações de robustez do hábito, presença de folhas na floração e presença de depressões na folhas entre indivíduos dos extremos de ocorrência. É provável que Ravenna (1969) ao descrever *P. itacambirae*, tenha se pautado nessas diferenças, apesar do autor mencionar apenas as flores maiores. Entretanto, as coleções de Itacambira não apresentam caracteres que justifiquem sua

distinção de *P. cipoana*. A espécie é morfologicamente muito similar a *P. tenuissima* da qual difere pela ausência de sulcos nas folhas e anteras adpressas aos estiletos. Em análise filogenética (Capítulo 2), as coleções de *P. cipoana* não formam agrupamento monofilético, embora não seja possível distingui-los com base em caracteres morfológicos.

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Botumirim, Margens do Rio do Peixe, 8,5 km ao sul da estrada Botumirim - Cristália, contrafortes austrais da Serra da Canastra, 16°55'00"S 43°00'48"W, elev. 833 m, afloramentos rochosos, campos e matilhas ciliares em transição para carrasco, 22.Dez.2004, *R. C. Forzza & R. Mello-Silva 3821* (SPF); Serra da Canastra, São Domingos, trilha para o alto da serra nas encostas do ribeirão São Domingos, 16°51'13"-16°51'29"S 43°01'58"-43°02'26"W, elev. 1219-1332 m, encostas e platôs rochosos até o campo de cimeira ("campina"), 21.Dez.2004, *R. Mello-Silva & R. C. Forzza 2743* (SPF); São Domingos, trilha para o alto da serra nas encostas do Ribeirão São Domingos, encostas e platôs rochosos até o campo de cimeira (campina), 16°51'13"S 43°01'58"W, Elev. 1332 m, 11.Jan.2007, *J. Lovo & A. M. Peres 208* (SPF). Datas, Morro do Coco, Rodovia Datas - Gouveia, 18°25'30"S 43°40'54,1"W, elev. 1330 m, próximo a afloramentos rochosos, 14.Dez.2004, *J. Lovo 83 et al.* (SPF); *ibid.*, 14.Out.2005, *J. Lovo et al. 124* (SPF). Diamantina, Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, 20,3 km depois do asfalto, 18°20'S 43°53'W, alt. ca. 1200 m, 23.Set.1994, *Splett 637* (UB); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, 30.Out.1981, *A. M. Giulietti et al. CFRC2398* (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, Km 186, aprox. 5 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado direito da estrada, próximo a plantação, 18°17,082'S 43°43,540'W, Elev. 1379 m, 14.Dez.2004, *J. Lovo & A. M. Peres 86* (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 2,5-3,0 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°15'32,4"S 43°42'43,9"W, elev. 1431 m, 25.Set.2006, *J. Lovo et al. 170* (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 6,5 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°17'33,5"S 43°44'05,1"W, Elev. 1302 m, 25.Set.2006, *J. Lovo et al. 172* (SPF); Estrada para Conselheiro Mata, 4 km da rodovia Diamantina - Gouveia (BR 367), afloramentos rochosos entremeados de pequenos campos arenosos, 18°16'20"S 43°42'46"W, elev. 1413 m, 16.Nov.2007, *R. Mello-Silva et al. 2990* (SPF); Estrada para Milho Verde, 12,5 km além do córrego Pururuca ou Rio das Palhas (9 km além da bifurcação da estrada para Extração), 18°20'18"S 43°32'55"W, Elev. 1190 m, 16.Dez.2004, *R. C. Forzza & R. Mello-Silva 3745* (SPF). Gouveia, sem localidade precisa, 12.Dez.1971, *G. G. Hatschbach & H. Pelanda 27818* (SPF). Itacambira, 16°59,616"S e 43°20,420"W, alt. 1250 m, 13.Nov.2001, *A. M. G. A. Tozzi & M. E. Alencar 2001-433* (SPF); Itacambira, 17°00,572"S e 43°20,266"W, alt. 1300 m, 13.Nov.2001, *A. M. G. A. Tozzi & M. E. Alencar 2001-512* (SPF); Itacambira, Plantar MG 15-Fazenda Tamanduá, 10.Abr.2005, *E. Tameirão Neto 4196* (BHCB); Jaboticatubas, Km 128 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro - Diamantina, 20.Ago.1972, *A. B. Joly CFSC2994* (SP); Jaboticatubas, Km 114 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro - Diamantina, 30.Out.1973, *J. Semir & M. Sazima CFSC4726* (SP); Santana do Riacho, Km 114 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro, solo pedregoso, 5.Jan.1973, *N. L. Menezes 296* (SPF); *ibid.*, 13.Dez.1985, *N. S. Chukr et al. CFSC9441* (SPF); Santana do Riacho, Km 118 ao longo da rodovia Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro, estrada da mineração, 2.Nov.1985, *N. S. Chukr et al. CFSC9422* (SPF); Santana do Riacho, Km 13 ao longo da rodovia Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro, 31.Out.1985, *N. S. Chukr et al. CFSC9366* (SPF); Santana do Riacho, Km 125 ao longo da rodovia Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro, alto do morro, face Oeste, solo arenoso, escuro, pouco pedregoso, crescendo junto a musgos, 16.Dez.1985, *N. S. Chukr CFSC9489* (BHCB, SPF); *ibid.*, 16.Dez.1985, *N. S. Chukr CFSC9491* (SPF); Santana do Riacho, Rodovia MG 010, Km 112, Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro, margem direita da estrada, 21.Out.1997, *P. T. Sano et al. 574* (SPF); Serra do Cipó, Km 114 da estrada da Usina, estrada Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro, 20.Out.1973, *N. L. Menezes s.n.* (SPF 16222); Serra do Cipó, Rodovia Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro MG-010, próximo ao córrego Duas Pontinhas, 9.Out.1987, *F. R. Salimena-Pires et al. CFSC10765* (SPF); Serra do Cipó, 34 km ao sul de Conceição do Mato Dentro, 19°07'S 43°33'W, elev. 1200 m, Km 115

na Rod. Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro, 26.Out.1988, R. M. Harley et al. 25404 (foto K, SPF). Serra do Cipó, Km 125, Estátua do Juca, solo pedregoso, 13.Jan.1995, N. S. Ávila CFSC14001 (SPF); Serra do Cipó, Estrada Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro (MG 010, km 112), aprox. 12 km norte do camping Véu-da-Noiva. Lado direito da estrada, distante da mesma aprox. 600m. 19°17,428'S 43°33,784'W, elev. 1121 m, afloramentos rochosos e campo em solo arenoso, junto a cursos d'água formados pela chuva, muito úmido, 12.Dez.2004, J. Lovo & A. M. Peres 75 (SPF); Serra do Cipó, Estrada Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro (MG 010), aprox. 8 km norte do camping Véu-da-Noiva, lado direito da estrada, 19°16,523'S 43°35,166'W, elev. 1093 m, lado esquerdo da estrada, ao longo de curso d'água perene, solo areno-pedregoso, 13.Dez.2004, J. Lovo & A. M. Peres 76 (SPF); Serra do Cipó, Estrada Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro (MG 010, km 112), aprox. 12 km norte do camping Véu-da-Noiva, lado direito da estrada, trilha do "Travessão" (Serra das Bandeirinhas, 19°17'33,6"S 43°33'48,5"W, elev. 1247 m, afloramentos rochosos e campo em solo areno-pedregoso, 13.Nov.2005, J. Lovo et al. 129 (SPF); Serra do Cipó, estrada Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro (MG 010, km 112), aprox. 12 km norte do camping Véu-da-Noiva, lado direito da estrada, trilha do "Travessão" (Serra das Bandeirinhas), 19°18'20,9"S 43°33'17,9"W, elev. 1296 m, afloramentos rochosos e campo em solo areno-pedregoso, 13.Nov.2005, J. Lovo et al. 132 (SPF);

**4. *Pseudotrimezia concava* Ravenna, *Onira* 1(7): 49. 1988. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Botumirim, Nov 1965 (fl), P. F. Ravenna 495 (holótipo, Herb. Ravennae n.v.). Figura 3**

*Pseudotrimezia concava* subsp. *clinostyla* Ravenna, *Onira* 1(7): 50. 1988. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Grão-Mogol: in arenosis supra montes Grão Mogol ad viam convallis mun. Grão Mogol civit, Nov 1964 (fl), P. F. Ravenna 363 (holótipo, Herb. Ravennae n.v.). *Syn. nov. ex descr*

Planta solitária. Caule cilíndrico, ca. 5 mm diâm, sem reserva, alvo, envolto em bainhas fibrosas, castanho-claras, formando sistema subterrâneo estreito-ovóide, 3-5 cm compr., 1-1,8 cm larg. Folha durante a floração 1, verde-amarelada, cilíndrica, linear, reta, ereta, maciça, 33- 67 cm compr. 2 mm larg., ápice atenuado. Ramo reprodutivo ereto, castanho-dourado, 25-31 cm compr., 2,5-3 mm larg., 2 brácteas mediana lanceoladas. Pedúnculo 1 por escapo, 2,5-3 cm compr. Ripídio 8-12 mm larg. Hipanto 4-4,5 mm compr., 1,5 mm larg. Perianto amarelo, máculas não vistas; sépalas obovadas, 1,5-2 cm compr., 0,8-1,3 mm larg., ápice agudo; pétalas elíptico-lanceoladas, ca. 1,5 cm compr., 2,5-3 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, ca. 2 mm compr.; anteras oblongas, ca. 7 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos ca. 11 mm compr., unidos até a região apical; estigma bilabiado. Cápsulas elipsóides, ca. 11 mm compr., 6 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ca. de 8, circulares, ca. de 1/4 do diâm. da folha, papilas ausentes, epiderme espessada na abertura do sulco, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes superficiais com mesmas dimensões, feixes centrais dispostos em anel.

*FENOLOGIA.* Flores e frutos de fevereiro a maio. Antese por volta do meio dia.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais: Botumirim, Grão-Mogol. Ocorre em solo arenoso, próximo a cursos d'água, entre 900 a 1000 m alt. (Figura 12)

*Pseudotrimezia concava* é bastante distinta e caracteriza-se pelo maior porte, pela coloração verde-dourada dos escapos e principalmente pelo estigma bilabiado, único no gênero. Assemelha-se no porte a *P. elegans* e *P. pauloi*, diferindo destas por ser solitária, além não ter reserva no caule e possuir folhas sulcadas. *Pseudotrimezia concava* ssp. *clinostyla* teria flores inclinadas e folhas mais curtas e largas (Ravenna, 1988b) mas nenhuma das coleções examinadas apresenta estas características. Folhas menores podem estar relacionadas ao estágio de desenvolvimento, e não justificam a distinção de subespécies.

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Grão-Mogol, margens do córrego à saída da cidade na estrada para o rio Ventania, 900-1000 m s.n.m., 24.Fev.1986, N. S. Chukr et al. CFCR9578 (BHCB, SPF, UEC); Vale do Ribeirão dois Bois, 960 m s.n.m., 22.Mai.1987, R. Mello-Silva & J. R. Pirani CFCR10807 (K, NY n. v., SPF).

**5. *Pseudotrimezia diamantinensis* Ravenna, Onira 5(2): 6. 2000.** Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: in dorso montis ad praedium Neco Mottae (Brazão) pr. Diamantinam civit, Set 1965 (fl, fr), *P. F. Ravenna 475* (holótipo, R não encontrado; isótipos, BM não encontrado, Herb. Ravennae n.v.). Figura 4

*Pseudotrimezia diamantinensis ssp. scabra* Ravenna, Onira 5(2): 7. 2000. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: in arenosis quartziticis montibus Diamantinam exadversus, civit, Set 1965 (fl, fr), *P. F. Ravenna 479* (holótipo, Herb. Ravennae n.v.). *Syn. nov. ex descr.*

Planta solitária. Caule transversalmente elipsóide, ca. 2 cm diâm., reserva amarelo intenso, envolto em bainhas fibrosas, enegrecidas, fortemente aderidas formando sistema subterrâneo depresso-ovóide, 2,5-4,5 cm compr., 1,5-4 cm larg. Folhas após a floração 1-2, castanho-esverdeadas, cilíndricas, lineares, levemente torcidas, eretas a ereto-decumbentes, maciças, ca. 60 cm compr., 1 mm larg., ápices atenuados. Ramo reprodutivo ereto a levemente flexuoso, verde a vináceo, 15-25 cm compr., 1-2 mm compr., 2 brácteas medianas estreitamente-lanceoladas, a inferior ca. de ¼ maior que a superior. Pedúnculo 1 por escapo. Ripídio 1-1,6 cm compr., 4-6 mm larg. Hipanto 2,2-2,8 mm compr., ca. 2,2 mm larg. Perianto amarelo, máculas vináceas proximais, às vezes apenas laterais; sépalas obovadas, ca. 11 mm compr., 6,5 mm larg., ápice agudomucronulado; pétalas elíptico-lineares a oblanceoladas, 11 mm compr., 4,0 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, ligeiramente alargados, 0,7-1 mm compr.; anteras oblongas, ca. 4,1 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos 4,8-6 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, ca. 5 mm compr., 5 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ca. de 6, circulares a oblongos, ca. de ¼ do diâm. da folha, papilas presentes ou ausentes, calota externa dos feixes com ou sem expansões laterais, feixes superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais dispostos em anel ou dispersos aleatoriamente.

*FENOLOGIA.* Flores de setembro a dezembro, vespertinas, abrindo-se freqüentemente após as 16 horas; frutos de novembro a janeiro.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais: Gouveia, Diamantina (Conselheiro Mata, Mendanha) e Presidente Kubitschek. Campos rupestres, entre afloramentos rochosos, próximo a cursos d'água, entre 1000 a 1450 m alt. (Figura 11)

Ravenna (2000) menciona folhas mais curtas, de 12 a 17 cm de comprimento, do que as observadas neste trabalho, além de estiletos inclusos entre as anteras. Entretanto, esses caracteres são muito variáveis no gênero e podem estar relacionados à maturidade da planta ou do órgão em questão. Isso é freqüentemente observado nas espécies histerantas pois, logo após a floração, as folhas são ainda jovens e menores do que no indivíduo adulto. *Pseudotrimezia diamantinensis* e *P. laevis* são espécies muito similares, e ambas têm caules depresso-ovóides, folhas cilíndricas, ereto-decumbentes e longas, de 60 a 70 cm compr., produzidas após a floração. Entretanto, *P. diamantinensis* difere daquela pela reserva amarelo intenso, única no gênero, e pelas bainhas fortemente adpressas ao caule e freqüentemente unidas por substância resinosa, além de folhas com sulcos profundos. Análise cladística de coleções diversas de *P. diamantinensis* mostram uma espécie polifilética. Dois indivíduos aparecem em uma politomia enquanto um terceiro, emerge como irmão de *P. laevis*. (Capítulo 2). Apesar da grande similaridade entre essas duas espécies, sua sinonimização não a tornaria monofilética.

*Pseudotrimezia diamantinensis ssp. scabra* teria diferenças na quantidade de papilas (Ravenna, 2000). No entanto,

a ocorrência de papilas no sulcos é muito plástica e inadequada para uso taxonômico.

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Diamantina, 8 km da estrada Diamantina - Belo Horizonte na estrada para Conselheiro Mata, 18°15'S 43°44'W, elev. 1250-1300 m, 30.Out.1988, *R. M. Harley et al. 25447* (K, SPF); Ca. 8 km de Diamantina, pela estrada Diamantina Conselheiro Mata, 1063 m.s.m., 18°18'45"S 43°33'10,5"W, 10.Nov.2002, *A. O. Araujo et al. 181* (ESA); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, lado esquerdo da estrada, 18°15'59,8"S 43°42'03,1"W, elev. 1099 m, 22.Abr.2005, *J. Lovo et al. 107* (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 6,5 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°17'36,9"S 43°44'08,0"W, elev. 1313 m, 25.Set.2006, *J. Lovo et al. 173* (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 1,3 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°16'09,0"S 43°42'16,1"W, elev. 1455 m, campo rupestre, solo arenoso, 27.Set.2006, *J. Lovo et al. 188* (SPF); Estrada para Mendanha a 15 km de Diamantina, 18°07'S 43°30'W, elev. 1225 m, 31.Out.1988, *R. M. Harley et al. 25466* (K, SPF); Estrada para Mendanha, Km 584-585, solo pedregoso, campo rupestre, 10.Jan.1995, *N. S. Ávila CFSC15411* (BHCB, SPF); Estrada para o distrito de Mendanha (BR 367), ca. de 7 km de Diamantina, nascentes do córrego Soberbo, elev. 1300 m, 2.Out.1997, *M. L. Kawasaki et al. 1049* (SP, SPF); Faz. Ponte Queimada, estrada para o Distrito de Mendanha (BR-367), nas nascentes do córrego Palmital ca. 8 km de Diamantina, 1250 m s.m., 2.Out.1997, *A. Rapini et al. 389* (SP, SPF). Presidente Kubitschek, Rodovia Datas - Serro, 20,5 km ao sul da ponte sobre o Ribeirão de Datas, 18°34'19"S 43°35'33"W, elev. 1192 m, 15.Dez.2004, *R. Mello-Silva & R. C. Forzza 2674* (RB, SPF).

**6. *Pseudotrimezia elegans* Ravenna, *Onira* 1(7): 48. 1988.** Tipo. Brasil. Minas Gerais. Santo Antônio do Itambé: Pico do Itambé, Mar 1965 (fl), *P. F. Ravenna 412* (holótipo, Herb. Ravennae *n.v.*; isótipo, K não encontrado). Figura 4

Planta cespitosa. Caule subgloboso, ca. 5 mm diâm., reserva predominantemente vinácea, amarelada no ápice, envolto em bainhas fibrosas, cartáceas, castanhas, brilhantes, formando sistema subterrâneo obovóide a subgloboso, 5,5 cm compr., 1,5 cm larg. Folhas durante a floração 1-3, verde-claras, cilíndricas, retas, eretas a ereto-decumbentes, 55-71 cm compr., 2 mm larg., ápices atenuados. Ramo reprodutivo ereto, verde-claro, 15-28 cm compr., ca. 2 mm larg., 2 brácteas distais, estreitamente lanceoladas, muito desiguais, a inferior ca. de ½ ou mais longa que a inferior. Pedúnculo curto, pouco conspícuo, 1 por escapo. Ripídio 1,8-2,3 cm compr., 4-7 mm larg. Hipanto ca. 4 mm compr., 2,5 mm larg. Perianto amarelo-claro, máculas ausentes; sépalas obovadas, 1,8 cm compr., 6 mm larg., ápice emarginado, mucronulado; pétalas oblanceoladas, 1,4 cm compr., 4,5 mm larg., ápices emarginado, mucronulado. Filetes livres entre si, filiformes, 0,8-1 mm compr.; anteras oblongas, ca. 4 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos 7-8 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em lábio. Frutos não vistos.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ausentes, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes superficiais maiores intercalados com menores, feixes centrais dispersos aleatoriamente.

*FENOLOGIA.* Flores de abril a julho, matutinas, abrindo-se aproximadamente às 11 horas.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais: Santo Antônio do Itambé (Pico do Itambé). Ocorre em campo, em solos arenosos, entre 1500 e 2000 m alt. (Figura 14)

*Pseudotrimezia elegans*, endêmica do monte Itambé, é uma das espécies mais distintas do gênero. Além de densamente cespitosa, possui duas brácteas de comprimentos muito desiguais no ramo reprodutivo, pedúnculo muito curto, flores amarelo-claras e estigma labiado. A espécie mais semelhante é *P. pauloi* com quem compartilha o hábito, o caule com

reserva vinácea e as folhas sem sulcos. No entanto, em análise filogenética (Capítulo 2), *P. elegans* é irmã de *P. gracilis*, com quem compartilha mais de uma folha na floração, floema dos feixes vasculares foliares superficiais totalmente envolvido por fibras, perianto sem máculas e antese entre 10 e 11 horas. Ambas são irmãs de *P. synandra*.

**MATERIAL EXAMINADO.** Brasil: Minas Gerais: Santo Antônio do Itambé, subida ao Pico do Itambé, 18°24'S 43°21'W, elev. 2050 m. 5.Abr.1982, A. Furlan et al. CFCR3037 (MBM, SPF); Trilha de subida ao Itambé, solo arenoso, 18°24'03,6"S 43°19'13,2"W, elev. 1515 m, 15.Jul.2006, J. Lovo et al. 144 (SPF).

**7. *Pseudotrimezia fulva* Ravenna, Onira 5(2): 5. 2000.** Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: circiter 3 km a Diamantinam ad viam Sêro, civit, Set 1965, (fl, fr), *P. F. Ravenna 481* (holótipo, R não encontrado, isótipo, Herb. Ravennae n.v.). Figura 5

Planta solitária. Caule cilíndrico, ca. 5 mm diâm., sem reserva, creme, envolto em bainhas bastante fibrosas, enegrecidas, numerosas, formando sistema subterrâneo ovóide-oblongo, 2,5-8 cm compr., 1,5-4,5 cm larg. Folhas após a floração 1-2, verde-escuras, cilíndricas, lineares, torcidas, decumbentes, trabeculadas, (15) 50-70 cm compr., ca. 2 mm larg., ápices atenuados. Ramo reprodutivo ereto, verde passando a vináceo, 6-18 cm compr., 1-1,5 mm larg., 2 brácteas lanceoladas medianas, a inferior ca. de ¼ maior que a superior. Pedúnculo 1 por escapo. Ripídio 8-15 mm compr., ca. 5 mm larg. Hipanto 2-2,3 mm compr. 1,5-2,1 mm larg. Perianto amarelo, máculas vináceas proximais laterais presentes ou ausentes; sépalas obovadas a amplamente obovadas, ca. 11 mm compr., 7,5 mm larg., ápice mucronado; pétalas oblanceoladas, ca. 8 mm compr., 3,5 mm larg, ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, ca. 0,5 mm compr.; anteras oblongas, 3,4-4,5 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos, 4-5-5 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, ca. 5 mm compr., ca. 5 mm larg.

**ANATOMIA FOLIAR.** Sulcos ausentes, eventualmente com depressões tênues, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes superficiais maiores intercalados com menores, feixes centrais dispostos em anel.

**FENOLOGIA.** Flores e frutos de outubro a novembro. Antese vespertina, aproximadamente às 16 horas.

**DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.** Brasil, Minas Gerais: Diamantina (Biribiri, Conselheiro Mata, Mendanha) e Gouveia. Ocorre em campos rupestres, em solos arenosos ou areno-pedregosos, freqüentemente encharcados nos período chuvoso, entre 1000 e 1400 m alt. (Figura 12)

*Pseudotrimezia fulva* assemelha-se vegetativamente a *P. diamantinensis* e *P. laevis* pelas folhas cilíndricas longas, (de 50 a 70 cm compr., torcidas e decumbentes o que pode dificultar seu reconhecimento inicial. Entretanto, as folhas de *P. fulva* são trabeculadas e o caule não produz reserva, e a maior parte do volume do sistema subterrâneo é formada pelas numerosas bainhas persistentes de folhas mais velhas. Em análise de evidência total (Capítulo 2), *P. fulva* emerge em uma politomia com diversas espécies, entre elas, *P. barretoii* e *P. diamantinensis*. O tipo de *P. fulva* teria folhas de 10 a 13 cm compr. (Ravenna, 2000), mais curtas do que as encontradas nesse grupo. Este desvio talvez seja resultado de medição de folhas jovens ao final da floração.

**MATERIAL EXAMINADO.** Brasil: Minas Gerais: Estrada Diamantina - Biribiri, solo arenoso, com pedregulhos, úmido, 18°11'11,9"S 43°37'12,2"W, elev. 1097 m, 22.Abr.2005, J. Lovo et al. 106 (SPF); id., 18°10'50,5"S 43°37'08.1"W, elev. 1080 m, 13.Out.2005, J. Lovo et al. 116 (SPF); id., 18°11'32,2"S 43°37'37"W, elev. 1089 m, 13.Out.2005, J. Lovo et al. 117 (SPF); Diamantina, Estrada Diamantina – Biribiri, aprox. 6 km do início, lado direito, campo rupestre, 18°11'11,9"S 43°37'12,2"W, elev. 1097

m, 26.Set.2006, *J. Lovo et al.* 177 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 1,3 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°16'5,7"S 43°42'12,9"W, elev. 1421 m, campo rupestre, próximo a pequeno curso d'água, 27.Set.2006, *J. Lovo et al.* 186 (SPF); Estrada Diamantina - Mendanha, Km 578, entrada depois da ponte sobre o córrego Soberbo, 18°11'S 44°36'W, alt. ca. 1000 m, 22.Mar.1995, *Splett* 1033 (UB). Gouveia, Contagem, Fazenda Galheiros, de Júlio Caetano Rodrigues (vulgo Júlio Barbalho), 18°35'56"S 43°53'06"W, elev. 1149 m, aprox. 2,5 km ao sul de Gouveia, saindo ca. 3 km em estrada vicinal a lesta da rodovia Gouveia - Curvelo (BR 259) entre entrada para Camelinho e usina eólica no ponto 18°35'12"S 43°53'43"W, elev. 1250 m, ao sul da fazenda Contagem, sopés da extremidade norte da Serra do Indaial, base de inselberg, próximo ao Ribeirão da Contagem, 18°35'58"S 43°52'55"W, elev. 1147 m, lajeados planos com ilhas de vegetação herbáceo-arbustiva em solo encharcado, 9.Jan.2007, *J. Lovo & A. M. Peres* 201 (SPF). Guinda, estrada de terra que sai da rodovia Diamantina - Gouveia (BR 259), lado direito da estrada, afloramentos rochosos após o pasto, solo arenoso, 18°14'57,1"S 43°40'17,3"W, elev. 1377 m, 18.Jul.2006, *J. Lovo et al.* 150 (SPF).

**8. *Pseudotrimezia gracilis* Chukr**, *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 13: 104. 1992. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Santana do Riacho: Serra do Cipó, Chapadão das Bandeirinhas, 8 Set 1987 (fl, fr), *T.B. Cavalcanti, M. G. L. Wanderley & I. Cordeiro CFSC10625* (holótipo, SPF, isótipo, K, SP). Figura 5

Planta solitária, raro pouco cespitosa. Caule cilíndrico, ca. 4 mm diâm., sem reserva, creme-claro, envolto em bainhas fibrosas, pardas, formando sistema subterrâneo ovóide, ca. 2,5-3,5 cm compr., 7-12 mm larg. Folhas durante a floração 1-3, verde-claras, cilíndricas, retas a levemente torcidas, eretas, maciças, 15-39,5 cm compr., 1 mm larg., ápice atenuado. Ramo reprodutivo ereto, verde a castanho, 4,5-15 cm compr., 1 mm larg., ebracteado. Pedúnculo ausente. Ripídio 2,2-3 cm compr., ca. 5 mm larg. Hipanto ca. 3,5 mm compr., 2 mm larg. Perianto amarelo, máculas não vistas; sépalas elípticas, ca. 11,5 mm compr., 4,5 mm larg., ápice agudo; pétalas elíptico-lanceoladas, ca. 10,5 mm compr., 2,3 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, 1,5-2 mm compr.; anteras oblongo-lineares, ca. 5,2 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos 6-7 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas elipsóides, 6-8 mm compr., 4-6 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ca. de 8, estreitamente oblongos, ca. de 1/6 do diâm. da folha, papilas numerosas, calota externa dos feixes com expansões laterais, feixes superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais dispersos aleatoriamente.

*FENOLOGIA.* Flores e frutos de julho a novembro. Antese matutina, por volta das 11 horas.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais, Santana do Riacho (Serra do Cipó). Ocorre em solos arenosos, entre rochas, entre 800 e 1200 m alt. (Figura 13)

*Pseudotrimezia gracilis* é endêmica da Serra do Cipó. Assemelha-se a *P. cipoana*, mas difere pelo hábito ligeiramente maior e produção de mais de uma folha durante a floração, as quais possuem sulcos profundos. No entanto, em análise de evidência total (Capítulo 2) emerge como irmã de *P. elegans* (vide acima).

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Conceição do Mato Dentro, Serra do Cipó, do lado esquerdo da estrada que liga Conceição do Mato Dentro a Belo Horizonte, antigo km das cobras, atual Km 38, 1.Nov.1993, *A. M. Benko-Iseppon* 300 (SPF). Santana do Riacho, Km 117 da estrada que liga Lagoa Santa a Conceição do Mato Dentro, Jul.1973, *Chueiri* 3 (SPF); Santana do Riacho, Km 134 ao longo da rodovia Belo-Horizonte - Conceição do Mato Dentro. 6.Out.1981, *I. Cordeiro et al.* CFSC7531 (parátipos K, MBM, RB, SPF); Serra do Cipó, Rodovia Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro, próximo à bifurcação para Morro do Pilar 19°13'13"S 43°29'57"W, 1500 m.s.m, campo rupestre com mata ciliar no fundo do vale,

5.Jul.2001, V. C. Souza et al. 25138 (ESA); Serra do Cipó, Parque Nacional da Serra do Cipó, campo ao lado da cachoeira Farofa de Cima, 19°20'43,0"S 43°35'28,1"W, elev. 796 m, solo arenoso com pedregulhos, 14.Nov.2005, J. Lovo et al. 133 (SPF); id., 19°22'38,7"S 43°34'09,1"W, elev. 1214 m, solo arenoso com pedregulhos, 14.Nov.2005, J. Lovo et al. 134 (SPF); id. 19°21'52,8"S 43°34'28,9"W, elev. 1063 m, solo arenoso com pedregulhos, 12.VII.2006, J. Lovo et al. 139 (SPF); Sem localidade, sem coletor (MBM 151483).

**9. *Pseudotrimezia laevis* Ravenna, Onira 5(2): 7. 2000.** Tipo. Brasil. Minas Gerais. Datat: Estribo Bandeirinha, 10 Ago 1972 (fl, fr), G. G. Hatschbach 30167 (holótipo, R não encontrado, isótipos, BA n.v., Herb. Ravennae n.v., MBM, UB não encontrado). Figura 6

Planta solitária. Caule transversalmente elipsóide, ca. 1-2 cm diâm., reserva predominantemente vinácea, amarela no ápice, envolto em bainhas fibrosas, castanho-claras, formando sistema subterrâneo depresso-ovóide, 1,5-3 cm compr., 2-5 cm larg. Folhas após a floração 1-3, verde-escuras, cilíndricas, lineares, retas, eretas a ereto-decumbentes, maciças, ca. 70 cm compr., 2,5 mm larg., ápice acuminado. Ramo reprodutivo freqüentemente flexuoso, verde-claro, 8,5-20(-25) mm compr., 2 mm larg., 2 brácteas estreitamente lanceoladas, medianas, a inferior ca. de 1/3 maior que a superior. Pedúnculo 1 por escapo. Ripídio 11-17 mm compr., 6-8 mm larg. Hipanto 3,2 mm compr., 2,1 mm larg. Perianto amarelo, máculas vináceas proximais laterais, inconspícuas; sépalas estreitamente obovadas, 15-16 mm compr., ca. 6,5 mm larg., ápice cuspidas; pétalas oblanceoladas, ca. 11,5 mm compr., 4,8 mm larg., ápice acuminado-cuspidado. Filetes livres entre si, filiformes, ca. 1,5 mm compr.; anteras oblongas, levemente espiraladas, 5-6 mm compr., não-adpressas aos estiletos. Estiletos ca. 5,5 mm compr., unidos até a a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, 3-6 mm compr., 3-6 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ausentes, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes superficiais maiores intercalados com menores, feixes centrais dispersos aleatoriamente.

*FENOLOGIA.* Flores de outubro a novembro, vespertinas, abrindo-se após 16h; frutos de outubro a janeiro; frutos secos, abertos, em abril.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais, serras da região de Diamantina e Serra do Cabral. Ocorre em campos rupestres, em solos arenosos próximo a afloramentos rochosos, entre 1000 e 1250 m alt. (Figura 10)

*Pseudotrimezia laevis* é a única espécie do gênero a produzir substância de reserva predominantemente vinácea distalmente amarela, que a distingue de *P. diamantinensis*, assim como as folhas lisas, retas e um pouco mais rígidas. Possui também anteras levemente retorcidas e não adpressas aos estiletos, esta última característica compartilhada apenas com *P. tenuissima*. Em análise de evidência total (Capítulo 2) emerge como irmã de uma das coleções de *P. diamantinensis*, com a qual compartilha a reserva de cor amarela. No entanto, o caule de *P. laevis* possui os dois tipos de reserva, vinácea e amarela.

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Estrada entre Diamantina e Conselheiro Mata, 06.Ago.1990, C. M. Sakuragui & V. C. Souza 214 (ESA); Diamantina, Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, lado direito da estrada, próximo a grande afloramento rochoso, 18°17'41,9"S 43°50'44,5"W, elev. 1220 m, 14.Out.2005, J. Lovo et al. 123 (SPF); Estrada para Conselheiro Mata, 21 km da rodovia Diamantina - Gouveia (BR 367), campo limpo e sujo, afloramentos rochosos entremeados de pequenos campos arenosos e lajeados, 18°17'56"S 43°51'08"W, elev. 1243 m, 16.Set.2007, R. Mello-Silva et al. 2991 (RB, SPF); Estrada para Mendanha, ca. 15 km de Diamantina, solo arenoso, campo rupestre, 10.Jan.1995, N. S. Ávila CF15410

(SPF). Felício dos Santos, APA Felício, 8.Ago.2004, *P. L. Viana & N. F. O. Mota 1846* (BHCB). Gouveia, cachoeira Barro Preto, entrada pela estrada Gouveia - Belo Horizonte, lado esquerdo, aprox. 30 km de Gouveia, um pouco para baixo da usina eólica, 18°36'38,2"S 43°56'10,4"W. Elev. 1071m. 23.Abr.2005, *J. Lovo et al. 108* (SPF); id., 18°36'25,4"S 43°56'15,3"W, elev. 1103 m. 14.Out.2005, *J. Lovo et al. 127* (SPF). Joaquim Felício, cerca de 12 km de Joaquim Felício, 1000 m alt. 31.Out.1998, *R. Kral & M. G. L. Wanderley 754425* (SP); Serra do Cabral, estrada Joaquim Felício - Várzea da Palma, 17,1 km além da ponte sobre o Córrego da Onça, alto da Serra 17°41'57"S 44°16'32"W, elev. 1166 m, campo limpo e afloramentos rochosos, 26.Jan.2004, *J. Lovo et al. 61* (SPF).

**10. *Pseudotrimezia pauloi* Chukr**, *Caderno de Estudos e Pesquisas - UNIP 7*: 5. 2001. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: estrada para Biribiri, próximo à Cachoeira da Sentinela, 10 Jan 1995 (fl, fr), *N. S. Ávila CFCR15409* (holótipo, SPF; isótipo, K não encontrado.). Figura 6

Planta cespitosa. Caule cônico a subgloboso, 9-20 mm larg., reserva vinácea, envolto em bainhas fibrosas, castanho-escuras, formando sistema subterrâneo ovóide a depresso-ovóide, 4-6 cm compr., 1,5-3 cm larg. Folhas durante a floração 1-4, verde-escuras, cilíndricas, retas, rígidas, eretas a ereto-decumbentes, maciças, rígidas, ca. 70 cm compr., 2,5 mm larg., ápice acuminado. Ramo reprodutivo ereto, verde-escuro, 6-30 cm compr, 2-3 mm larg., 2 brácteas lanceoladas medianas, de tamanhos aproximados. Pedúnculo 1 por escapo. Ripídio 2-2,5 cm compr., 5-7 mm larg. Hipanto 3,2-4 mm compr., 2,9-3,1 mm larg. Perianto amarelo, com máculas vináceas proximais laterais; sépalas elípticas, ca. 14 mm compr., 7,5 mm larg., ápice obtuso; pétalas estreitamente elípticas, ca. 10,5 mm compr., 3,5 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, 0,5-0,7 mm compr.; anteras oblongas, 5,5-6 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos 6-7,1 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, ca. 3,5 mm compr., ca. 4 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ausentes, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes superficiais maiores intercalados com menores, feixes centrais dispersos aleatoriamente.

*FENOLOGIA.* Flores em julho, vespertinas, abrindo-se após as 14h30; frutos de julho a setembro.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais, Diamantina. Ocorre em solo arenoso úmido, próximo a cursos d'água. (Figura 14)

*Pseudotrimezia pauloi* é uma espécie robusta, cespitosa, com produção de folhas durante a floração, que a distingue de *P. laevis*, com quem compartilha outros caracteres vegetativos como o tipo de sistema subterrâneo e anatomia foliar. Além disso, *P. pauloi* possui folhas mais rígidas, retas e freqüentemente eretas, diferentemente de *P. laevis*, cujas folhas mais delgadas e levemente torcidas estendem-se sobre o solo. O caule de *P. pauloi* pode apresentar formas bastante peculiares devido à ramificação. Pelo exposto, não se justifica a sinonimização dessas duas espécies proposta por Ravenna (2000). *Pseudotrimezia pauloi* é filogeneticamente relacionada a *P. planifolia* e *P. sublateralis*, com as quais compartilha diversas sinapomorfias como a reserva do caule vinácea, as bainhas internas do sistema subterrâneo secas e fibrosas e outras de natureza anatômica (Capítulo 2).

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Diamantina, Estrada Diamantina - Biribiri, aprox. 6 km do início, lado direito, campo rupestre, Cachoeira da Sentinela, solo arenoso, com pedregulhos, úmido, 18°11'00,1"S 43°37'04,1"W, elev. 1097 m, 18.Jul.2006, *J. Lovo et al. 152* (SPF); id., 18°11'11,9"S 43°37'12,2" W, elev. 1097 m, 26.Set.2006, *J. Lovo et al. 176* (SPF); Estrada para Mendanha, a 15 km de Diamantina, 18°07'S, 43°30'W, elev. 1225 m, 31.Out.1988, *R. M. Harley et al. 25465* (K,

NY, SPF).

**11. *Pseudotrimezia planifolia* Ravenna, *Onira* 1(7): 51. 1988.** Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, Km 185, próximo a grande "inselberg", 23 Feb 1986 (fl, fr), N. S. Chukr, N. L. Menezes, R. Mello-Silva, T. B. Cavalcanti & J. Semir CFCR9487 (holótipo, UEC; isótipo, K; fotos NY, SPF). Figura 7

*Pseudotrimezia xyridea* Ravenna, *Onira* 1(7): 50. 1988. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: 7 Set 1971 (fl, fr), G. G. Hatschbach 27368 (holótipo, Herb. Ravennae n.v.; Isótipos, MBM, C n.v.; fotos SPF, K)

Planta pouco cespitosa. Caule subcônico, 12-15 mm larg., reserva predominantemente vinho claro, amarelada no ápice, envolto em bainhas fibrosas, castanho-claras a pardas, formando sistema subterrâneo ovóide a depresso-ovóide, 3,5-5,5 cm compr., 1,5-3 cm larg. Folha durante a floração 1, verde-clara, plana, reta, ereta, 22,5-33(-54) cm compr., 2-6 mm larg, ápice acuminado. Ramo reprodutivo ereto, verde-claro, 8-13 cm compr., 1-2 mm larg., 2 brácteas lanceoladas, medianas, similares ou a inferior 1/3 maior que a superior. Pedúnculo 1, freqüentemente 2-3 por escapo. Ripídio 2-3 cm compr., 4-8 mm larg. Hipanto 3,6-2,1 mm compr., 2,4-4 mm larg. Perianto amarelo; sépalas obovadas, ca. 15 mm compr., 8-10 mm larg., ápice agudo; pétalas oblanceoladas, ca. 14 mm compr., 6 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, 2-2,2 mm compr.; anteras oblongas, 5,5-6 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos ca. 7 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, 6-10 mm compr., 5-7,5 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ca. de 14, circulares, ca. de 1/6 da espessura da folha, com papilas, calota externa dos feixes com expansões laterais, feixes superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais dispostos em anel.

*FENOLOGIA.* Flores de novembro a janeiro, vespertinas; frutos em julho e outubro.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais, Diamantina. Ocorre em campos rupestres, em solo arenoso, próximo a afloramentos rochosos, entre 1000 a 1300 m alt. (Figura 14)

*Pseudotrimezia planifolia* é a única espécie do gênero com folhas planas. Frequentemente produz dois a três pedúnculos por escapo, característica que compartilha apenas com *P. barretoi*, assim como a anatomia foliar, que seria idêntica não fosse a forma da secção transversal. Mas essas duas espécies diferem quanto ao sistema subterrâneo. *Pseudotrimezia planifolia* tem reserva vinácea no caule, que é envolto por bainhas castanhas, enquanto o caule de *P. barretoi* não possui reserva e é envolto por bainhas enegrecidas. Além disso, as duas espécies não são filogeneticamente relacionadas pois *P. planifolia* está no clado de *P. pauloi* e *P. sublateralis* (Capítulo 2 e acima).

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Diamantina, caminho para São João da Chapada, 5 km da estrada Curvelo - Diamantina, próximo ao Rio das Pedras, campo rupestre, 11.Jan.1995, N. S. Ávila CFCR15414 (SPF); 8 km da estrada Diamantina - Belo Horizonte na estrada para Conselheiro Mata, 30.Out.1988, R. M. Harley et al. 25445 (SPF); id., ibid, 18°15'S 43°44'W, elev. 1250-1300 m, 30.Out.1988, R. M. Harley et al. 25446 (SPF); Estrada Diamantina - Biribiri, 5,7 km depois de Diamantina, 18°15'S 43°40'W alt. ca. 1200 m, 22.Ago.1994, Splett 549 (SPF, UB); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata. Km 185, Inselberg à direita da estrada, 28.Jan.1986, D. C. Zappi et al. CFCR9352 (MBM, NY n.v., SPF); Estrada para Conselheiro Mata, 10.Jan.1988, J. R. Pirani et al. CFCR11811 (BHCB, MO n.v., SPF); Estrada para Conselheiro Mata, km 185-186, campo gramíneo, próximo a brejo, 9.Jan.1995, N. S. Ávila CFCR15404 (SPF, MO n.v.); Estrada para Conselheiro Mata, km 185-186, campo gramíneo, próximo a brejo. 9.Jan.1995, N. S. Ávila CFCR15405 (SPF, UB, W n.v.); Estrada de terra

Diamantina - Conselheiro Mata, 8,6 km depois dos asfalto, 18°20'S 43°53'W, alt. ca. 1000 m, 15.Mar.1995, *Splett 934* (UB); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, lado esquerdo da estrada, próximo a grandes afloramentos rochosos, 18°17'33,8"S 43°44'06,8"W, elev. 1316 m, solo arenoso, 17.VII.2006, *J. Lovo et al. 147* (SPF); Início da estrada para Conselheiro Mata, 17.Dez.1985, *V. C. Souza et al. CFCR8752* (SPF); Pau Grande, estrada Conselheiro Mata, ca. km 184, a 8 km da rodovia Diamantina - Gouveia (BR 367), 18°17'33"S 43°44'21"W, elev. 1270 m, grande afloramento rochoso e campo limpo nos sopés, 29.Mar.2004, *J. Lovo et al. 70* (SPF); Pedra da Ferradura, estrada para Conselheiro Mata a 6 km da estrada Curvelo - Diamantina, 17.Dez.1985, *R. Simão et al. CFCR8758* (SP, SPF, U *n.v.*); id., *ibid.*, 17.Dez.1985, *V. C. Souza et al. CFCR8764* (SPF).

**12. *Pseudotrimezia pumila* Ravenna**, *Onira* 5(2): 8. 2000. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Gouveia: Barro Preto, 14 Set 1985 (fl, fr), *G. G. Hatschbach & R. Kummrow 49677* (holótipo, MBM; isótipo, C *n.v.*; foto SPF). Figura 7

Planta cespitosa. Caule cilíndrico, 2 mm diâm, reserva amarelo-clara, envolto em bainhas fibrosas, pardas, formando sistema subterrâneo ovóide, 7-10 mm compr., 4-8 mm larg. Folhas durante a floração 2-3, verde-acinzentadas, cilíndricas, torcidas, trabeculadas, 1-2 cm compr., 0,5 mm larg. Ramo reprodutivo ereto, castanho, 7-15 mm comp., 0,5 mm larg., ebracteado. Pedúnculo ausente. Ripídio 8-12 mm compr., 2 mm larg. Hipanto, ca. 1,4 mm compr., 1 mm larg. Perianto amarelo; sépalas oblanceoladas, ca. 5 mm compr., 1,7 mm larg., ápice acuminado; pétalas oblanceoladas ca. 4,5 mm compr., 1,3 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, ca. 1,5 mm compr.; anteras oblongo-lineares, adpressas aos estiletes. Estiletes 1,8 mm compr., unidos até a região apical; estigma em poro. Cápsulas globosas, ca. 2 mm compr., 2 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Depressões acentuadas ca. de 6, papilas ausentes, calota externa dos feixes com expansões laterais, feixes superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais ausentes.

*FENOLOGIA.* Flores e frutos em setembro.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais, Gouveia. Ocorre em solo arenoso úmido, entre pedras. (Figura 13)

*Pseudotrimezia pumila* é peculiar devido ao porte bastante reduzido aliado ao hábito cespitoso. Esta é a menor espécie de *Pseudotrimezia* e é conhecida apenas do tipo.

**13. *Pseudotrimezia recurvata* Ravenna**, *Revista Inst. Munic. Bot.* 3(2): 27. 1969. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: in lapidosis quartziticis vel arenosis ad montes Diamantinam (ante Tejuco) exadversus, civit, Set 1965 (fl, fr), *P. F. Ravenna 476* (holótipo, Herb. Ravennae *n.v.*). Figura 8

Planta solitária. Caule cônico a subgloboso, 7-22 mm diâm., reserva vinácea presente ou ausente, envolto em bainhas fibrosas, castanho-escuras, brilhantes, formando sistema subterrâneo depresso-ovóide ou ovóide, 25-50 mm compr., 15-30 mm larg. Folhas durante a floração 1-3, verde-escuras, cilíndricas, torcidas, recurvadas, trabeculadas, 11-38 cm compr., (3,5-)4-12 mm larg, ápice arredondado ou acuminado. Ramo reprodutivo ereto ou flexuoso, verde a vináceo, 3,5-17 cm compr., ca. 1,5-3 mm larg., 2 brácteas lanceoladas, medianas, similares. Pedúnculo 1 por escapo. Ripídio 1,2-2,2 cm compr., 5-10 mm larg. Hipanto 3,2-3,5 mm compr., 2,5-3,0 mm larg. Perianto amarelo, máculas vináceas proximais ausentes ou presentes; sépalas estreitamente obovadas, ca. 16,5 mm compr., 9,0 mm larg., ápice emarginado-mucronado a acuminado; pétalas, elípticas a oblanceoladas, 11,5 mm compr., 4,0 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, ca. 1 mm compr.; anteras

oblongas, ca. 5 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos 5,5-6,5 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas, 4-6 mm compr., 4-6 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Folhas lisas ou depressões e sulcos ca. de 14-25, de 1/10 do diâm. da folha, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes vasculares superficiais maiores intercalados com menores em folhas lisas e com as mesmas dimensões entre si em folhas sulcadas, feixes centrais ausentes.

*FENOLOGIA.* Flores em setembro, vespertinas, abrindo-se após as 14h30; frutos de setembro a dezembro, secos e abertos em abril.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais, Diamantina. Ocorre em campos rupestres, em solo areno-pedregoso, próximo a afloramentos rochosos, freqüentemente sombreado, entre 1200 a 1450 m alt. (Figura 12)

*Pseudotrimezia recurvata* é caracterizada principalmente pelas folhas cilíndricas, fortemente torcidas, recurvadas, trabeculadas e perenes. As folhas, que chegam a 12 mm de diâmetro, possuem grandes espaços entre as trabéculas adquirindo uma consistência similar a uma folha verdadeiramente fistulosa. A espécie é endêmica de Diamantina, mas as populações de diferentes locais próximos apresentam pequenas variações sem padrão definido e algumas vezes sobrepostos que a tornam de difícil caracterização. Mas, por se sobrepor, essas variações não possibilitam o reconhecimento de espécies distintas. Além disso, alguns materiais em cultivo mostram sulcos e diâmetro das folhas bastante plásticos. Assim, *P. recurvata* é polimórfica em relação aos sulcos e depressões nas folhas, bem como à reserva do caule, que pode faltar. Em análise de evidência total (Capítulo 2), emerge como irmã de *P. tenuissima*, com a qual compartilha as sinapomorfias mais de uma folha na floração e algumas outras de natureza anatômica.

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Capivari, Caminho do Itambé em direção a Capivari, 18°27'07,7"S 43°26'18,5"W, elev. 1273 m, 21.Abr.2005, J. Lovo et al. 103 (SPF). Conselheiro Mata, estrada entre Diamantina e Conselheiro Mata, 10.Jan.1987, T. S. M. Grandi et al. 2330 (BHCB); Próximo à Rodovia Diamantina - Belo Horizonte, entrando em estrada de terra, 1 km antes da saída para Conselheiro Mata, aflorações rochosas a 1,5 km da rodovia, 4.Nov.1993, A. M. Benko-Iseppon 347 (SPF, UFP n.v.); Datas, Rodovia Datas - Serro, Morro do Coco, 18°26'S 43°41'W, elev. 1300-1330 m, 8.Jan.1988, R. Simão et al. CFCR11663 (BR n. v., RB, SPF). Diamantina, Biribiri Km 10, 5.Jun.85, H. F. Leitão-Filho et al. 17462 (UEC); Diamantina, 3 km da estrada Diamantina - Belo Horizonte na estrada para Conselheiro Mata, 18°15'S, 43°43'W, elev. 1225 m, 30.Out.1988, R. M. Harley et al. 25463 (foto K, SPF); Caminho para Extração, 2 km antes da entrada para Milho Verde, solo pedregoso, 11.Jan.1995, N. S. Ávila CFCR15425 (SPF); id., ibid. 12.Jan.1995, N. S. Ávila CFCR15429 (SPF); Conselheiro Mata, Km 190, ca. 11 km de Diamantina, 8.Set.1989, M. L. Menezes & V. C. Souza CFCR12304 (BR n.v., CEPEC n.v., K, MBM, NY n.v., SPF); Estrada Diamantina - Biribiri (3 km do estádio J. K.), campo rupestre, brejo, cerrado, 15.Out.1984, M. Meguro et al. CFCR5550 (K, SP, SPF); Estrada Diamantina - Biribiri. 5.Jun.1985, M. A. V. Cruz 82 (SP); Estrada Diamantina - Biribiri. Ca. 6 km de Diamantina, 18°13'S 43°37'W, elev. ca. 1200 m, 19.Jul.1987, R. Mello-Silva et al. CFCR11091 (SPF); Estrada Diamantina - Biribiri, próximo à Cachoeira da Sentinela, solo arenoso. 18.Jul.2006, J. Lovo et al. 153 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, Km 178, 11,2 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), 1 km leste da entrada de Galheiros. 18°17'21"S 42°46'36"W, elev. 1367 m, cerrado de altitude e campo sujo, 25.Jan.2004, J. Lovo et al. 56 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 2 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°15,996'S 43°42,051'W, elev. 1434 m, 14.Dez.2004, J. Lovo & A. M. Peres 81 (SPF); id., 18°15'59,3"S 43°42'00,2"W, elev. 1438 m, solo areno-pedregoso, 14.Out.2005, J. Lovo et al. 119 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 2,5-3 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°15'32,4"S 43°42'43,9"W, elev.

1431 m. 25.Set.2006, *J. Lovo et al.* 171 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 1,5 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°15'32,4"S 43°42'43,9"W, elev. 1431 m, 25.Set.2006, *J. Lovo et al.* 175 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 1,3 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos. 18°16'09,0"S 43°42'16,6"W, elev. 1446 m, 27.Set.2006, *J. Lovo et al.* 187 (SPF); Estrada Guinda - São João da Chapada, 15,5 km depois do asfalto, 18°10'S 43°50'W, alt. ca. 1200 m, 24.Set.1994, *Splett* 676 (UB); Estrada para Biribiri, 5,6 km da rodovia Diamantina - Couto de Magalhães de Minas (BR 367), 18°11'22"S 43°37'32"W, elev. 1105m, campo pedregoso, 16.Dez.2004, *R. Mello-Silva & R. C. Forzza* 2697 (RB, SPF); Estrada para Conselheiro Mata Km 189, 11.Dez.1987, *F. R. S. Pires et al.* CFCR11889 (SPF); Estrada para Conselheiro Mata, Km 183, campo graminoso, 09.Jan.1995, *N. S. Ávila* CFCR15408 (BHCB, SPF); Rodovia Curvelo - Diamantina; 5km de Diamantina em direção a Curvelo, 1330 msm, 18°15'39,2"S 43°40'29"W, 6.Abr.1998, *J. P. Souza et al.* 2156 (ESA, SPF); Serra de Biribiri, 1200 m alt., 7-10 km a oeste de Diamantina, em Cerrado, solo pedregoso, 15.Jul.1965, *S. F. Glassman & J. C. Gomes Jr.* 8123 (SP); Serra do Cruzeiro, campos rupestres, 11.Mai.1979, *V. F. Ferreira et al.* 886 (RB, SP); sem localidade, Abr.1892, *A. F. M. Glaziou s.n.* (parátipo, *F. n.v.*; foto, SPF); sem localidade, Set.1892, *A. F. M. Glaziou s.n.* (K.H.1029/81); sem localidade, *A. F. M. Glaziou* 19911 (parátipo, *C. n.v.*; foto, SPF); sem localidade, *K. Sin & Taub* 8416 (RB).

**14. *Pseudotrimezia sublateralis* Ravenna, *Onira* 1(2): 22. 1988.** Tipo. Brasil. Minas Gerais. Santana do Riacho: in arenosis trans fluminem domum Palacio exadversus ad Serra do Cipó civit., Set 1966 (fr), *P. F. Ravenna* 512 (holótipo, Herb. Ravennae *n.v.*; isótipo, RB não encontrado). Figura 9

Planta solitária. Caule cônico a subgloboso, ca. 25 mm diâm., reserva vinácea, envolto em bainhas fibrosas, castanhas, formando sistema subterrâneo depresso-ovóide, (3,5-)5-8 cm compr., (1,5-)3-4,5 cm larg. Folha após a floração 1, verde, cilíndrica, reta, ereta a ereto-decumbente, trabeculada, (16-)25-30 cm compr., ca. 2 mm larg., ápice acuminado. Ramo reprodutivo ereto, verde-claro a vináceo (8,5-)15-30 cm compr., ca. 2 mm larg., 2 brácteas lanceoladas, medianas, similares. Pedúnculo 1 por planta. Ripídio 1,8-2,2 cm compr., 5,7-10 mm larg. Hipanto 3,5-4 mm compr., 2,2-2,5 mm larg. Perianto amarelo, máculas vináceas proximais, às vezes apenas laterais; sépalas estreitamente obovadas, 13-20 mm compr., 6,5-9,5 mm larg., ápice mucronado; pétalas elíptico-lanceoladas, 11-16,5 mm compr., 3,5-4 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres ou conatos na metade proximal, 1,2-1,5 mm compr.; anteras oblongas, ca. 5,5 mm compr., adpressas aos estiletos. Estiletos 4-6,3 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas globosas 6-7 mm compr., 5-6 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos 15-21, ca. de 1/4-1/10 do diâm. da folha, freqüentemente com papilas, calota externa dos com expansões laterais, raramente ausentes, feixes vasculares superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais em anel, raramente dispersos.

*FENOLOGIA.* Flores de agosto a setembro, vespertinas, abrindo-se após as 16h; frutos de agosto a janeiro.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Datas, Diamantina (Conselheiro-Mata, Mendanha), Gouveia, Joaquim Felício (Serra do Cabral). Ocorre em campos rupestres, em solo areno-pedregoso e campo limpo, entre 1100 e 1450 m alt. (Figura 13)

*Pseudotrimezia sublateralis* assemelha-se a *P. diamantinensis* e *P. laevis* em relação ao porte e forma geral do sistema subterrâneo com substância de reserva. No entanto, além de mais robusta, possui folhas retas, eretas, trabeculadas e sulcadas, que a distinguem dessas duas espécies, com as quais não possui relação evolutiva próxima (Capítulo 2). As características anatômicas foliares aproximam-na de alguns indivíduos de *P. recurvata* com folhas sulcadas mas, nestas, as folhas são fortemente torcidas, decumbentes e produzidas durante a floração. Ravenna (1988a) refere-se à presença de

apenas uma *espata* no escapo, o que poderia levar à interpretação equivocada de que em *P. sublateralis* haveria apenas uma bráctea no ramo reprodutivo. Entretanto, na descrição, são mencionadas também duas brácteas aproximadas no escapo e a espata única refere-se à bráctea que faz parte do ripídio e envolve as flores. *Pseudotrimezia sublateralis* é filogeneticamente relacionada a *P. pauloi* e *P. planifolia* (Capítulo 2 e acima).

**MATERIAL EXAMINADO.** Brasil: Minas Gerais: Datas, Morro do Coco. Rodovia Datas - Gouveia, 3 km noroeste de Datas, 18°25'33,6"S 43°40'56,7"W, elev. 1333 m, afloramentos rochosos, campo limpo, mata ciliar e capão, 13.Out.2005, *J. Lovo et al.* 112 (SPF); Diamantina, Caminho para Condomínio Vila das Pedras, aprox. 6 km da BR 259, saída a direita, antes do trevo de acesso Diamantina, 18°15'08,2"S 40°36'57,4"W, 1232 m alt, 18.Jul.2006, *J. Lovo et al.* 151 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, Km 185, 18.Jul.1980, *N. L. Menezes et al.* CFCR134 (SPF); Estrada para Mendanha, cerca de 12 km de Diamantina, Sítio do Sr. Sakurai, campo rupestre, 3.Ago.1985, *R. Mello-Silva et al.* CFCR7931 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, Km 183, 10.Set.1986, *N. L. Menezes et al.* CFCR10280 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, Km 186, 4,5 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), 18°17'S 42°43'14"W, elev. 1375 m, afloramentos rochosos e campos, 25.Jan.2004, *J. Lovo et al.* 55 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, Km 159, 29,8 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), 18°18'36"S 43°55'07"W, elev. 1141 m, campo arenoso, 25.Jan.2004, *J. Lovo et al.* 57 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 2 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°15'56,7"S 43°42'04,2"W, elev. 1449 m, 14.Out.2005, *J. Lovo et al.* 120 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, km 186, aprox. 5 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado direito da estrada, próximo a plantação, atrás de afloramento rochoso, 18°17,082'S 43°43,540'W, elev. 1379 m, 14.Out.2005, *J. Lovo et al.* 121 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 7 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°17'32,6"S 43°44'20,5"W, elev. 1318 m, 25.Set.2006, *J. Lovo et al.* 174 (SPF); Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, aprox. 1,3 km da estrada Diamantina - Gouveia (BR 259), lado esquerdo da estrada, junto a afloramentos rochosos, 18°16'09,0"S 43°42'16,1"W, elev. 1455 m, campo rupestre, solo arenoso, 27.Set.2006, *J. Lovo et al.* 189 (SPF); Estrada para Conselheiro Mata, 6 km da estrada Curvelo - Diamantina, 18°16'S, 43°49'W, elev. 1300 m, 30.Out.1988, *R. M. Harley et al.* 25443 (SPF); Rodovia Diamantina - Datas, 18 km após trevo de Diamantina, lado direito da estrada, 18°20'37,5"S 43°40'55,7"W, elev. 1384 m, 13.Out.2005, *J. Lovo et al.* 109 (SPF). Gouveia, morro da antena, rodovia Diamantina - Gouveia (BR 259) a 3 km a oeste da rodovia após o entroncamento para Datas, entre Km 471 e 472, antes de Gouveia, 18°25'23,7"S 43°43'20,8"W, elev. 1288 m, campo rupestre, solo areno-pedregoso, 27.Set.2006, *J. Lovo et al.* 185 (SPF). Joaquim Felício, Serra do Cabral, Fazenda da Onça, ca. de 1100 m, 1.Set.1985, *M. L. Kawasaki et al.* CFCR8117 (BR *n.v.*, CEN *n.v.*, K, SPF).

**15. *Pseudotrimezia synandra* Ravenna, Bol. Soc. Argent. Bot. 10(4): 320. 1965. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Gouveia: in praedio Camelinho, Fev 1963 (fl), *P. F. Ravenna* 191 (holótipo, Herb. Ravennae *n.v.*; isótipos, C, K, S; foto, SPF). Figura 9**

Planta solitária ou pouco cespitosa. Caule obovóide ca. 7 mm diâm., raízes carnosas, reserva amarela, proximal, envolto em bainhas fibrosas, pardas, formando sistema subterrâneo ovóide, 3-4,4 cm compr., 1-2 cm larg. Folha durante a floração 1, verde-clara, cilíndrica, reta, ereta, trabeculada, 22-33,5 cm compr., ca. 2 mm larg., ápice atenuado, subpungente. Ramo reprodutivo ereto, verde-claro (5,5-13,5-23,3(-31,5) cm compr., 2 mm larg., ebracteado. Pedúnculo ausente. Ripídio (1,1-2-2,4 cm compr., 4-6 mm larg. Hipanto ca. 3 mm compr., 2 mm larg. Perianto laranja-amarelado, pontuações vináceas proximais inconspícuas; sépalas obovadas, 15,5-16 mm compr., 6-7 mm larg., ápice mucronulado; pétalas elípticas a elíptico-lanceoladas, 13-14 mm compr., 4-4,6 mm larg., ápice agudo. Filetes conatos na metade ou nos 2/3 proximais, 3-3,5 mm

compr.; anteras oblongas, 4-4,5 mm compr., adpressas aos estiletos, distalmente coniventes. Estiletos 7,6-8 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Cápsulas elipsóides 4,0-8,0 mm compr., 3,0-4,0 mm larg.

*ANATOMIA FOLIAR.* Sulcos ausentes, calota externa dos feixes sem expansões laterais, feixes vasculares superficiais maiores intercalados com menores, feixes centrais dispostos em anel.

*FENOLOGIA.* Flores de janeiro a março, vespertinas, abrindo-se após as 16h; frutos de janeiro a abril.

*DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.* Brasil, Minas Gerais, Gouveia. Ocorre em solo arenoso encharcado entre lajeados rochosos com ilhas de vegetação arbustiva, entre 1100 e 1250 m alt. (Figura 10)

*Pseudotrimezia synandra* é uma das poucas espécies com ramo reprodutivo ebracteado. Assemelha-se por isso a *P. gracilis*, da qual difere principalmente pelas folhas trabeculadas e pelo porte mais robusto. É também característica pelas flores laranja-amareladas, com anteras coniventes, pela abertura das flores mais próxima ao fim da tarde. *Pseudotrimezia synandra* é endêmica de Gouveia, onde ocorre em lajeados rochosos próximos a cursos d'água. É irmã do clado de *P. elegans* e *P. gracilis* (Capítulo 2), com o qual compartilha o caule ramificado.

*MATERIAL EXAMINADO.* Brasil: Minas Gerais: Gouveia, Fazenda Contagem, Km 605 da Rodovia Curvelo - Diamantina, 29.Mar.1986, N. L. Menezes et al. CFCR11846 (K, SPF); Fazenda Contagem, Serra da Contagem, próximo ao córrego Contagem, 31.Jan.2000, R. C. Forzza & R. Mello-Silva 1511 (SPF). Gouveia, Contagem, Fazenda Galheiros de Júlio Caetano Rodrigues (vulgo Júlio Barbalho), ca. 3 km em estrada vicinal a leste da rodovia Gouveia - Curvelo (BR 259), ao sul da fazenda Contagem, sopés da extremidade norte da Serra do Indaial, base de inselberg próximo ao Ribeirão da Contagem, lajeados planos com ilhas de vegetação herbáceo-arbustiva em solo encharcado, 22.Jan.2004, J. Lovo et al. 52 (SPF); id., ibid., 7.Abr.2004, J. Lovo et al. 74 (SPF); id., ibid., 9.Jan.2007, J. Lovo & A. M. Peres 200 (SPF); id., ibid., 5.Fev.2009, R. Mello-Silva & M. G. Sajo 3155 (SPF); Estrada entre Presidente Juscelino e Gouveia, Km 450, 9.Jan.1987, T. S. M. Grandi et al. 2289 (BHCB);

**16. *Pseudotrimezia tenuissima* Ravenna**, Revista *Inst. Munic. Bot.* 3(2): 28. 1969. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Grão-Mogol: in arenosis quartziticis in summo Serra de Grão-Mogol, Nov 1964 (fl, fr), *P. F. Ravenna* 362 (holótipo, Herb. Ravennae n.v.; Isótipos, HB não encontrado, K; foto, SPF). Figura 7

*Pseudotrimezia aminae* Chukr, *Caderno de Estudos e Pesquisas - UNIP* 7: 4. 2001. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina: estrada para Mendanha, a 15 km de Diamantina, 18°07' S, 43°30' W, elev. 1225 m, 31 Out 1988 (fl), R. M. Harley, P. Rudall, N. P. Taylor & D. C. Zappi 25464 (holótipo, SPF; isótipo, K não encontrado; foto, NY). *Syn. nov.*

Planta solitária. Caule cilíndrico, ca. 3 mm diâm., sem reserva, creme-claro, envolto em bainhas pouco fibrosas, papiráceas, castanhas, formando sistema subterrâneo ovóide, 1,8-2,5 cm compr., 5-15 mm larg. Folhas durante a floração 1-3, verdes, cilíndricas, filiformes, levemente torcidas, maciças, 4-12 cm compr., ca. 0,5 mm larg. Ramo reprodutivo ereto, verde, 3,5-10 cm compr., ca. 0,5 mm larg., 2 brácteas estreitamente lanceoladas, medianas, similares ou a inferior ca. ¼ maior que a superior. Pedúnculo 1 por escape. Ripídio 7-10 mm compr., 2-4 mm larg. Hipanto ca. 1,5 mm compr., 0,9-1,1 mm larg. Perianto amarelo; sépalas obovadas, 7,3-8 mm compr., 3,6-4,2 mm larg., ápice mucronado; pétalas elípticas a oblanceoladas, 6,5-7,6 mm compr., 2-2,5 mm larg., ápice acuminado. Filetes livres entre si, filiformes, 2,7-3,2 mm compr.; anteras oblongas 1,8-2,2 mm compr., adpressas ou não aos estiletos. Estiletos 4,8-5 mm compr., unidos até a região mediana; estigma em poro. Frutos não vistos.

**ANATOMIA FOLIAR.** Sulcos ou depressões acentuadas ca. 4, ca. de 1/6 do diâm. da folha, papilas ausentes, calota externa dos feixes com expansões laterais, feixes vasculares superficiais com as mesmas dimensões, feixes centrais ausentes.

**FENOLOGIA.** Flores outubro a fevereiro, vespertinas, abrindo-se por volta das 12 horas.

**DISTRIBUIÇÃO E HÁBITAT.** Brasil, Minas Gerais, Diamantina e Grão-Mogol. Ocorre em solo arenoso úmido, entre 900 e 1200 m alt. (Figura 13)

*Pseudotrimezia tenuissima* assemelha-se muito a *P. cipoana* da qual distingue-se pelo menor porte, presença de sulcos ou depressões nas folhas e anteras freqüentemente não adpressas aos estiletos. É uma das espécies mais delicadas do gênero, mas bastante distinta de *P. pumila*, outra espécie delicada, pelo hábito solitário e folhas filiformes. As diferenças de *P. tenuissima* em relação a *P. aminae* seriam principalmente em relação à posição das brácteas no ramo reprodutivo. No entanto, devido à grande variação individual desta característica, não é justificável a separação dessas duas espécies, aqui sinonimizadas. Em análise de evidência total, *P. tenuissima* é irmã de *P. recurvata* (Capítulo 2 e acima).

**MATERIAL EXAMINADO.** Brasil: Minas Gerais: Diamantina, Estrada Diamantina - Conselheiro Mata, lado direito da estrada, próximo a grande afloramento rochoso, 18°17'41,9"S 43°50'44,5"W, elev. 1220 m, 14.Out.2005, *J. Lovo et al.* 122 (SPF); Grão-Mogol, margens do córrego à saída da cidade na estrada para o rio Ventania, elev. 900-1000 m, 24.Fev.1986, *N. S. Chukr et al.* CFCR9577 (SPF, UEC); Trilha da Tropa, no alto da Serra, elev. ca. 1000-1200 m, 11.Dez.1989, *T. R. S. Silva et al.* CFCR12481 (SPF).

#### ESPÉCIES DUVIDOSAS

***Pseudotrimezia monticola* (Klatt) Ravenna**, Revista *Inst. Munic. Bot.* 2: 60. 1964.

*Lansbergia monticola* Klatt in Martius, *Fl. bras.* 3(1): 526. 1871. Tipo. Brasil. Santo Antônio do Itambé: Monte Itambé, 1824 (fl.), *C. F. P. Martius s.n.* (síntipo S n.v.; fotos K, SPF). Minas Gerais. Sem localidade, 1824 (fl, fr), *L. Riedel s.n.* (síntipo LE; foto, SPF).

*Lansbergia* de Vriese foi sinonimizado em *Trimezia* por Bentham & Hooker (1883). Ravenna (1964), entretanto, por considerar que *Lansbergia monticola* não se enquadraria no gênero *Trimezia*, transferiu-a para *Pseudotrimezia*. Apesar dos sintipos assemelharem-se muito a *Pseudotrimezia*, não é possível visualizar as duas principais características diagnósticas do gênero, os estigmas inteiros e sem apêndices, e o perianto uniforme, sem ornamentações. Klatt (1871) menciona "lacínios trifidos" e dessa forma, a espécie se enquadraria em *Trimezia* e não em *Pseudotrimezia*. Por esta razão, é prudente aguardar o exame de outros materiais similares, provenientes das mesmas localidades. Assim, também não foi possível uma análise mais minuciosa do exemplar de modo a possibilitar sua inclusão na chave de identificação para as espécies do gênero. Esta espécie ocorreria no monte Itambé e na região de Diamantina.

***Pseudotrimezia subtilis* Ravenna**, *Onira* 1(7): 51. 1988.

*Lansbergia setacea* Klatt, *Abh. Natüf. Ges. Halle* 15:364. 1882. Tipo. Brasil. Minas Gerais: Serra da Lapa, *L. Riedel s.n.* (holótipo, LE não encontrado.).

*Lansbergia setacea* foi descrita por Klatt baseado em material coletado na Serra da Lapa por Riedel e depositado em LE. Por ser *P. setacea* um nome pré-ocupado, Ravenna criou o nome novo, *P. subtilis*, ao transferi-la para *Pseudotrimezia*.

O material-tipo não foi encontrado e não existem outros registros da espécie de forma que a mesma é considerada como duvidosa.

ESPÉCIE EXCLUÍDA DE *PSEUDOTRIMEZIA*

***Trimezia cathartica* (Klatt) Niederl.**, *Bol. Mens. Mus. Prod. Argent.* 31: 332. 1890.

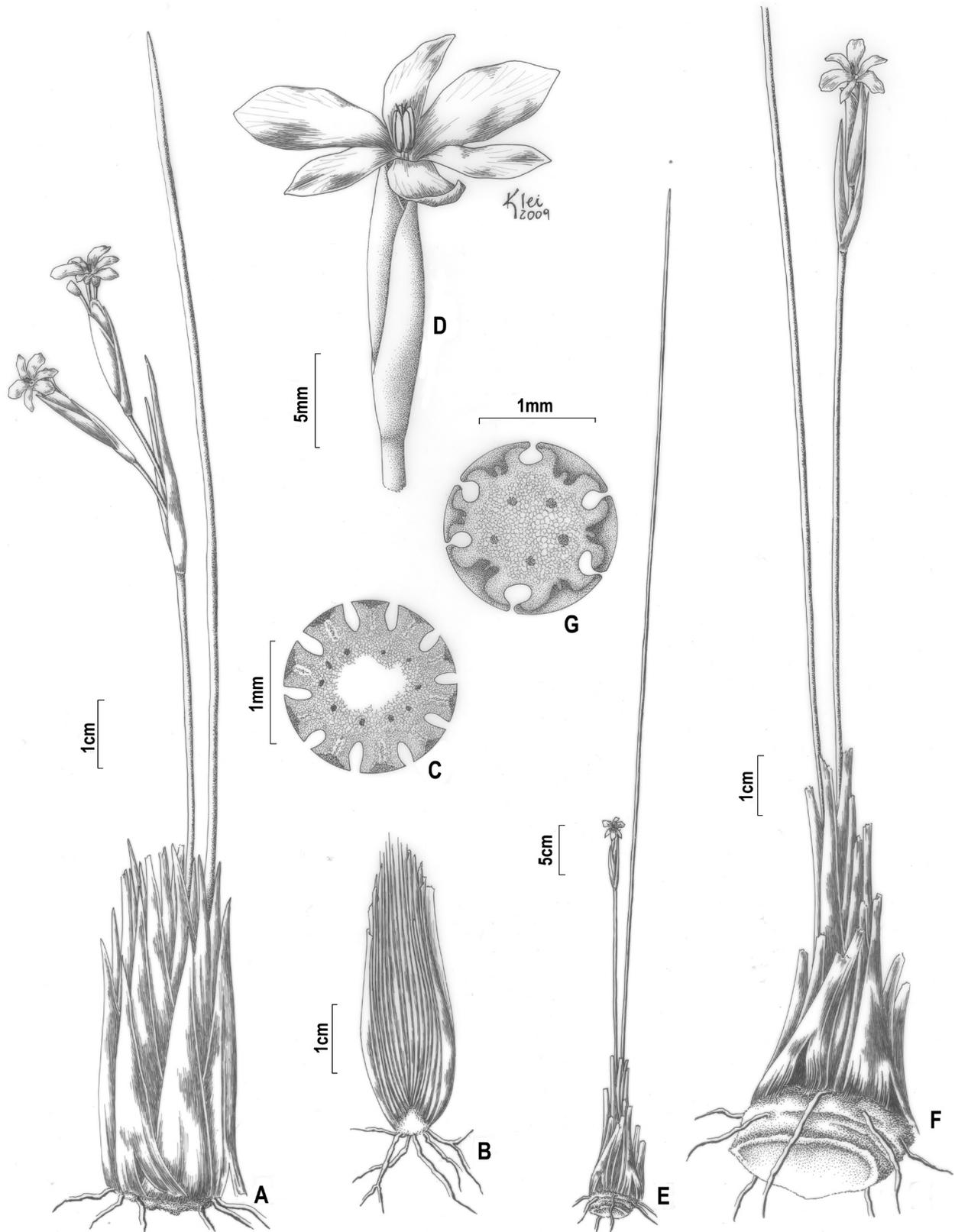
*Lansbergia cathartica* Klatt, *Linnaea* 31: 549. 1861. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Ouro Preto: Serra de Santo Antônio, *F. Sellow C.323* (holótipo, B *n.v.*)

*Pseudotrimezia cathartica* (Klatt) Ravenna, *Onira* 1(2): 23. 1988.

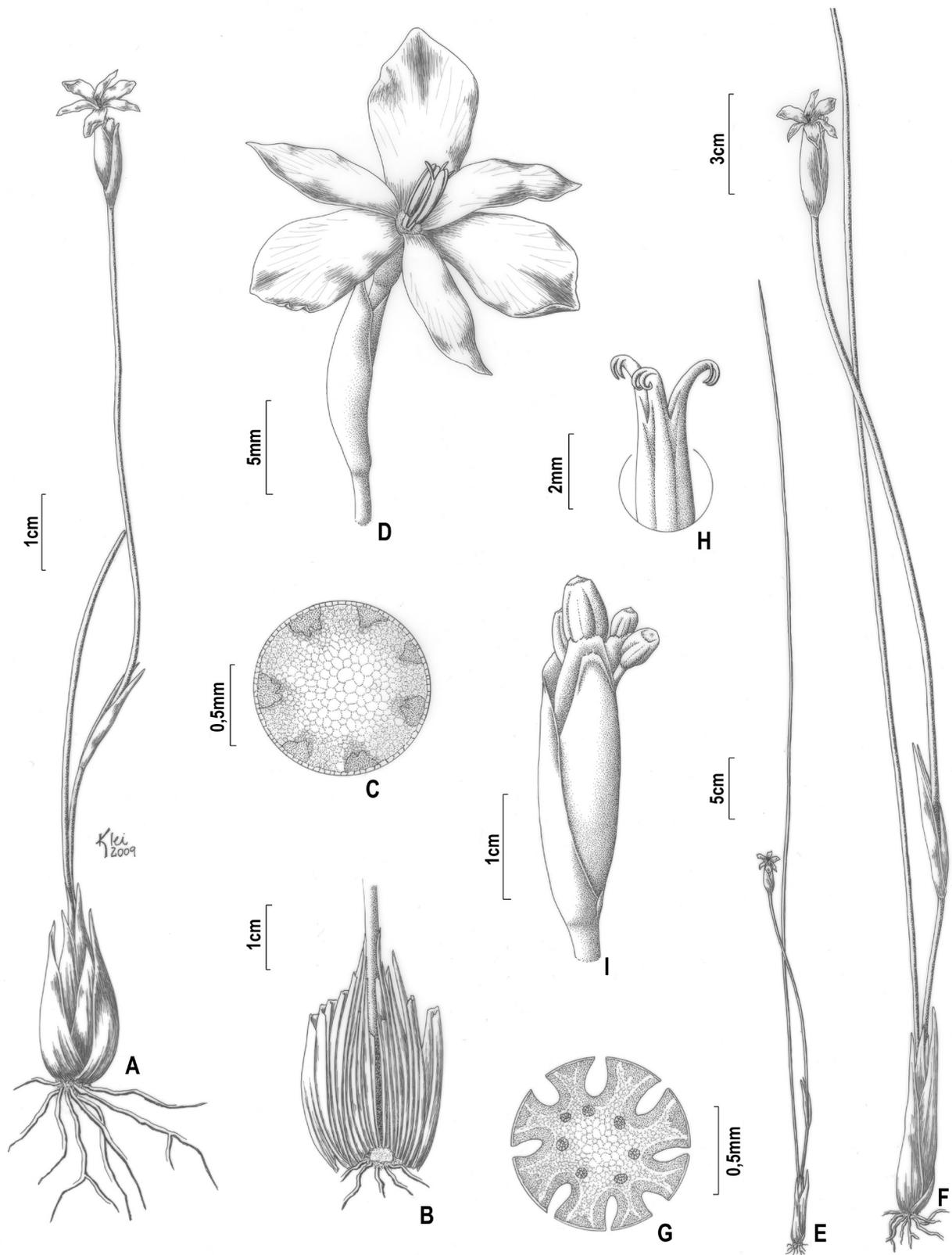
*Trimezia juncifolia* (Klatt) Benth. & Hook. subsp. *diamantinensis* Ravenna, *Onira* 1(1):11. 1988. Tipo. Brasil. Minas Gerais. Diamantina, *P. F. Ravenna 475*, Nov. 1964 (holótipo, Herbário Ravennae, *n.v.*)

*Trimezia juncifolia* (Klatt) Benth. & Hook. subsp. *cristallicola* Ravenna, *Onira* 1(1):11. 1988. Tipo. Goiás. Serra dos Pirineus, *H. S. Irwin et al. 34.237*, 15 Jan 1972 (holótipo, Herbário Ravennae, *n.v.*; isótipo, UB *n.v.*)

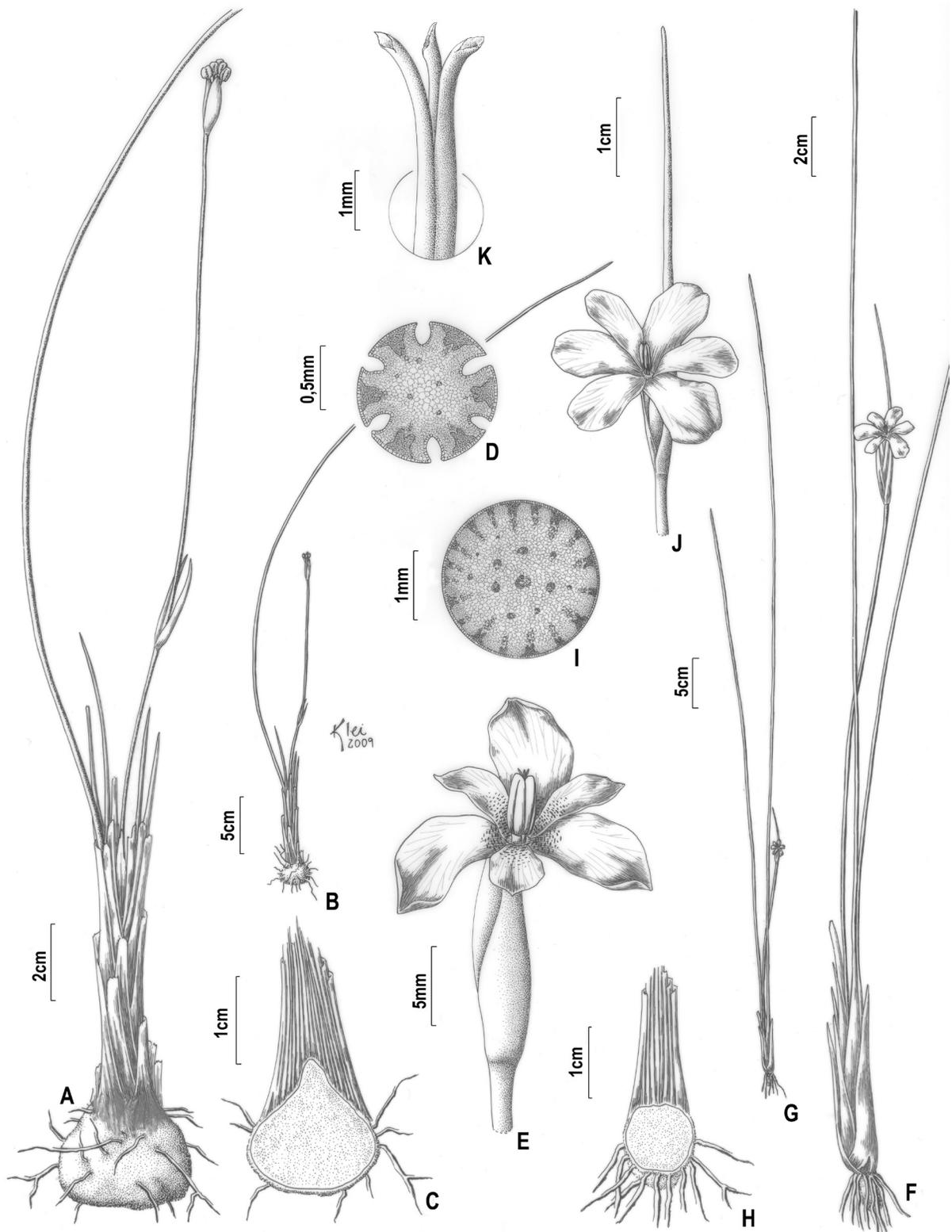
*Lansbergia cathartica* é sinônimo de *Trimezia cathartica* (Niederlein, 1890). Ravenna (1988a) propôs a transferência da espécie para *Pseudotrimezia* baseado no parátipo, *Martius 1192*. Entretanto, Klatt (1861) menciona caracteres diagnósticos que seriam próprios de *Trimezia*, como pétalas recurvadas e lacínios dos estiletos trifidos, o que corrobora a transferência efetuada por Niederlein (1890) e aceita por Chukr & Giulletti (2008).



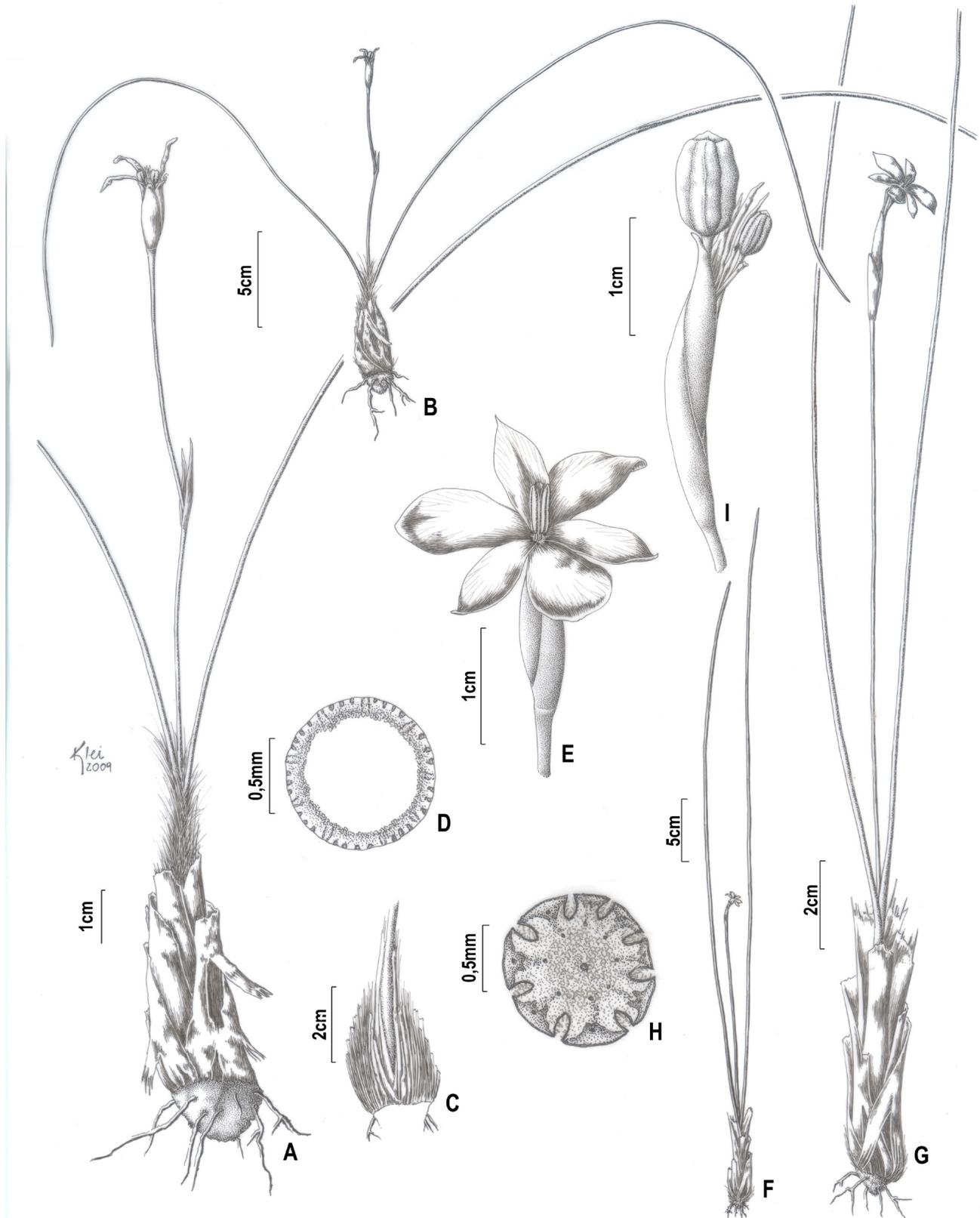
**Figura 2.** A-D *Pseudotrimezia barretoii* (Mello-Silva 2680). A hábito, dois ripídios por escapo, uma folha reta e ereta; B caule sem reserva em corte longitudinal; C folha trabeculada e sulcada em corte transversal; D flor; E-G *Pseudotrimezia brevistamina* (Giulietti CFSC12433). E hábito, uma folha durante a floração, reta e ereta; F hábito em detalhe evidenciando brácteas na porção distal do ramo reprodutivo e caule com reserva G folha sulcada em corte transversal.



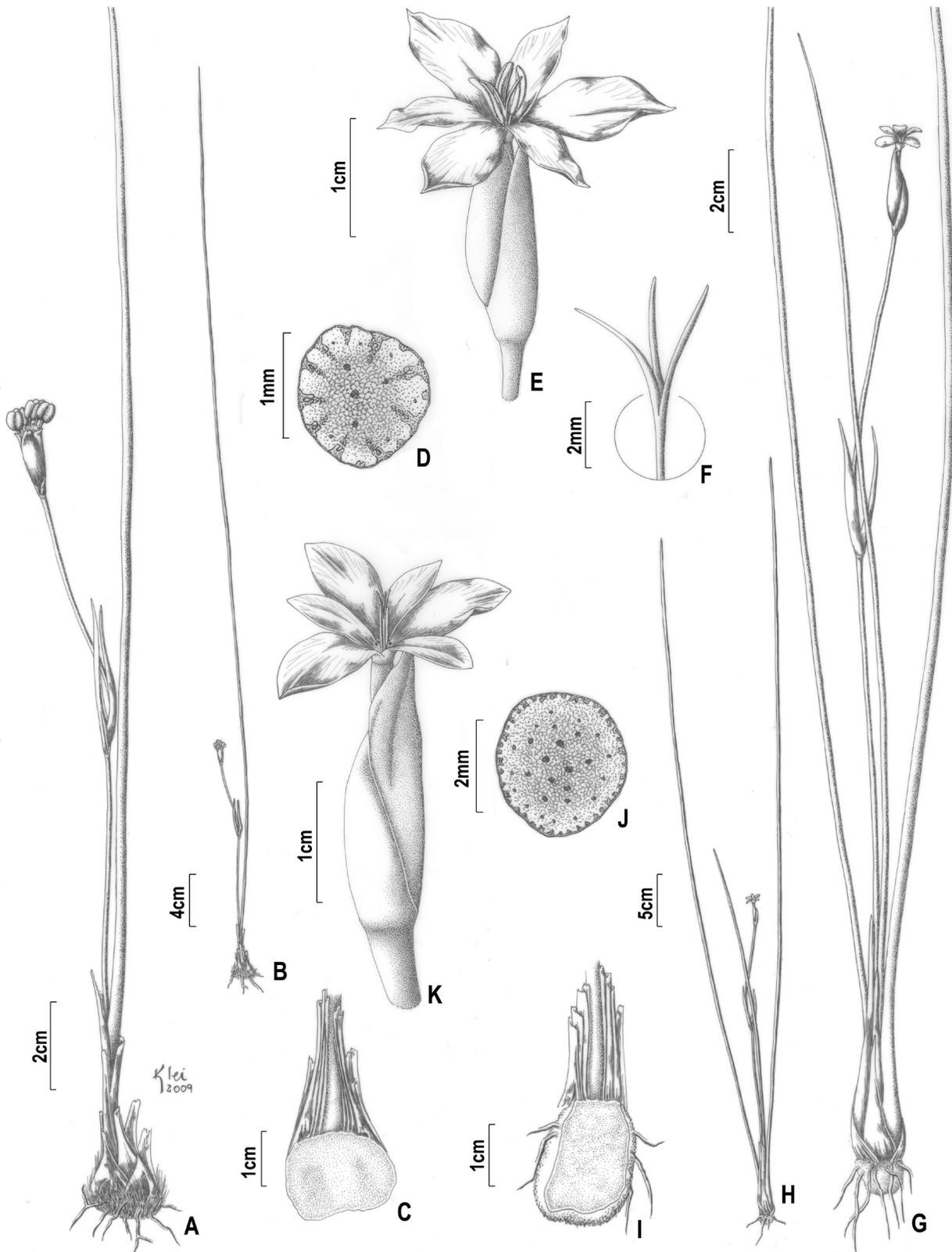
**Figura 3. A-D** *Pseudotrimezia cipoana* (Lovo 75). **A** hábito, uma folha durante floração, reta e ereta; **B** caule sem reserva em corte longitudinal; **C** folha em corte transversal; **D** flor, anteras adpressas aos estiletos; **E-I** *Pseudotrimezia concava* (Chukr CFCR9578). **E** hábito, uma folha durante floração, reta e ereta; **F** hábito em detalhe, sistema subterrâneo ovóide, caule sem reserva; **G** folha sulcada em corte transversal; **H** Estiletos conatos até a região apical, estigmas bilabiados; **I** Frutos elipsóides.



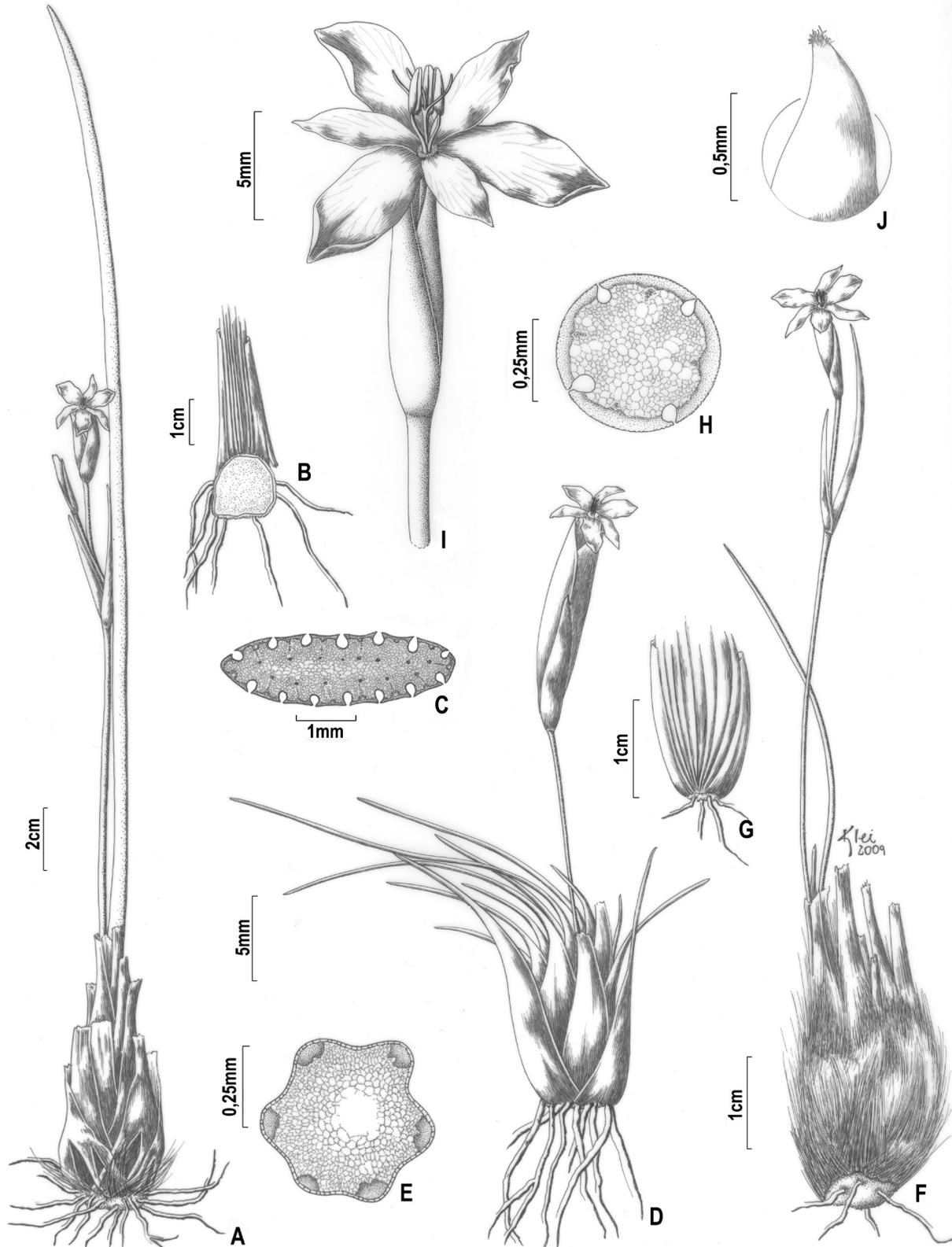
**Figura 4. A-E** *Pseudotrimezia diamantinensis* (Lovo 173). **A** hábito em detalhe evidenciando sistema subterrâneo depresso-ovóide; **B** hábito com frutos, folha após a floração, levemente torcida, ereto-decumbente; **C** caule com reserva em corte longitudinal; **D** folha sulcada em corte transversal; **E** flor com máculas proximais, anteras adpressas aos estiletes; **F-K** *Pseudotrimezia elegans* (Lovo 144). **F** hábito ; **G** hábito em detalhe, folhas durante a floração, retas e eretas; **H** caule com reserva em corte longitudinal; **I** folha lisa em corte transversal; **J** duas brácteas de comprimentos desiguais na porção distal do ramo reprodutivo, ripídio subséssil; **K** estigmas em lábio.



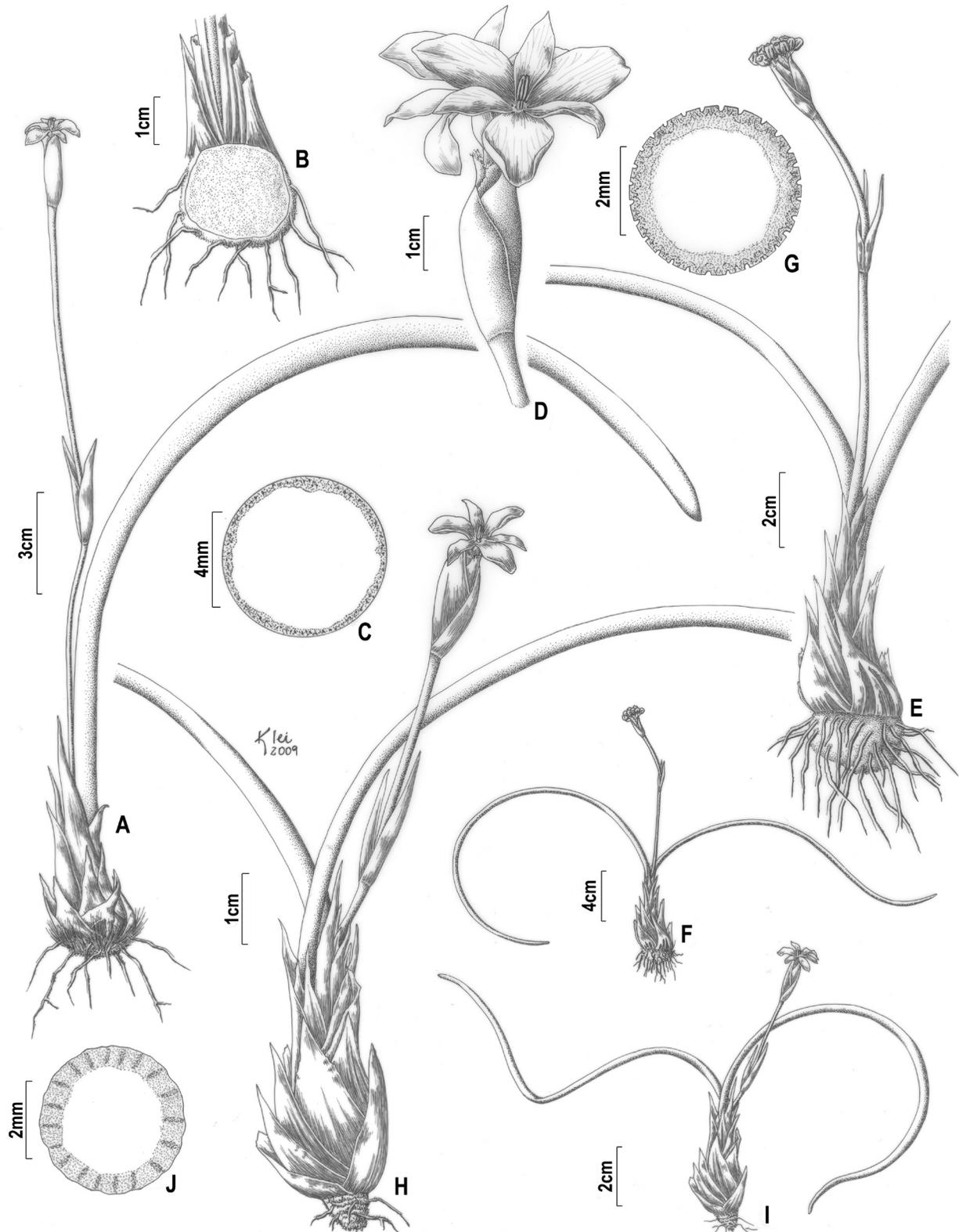
**Figura 5.** A-E *Pseudotrimezia fulva* (Lovo 116). A hábito em detalhe com flores passadas e frutos jovens; B hábito, folhas após a floração, torcidas, decumbentes; C caule sem reserva em corte longitudinal; D folha trabeculada em corte transversal; E flor; F-J *Pseudotrimezia gracilis* (Cavalcanti CFSC10625). F hábito com folhas eretas; G hábito em detalhe evidenciando ramo reprodutivo ebracteado; H folha sulcada em corte transversal (Lovo 139); I fruto elipsóide.



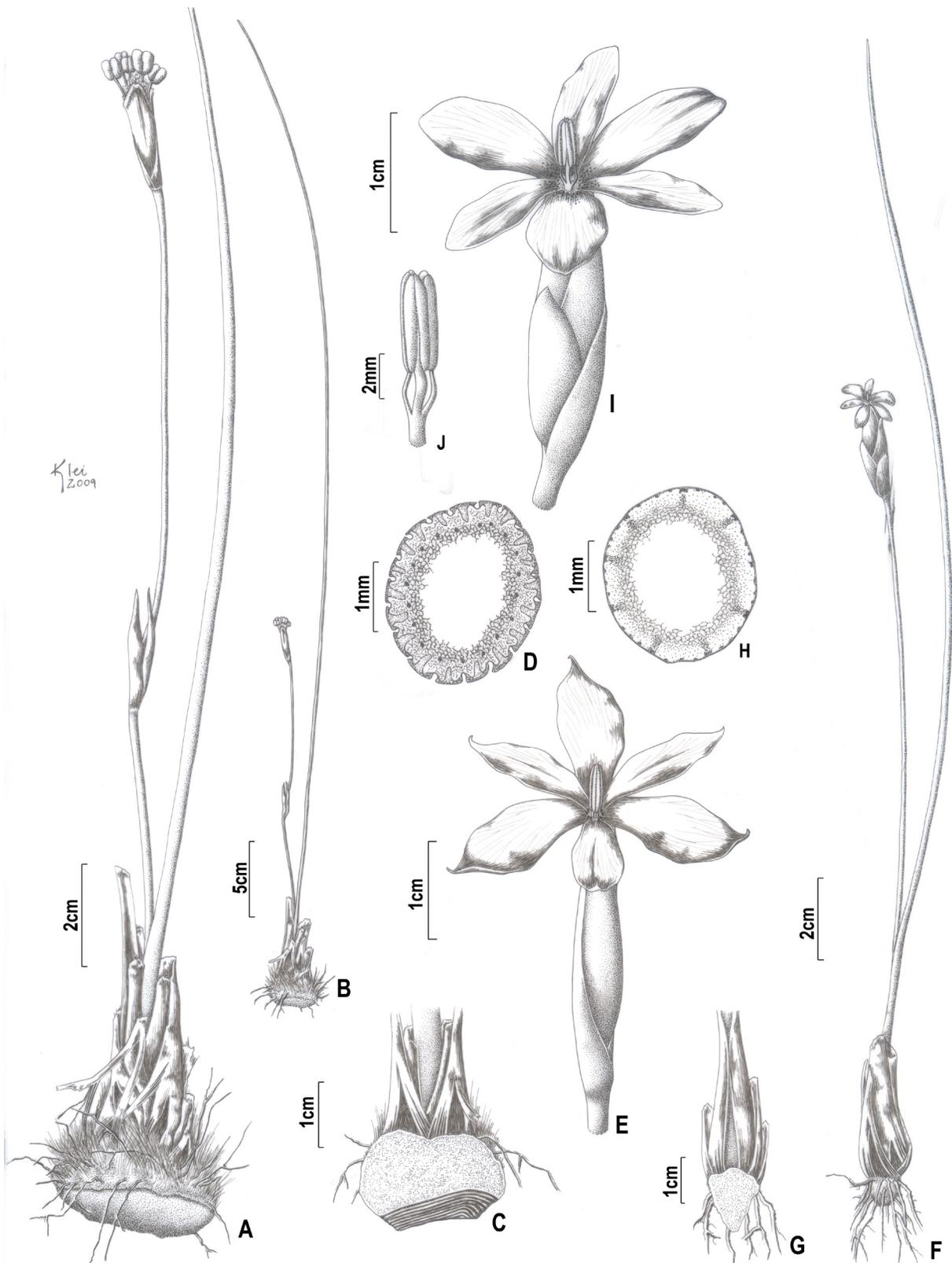
**Figura 6.** A-F *Pseudotrimezia laevis* (Lovo 108). A. hábito em detalhe evidenciando ramo reprodutivo; B hábito com frutos e folha, reta e ereta; C caule com reserva em corte longitudinal; D folha em corte transversal; E flor com anteras levemente espiraladas, não adpressas aos estiletos (Lovo 127); F estiletos conatos até a região mediana com estigmas em poro; G-K *Pseudotrimezia pauloi* (Lovo 152). G hábito em detalhe, evidenciando ramo reprodutivo; H hábito, folha retas, eretas; I caule com reserva em corte longitudinal; J folha em corte transversal; K flor com anteras adpressas aos estiletos.



**Figura 7.** A-C *Pseudotrimezia planifolia* (Simão CFCR8758). A hábito com dois ripídio por escapo; B caule com reserva em corte longitudinal; C folha plana em corte transversal; D-E *Pseudotrimezia pumila* (Hatschbach 49677). D hábito com ramo reprodutivo ebracteado, ripídio séssil; E folha trabeculada em corte transversal, evidenciando depressões; F-J *Pseudotrimezia tenuissima* (Lovo 122). F hábito, folha durante a floração, levemente torcida; G caule sem reserva em corte longitudinal; H folha sulcada em corte transversal; I flor com anteras não-adpressas aos estiletos; J pétala em detalhe evidenciando tufo de tricomas no ápice.



**Figura 8.** A-J *Pseudotrimezia recurvata*. A-D (Lovo 175); A hábito; B caule com reserva em corte longitudinal; C folha trabeculada em corte transversal; D ripídio com duas flores; E-G (Lovo 56); E hábito evidenciando caule com reserva; F hábito; G folha trabeculada sulcada em corte transversal; H-J (Mello-Silva 2697); H hábito evidenciando ramo reprodutivo curto e caule sem reserva; I hábito com folha mais longas e torcidas; J folha trabeculada com leves depressões em corte transversal.



**Figura 9.** A-E *Pseudotrimezia sublatralis* (Lovo 189); A hábito com frutos; B hábito, folha reta e ereta; C caule com reserva em corte longitudinal; D folha trabeculada e sulcada em corte transversal; E flor com anteras adpressas aos estiletos; F-J *Pseudotrimezia synandra* (Lovo 200); F hábito com ramo reprodutivo ebracteado, uma folha reta e ereta; G caule em corte longitudinal evidenciando pouca reserva proximal; H folha trabeculada em corte transversal; I flor; J estames em detalhe evidenciando filetes conatos na metade e anteras distalmente coniventes.

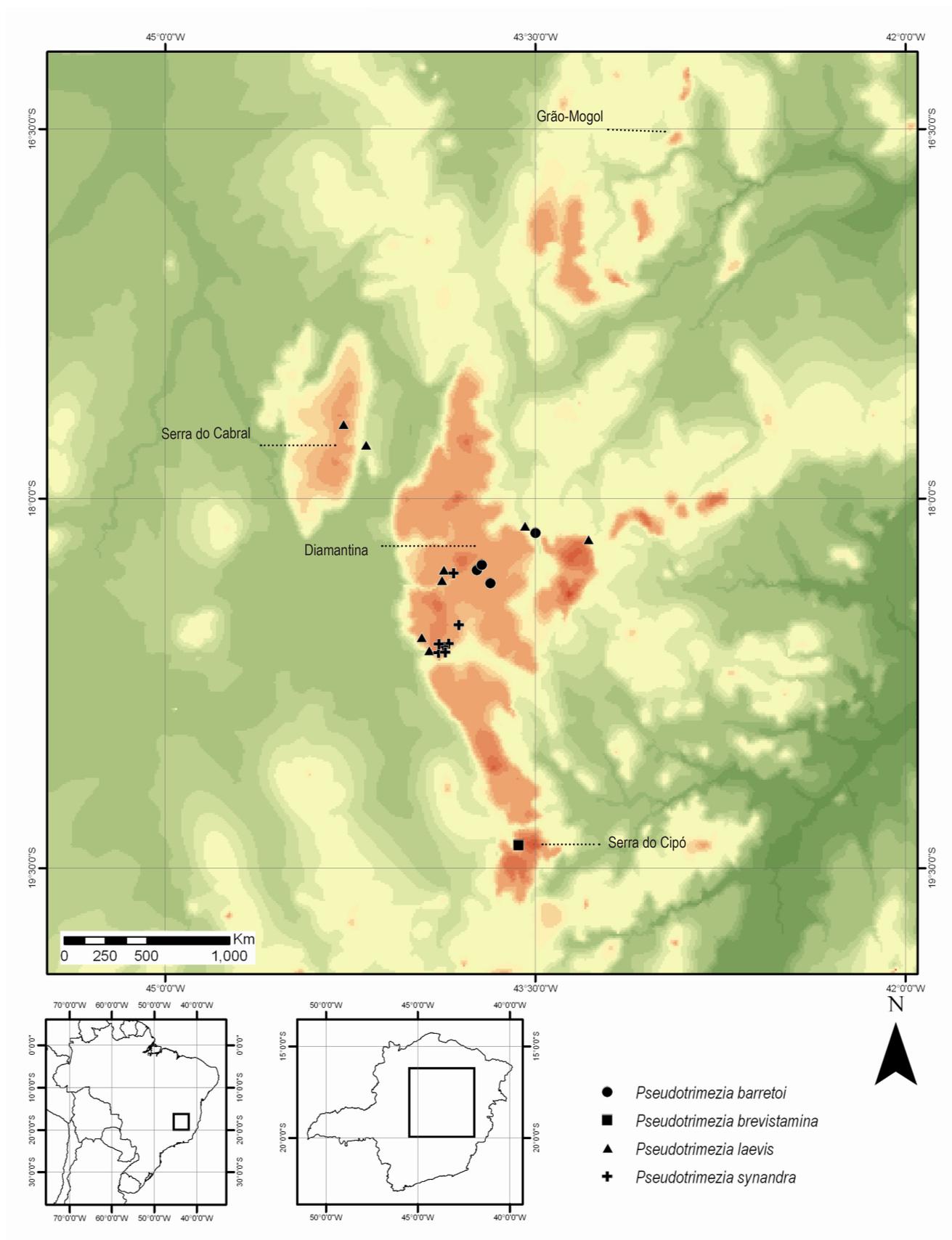


Figura 10. Distribuição geográfica de algumas espécies de *Pseudotrimezia*.

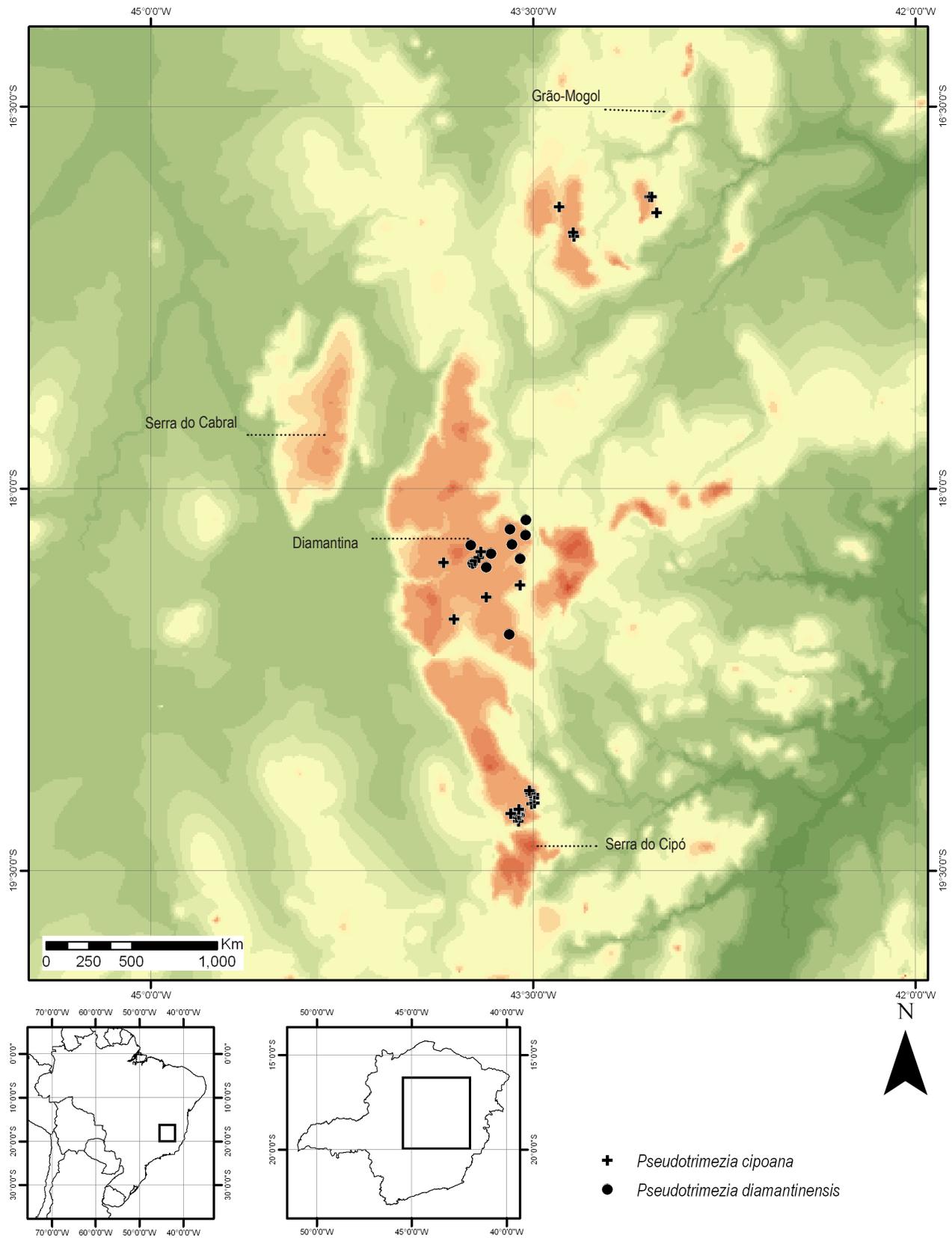


Figura 11. Distribuição geográfica de algumas espécies de *Pseudotrimezia*.

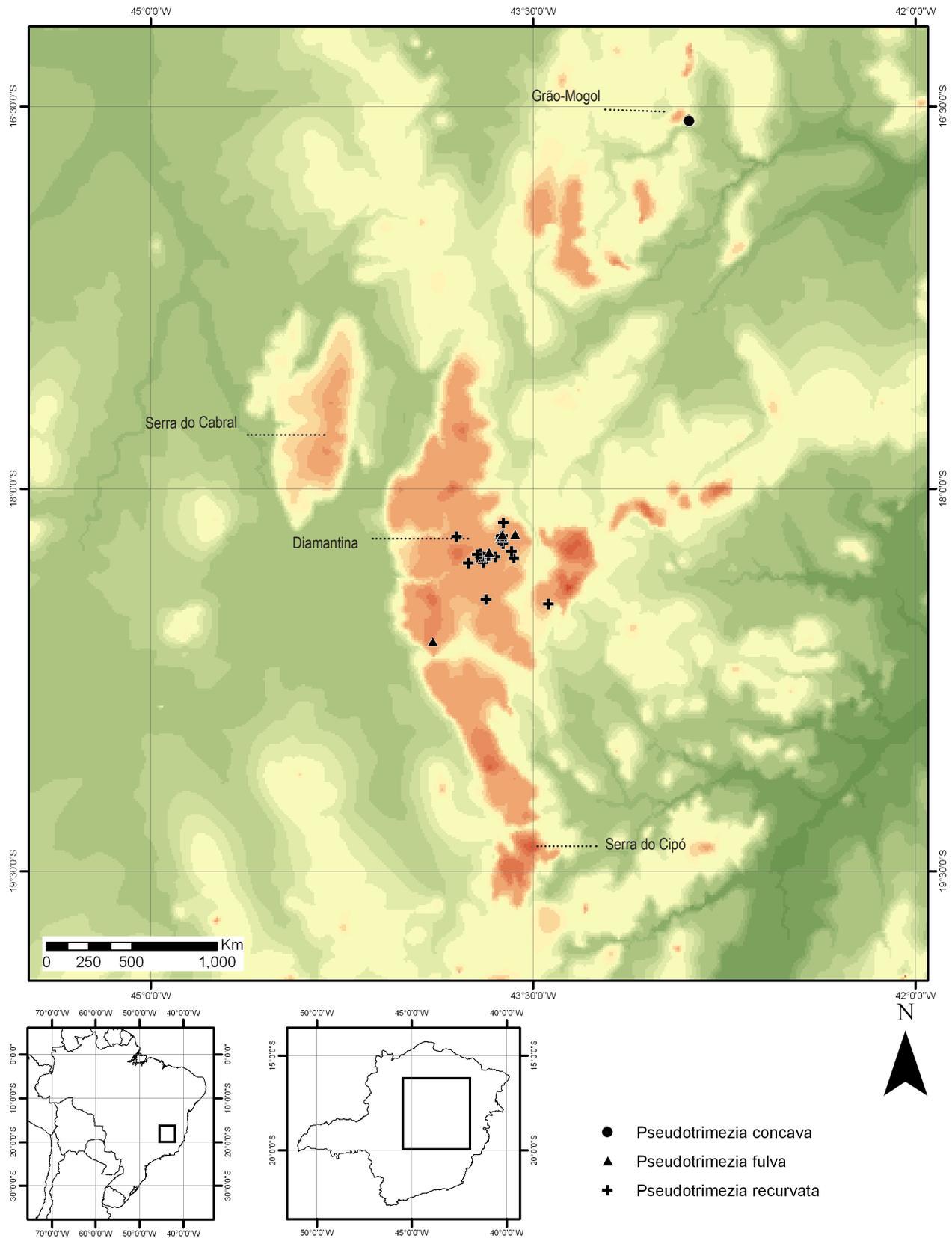


Figura 12. Distribuição geográfica de algumas espécies de *Pseudotrimezia*.

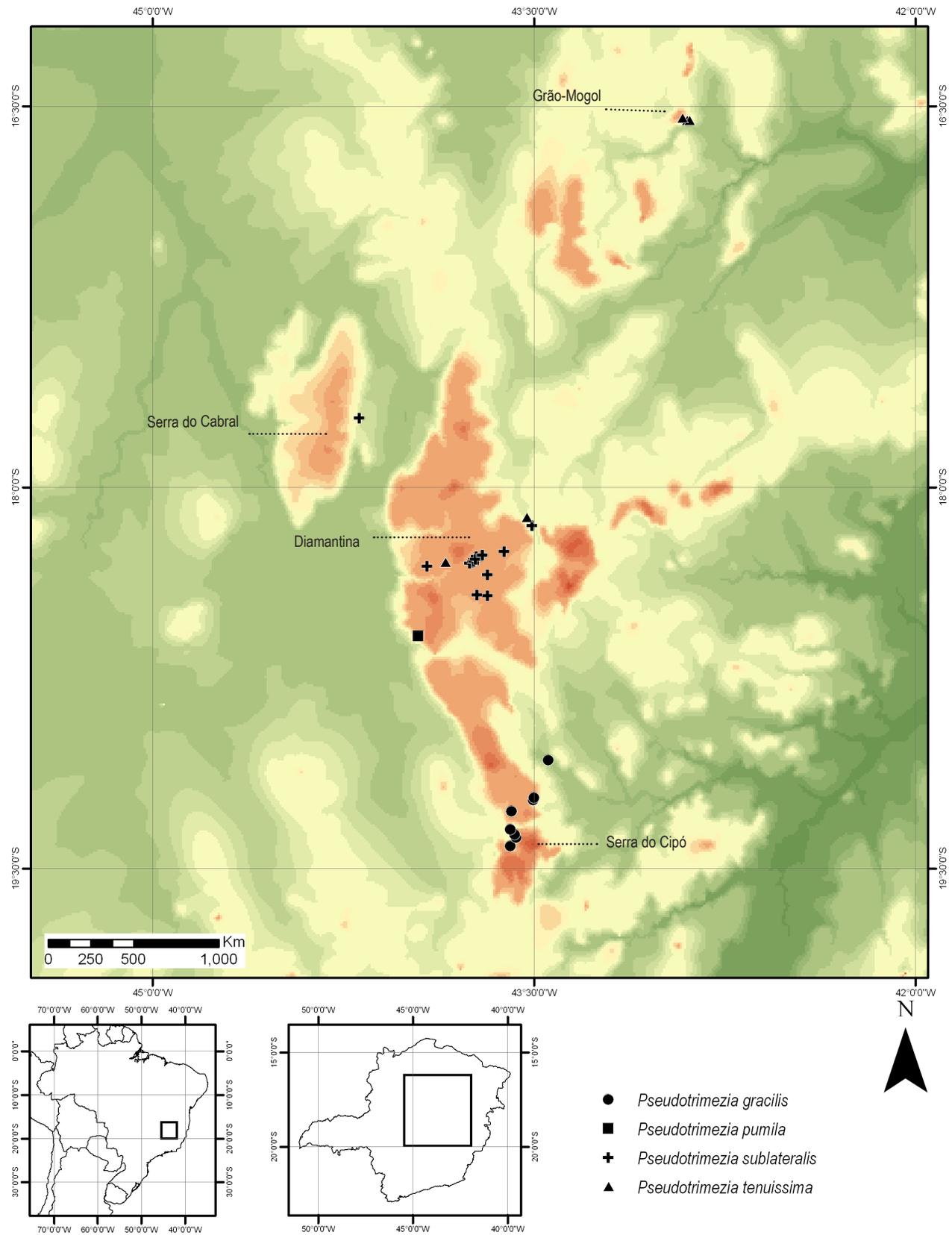


Figura 13. Distribuição geográfica de algumas espécies de *Pseudotrimezia*.

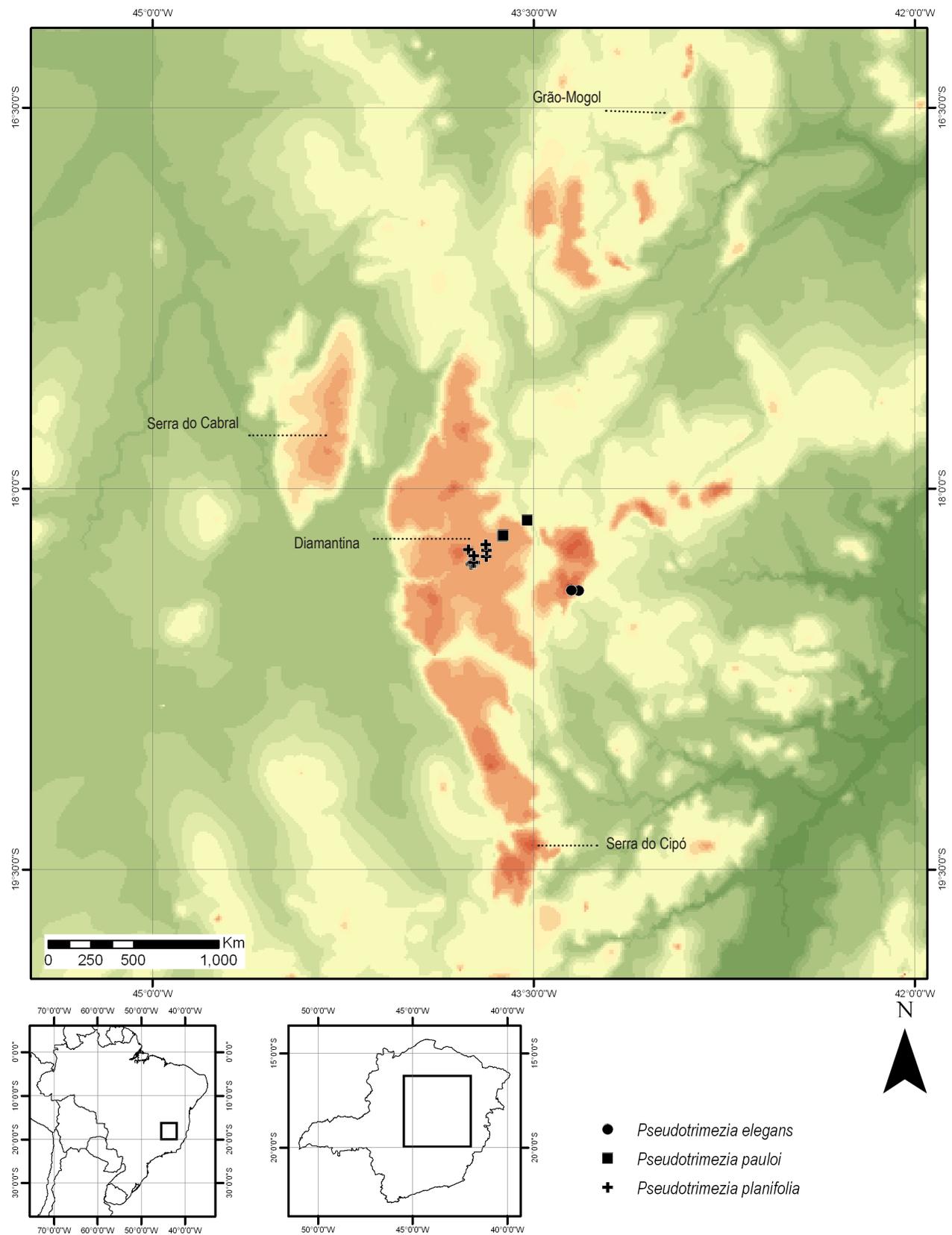


Figura 14. Distribuição geográfica de algumas espécies de *Pseudotrimezia*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bentham, G. & Hooker, J. D. 1883. Irideae. *Genera plantarum* 3: 686-710. L. Reeve & Co. London.
- Brummitt, R. K. & Powell, C. E. 1992. *Authors of plants names*. Royal Botanic Gardens. Kew.
- Capellari-Júnior, L. 2000. *Revisão taxonômica do gênero Neomarica Sprague (Tribo Mariceae, Subfamília Iridoideae, Iridaceae)*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Chukr, N. S. & Capellari-Júnior, L. 2004. Iridaceae. In Wanderley, M. G. L., Sheperd, G. J., Melhem, T. S., Giulietti, A. M. & Kirizawa, M. (eds.) *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*, vol. 3. São Paulo.
- Chukr, N. S. & Giulietti, A. M. 2003. Revisão de *Pseudotrimezia* Foster (Iridaceae). *Sitientibus série Ciências Biológicas* 3(1/2): 44-80.
- Chukr, N. S. & Giulietti, A. M. 2008. Revisão de *Trimezia* Salisb. ex Herb. (Iridaceae) para o Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 8(1): 15-58.
- Chukr, N. S. 1992. Dois novos táxons em Iridaceae da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 13: 103-109.
- Chukr, N. S. 2001. New species of *Pseudotrimezia* and *Trimezia* (Iridaceae) and the new *Trimezia*'s infra-generic treatment. *Cadernos de Estudos e Pesquisas – UNIP. Série Estudos e Pesquisas* 7(1): 1-12.
- Cronquist, A. 1981. *The evolution and classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York.
- ESRI 2006. ArcGis – ArcView Desktop 9.2 Environmental Systems Research Institute. Redlands.
- Foster, R. C. 1945. Studies in the Iridaceae – III. *Contributions of the Gray Herbarium of Harvard University* 155: 3-55.
- Gil, A. S. B., Chukr, N. S., Giulietti, A. M. & Amaral, M. C. E. 2008. *Pseudiris speciosa*, a new genus and species of Trimezieae (Iridoideae, Iridaceae) from Chapada Diamantina, Brazil. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 59(19): 723-729.
- Goldblatt, P., Manning, J. C. & Rudall, P. 1998. Iridaceae. Pp. 295-333. In Kubitzky K., Heyer P. E. & Bittrich, V. (eds.), *The families and genera of vascular plants vol. III - Flowering plants monocotyledons - Liliaceae (except Orchidaceae)*. Springer-Verlag. Berlin.
- Goldblatt, P. 1990. Phylogeny and classification of Iridaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 607-627.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett L. C. 1990. *Index Herbariorum. Part I: the herbaria of the World*. 8th ed. New York Botanical Garden. New York.
- Klatt, F. 1861. Specimen e familia Iridearum. *Linnaea* 31: 533-570.
- Klatt, F. W. 1871. Irideae. In Martius, C. F. P. & Eichler, A. G. (eds.), *Flora brasiliensis* 3(1): 510-548. Verlag von J. Cramer. Weinheim.
- Niederlein, G. 1890. Resultados botánicos de exploraciones hechas em Misiones, Corrientes y paises limitrofes desde 1883 hasta 1888. *Boletín mensual, museo de productos argentinos* 3(31): 332.
- Ravenna, P. F. 1964. Notas sobre Iridaceae. *Revista, instituto municipal de botánica* 2: 52-60.
- Ravenna, P. F. 1965. Notas sobre Iridaceae. II. *Boletín de la sociedad argentina de botánica* 10(4): 311-322.
- Ravenna, P. F. 1969. Notas sobre Iridaceae IV. *Revista, instituto municipal de botánica* 3(2): 25-37.
- Ravenna, P. F. 1988a. New species and miscellaneous notes in the genus *Pseudotrimezia* (Iridaceae) I. *Onira* 1(2): 22-23.
- Ravenna, P. F. 1988b. New species and miscellaneous notes in the genus *Pseudotrimezia* (Iridaceae) II. *Onira* 1(7): 48-52.
- Ravenna, P. F. 2000. New species and miscellaneous notes in the genus *Pseudotrimezia* (Iridaceae) III. *Onira* 5(2): 5-8.
- Ravenna, P. F. 2007. New species and miscellaneous notes in the genus *Pseudotrimezia* (Iridaceae) IV. *Onira* 11(8): 25-26.
- Rieseberg, L. H. & Brouillet, L. 1994. Are many plant species paraphyletic? *Taxon* 43(1): 21-32.

Sancho, M. L. 1982. Morfologia de las inflorescencias de las especies argentinas del género *Sisyrinchium*. *Darwiniana* 24 (1-4): 381-403.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises filogenéticas resultam em filogenias bastante similares. Alguns grupos taxonômicos tradicionais não se sustentam nas análises obtidas de caracteres morfológicos e moleculares isolados ou em evidência total. Em praticamente todas as inferências *Pseudotrimezia* emerge monofilético e os grandes gêneros *Trimezia* e *Neomarica* polifiléticos. Na filogenia obtida de caracteres morfológicos as tribos Tigridaeae e Trimezieae também emergem polifiléticas. Entretanto, na análise de evidência total, elas aparecem como grupos distintos.

Dos caracteres morfológicos aqui utilizados, muitos já foram empregados em circunscrições taxonômicas, outros já o foram em análises filogenéticas e outros são ainda inéditos. Alguns caracteres tiveram uma performance razoável, mas a maioria revelou-se altamente homoplástica, principalmente os anatômicos. São assim, insuficientes para reconstruir a história evolutiva do grupo, principalmente no nível específico, sendo imprescindível a inclusão de outras fontes de evidência.

Na análise de evidência total *Pseudotrimezia* emerge monofilético, sustentado por 10 sinapomorfias homoplásticas, algumas consistentes com caracteres diagnósticos do gênero. Entretanto, seguindo o critério de monofiletismo, uma das alternativas possíveis seria a sinonimização de *Neomarica* e *Pseudotrimezia* em *Trimezia*. Nesta delimitação, *Trimezia* coincidiria com o clado Tribo Trimezieae e seria reconhecido por quatro sinapomorfias homoplásticas dentre as quais, a mais evidente, o estigma em poro, com apenas três mudanças autapomórficas posteriores.

Apesar disso, é possível reconhecer *Pseudotrimezia* como uma linhagem que se distingue do restante do grupo com mudança relacionadas principalmente às flores e que podem estar associadas a alterações nos sistemas de polinização. Nesse contexto, *Pseudotrimezia*, monofilético, foi submetido a uma revisão de forma a incluir a totalidade de espécies descritas até o momento e considerações taxonômicas relevantes. São reconhecidas e apresentadas 16 espécies, com respectivas distribuições, ilustrações e chave de identificação.

Estudos posteriores são ainda necessários para elucidar as relações em *Pseudotrimezia*, com o emprego de marcadores mais variáveis em nível específico. Da mesma forma, a ampliação da amostragem de *Neomarica* permitirá investigar mais profundamente o status dos gêneros da tribo e obter uma filogenia mais robusta.