

TAXONOMIA E CITOGENÉTICA

DAS ESPÉCIES DE INFLORESCÊNCIA SÉSSIL DO GÊNERO **ORTHOPHYTUM** BEER (BROMELIACEAE)

R A F A E L B A T I S T A L O U Z A D A



RAFAEL BATISTA LOUZADA

**Taxonomia e citogenética das espécies de
inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* Beer
(Bromeliaceae)**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADORA: DRA. MARIA DAS GRAÇAS LAPA WANDERLEY

SÃO PAULO

2008

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Louzada, Rafael Batista

L895b Taxonomia e citogenética das espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae) / Rafael Batista Louzada – São Paulo, 2008.
103 p. 24 il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2008
Bibliografia.

1. Bromeliaceae. 2. Espinhaço. 3. Sistemática. I. Título

CDU 582.564

Aos meus pais, irmão e à minha tia

Vera Dedico

“Se eu pudesse deixar algum presente a você, deixaria aceso o sentimento de amar a vida...

A consciência de aprender tudo o que foi ensinado pelo tempo afora.

Lembraria os erros que foram cometidos para que não mais se repetissem.

A capacidade de escolher novos rumos.

Deixaria para você, se pudesse, o respeito àquilo que é indispensável: além do pão, o trabalho.

Além do trabalho, a ação.

E quando tudo mais faltasse, um segredo: o de buscar no interior de si mesmo a resposta e a força”

Mahatma Gandhi

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Botânica, na pessoa da Dra. Vera Bononi, pela infra-estrutura oferecida.

À Fundação de Amparo e Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de mestrado.

À minha querida orientadora Dr^a Maria das Graças Lapa Wanderley, a quem devo todos os meus conhecimentos em Botânica. Pelo carinho, amizade, conselhos, críticas, palavras de incentivo e pela divertida companhia nas coletas. Obrigado!

À Suzana E. Martins, pelos ensinamentos, sugestões, correções, ajuda na padronização das descrições e pela valiosa amizade e carinho.

À Andréa Macêdo Corrêa, pela colaboração, sem a qual o trabalho de citogenética não seria possível. Também pela amizade, horas agradáveis preparando as lâminas e à frente do microscópio e pela paciência.

*Ao amigo Leonardo M. Versieux, por ceder toda a bibliografia do gênero *Orthophytum*, pelas valorosas sugestões, ensinamentos e parceria.*

À Cristiane Nascimento e Carmem L. Pires-Zotarelli por disponibilizarem o equipamento óptico para a captura de imagens cromossômicas.

Aos coordenadores e funcionários da pós-graduação do Instituto de Botânica, em especial à Marcinha e ao Antônio.

Aos membros da banca do exame de qualificação Fábio de Barros, João Vicente Coffani Nunes e Maria Cândida H. Mamedê.

Aos curadores dos herbários visitados pela atenção e disponibilidade com que me receberam e pelo empréstimo de materiais.

À Helenice Mercier pela ajuda com o hormônio para o enraizamento das plantas em cultivo.

Ao Rogério por disponibilizar o laboratório para a realização das análises citogenéticas.

Ao Abel Conceição, pela acolhida em sua casa e companhia nas viagens de coleta na Bahia.

À Christine Moreira pela companhia e ajuda nas viagens de coleta.

Ao Odair e à Cintia Kameyama pela ajuda com os Abstracts.

Ao meu amigo Anderson Santos, pela amizade e conselhos. Também pela pronta ajuda nas horas em que estava mais ocupado e pelo ótimo trabalho com a diagramação do guia de campo e a capa dessa dissertação.

À minha grande amiga Gisele Oliveira, única pessoa que entende as minhas gentilezas.

À Fátima Otavina de Souza pelas sugestões, ensinamentos e ótima companhia.

Aos funcionários da biblioteca Jeferson A. de Souza, Maria Helena S.C.F. Gallo e Sueli P. de Caldas pela atenção com a qual sempre me atenderam.

Aos funcionários e pesquisadores do Instituto de Botânica: Amélia V. Cruz Barros, Ana Célia Calado, Cintia Kameyama, Fábio de Barros, Claudinéia Inácio, Gerlene L. Esteves, Inês Cordeiro, Jefferson Prado, Letícia R. Lima, Lucia Rossi, Lurdés Indrigo, Maria Cândida H. Mamede, Maria Margarida R.F. Melo, Marie Sugiyama, Mizué Kirizawa, Tereza Yano, Regina T. Shirasuna, Sergio Romaniuc Neto e Sonia Aragaki.

Às amigas Bia e Marília pelas sugestões e risadas no laboratório

Ao Elton Leme, Oscar Ribeiro e Luiz Fernando Magnago pelas imagens cedidas.

Aos amigos André P. Fontana e Clara Esgario e Cláudio Nicolleli pela ajuda na viagem ao Espírito Santo.

À Maria Amélia e Angela Pando pela ajuda nas análises de pólen.

Ao amigo Klei Souza pela amizade e o ótimo trabalho com a confecção das ilustrações.

Aos amigos: Adriano Spielmann, Anderson Luiz dos Santos, Eduardo Gasparino, Gisele Oliveira, Daniela Vinha, Fátima Otavina de Souza, Thais Trindade de Lima, Nelson Menoli Junior, Cristiane Nascimento, Carlos Eduardo Wetzel, Fernanda Tresmondi, Diógina Barata, Marília Cristina Duarte, Bia Caruzo, Fábio Pinheiro, Cintia Vieira, Luciana Fiorato, Carol Laurenti, Livia Mendonça, Renata Sebastiani, Pedro Eisenlohr, Bianca Moreira, Rebeca Romanini.

À Clarisse Palma Silva, Andrès e Eliane Kaltchuk, pela ajuda com as análises citogenéticas.

À Maria Cláudia, pelas sugestões, ajuda com as referências bibliográficas e abstracts além da cumplicidade, incentivo e companhia durante a fase final do trabalho.

Aos meus pais Paulo Sérgio Louzada e Regina Célia B. Louzada por todo apoio e incentivo que transmitidos durante toda a minha vida. MUITO OBRIGADO!

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está organizada em capítulos, no formato de artigos científicos, que sofrerão modificações até suas efetivas publicações. Cada capítulo segue as normas de publicação da revista a que serão submetidos os artigos.

O trabalho conta com uma introdução geral, seguida de três capítulos e um anexo. Por fim são apresentadas as considerações finais da dissertação.

Capítulo 1. Estudos Taxonômicos das espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae).

Capítulo 2. *Lapa* Louzada & Versieux, um novo gênero de Bromeliaceae do Brasil.

Capítulo 3. Citogenética em espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* (Bromeliaceae).

Anexo 1. Guia de Campo: Bromélias “Raio-de-Sol”.

RESUMO

Orthophytum é um gênero endêmico do Brasil com registros para os Estados de Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo. Atualmente, o gênero reúne 53 espécies, divididas em dois grupos informais de espécies, sendo um caracterizado pela presença de escapo desenvolvido, e o outro, pela inflorescência sésil. Esse último grupo foi estudado no presente trabalho, sendo constituído por 12 espécies, das quais uma é inédita para a ciência. O tratamento taxonômico constou de descrições, ilustrações e chave de identificação dos táxons. Foi proposto um novo gênero de Bromeliaceae, *Lapa*, a partir de duas espécies, uma descrita sob o gênero *Orthophytum* e a outra sob *Cryptanthus*. O estudo citogenético apresentou contagens cromossômicas de nove espécies, sendo três táxons poliplóides e seis diplóides. Finalizando foi confeccionado um guia de campo para as espécies de inflorescência sésil.

Palavras chave: Cadeia do Espinhaço – *Lapa* – Sistemática

ABSTRACT

Orthophytum is an endemic genus from Brazil, that grows in the states of Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais and Espírito Santo. The genus is divided in two informal groups based on the presence or not of a scape. In the present work we studied the sessile inflorescence group, in which we recognized 12 species, one is a new species.. Descriptions, illustrations and an identification key for the species are provided in the taxonomic treatment. Therefore, we proposed a new genus of Bromeliaceae, *Lapa*, based on two species, one previously described in *Orthophytum* and another in *Cryptanthus*. The chromosome numbers were determined for nine species, three taxa are polyploid and six are diploid. At the end a field guide for the sessile inflorescence species is presented.

Key words: Espinhaço Range – *Lapa* – Systematics

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO GERAL 1

CAPÍTULO 1. Estudos taxonômicos das espécies de inflorescência sésil do gênero

Orthophytum Beer (Bromeliaceae) 7

RESUMO 8

ABSTRACT..... 8

INTRODUÇÃO..... 9

MATERIAL E MÉTODOS 12

TRATAMENTO TAXONÔMICO 14

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO 15

Orthophytum albopictum Philcox..... 17

Orthophytum amoenum (Ule) L.B. Sm. 21

Orthophytum burle-marxii L.B. Sm. & Read..... 25

Orthophytum hatschbachii Leme 29

Orthophytum heleniceae Leme..... 33

Orthophytum humile L.B. Sm. 36

Orthophytum mucugense Wanderley & Conceição..... 39

Orthophytum navioides (L.B. Sm.) L.B. Sm. 43

Orthophytum pseudovagans Leme & L. Kollman 46

Orthophytum vagans Foster 48

Orthophytum zanonii Leme 50

Orthophytum sp. 54

RELAÇÃO DOS TÁXONS ESTUDADOS 57

RELAÇÃO DE EXSICATAS ESTUDADAS..... 57

IMAGENS DOS MATERIAIS-TIPO.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
CAPÍTULO 2. <i>Lapa</i> Louzada & Versieux, um novo gênero de Bromeliaceae do Brasil	
.....	63
RESUMO	64
ABSTRACT.....	65
INTRODUÇÃO.....	66
RESULTADOS.....	68
DISCUSSÃO.....	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
CAPÍTULO 3. Citogenética em espécies de inflorescência séssil do gênero <i>Orthophytum</i>	
Beer (Bromeliaceae)	82
RESUMO	83
ABSTRACT	83
INTRODUÇÃO	84
MATERIAL E MÉTODOS	86
RESULTADOS.....	88
DISCUSSÃO	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXO 1. Guia de Campo: Bromélias “Raio-de-Sol”	

Capítulo 1. Estudos Taxonômicos das espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum*

Beer (Bromeliaceae).

Tab. 1. Espécies coletadas nas localidades do material-tipo.....	12
Fig. 1. <i>Orthophytum albopictum</i> Philcox.....	20
Fig. 2. <i>Orthophytum amoenum</i> (Ule) L.B. Sm.....	24
Fig. 3. <i>Orthophytum burle-marxii</i> L.B. Sm. & Read.....	28
Fig. 4. <i>Orthophytum hatschbachii</i> Leme	32
Fig. 5. <i>Orthophytum heleniceae</i> Leme.....	35
Fig. 6. <i>Orthophytum humile</i> L.B. Sm.....	38
Fig. 7. <i>Orthophytum mucugense</i> Wanderley & Conceição.....	42
Fig. 8. <i>Orthophytum navioides</i> (L.B. Sm.) L.B. Sm.	45
Fig. 9. <i>Orthophytum zanonii</i> Leme	53
Fig. 10. <i>Orthophytum</i> sp.	56
Fig. 11. Holótipo de <i>Orthophytum albopictum</i>	58
Fig. 12. Holótipo de <i>Orthophytum burle-marxii</i>	58
Fig. 13. Holótipo de <i>Orthophytum heleniceae</i>	58
Fig. 14. Holótipo de <i>Orthophytum humile</i>	58
Fig. 15. Holótipo de <i>Orthophytum mucugense</i>	59
Fig. 16. Holótipo de <i>Orthophytum navioides</i>	59
Fig. 17. Holótipo de <i>Orthophytum vagans</i>	59
Fig. 18. Holótipo de <i>Orthophytum zanonii</i>	59

Capítulo 2. *Lapa*, um novo gênero de Bromeliaceae do Brasil.

Fig. 1. <i>Lapa duarteana</i> (L.B. Sm.) Louzada & Versieux	71
Fig. 2. <i>Lapa itambana</i> (Versieux & Leme) Louzada & Versieux	74

Fig. 3. Mapa do Estado de Minas Gerais mostrando a área de ocorrência do gênero <i>Lapa</i>	75
Fig. 4. Clado <i>Orthophytum</i>	78
Fig. 5. Prancha de fotos de <i>Lapa duarteana</i> (L.B. Sm.) Louzada & Versieux e <i>Lapa itambana</i> (Versieux & Leme) Louzada & Versieux	79
Tab. 1. Caracteres diagnósticos do gênero <i>Lapa</i>	78

Capítulo 3. Citogenética em espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum*

Beer (Bromeliaceae).

Fig. 1. Cromossomos meióticos e mitóticos em Bromeliaceae	91
Tab.1. Coleções analisadas e números cromossômicos das espécies de <i>Orthophytum</i> analisadas	88
Tab. 2. Contagens cromossômicas do gênero <i>Orthophytum</i> disponíveis na literatura	92

INTRODUÇÃO GERAL

CARACTERIZAÇÃO GERAL

Bromeliaceae apresenta cerca de 3086 espécies, distribuídas em 57 gêneros (Luther 2006). É considerada a maior família de monocotiledôneas com distribuição quase exclusivamente Neotropical, ocorrendo desde o Estado da Virginia nos Estados Unidos da América do Norte, passando pelo México, América Central e América do Sul, chegando à região central da Argentina e Chile (Smith 1934). *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr., a única exceção quanto a essa distribuição geográfica, ocorre na costa oeste do continente africano, resultado de uma provável dispersão a longa distância. (Smith & Downs 1974, Rauh 1990, Jaques-Felix 2000, Givnish *et al.* 2004).

As Bromeliaceae, presentes em quase todos os ambientes, são plantas que podem ocorrer desde o nível do mar até ambientes a 4000 m de altitude. Possuem características, tais como redução da raiz, arquitetura da planta com folhas em roseta e tricomas foliares que favorecem a colonização de ambientes mesófilos ou xéricos (Smith & Downs 1974, Rauh 1990, Benzing 2000).

Dois grandes centros de diversidades são observados para a família, sendo um o Escudo das Guianas, onde se destacam gêneros relacionados à vegetação aberta, e o outro na costa leste do Brasil, com predomínio de grupos associados a ambientes florestais (Forzza 2005).

Dados moleculares suportam a hipótese de que as Bromeliaceae se originaram no Escudo das Guianas, aparecendo a 84 milhões de anos atrás (Ma). O topo da radiação teria acontecido a cerca de 9,4 Ma. O Brasil foi invadido pelas Bromeliaceae, independentemente, em três diferentes fases e locais: por *Cottendorfia* do Escudo das Guianas a cerca de 12 Ma, por *Dyckia-Encholirium*, da região central dos Andes a cerca de 9 Ma e por representantes de Bromelioideae a cerca de 7 Ma (Givnish *et al.* 2004).

Bromeliaceae apresenta uma destacada importância ecológica pela fauna e flora associadas. No interior da roseta forma-se um micro-ecossistema devido ao acúmulo de água pluvial no tanque, estrutura peculiar da família, resultantes da presença de bainhas foliares imbricadas, formando a fitotelmata (Benzing 2000).

A principal importância econômica na família é representada pela espécie *Ananas comosus* (L.) Merr., o abacaxi, além dessa, destacam-se também várias espécies com potencial ornamental, como várias dos gêneros *Aechmea*, *Alcantarea*, *Billbergia*, *Guzmania*, *Quesnelia*, *Vriesea*, *Tillandsia*, dentre outros. Outras espécies como *Ananas lucidus* Miller e *Neoglaziovia variegata* (Arruda da Camara) Mez, são respectivamente, conhecidas como produtoras de fibras para a indústria automobilística e têxtil e *Bromelia antiacantha* Bertoloni, na produção de fármacos (Pio Correia 1926, Reitz 1983, Patriota 1991, Milliken *et al.* 1992).

A família é caracterizada por apresentar plantas herbáceas, epífitas, rupícolas ou terrícolas, com caule geralmente curto, ou mais raramente desenvolvido. As folhas são alternas, polísticas ou dísticas em geral formando roseta, com a superfície recoberta por tricomas especializados, as escamas, estruturas típicas da família, cujo papel ecológico e fisiológico é fundamental nas bromélias. A margem das folhas varia de inteira a serrilhada ou espinescente. A inflorescência é, em geral, racemosa, simples ou composta, terminal ou axilar. Pode apresentar um escapo longo, curto até ausente, portando brácteas, em geral coloridas. As flores podem ser numerosas ou poucas, laxas ou congestas, bissexuadas, ou raramente funcionalmente unissexuadas, actinomorfas a zigomorfas, trímeras, hipóginas a epíginas, geralmente subtendidas por uma bráctea vistosa (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985, Wanderley & Martins 2007).

As sépalas são verdes ou de diferentes cores e tons (amarelas, vermelhas ou brancas), completamente livres a alto conatas. As pétalas são livres ou conatas, em geral coloridas, azuis, violeta, vermelhas, amarelas, esverdeadas a brancas. A presença de apêndices petalíneos na face interna das pétalas, lateralmente aos filetes dos estames, acompanhados ou não de duas calosidades

é uma característica típica de alguns táxons. Os estames (3+3) apresentam filetes livres ou adnatos às pétalas, ou formam um tubo pelo concrecimento dos filetes. As anteras são tetrasporangíadas, bitecas com deiscência rimosa (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985, Wanderley & Martins 2007).

O grão de pólen é amplamente variável quanto ao padrão de abertura, sendo porado (duas a muitas aberturas), monocarpado ou inaperturado (Smith & Downs 1974, Wanderley & Melhem 1991, Moreira 2007). O ovário é súpero a ínfero, tricarpelar, trilocular, com estilete terminal trífidio, o estigma pode ser simples ereto, espiral-conduplicado ou lâmina convoluta. Os óvulos são escassos ou numerosos com placentação axilar, anátropos, ou raramente, campilótropos, crassinucelados, bitegmentados com endosperma de desenvolvimento helobial. Os frutos podem ser cápsulas septicidas, raramente loculicidas, ou bagas. No gênero *Ananas*, ocorre fruto composto. As sementes são pequenas, inapendiculadas ou com apêndices que podem ser alados ou plumosos. O embrião é, em geral, pequeno, cilíndrico e basal, periférico ou axilar em relação ao endosperma, sendo este rico em grãos de amido e apresenta lipídios e aleurona na periferia (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985, Wanderley & Martins 2007).

As flores são, em geral, vistosas e coloridas, adaptadas à polinização por pássaros. Ocorre também na família polinização por morcegos, insetos ou anemófilia, no gênero *Navia* (Kaehler *et al.* 2005).

A família é considerada monofilética pelas seguintes sinapomorfias morfológicas: estigma do tipo espiral-conduplicado, presença de tricomas peltados (escamas) e o número básico de cromossomos $x=25$ (Gilmartin & Brown 1987, Brown & Gilmartin 1984, 1988, 1989).

HISTÓRICO DE BROMELIACEAE

Bromeliaceae foi estabelecida por Jussieu (1789), no entanto a primeira monografia para a família foi proposta por Beer (1857). Essa obra antecedeu clássicas monografias, realizadas também no século XIX nas quais ocorreram várias mudanças taxonômicas (Wittmack 1888, Baker 1889).

Mez (1891-94) na monografia de Bromeliaceae para a *Flora Brasiliensis*, apresentou a descrição de 31 gêneros e 405 espécies para a família, distribuídas em três tribos: Bromelieae com 214 espécies distribuídos em 19 gêneros, Pitcairnieae com 89 espécies em oito gêneros e Tillandsieae com 102 espécies, reunidas em quatro gêneros. Posteriormente Mez (1896, 1934-35), publicou os trabalhos *Monographiae Phanerogamarum* e *Das Pflanzenreich*, respectivamente.

Outras importantes contribuições foram feitas por Harms (1930), na série *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, e por Smith (1955), na obra *Bromeliaceae of Brazil*. Smith & Downs (1974, 1977, 1979) publicaram o mais completo tratamento taxonômico sobre a família, reunidos em três volumes na série *Flora Neotropica*. Nessa obra, Bromeliaceae é tratada seguindo a mesma proposta taxonômica de Mez (1934), utilizando as três subfamílias (Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae), entretanto sem a divisão em tribos. Atualmente, com base nos novos estudos filogenéticos, foi proposta a divisão da família em oito subfamílias, resultado do desmembramento de Pitcairnioideae em seis subfamílias (Givnish *et al.* 2004, Givnish *et al.* 2007).

BREVE HISTÓRICO DOS ESTUDOS FILOGENÉTICOS EM BROMELIACEAE

Bromeliaceae é considerada uma família monofilética com base nas análises morfológicas (Gilmartin & Brown 1987) e moleculares (Crayn *et al.* 2004, Givnish *et al.* 2004, Janssen & Bremer 2004, Linder & Rudall 2005). A família foi considerada por muito tempo, com base nos caracteres morfológicos, a única família da ordem Bromeliales (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985).

Entretanto, com base nos estudos filogenéticos, a família está inserida na ordem Poales (APG II 2003). O grupo irmão de Bromeliaceae sempre foi muito discutido, sendo apresentadas diferentes famílias como Velloziaceae (Gilmartin & Brown 1987), Mayacaceae (Givnish *et al.* 2000) e Rapateaceae (Clark *et al.* 1993).

As análises filogenéticas mais recentes, com base em caracteres moleculares, indicam o clado Typhaceae-Sparganiaceae como grupo irmão de Bromeliaceae (Bremer 2002, Davis *et al.* 2004, Givnish *et al.* 2004). Entretanto, este posicionamento é ainda controverso, como observado por Janssen & Bremer (2004) que apresentam Bromeliaceae mais intimamente relacionada com o clado das famílias Xyridaceae, Eriocaulaceae e Poaceae.

O GÊNERO *ORTHOPHYTUM* BEER

Orthophytum é um gênero endêmico do Brasil com suas espécies distribuídas nos estados de Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais. A Cadeia do Espinhaço abriga o maior número de espécies de *Orthophytum*, sendo considerada a centro de diversidade do gênero. Outra formação com grande ocorrência de espécies do gênero é a que caracteriza os afloramentos graníticos na porção nordeste de Minas Gerais e no norte do Espírito Santo.

O gênero *Orthophytum* apresenta dois grupos informais, facilmente reconhecidos pela presença ou ausência de escapo, apresentando, este último, inflorescência sésil (Smith & Downs 1979, Wanderley 1990, Wanderley & Conceição 2006). Leme (2004), no estudo realizado sobre o gênero denominou estes grupos de “complexos” de espécies, subdividindo os mesmos em “subcomplexos”. Até o momento não há uma proposta formal para subdivisão destes dois grupos, uma vez que a circunscrição dos mesmos ainda não está completamente compreendida. Neste sentido, novas coletas e estudos de campo são necessários, já que coleções de herbário são escassas para alguns táxons, dos quais alguns são conhecidos apenas pela coleção-tipo.

Com o objetivo de subsidiar uma futura revisão taxonômica do gênero *Orthophytum*, o presente trabalho apresenta um estudo taxonômico das espécies de inflorescência séssil e a proposta de um novo gênero de Bromeliaceae, além de contagens cromossômicas meióticas e mitóticas, e um guia de campo ilustrado das espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum*.

Capítulo 1

Estudo Taxonômico das espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae)

RESUMO

Orthophytum Beer é um gênero estritamente brasileiro, com registros para os Estados de Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais. Dois grupos informais de espécies podem ser reconhecidos em *Orthophytum*, sendo um caracterizado pela presença de escapo desenvolvido, e o outro, pela inflorescência séssil. O presente trabalho apresenta o estudo taxonômico das 12 espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum*. Foram elaboradas descrições para o gênero e descrições, ilustrações, comentários, além de dados de fenologia, distribuição geográfica e habitat das espécies.

Palavras Chave: Bahia – Chapada Diamantina – Sistemática

ABSTRACT

Orthophytum is a genus restricted to Brazil with records for the states of Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo and Minas Gerais. *Orthophytum* is usually divided in two informal groups based in the presence or not of a scape. The present work is a taxonomic study of the 12 species with sessile inflorescence. Descriptions for the genus, illustrations, comments on taxonomy, phenology and habitats data, and geographic distribution for each species are also provided.

Key words: Bahia – Chapada Diamantina – Systematics

INTRODUÇÃO

Orthophytum Beer é um gênero estritamente brasileiro, com registros para os Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais. Apresenta como centro de diversidade a Cadeia do Espinhaço, que se estende ao longo dos Estados de Minas Gerais (18 espécies) e da Bahia (22 espécies) (Wanderley, 1990; Leme, 2004a; Wanderley & Conceição, 2006; Versieux & Wendt, 2006; Versieux & Wendt, 2007).

As espécies de *Orthophytum* vivem predominantemente sobre rochas ou solos pedregosos, expostas a alta luminosidade, ambiente característico dos campos rupestres brasileiros. Também podem ocorrer sobre afloramentos rochosos na caatinga, nos Estados da Paraíba, Pernambuco e Bahia (Wanderley, 1990; Leme, 2007). São encontradas, ainda, em *inselbergs*, inseridos no domínio da Mata Atlântica, comuns no centro-oeste e norte do Espírito Santo (Leme, 2004a).

O gênero foi descrito por Beer (1854), porém na ocasião não foi apresentado um epíteto específico para o material analisado. Apenas, quase quatro décadas mais tarde, Mez (1891-94) descreveu o gênero *Prantleia*, baseando-se no mesmo material utilizado por Beer (1854). Posteriormente, Mez (1896) propôs a sinonímia de *Prantleia* em *Orthophytum*.

Em 1908, Ule estabeleceu dois novos gêneros para Bromeliaceae: *Sincoraea* e *Cryptanthopsis*. Smith (1940) descreveu mais uma espécie para o gênero *Cryptanthopsis*. Em seguida, Smith (1955) sinonimizou *Sincoraea* e *Cryptanthopsis* em *Orthophytum*, sem, entretanto, apresentar justificativas para essa proposta. Nesta mesma obra foram descritas três espécies, perfazendo seis para o gênero *Orthophytum*.

Smith & Downs (1979), no tratamento da *Flora Neotropica*, apresentaram 17 espécies de *Orthophytum*. Atualmente, com a descoberta de novos táxons, o gênero reúne 53 espécies e sete variedades.

Dois grupos informais de espécies podem ser reconhecidos em *Orthophytum*, sendo um caracterizado pelo escapo desenvolvido, e o outro, pela inflorescência séssil (Smith & Downs, 1979; Wanderley, 1990; Wanderley & Conceição, 2006). A presença ou ausência de escapo é marcante para o reconhecimento destes dois grupos, entretanto observam-se situações intermediárias, com algumas espécies apresentando escapo muito longo, passando por escapo muito curto até quase ausente.

A grande maioria dos estudos filogenéticos em Bromeliaceae com base em caracteres morfológicos e moleculares, está mais relacionada ao posicionamento de Bromeliaceae na ordem Poales e relações entre as subfamílias e, mais raramente, com as relações intergenéricas (Gilmartin & Brown, 1987; Varadajan & Gilmartin, 1988; Ranker *et al.*, 1990; Clark *et al.*, 1993; Terry *et al.*, 1997; Bremer, 2002; Davis *et al.*, 2004; Givnish *et al.*, 2004; Barfuss *et al.*, 2005; Linder & Rudall, 2005; Schulte *et al.*, 2005).

Em uma análise filogenética, baseada em caracteres morfológicos, o gênero *Orthophytum* emerge como grupo irmão de *Cryptanthus* Otto & Dietrich (Ramírez-Morillo, 1996). Em análises mais recentes baseadas em caracteres moleculares, *Orthophytum* aparece formando uma politomia com *Cryptanthus* em um dos ramos e, no outro, um clado composto pelos gêneros *Acanthostachys*, *Aechmea*, *Androlepsis*, *Ananas*, *Araeococcus*, *Billbergia*, *Canistrum*, *Edmundoa*, *Hohenbergia*, *Lymania*, *Neoglaziovia*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Portea*, *Quesnelia*, *Ronnbergia*, *Streptocalyx* e *Ursulaea* (Schulte *et al.*, 2005).

A delimitação genérica em Bromelioideae tem se apresentado problemática, com diferentes conceitos genéricos propostos (Wanderley & Martins, 2007). O estudo do gênero *Orthophytum*, apesar dos novos trabalhos que vem sendo propostos (Leme, 2004a; 2004b; Wanderley & Conceição 2006) é ainda incompleto, prevalecendo as descrições de novos táxons e poucos estudos filogenéticos que esclareçam o relacionamento com outros gêneros de Bromelioideae. Observa-se

também escassez de coleções de herbário, muitas vezes com poucos representantes, dificultando a identificação dos táxons e o estudo mais aprofundado do gênero.

Orthophytum apresenta alto índice de microendemismo, observando-se espécies restritas a apenas um município ou localidade. No Estado de Minas Gerais, 68% das espécies de *Orthophytum* são endêmicas, das quais nove são consideradas vulneráveis, sem ocorrência conhecida em Unidades de Conservação (Versieux & Wendt, 2006).

Considerando a necessidade de maior conhecimento de *Orthophytum*, o seu alto grau de endemismo, a necessidade de sua preservação visando a ampliação e criação de áreas de conservação, torna-se fundamental sua revisão taxonômica.

Neste sentido, o presente trabalho apresenta o estudo taxonômico das espécies de *Orthophytum* com inflorescência séssil, procurando ampliar as descrições dos táxons, as coleções de Herbário e as coleções vivas, em busca de se obter a melhor circunscrição do gênero e das espécies de inflorescência séssil, além de fornecer dados para a completa revisão do gênero.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise morfológica e de distribuição geográfica dos táxons foi baseada em materiais depositados nos herbários visitados. Foram consultadas as coleções dos seguintes herbários: ALCB, CEPEC, HB, MBML, RB, SP, SPF, UEFS (acrônimos segundo Holmgren & Holmgren, 2004). Para as identificações dos táxons foram utilizadas as descrições originais, estampas, análise do material-tipo e outras coleções de herbário.

Cinco expedições botânicas foram realizadas localidades do material-tipo (tab. 1) e em outras áreas da Cadeia do Espinhaço na Bahia e em Minas Gerais. As coleções foram incorporadas ao acervo do Herbário SP e representantes vivos foram incluídos na coleção do bromeliário do Instituto de Botânica – IBt.

Tabela 1. Espécies de *Orthophytum* coletadas nas localidades do material-tipo.

Espécies	Exsicata	Localidade
<i>Orthophytum albopictum</i> Phylcox	Wanderley et al. 2538 (SP)	Parque Municipal “Projeto Sempre Viva” / Mucugê – BA
<i>Orthophytum amoenum</i> (Ule) L.B. Sm.	Wanderley et al. 2528 (SP)	Morro da Mãe Inácia/ Palmeiras – BA
<i>Orthophytum burle-marxii</i> L.B. Sm. & Read	Louzada & Moreira 45 (SP)	Ribeirão do Meio/ Lençóis – BA
<i>Orthophytum hatschbachii</i> Leme	Louzada & Moreira 59 (SP)	Brumadinho/ Rio de Contas – BA
<i>Orthophytum heleniceae</i> Leme	Wanderley et al. 2544 (SP)	Cachoeira da Garapa/ Andaraí – BA
<i>Orthophytum humile</i> L.B. Sm.	Louzada & Moreira 41 (SP)	Córrego das Mortes/ Grão Mogol – MG
<i>Orthophytum mucugense</i> Wand. & Conceição	Louzada & Moreira 58 (SP)	Parque Municipal “Projeto Sempre Viva” / Mucugê - BA
<i>Orthophytum</i> sp.	Louzada & Moreira 7 (SP)	Rio Lençóis/ Lençóis – BA
<i>Orthophytum zanonii</i> Leme	Louzada et al. 18 (SP)	Laginha/ Pancas – ES

Observações de campo em diferentes populações foram efetuadas observando-se a variação morfológica de cada táxon no ambiente de ocorrência. Sempre que possível, amostras para posteriores análises palinotaxonômicas, citogenéticas e de filogenia molecular foram obtidas.

Para as descrições, as estruturas da planta foram medidas e feitas observações das formas, cores e demais características vegetativas e reprodutivas. Foram elaboradas descrições com base no material examinado e ilustrações de caracteres florais e do hábito. O exame das coleções foi

realizado com o auxílio de estereomicroscópio. As medidas de estruturas pequenas foram realizadas com auxílio de um retículo acoplado em uma ocular do estereomicroscópio.

A terminologia morfológica segue Radford *et al.* (1974).

TRATAMENTO TAXONÔMICO

ORTHOPHYTUM BEER, FLORA 37: 347. 1854.

= *Prantleia* Mez in Mart., Fl. bras. 3(3): 257. 1881. TIPO: *P. glabra* Mez

= *Sincoraea* Ule, Bot. Jahrb. Syst. 42: 191. 1908. TIPO: *S. amoena* Ule

= *Cryptanthopsis* Ule, Bot. Jahrb. Syst. 42: 193. 1908. TIPO: *C. saxicola* Ule

DESCRIÇÃO: Plantas rupícolas ou terrestres, rizomatosas e estoloníferas; caule curto e inconspícuo ou desenvolvido, encoberto pela bainha foliar. Folhas dispostas em roseta, espiraladas, patentes a arqueadas; bainha imbricada, triangular a oval, verde, verde-esbranquiçada, ou amarelo-esverdeada, lepidota, glabra ou esparsamente lepidota, margens serrilhadas a espinescentes; lâmina coriácea a subcoriácea, linear-triangular a estreitamente triangular, plana ou côncava, lepidota em ambas as faces ou esparsamente lepidota, margens serrilhadas a espinescentes, espinhos congestos a esparsos. Escapo presente ou ausente, terminal, ereto ou pendente, glabro ou lanuginoso, quando desenvolvido portando brácteas foliáceas maiores que os entrenós. Inflorescência séssil ou sustentada por um escapo, composta, ramificada ou raramente simples; brácteas involucrais foliáceas ou subfoliáceas; profilo presente ou ausente. Brácteas florais verdes ou vináceas, margens espinescentes a serrilhadas, ápice pungente. Flores sésseis ou curto-pediceladas. Sépalas livres, eretas ou suberetas, assimétricas ou raramente simétricas, ápice agudo, acuminado, mucronado ou mucronulado. Pétalas livres, alvas a esverdeadas, sublinear-espataladas a linear-espataladas, margens inteiras, portando dois apêndices saciformes ou cupuliformes, lacerados ou lacerado-digitados e duas calosidades laterais aos estames. Tubo epígino conspicuo até ausente. Estames inclusos; filetes filiformes, os do primeiro verticilo adnatos às pétalas e os do segundo livres formando um anel na base do cálice; anteras lineares. Estilete tricostado estigma simples ereto. Frutos com sépalas persistentes; sementes ovóides e estriadas.

Chave para identificação das espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* Beer

1. Plantas com caule curto, inconspícuo, 1-4,2 cm compr; pétalas alvas, ápice obtuso a subagudo.
 2. Inflorescência simples.
 3. Sépalas com tricomas capitados; espinhos na lâmina foliar 0,3-1,5 mm compr.
 4. Lâminas densamente lepidotas; sépalas estreitamente triangulares *O. humile*
 4. Lâminas esparsamente lepidotas; sépalas triangular-lanceoladas.
 5. Lâminas foliares ca. 8-23 x 0,4-0,7 cm; pétalas ca. 2,5 cm compr.....*O. navioides*
 5. Lâminas foliares ca. 2,5-6,7 x 0,3-0,4 cm; pétalas ca. 1,9 cm compr..... *O. mucugense*
 3. Sépalas sem tricomas capitados; espinhos na lâmina foliar (1,7-)2-3,5 mm compr.....*O. hatschbachii*
 2. Inflorescência composta.
 6. Brácteas florais e sépalas róseas a vermelhas.
 7. Face adaxial da lâmina foliar lepidota. *Orthophytum burle-marxii*
 7. Face adaxial da lâmina foliar esparsamente lepidota, lúcida.
 8. Lâmina foliar coriácea a fortemente coriácea, 0,5-1 cm larg; espinhos ca. 1,5-3 mm compr.; brácteas florais ca. 1,8 x 1 cm. Anteras 3,2-3,5 mm compr..... *O. amoenum*
 8. Lâmina foliar subcoriácea, 0,2-0,4 cm larg.; espinhos ca. 0,3-0,4 mm compr.; brácteas florais 0,9-1,2 x 0,6-0,7 cm; anteras 2,3-2,5 mm compr.*Orthophytum* sp.
 6. Brácteas florais verdes e sépalas total ou parcialmente verdes.
 9. Margens das lâminas foliares espinescentes; espinhos 0,5-3,5 cm; sépalas e pétalas sem tricomas capitados; face adaxial com halo alvo-lanuginoso na base formado pela concentração de escamas*O. albopictum*

9. Margens das lâminas foliares serrilhadas; espinhos ca. 0,3-0,5 mm compr.; sépalas e pétalas com tricomas capitados; face adaxial sem halo alvo-lanuginoso na base.....*O. heleniceae*
1. Plantas com caule desenvolvido, ca. 10 cm compr.; pétalas verdes, lobos alvos, ápice obtuso e cuculado.
10. Inflorescência simples*O. vagans*
10. Inflorescência composta.
11. Lâminas foliares cinéreas, concolores, densamente lepidotas em ambas as faces; espinhos 0,6-1 mm compr. *O. zanonii*
11. Lâminas foliares verdes, as superiores avermelhadas na base, face adaxial glabra em direção ao ápice; espinhos ca. 2-3,5 mm *O. pseudovagans*

1. *ORTHOPHYTUM ALBOPICTUM* PHILCOX (FIG. 1)

ORTHOPHYTUM ALBOPICTUM PHILCOX, KEW MAG. 2: 355.1983.

Tipo: BRASIL. Bahia: Mucugê, *Storr 122* (Holótipo: CEPEC!; Isótipo: K, imagem!).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas ou terrestres de médio a grande porte, propagando-se por brotos laterais curtos; caule curto, 1,1-3,0 x 2,5-3,5 cm. Folhas numerosas, patentes ou ligeiramente arqueadas, suberetas quando jovens, 9-26 cm compr.; bainha amarelo-esverdeada, triangular, alargada na base, 0,6-3 x 1,1-3,2 cm, glabra em ambas as faces ou lepidota na metade superior da face abaxial, margens espinescentes, espinhos maiores para o ápice, 0,2-1 mm compr.; lâmina coriácea, plana, vermelha a vermelho-arroxeadada em direção ao ápice, linear-triangular a lanceolada, 8-24 x 0,8-2 cm, face adaxial alvo-lanuginosa na base, face abaxial cinérea, margens espinescentes, espinhos antrorsos 0,4-1,2(-2) mm compr., ápice mucronulado. Inflorescência séssil, multiflora, composta, ramificada na porção periférica, ramos com uma ou duas flores, circundada externamente por um halo alvo-lanuginoso na base das folhas; brácteas involucrais foliáceas, as maiores e mais externas semelhantes às folhas na floração e as mais internas totalmente verdes com o ápice densamente lepidoto, deltóide a lanceolada, 1,7-3,8 x 1,6-1,7 cm, margens espinescentes, ápice mucronulado; perfilo presente. Brácteas florais subcoriáceas, verdes, lateralmente assimétricas, triangulares, ca. 1,5 x 1 cm, lepidotas, margens espinescentes, ápice mucronulado. Sépalas verdes, assimétricas, carenadas, estreitamente triangulares, 1,2-1,4 x 0,4-0,5 cm, com escamas nas porções, apical e basal, margens inteiras, ápice mucronulado. Pétalas alvas, linear-espatuladas, ca. 1,8 x 0,4 cm, margens inteiras, ápice obtuso, tricomas simples na base; apêndices petalíneos, saciformes, lacerados, a ca. 6 mm da base das pétalas, calosidades presentes a partir dos apêndices. Tubo epígino ca. 2 mm compr. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas, porção livre dos filetes ca. 3 mm compr., o segundo verticilo com filetes livres, opostos às sépalas, ca.

9 mm compr., anteras ca. 4 mm compr. Ovário trígono, estilete ca. 1,3 cm compr., óvulos numerosos. Fruto e sementes não vistos.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Bahia: Mucugê e Andaraí. Habita campos rupestres entre 700-1.500 m.s.m., como rupícola ou terrestre, é encontrada também em locais mais secos nas proximidades de rios encachoeirados.

Fenologia: Floresce de outubro a fevereiro com pico de floração em janeiro.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA:** ANDARAÍ, 4.v.2002, *Loureiro 625* (ALCB). MUCUGÊ, 21.x.1988, *Egglie 1249* (CEPEC); Estrada para Cascavel, 27.iii.1980, *Martinelli et al. 6689* (RB); Estrada Mucugê-Andaraí, 28.iv.2001, *Assis et al. s.n.* (ALCB); Guiné, s.d., *Conceição 1094* (SP); 29.vi.2002, *Conceição 1097* (SP); Parque Municipal "Projeto Sempre Viva", 7.i.2003, *Wanderley & Conceição 2363* (SP); 7.i.2003, *Wanderley & Conceição 2364* (SP); s.d., *Wanderley & Conceição 2366* (SP); 17.i.2006, *Wanderley et al. 2538* (SP); Rio Cumbuca, 4.ii.1974, *Harley 15982* (CEPEC, RB); Rio Piaba, 9.xi.1988, *Kral & Wanderley 75623* (SP); 7.i.2003, *Wanderley & Conceição 2362* (SP); Serra do Capa Bode, 28.x.1978, *Martinelli 5525* (RB); 30.x.1978, *Martinelli 5519* (RB); 6.x.1980, *Furlan et al. CFCR 433* (SPF).

Orthophytum albopictum é facilmente reconhecida por apresentar, na época da floração, um halo alvo-lanuginoso no centro da roseta, formado pelo adensamento das escamas foliares. Apesar deste halo ao redor da inflorescência ser um bom caráter para distinguir vegetativamente esta espécie

nas coleções de herbário nem sempre a presença do mesmo é mantida, tornando difícil, ao primeiro exame, a identificação deste táxon, cuja aparência vegetativa confunde-se com a de *O. burle-marxii*.

Em geral, *Orthophytum burle-marxii* apresenta plantas de grande porte, mas a variação de tamanho dos representantes de *O. albopictum* é bastante grande, havendo sobreposições em relação aos tamanhos das plantas destas duas espécies. No entanto, as cores das brácteas florais e das sépalas permitem o fácil reconhecimento destes dois táxons, sendo estas estruturas verdes em *O. albopictum* e vermelhas em *O. burle-marxii*.

Orthophytum albopictum ocorre exclusivamente nos campos rupestres dos municípios de Mucugê e Andaraí, no Estado da Bahia, habitando ambientes xéricos sobre rochas, à beira de rios encachoeirados. Quando expostas a maior intensidade luminosa, as folhas tornam-se avermelhadas na face adaxial. Foi observada nas Unidades de Conservação do Parque Nacional da Chapada Diamantina e do Parque Municipal Projeto Sempre-Viva, em Mucugê, Bahia.

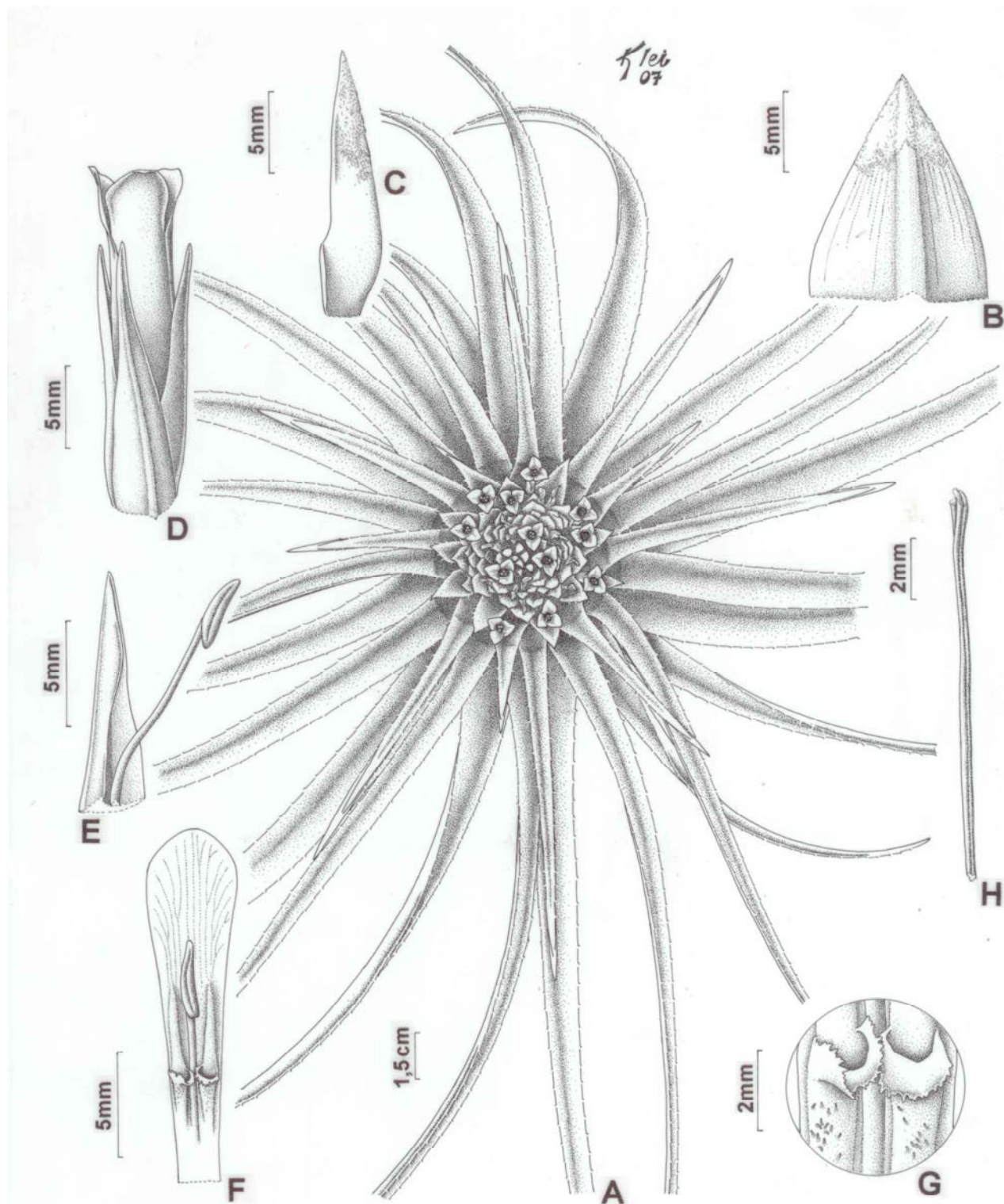


Fig. 1. A-H. *Orthophytum albopictum*. A. Hábito. B. Bráctea involucreal. C. Perfil. D. Flor. E. Sépala mostrando um estame unido na base. F. Pétala mostrando um estame adnato, apêndices petalíneos saciformes e calosidade laterais ao estame. G. Detalhe dos tricomas simples abaixo dos apêndices petalíneos. H. Estilete e estigma (Wanderley et al. 2538).

2. **ORTHOPHYTUM AMOENUM** (ULE) L.B. SM. (FIG. 2)

ORTHOPHYTUM AMOENUM (ULE) L.B. SM., SMITHSONIAN MISC. COLLECT. 126(1): 33. 1955.

≡ *SINCORAEA AMOENA* ULE, BOT. JAHRB. SYST. 42: 191. 1908.

Tipo: BRASIL. Bahia: Serra do Sincorá, *Ule 7106 s.d.*, (Holótipo: B).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas de pequeno a médio porte, estoloníferas; caule curto, 2-3,7 x 2-2,5 cm. Folhas numerosas, densamente imbricadas, arqueadas, 5,3-17,5 cm compr.; bainha verde, oval, 0,6-1,5 x 0,7-2,5 cm, face abaxial lepidota e adaxial esparsamente lepidota, margens espinescentes, espinhos 0,5-1 mm compr. maiores para o ápice; lâmina coriácea, levemente côncava, rósea a vermelha na base, passando a vinácea em direção ao ápice, às vezes completamente vinácea, lúcida, linear-triangular a estreitamente triangular, 4,7-17,3 x 0,5-1 cm, face adaxial esparsamente lepidota ou com escamas esparsas, face abaxial densamente lepidota, margens espinescentes, espinhos retos ou antrorsos, 1,5-3 mm compr., ápice atenuado e mucronado. Inflorescência séssil, multiflora, composta, ramificada na porção periférica, ramos portando três, ou mais raramente, duas flores, sem ramificações na região central; brácteas involucrais foliáceas, róseas a vermelhas, triangulares a estreitamente triangulares, 3,3-6,5 x 1,4-1,5 cm, esparsamente lepidotas, margens espinescentes, ápice mucronulado; perfilo presente. Brácteas florais subcoriáceas, róseas ou vermelhas, assimétricas, carenadas, triangulares, ca. 1,8 x 1 cm, margens serrilhadas, glabras, ápice mucronado, múcron às vezes inflexo. Sépalas róseas ou vermelhas, assimétricas, carenadas, elípticas a lanceoladas, 1,1-1,2 x 0,3 cm, glabras, margens inteiras, ápice agudo. Pétalas alvas, linear-espatuladas, 1,5-1,6 x 0,4-0,5 cm, ápice obtuso, apêndices petalíneos saciformes, lacerados, a 3-4 mm da base das pétalas, calosidades pouco evidentes. Tubo epígino ca. 2 mm compr. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre dos filetes 2,5-3 mm compr.; os do segundo verticilo, livres, formando um anel na base do cálice, ca. 8 mm

compr., antera 3,2-3,5 mm compr., ápice apiculado. Ovário trígono, estilete ca. 1,2 cm compr., fimbriados, ca. 20 óvulos por placenta. Frutos e sementes não vistos.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Bahia: Palmeiras, Morro da Mãe Inácia, Lençóis e Mucugê. Habita afloramentos rochosos em campos rupestres, ocorrendo sempre em ambientes xéricos, exposta a grande intensidade de luz.

Fenologia: Floresce de novembro a fevereiro com pico de floração em janeiro.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA:** LENÇÓIS, BR 242, 9.xi.1988, *Wanderley et al. 1598* (SP); Chapadinha, 23.ii.2003, *Rapini & Fiaschi s.n.* (SP 364464, HUEFS 70197). PALMEIRAS, Morro da Mãe Inácia, 14.i.2006, *Wanderley et al. 2521, 2522, 2528*, (SP); Morro do Pai Inácio, 29.ii.1980, *Mori 13293* (CEPEC); 16.xi.1983, *Martinelli et al. 9793* (RB); 19.ii.1983, *Noblick & Pinto 2822* (CEPEC, RB, SP); 21.vii.1981, *Pirani et al. CFCR 1620* (RB); vi.1986, *Santos s.n.* (HUEFS 10067) 8.xi.1997, *Guedes et al. 5514* (ALCB); 26.x.2004, *Carvalho et al. PCD 1023* (ALCB, SP); 15.iv.2005, *Cardoso et al. 428* (HUEFS).

Orthophytum amoenum apresenta semelhanças com *O. navioides*, entretanto as folhas de *O. amoenum* são mais largas e mais curtas e fortemente coriáceas, apresentando espinhos conspícuos e esparsos. A coloração das folhas no período de floração também contribui para o reconhecimento das mesmas. Em *Orthophytum navioides* a lâmina foliar apresenta apenas a base avermelhada, delimitando bem a inflorescência pelo contraste com o restante da roseta verde. Por outro lado, em *O. amoenum* há um gradiente de cores no período de floração, apresentando-se as folhas completamente vináceas e

lúcidas ou com a base vermelha a rósea, formando um halo vistoso ao redor da inflorescência, na base da roseta. Pelas características florais estas duas espécies são facilmente reconhecidas, sendo as pétalas sublinear-espataladas em *O. amoenum* e linear-espataladas em *O. navioides*. As duas espécies também se distinguem quanto ao habitat e pelo hábito, verificando-se a ocorrência de *O. navioides* em locais mais sombreados, sobre rochas à beira de rios encachoeirados. Por outro lado, *O. amoenum* é heliófila, habitando ambiente típicos dos campos rupestres, sobre rochas ou em solo pedregoso, formando touceiras com menor número de indivíduos, diferindo de *O. navioides* que forma densas touceiras.

O estudo taxonômico de *Orthophytum amoenum* demandou grande atenção por não se ter até o presente trabalho sua identidade bem definida, sendo o nome da espécie atribuído a diversas coleções de herbário. Isto se deve, em parte, à variabilidade morfológica deste táxon, como também por ser conhecida anteriormente apenas pela coleta do material-tipo, procedente da Serra do Sincorá. Com esta localização pouco precisa a dificuldade tornou-se ainda maior, uma vez que a designação Serra do Sincorá pode ser considerada no sentido mais amplo para a Chapada Diamantina.

Durante as expedições realizadas à região da Chapada Diamantina, complementando expedições anteriores que vinham sendo realizadas visando o estudo taxonômico do gênero *Orthophytum*, além do exame de várias coleções de diferentes herbários, foi possível descobrir a identidade desta espécie. Novos registros da mesma foram obtidos no Morro do Pai Inácio, localizado no município de Palmeiras, na Bahia. Observaram-se outras coleções de herbário mais antigas que vinham sendo identificadas como *O. navioides* que de fato pertencem a *O. amoenum*. Com a ampliação das coletas, o estudo das populações no ambiente natural e das coleções mantidas em cultivo, foi possível, no presente trabalho, ampliar a descrição de *O. amoenum*.

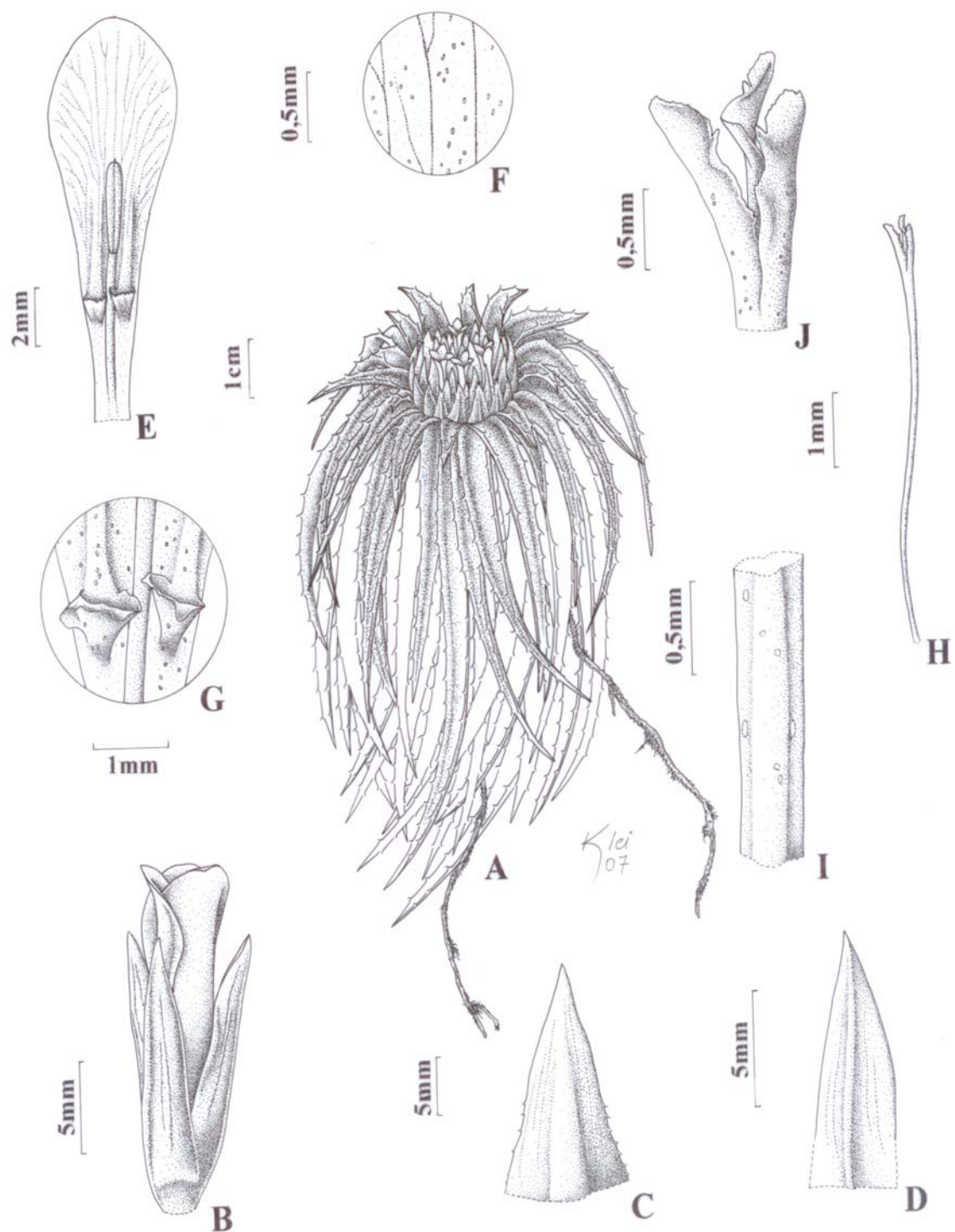


Fig. 2 A-J. *Orthophytum amoenum*. A. Hábito. B. Flor. C. Bráctea floral. D. Sépala. E. Pétala com estame, mostrando apêndices petalíneos saciformes e calosidades laterais aos estames. F. Detalhe do lobo da pétala com pontuações cristalinas. G. Apêndices petalíneos saciformes com margens laceradas. H. Estilete e estigma. I. Detalhe do estilete tricostado com pontuações cristalinas. J. Detalhe do estigma (*Wanderley et al.* 2528).

3. **ORTHOPHYTUM BURLE-MARXII** L.B. SM. & READ (FIG. 3)

ORTHOPHYTUM BURLE-MARXII L.B. SM. & READ, J. BROMELIAD SOC. 29: 164-165. 1979.

Tipo: BRASIL. Bahia: *Bogner 1311* (Holótipo: US! imagem).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas de grande porte, estoloníferas; caule curto, ca. 2,5 x 4 cm. Folhas numerosas, densamente imbricadas, côncavas, patentes a arqueadas, suberetas quando jovens, 13,5-55,5 cm compr.; bainha verde-esbranquiçada, triangular, alargada na base, 1,0-3,0 x 1-4 cm, glabra em ambas a faces, raramente esparsamente lepidota, margens espinescentes, espinhos maiores para o ápice, 0,5-1 mm compr.; lâmina fortemente coriácea, crassa, côncava, cinérea, vermelho-intenso na base, linear-triangular, 12,8-53 x 1,5-2,5 cm, face adaxial com a base glabra, face abaxial densamente lepidota, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 1-2 mm compr., ápice mucronado. Inflorescência séssil, multiflora, composta, ramificada na porção periférica, ramos portando duas ou três flores, em direção ao centro da roseta sem ramificações; brácteas involucrais completamente vermelhas, triangulares a triangular-lanceoladas, 2,2-5,5 x 1-6 cm, esparsamente lepidota para o ápice, margens espinescentes, ápice acuminado a mucronulado, raramente mucronado; perfilo presente. Brácteas florais subcoriáceas, vermelhas, simétricas, triangulares, 1,5-4,8 x 0,8-3,7 cm, glabras, margens espinescentes, ápice mucronulado. Sépalas vermelhas, levemente assimétricas, carenadas, estreitamente triangulares, ca. 2 x 0,4-0,6 cm, esparsamente lepidotas, margens inteiras, ápice acuminado a mucronulado. Pétalas alvas, simétricas, linear-espatuladas, 1,8-2,5 x 0,6 cm, margens inteiras, ápice subagudo, apêndices petalíneos saciformes, lacerados, a ca. 7 mm da base das pétalas, calosidades laterais aos estames evidentes. Tubo epígino ca. 2 mm compr.. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas, porção livre do filete ca. 0,5 cm compr., os do segundo verticilo formando um anel na base da

corola, ca. 1,4 cm, antera ca. 4,5 mm. Ovário trígono, alado, estilete ca. 2 cm compr., óvulos numerosos. Frutos e sementes não vistos.

Distribuição e habitat – **BRASIL**, Bahia: Lençóis e Morro do Chapéu. Habita campos rupestres entre 900 e 1.400 m.s.m., como rupícola, habitando lugares secos propensos a queimadas.

Fenologia: Floresce em dezembro e janeiro.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA**: LENÇÓIS, Morro da Chapadinha, Chapadinha, 22.xi.1994, *França et al. 1257* (SP); Serra Larga, 19.xii.1984, *Lewis et al. CFCR 7268* (RB); Rio Mucugesinho, 21.xii.1981, *Carvalho et al. 1065* (RB); 10.xii.2003, *Wanderley & Conceição 2371* (SP); 08.i.2003 *Wanderley & Conceição 2379* (SP); 14.i.2006, *Wanderley et al. 2530* (SP); Morro da Chapadinha, 22.xi.1994, *Melo et al. 1257* (CEPEC); Ribeirão do Meio, 08.i.2003, *Wanderley & Conceição 2368* (SP); 17.xii.2006 *Louzada & Moreira 45* (SP); Mirante, 13.i.2006, *Louzada & Moreira 11* (SP). MORRO DO CHAPÉU, Cachoeira do Ferro Doido, 27.x.1978 *Martinelli 5335* (RB).

Orthophytum burle-marxii juntamente com *O. heleniceae* são as espécies que apresentam plantas de maior porte dentre os táxons estudados. A lâmina foliar em *O. burle-marxii* é extremamente coriácea, com brácteas florais e sépalas vermelhas, formando um halo vermelho-intenso e glabro na base da roseta. Este halo, embora verde, também ocorre em *O. heleniceae*, distinguindo estas duas espécies de *O. albopictum*, que possui halo alvo-lanuginoso, formado pela presença de escamas densamente dispostas. A coloração das folhas em *O. burle-marxii* e *O. albopictum* facilita o reconhecimento das mesmas quando vivas, distinguindo-se, ainda, pela distribuição das escamas

foliares, sendo a face adaxial com a base glabra e face abaxial densamente lepidota em *O. burle-marxi*, enquanto em *O. albopictum* as folhas são glabras na face adaxial. Porém, como estas características de coloração não são preservadas nas coleções de herbário, o uso das mesmas é mais adequado nas coleções vivas no período fértil.

Orthophytum burle-marxii ocorre nos campos rupestres do município de Lençóis e Morro do Chapéu, na Chapada Diamantina. Pode ser encontrada em ambientes xéricos, próxima ou não de rios, e em áreas sujeitas a queimadas.

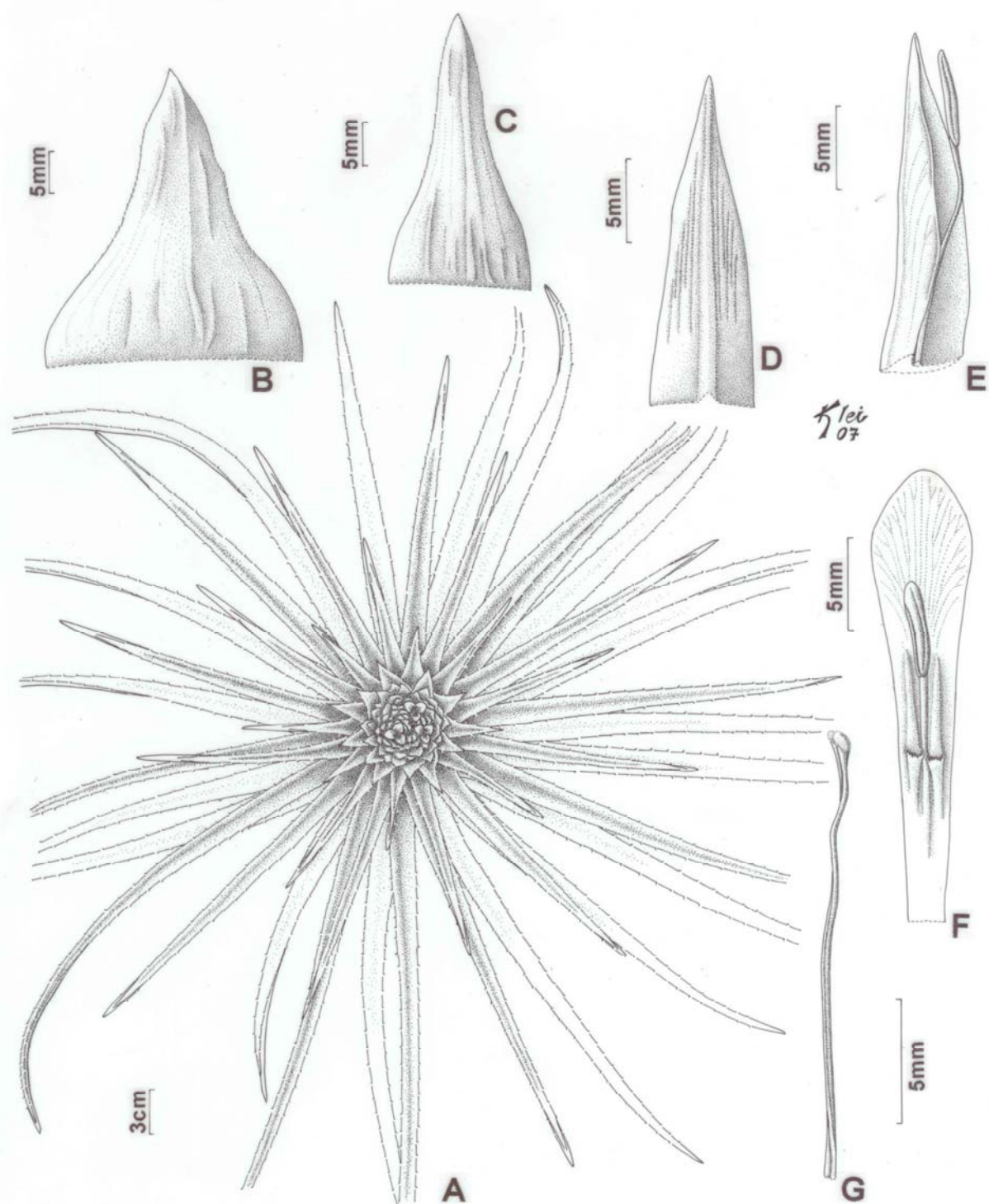


Fig. 3. A-G. *Orthophytum burle-marxii*. A. Hábito. B. Bráctea involucreal. C. Bráctea floral. D. Sépala. E. Sépala com estame unido à base. F. Pétala mostrando um estame adnato, apêndices petalíneos e calosidade laterais ao estame. G. Estilete e estigma (Louzada & Moreira 45).

4. **ORTHOPHYTUM HATSCHBACHII** LEME (FIG. 4)

ORTHOPHYTUM HATSCHBACHII LEME, SELBYANA 16(1): 120. 1995.

Tipo: BRASIL. Bahia: Rio de Contas, *Hatschbach et al.* 56827 (Holótipo: MBM).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas, estoloníferas, às vezes associadas a cupinzeiros; caule curto, ca. 4,2-3 x 3 cm. Folhas numerosas, densamente imbricadas, patentes, suberetas quando jovens, 15-34,5 cm compr.; bainha verde, oval a triangular, ca. 0,5-3 x 0,8-4 cm, glabra, margens espinescentes, espinhos maiores para o ápice 0,1-0,8 mm compr.; lâmina fortemente coriácea, ligeiramente côncava, verde-clara na base, vermelho-rosada na região mediana e vinácea no ápice, lúcida, linear-triangular, 6,5-33 x 0,7-1,8 cm, face adaxial glabra, abaxial esparsamente lepidota, margens fortemente espinescentes, espinhos retos ou antrorsos (1,7-)2-3,5 mm compr., ápice mucronado. Inflorescência séssil, multiflora, simples; brácteas involucrais verde-claras, triangulares, glabras, margens espinescentes, ápice mucronado; perfilo presente. Brácteas florais coriáceas, verdes com a base esbranquiçada, as mais externas simétricas, triangulares com a base alargada, as mais internas assimétricas, carenadas, lanceoladas, 2-2,5 x 0,9-2,3 cm, glabras, margens espinescentes a inteiras na base das mais internas, ápice acuminado. Sépalas verdes, assimétricas, carenadas, ovais, ca. 1,2 x 0,3 cm, glabras, margens inteiras, ápice mucronulado. Pétalas alvas, linear-espauladas, 1,7 x 0,4 cm, lobo alargado, ápice obtuso, apêndices petalíneos saciformes, lacerados, a ca. 4 mm da base das pétalas, calosidades evidentes. Tubo epígino ca. 2,5 mm compr.. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre do filete ca. 2,5 mm compr., os do segundo verticilo livres, formando um anel na base da corola, ca. 1 cm compr., antera ca. 3 mm compr., ápice apiculado. Ovário trialado, estilete ca. 1 cm. Frutos e sementes não vistos.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Bahia: Rio de Contas e Abaíra. Habita campos rupestres, ocorrendo sempre em ambientes xéricos, sobre rochas expostas a grande intensidade de luz e à beira de rios encachoeirados.

Fenologia: Encontrada com flores de outubro a março.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA:** ABAÍRA, Catolés de Cima, 25.xii.1992, *Harley et al.* 50366 (SP); Cabaceira, Riacho Fundo, 25.x.1993, *Ganev* 2314 (HUEFS); RIO DE CONTAS, Estrada Real, 3.iii.2002, *Souza & Konno* 503 (SP); Brumadinho, 21.xii. 2006, *Louzada & Moreira* 59 (SP); Fazenda Brumadinho, 5.xi.1988, *Wanderley & Kral* 1532 (SP); Mato Grosso, 25.xii.2004, *Forzza & Silva* 3825 (RB); Pico das Almas, 14.xii.1984, *Arraes et al.* CFCR 6917 (RB); 30.x.1988, *Harley et al.* 25779 (SP, CEPEC); 20.xi.1988, *Harley et al.* 26225 (SP, CEPEC); 22.i.1974, *Harley* 15413 (CEPEC).

Orthophytum hatschbachii está relacionado morfológicamente com *O. burle-marxii* e *O. heleniceae*, diferindo de *O. burle-marxii* por apresentar a inflorescência simples (vs. composta); apêndices petalíneos a 4 mm da base da pétala (vs. 7 mm); lâmina foliar verde na base (vs. vermelha); brácteas e sépalas verdes (vs. vermelhas).

Orthophytum heleniceae e *O. hatschbachii* são confundidas ao primeiro exame pela coloração de suas folhas e brácteas, entretanto elas são facilmente distintas pela margem das lâminas foliares, que é espinescente em *O. hatschbachii* e serrilhada em *O. heleniceae*. Além disso o tamanho dos espinhos, a ramificação ou não da inflorescência e a presença ou ausência de tricomas capitados são características que auxiliam na identificação das duas espécies. Em *O. hatschbachii* os espinhos são

maiores (2-3,5 mm compr.), a inflorescência é simples e as brácteas florais, sépalas e pétalas não apresentam tricomas capitados, diferindo de *O. heleniceae* cujos espinhos são menores (0,5 mm compr.), apresenta inflorescência composta e tricomas capitados nas partes florais.

A distribuição geográfica de *Orthophytum hatschbachii*, *O. heleniceae* e *O. burle-marxii* mostra as diferentes áreas de ocorrência destas três espécies, sendo cada uma delas referida apenas para um ou, no máximo, dois municípios próximos, mas com barreiras geográficas evidentes. *Orthophytum hatschbachii* é conhecida para o município de Rio de Contas e o município vizinho de Abaíra, *O. heleniceae* é referida apenas para o município de Andaraí, separada geograficamente da espécie anterior pela Serra do Sincorá e *O. burle-marxii*, é conhecida, até o momento, para os municípios de Lençóis e Morro do Chapéu, localizados na porção norte da Chapada Diamantina.

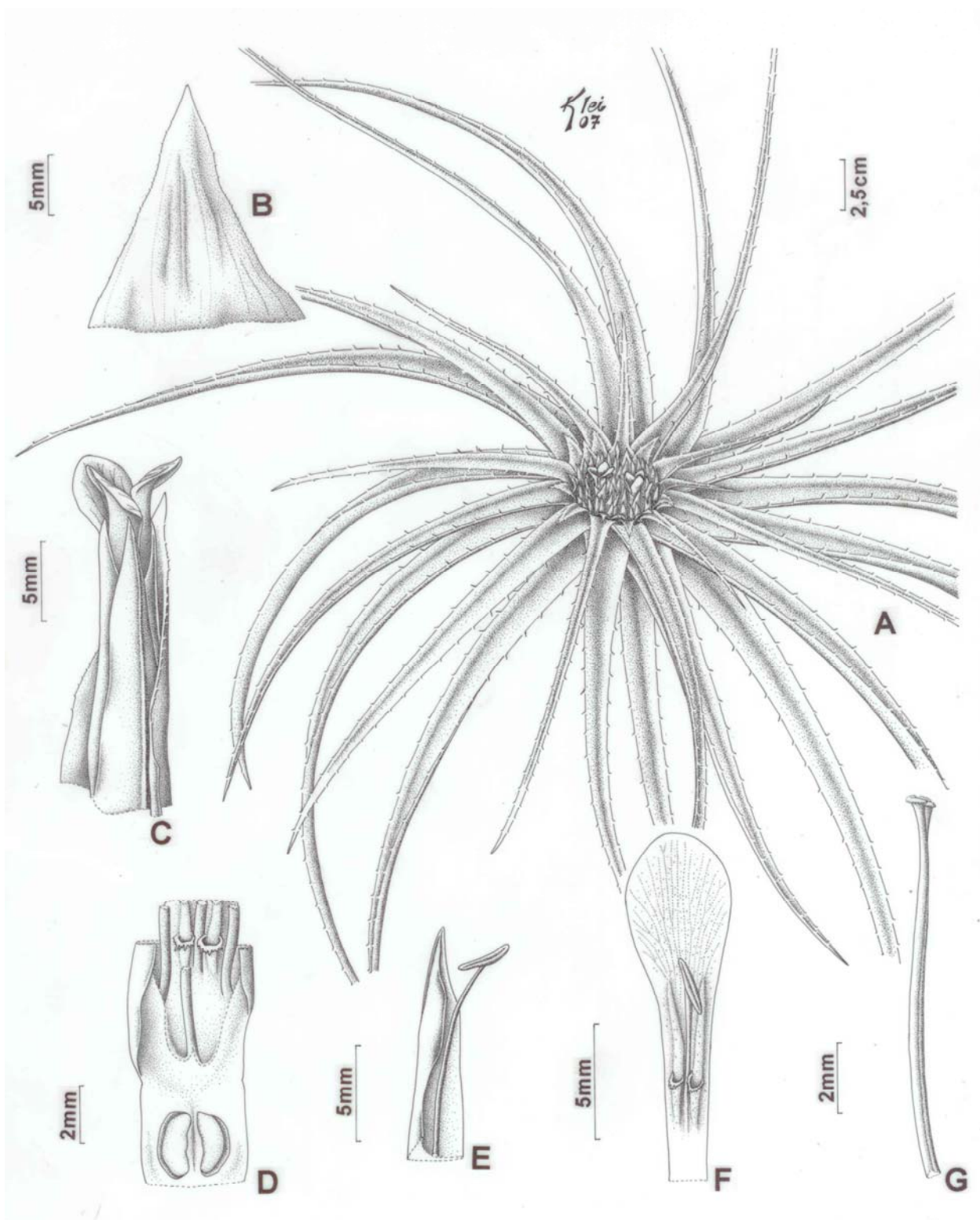


Fig. 4. A-G. *Orthophytum hatschbachii*. A. Hábito. B. Bráctea involucreal. C. Flor com bráctea floral. D. Corte longitudinal de uma flor mostrando o tubo epígino conspícuo. E. Sépala mostrando um estame unido na base. F. Pétala mostrando um estame adnato, apêndices petalíneos e calosidade laterais ao estame. G. Estilete e estigma (Louzada & Moreira 59).

5. **ORTHOPHYTUM HELENICEAE** LEME (FIG. 5)

ORTHOPHYTUM HELENICEAE LEME, J. BROMELIAD SOC. 54(2): 67. 2004.

Tipo: BRASIL. Bahia: Andaraí, Cachoeira da Garapa, *H. Ribeiro & O. Ribeiro s.n.* (Holótipo: HB!).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas de médio a grande porte, estoloníferas, formando grandes touceiras; caule curto, ca. 3,0 x 2,0 cm. Folhas numerosas, levemente côncavas, densamente imbricadas, patentes ou arqueadas, algumas vezes falcadas, 38,5-71 cm compr.; bainha verde, oval, 1,5-2,0 x 1,7-3,4 cm, glabra em ambas as faces, margens serrilhadas, espinhos antrorsos, 0,3-0,5 mm compr.; lâmina subcoriácea, na antese com um halo vistoso verde-amarelado no terço superior, externamente um halo vermelho, no restante verde, lúcida, levemente côncava, linear-triangular, 43,5-69 x 1,5 cm, face adaxial esparsamente lepidota, face abaxial glabra, margens serrilhadas, espinhos antrorsos, ca. 0,5 mm compr., ápice mucronado. Inflorescência séssil, multiflora, composta, ramificada na porção periférica, cada ramo com duas a quatro flores, em direção ao centro sem ramificações; brácteas involucrais foliáceas, ou menores, verdes e curtas, linear-trianguares a triangulares, 3,3-29 x 2-4,6 cm, glabras, margens serrilhadas, ápice mucronado; profilo presente. Brácteas florais verdes, simétricas, subcoriáceas, triangulares, 1,6-2,8 x 1,0 x 1,9 cm, pilosas, tricomas capitados presentes na metade superior de ambas as faces, margens serrilhadas, ápice mucronado, algumas vezes curvado em direção ao centro da inflorescência. Sépalas verdes, assimétricas, carenadas, estreitamente triangulares, ca. 1,5 x 0,3 cm, tricomas capitados presentes na metade superior, margens inteiras, ápice agudo. Pétalas alvas, linear-espauladas, 2,0 x 0,4 cm, tricomas capitados em toda a superfície, ápice obtuso, apêndices petalíneos saciformes, fimbriados, a ca. 6,5 mm da base das pétalas, calosidades evidentes. Tubo epígino ca. 2 mm compr. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre do filete ca. 0,2 cm, os do segundo verticilo livres formando um anel na base do cálice, ca. 1,1cm compr., anteras

ca. 3,5 mm compr. Ovário trígono, ca. 20 óvulos por placenta, estilete ca. 1,3 cm compr. Frutos e sementes não vistos.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Bahia: Andaraí. Rupícola, ocorrendo em paredões de arenito próximo a rios encachoeirados.

Fenologia: Coletada com flores em janeiro.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA:** ANDARAÍ, Cachoeira da Garapa, 18.i.2006, *Wanderley et al. 2544* (SP).

Orthophytum heleniceae é caracterizada por apresentar indivíduos de médio a grande porte, formando grandes touceiras. Algumas vezes ocorre em paredões praticamente verticais, à beira de rios encachoeirados. A roseta é formada por folhas vermelhas na antese, com brácteas involucrais e as bases das folhas verde-claras, formando um halo que circunda a inflorescência. As brácteas florais e sépalas são verdes e a margem da lâmina foliar é densamente serrilhada com espinhos muito curtos.

Orthophytum heleniceae foi descrita por Leme (2004b), com base em material cultivado. O exemplar *Wanderley et al. 2544* coletado na localidade do material-tipo permitiu ampliar a descrição e conhecer mais detalhadamente da morfologia da espécie.

Até o momento não existem trabalhos sobre polinização que envolva *O. heleniceae*, porém, no presente estudo, foram observados beija-flores visitando as flores.

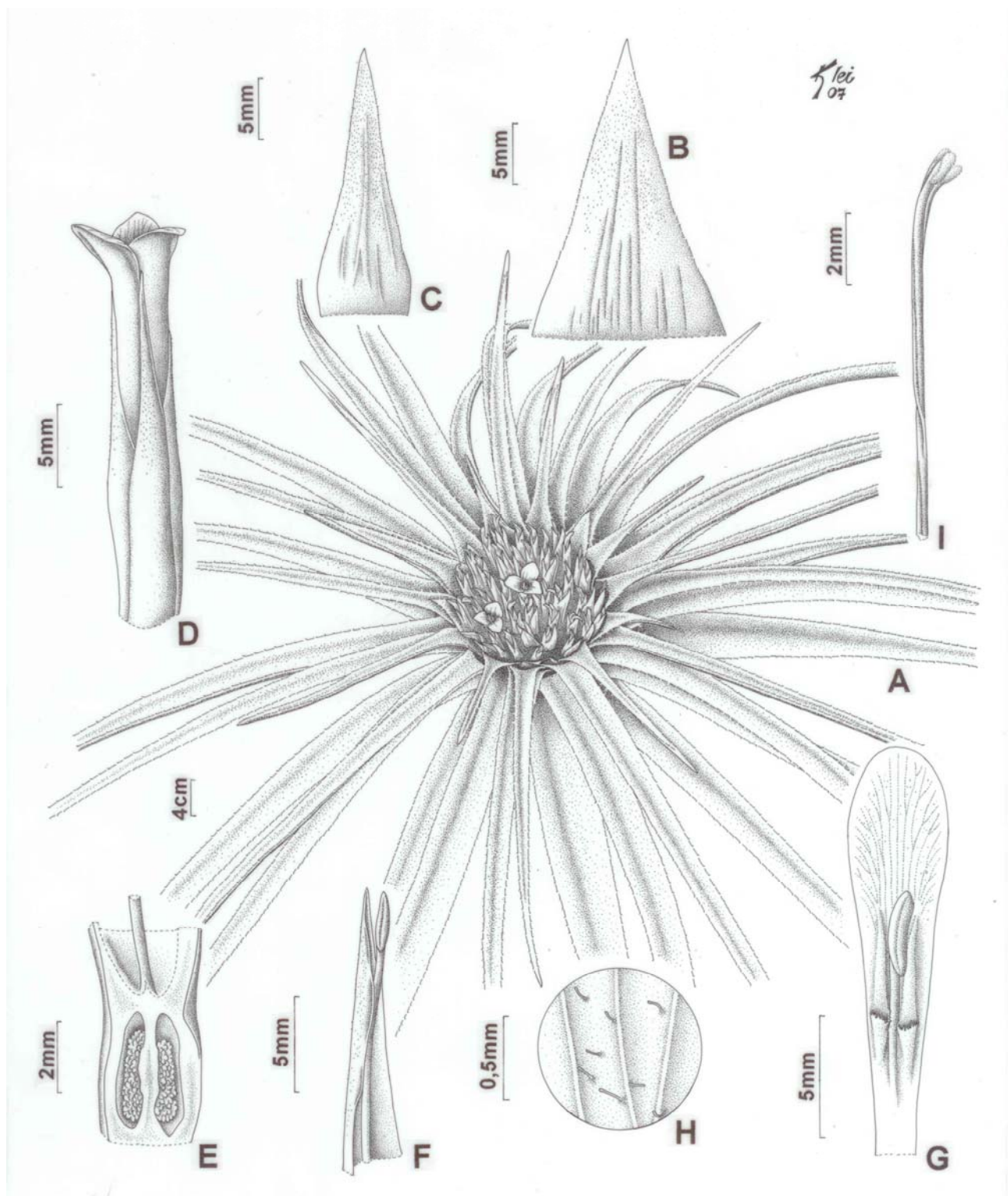


Fig. 5. A-I. *Orthophytum heleniceae*. A. Hábito. B. Bráctea involucral. C. Bráctea foral. D. Flor. E. Corte longitudinal de uma flor mostrando o ovário com placentação axial e o tubo epigino conspicuo. F. Sépala mostrando um estame unido na base. G. Pétala mostrando um estame adnato, apêndices petalíneos e calosidade laterais ao estame. H. Detalhe dos tricomas capitados presentes nas pétalas. I. estilete e estigma (Wanderley et al. 2544).

6. **ORTHOPHYTUM HUMILE** L.B. SM. (FIG. 6)

ORTHOPHYTUM HUMILE L.B. SM., PHYTOLOGIA 16 (2): 75. 1968.

Tipo: BRASIL. Minas Gerais: Grão Mogol. *B. Maguire et al.* 49288 (Holótipo: US! imagem; Isótipo: NY! imagem).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas de pequeno porte, estoloníferas, algumas vezes associadas a cupinzeiros; caule curto, 0,8-2 x 1-2 cm. Folhas numerosas, densamente imbricadas, ligeiramente arqueadas, suberetas quando jovens, 3-22,3 cm; bainha esverdeada, triangular, base pouco alargada, 0,4-1,2 x 0,4-1,0 cm, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 0,1-0,3 mm compr.; lâmina subcoriácea, as mais externas verdes, passando, em direção ao centro da roseta, de vináceo até róseo, alvo até verde, linear-triangular, 2,5-21,5 x 0,2-0,5 cm, densamente lepidota, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 0,7-1,4 cm compr., ápice mucronado. Inflorescência séssil, simples, ca. 20 flores; brácteas involucrais totalmente verdes ou verdes com o ápice esbranquiçado, triangular-lanceoladas, ca. 2,2 x 0,8 cm, margens espinescentes, esparsamente lepidotas, ápice mucronado; profilo ausente. Brácteas florais subcoriáceas, verdes, assimétricas, triangulares, 1,3-2,1 x 0,4-1 cm, lepidotas e com tricomas capitados, margens espinescentes na metade superior, na inferior com pequenos espinhos esparsos, ápice mucronulado. Sépalas verdes, assimétricas, carenadas, estreitamente triangulares, ca. 1,5 x 0,3 cm, tricomas capitados, margens inteiras, ápice mucronulado. Pétalas alvas, linear-espauladas, ca. 1,8 x 0,6 cm, lobos com tricomas simples, ápice obtuso, apêndices petalíneos saciformes, fimbriado-digitados, a ca. 4 mm da base das pétalas, calosidades laterais evidentes. Tubo epígino ca. 1 mm compr. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre dos filetes ca. 0,4 mm compr., os do segundo verticilo formando um anel na base das sépalas, ca. 1,1 cm compr. antera ca. 3,5 mm compr. Ovário trígono, estilete ca. 1,1 cm compr. Fruto e sementes não vistos.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Minas Gerais: Cristália e Grão Mogol. Habita campos rupestres entre 850-1.000 m.s.m., na beira de córrego ou rios, como rupícola, associada a cupinzeiros nas fendas das rochas.

Fenologia: Encontrada com flores em fevereiro, outubro e novembro.

Espécimes examinados: **BRASIL. MINAS GERAIS:** CRISTÁLIA, 14.ix.1991, *MGC 575* (SP) GRÃO MOGOL, 25.ii.1986, *Semir et al. CFCR 9659* (RB, SPF); Bacia do Ribeirão da Morte, 4.xi.1987, *Cordeiro et al. CFCR 11484* (SPF); Córrego das Mortes, 13.x.2006, *Louzada & Moreira 41* (SP).

Orthophytum humile é intimamente relacionada com *Orthophytum* sp., diferindo essencialmente pelas lâminas foliares densamente lepidotas, e pela coloração verde das folhas, com o centro da roseta vermelho em *Orthophytum* sp. A inflorescência é simples em *O. humile*, enquanto que em *Orthophytum* sp. a inflorescência apresenta ramificações periféricas, portando, cada ramo, duas a três flores.

Orthophytum humile ocorre próxima aos rios e córregos no município de Grão Mogol, muitas vezes associada a cupinzeiros, juntamente com outras espécies de Bromeliaceae, como *Vriesea oligantha* (Baker) Mez e *O. aff. mello-barretoii* L.B. Sm.

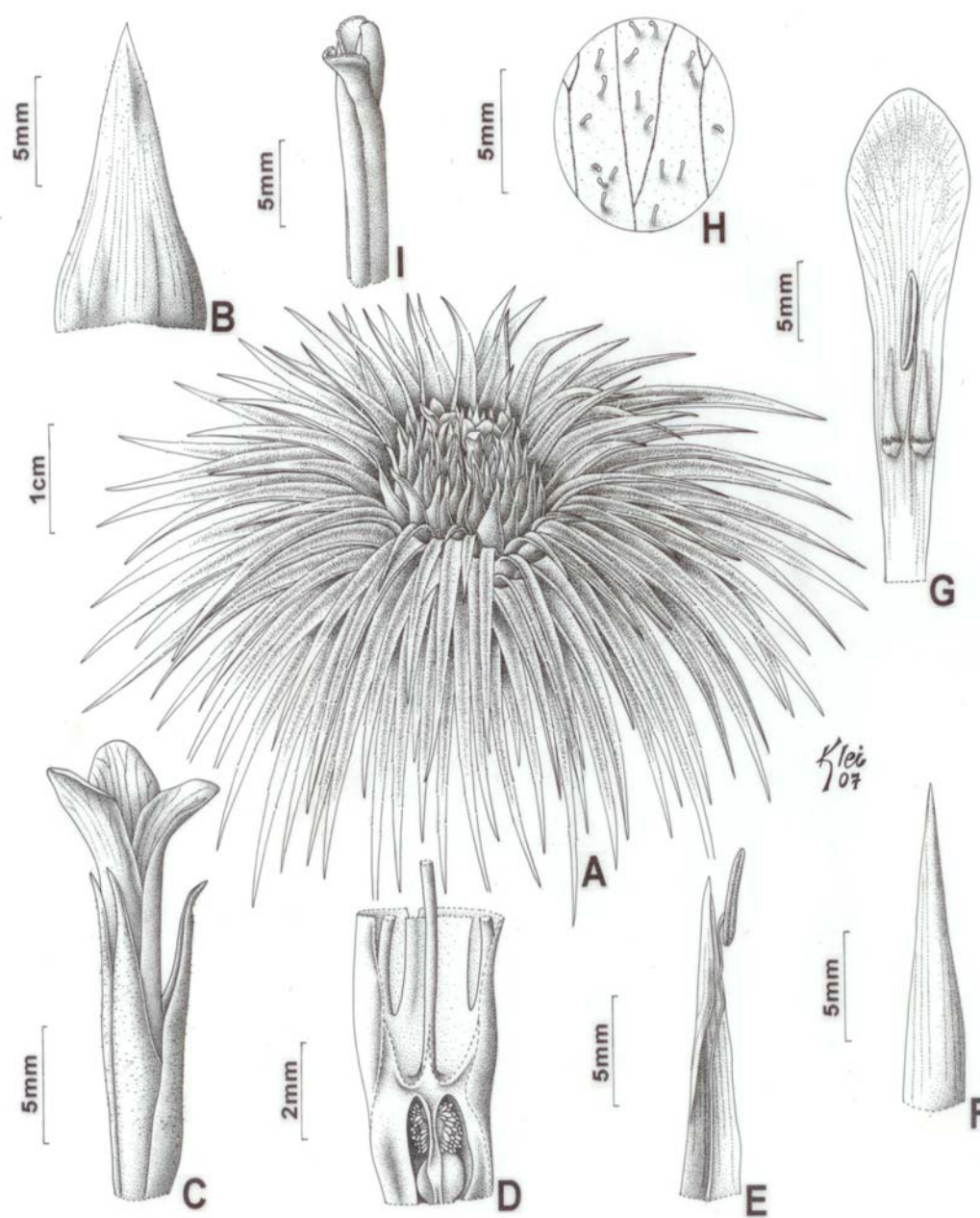


Fig. 6. A-I. *Orthophytum humile*. A. Hábito. B. Bráctea floral. C. Flor. D. Corte longitudinal da base de uma flor mostrando o ovário com placentação axial e o tubo epígino conspicuo. E. Sépala mostrando um estame unido na base. F. Sépala. G. Pétala mostrando um estame adnato, apêndices petalíneos e calosidades laterais ao estame. H. Detalhe da sépala mostrando tricomas capitados. I. Detalhe do estilete e estigma (Louzada & Moreira 41).

7. *ORTHOPHYTUM MUCUGENSE* WAND. & CONCEIÇÃO (FIG. 7)

ORTHOPHYTUM MUCUGENSE WAND. & CONCEIÇÃO, SITIENTIBUS SÉR. Cl. BIOL. 6(1): 4. 2006.

Tipo: BRASIL. Bahia: Mucugê, Cachoeira do rio Tiburtino, *M.G.L. Wanderley et al. 2540* (Holótipo: SP!; Isótipo: HUEFS!).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas, de pequeno porte, estoloníferas; caule curto, ca. 1 x 1,3 cm. Folhas numerosas, densamente imbricadas, patentes a recurvadas, mais raramente suberetas, 1,5-5,5 cm; bainha esbranquiçada, algumas vezes com a face abaxial avermelhada, alargada, oval, 0,5-1 x 0,4-1 cm, glabra, margens espinescentes em direção ao ápice, espinhos 0,4 mm compr.; lâmina sub-coriácea, verde ou parcial a completamente vermelha na floração, linear triangular, levemente côncava, 2,5-6,7 x 0,3-0,4 cm, esparsamente lepidota em ambas as faces, face abaxial com tricomas capitados, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 0,3-0,4 mm compr., ápice mucronulado. Inflorescência séssil, multiflora, ca. 20 flores, simples; brácteas involucrais foliáceas, verdes, vermelhas no ápice, tornando-se completamente verdes na frutificação, oval-lanceoladas, 1,5-1,8 x 0,4-0,5 cm, densamente lepidotas com tricomas capitados, margens espinescentes, ápice acuminado; perfilo presente. Brácteas florais subcoriáceas, verdes, simétricas, carenadas, oval-lanceoladas, 1-1,2 x 0,4-0,7 cm, com tricomas capitados, margens espinescentes, ápice mucronulado. Sépalas verdes, assimétricas, carenadas, triangular-lanceoladas, ca. 0,8 x 0,3 cm, com tricomas capitados, margens inteiras, ápice acuminado-atenuado. Pétalas alvas, linear-espauladas, ca. 1,9 x 0,4 cm, ápice obtuso, apêndices petalíneos saciformes, lacerados, a ca. 5 mm da base das pétalas, calosidades inconspícuas. Tubo epígino ca. 0,5 mm compr. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre dos filetes ca. 3 mm compr., os do segundo verticilo livres, opostos às sépalas, ca. 7 mm, antera ca. 1,8 mm, ápice

apiculado. Ovário, trígono, estilete ca. 8 mm compr. Frutos com sépalas persistentes, trígonos, ca. 4 mm trialados; sementes ca. 15 amarelas a castanhas.

Distribuição geográfica e habitat: **BRASIL.** Bahia: Mucugê. Habitam paredões na beira de rios encachoeirados.

Fenologia: Frutos maduros de dezembro e janeiro.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA:** MUCUGÊ, Serra do Capa Bode, 28.x.1978 *Martinelli 5521* (RB); Parque Municipal “Projeto Sempre-viva”, cachoeira do rio Tiburtino, 7.i.2003 *Wanderley et al. 2367*. (PARÁTIPO: SP); 17.xii.2006, *Louzada & Moreira 58* (SP).

Orthophytum mucugense assemelha-se a *O. humile*, entretanto, alguns caracteres a distingue desta espécie, como o indumento e a largura e forma das folhas.

A coloração também pode ser usada na identificação destas duas espécies, em que *Orthophytum mucugense* pode apresentar folhas na antese totalmente vermelhas, enquanto *O. humile* folhas vináceas passando a róseas, sendo alvas e verdes em direção à base. As lâminas foliares de *O. humile* são lepidotas em ambas as faces, diferindo de *O. mucugense* pelas lâminas foliares glabras a esparsamente lepidotas.

Orthophytum mucugense ocorre em locais úmidos e sombreados, nos paredões à beira de rios encachoeirados. O substrato é formado pelo emaranhado das raízes aderidas às rochas.

Wanderley & Conceição (2006) referem a ocorrência de *Orthophytum mucugense* apenas para Mucugê. Apesar de a mesma ocorrer em Unidade de Conservação, os autores categorizam a espécie

como vulnerável. Chama-se a atenção para importância de novas coletas em outras localidades para o melhor conhecimento da distribuição geográfica da espécie.

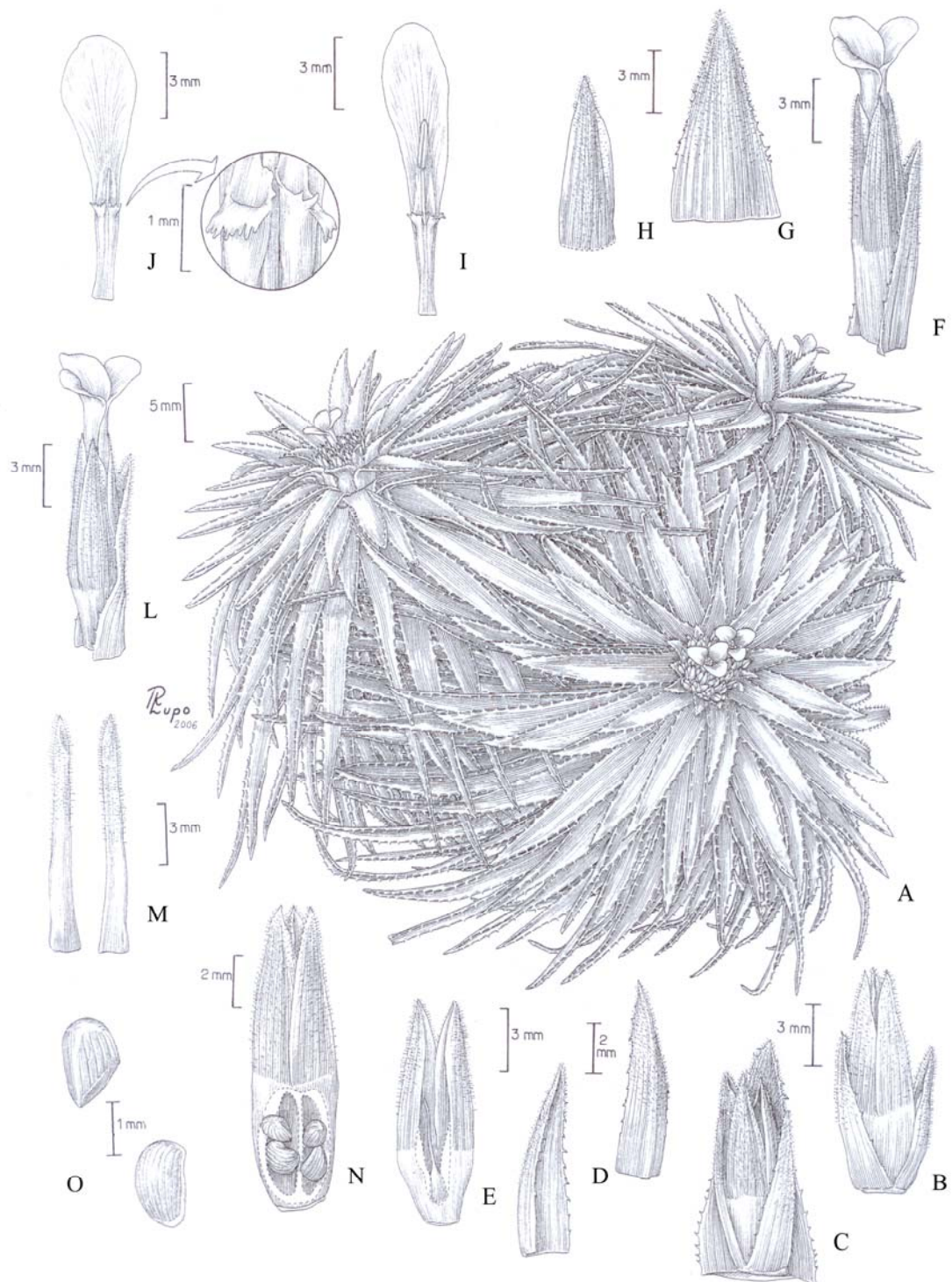


Fig. 7 - A-P. *Orthophytum mucugense*. A. Hábito. B. Flor periférica. C. Vista ventral da flor periférica. D. Bráctea floral. E. Corte longitudinal de uma flor periférica. F. Flor com a bráctea floral. G. Bráctea floral. H. Sépala. I. Pétala. J. Pétala mostrando detalhes dos apêndices petalíneos. L. Flor do centro da inflorescência. M. Gema apical. N. Corte longitudinal do ovário. O. Sementes (Wanderley et al. 2540).

8. **ORTHOPHYTUM NAVIOIDES** (L.B. SM.) L.B. SM. (FIG. 8)

ORTHOPHYTUM NAVIOIDES (L.B. SM.) L.B. SM., SMITHSONIAN MISC. COLLECT. 126(1): 33. 1955.

≡ *Cryptanthopsis navioides* L.B. Sm., Contr. Gray Herb. 129: 31. 1940.

Tipo: BRASIL. Bahia, Jacobina: *M.B. Foster & R. Foster 90* (Holótipo: GH; Isótipo: SP! R!).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas de pequeno porte, estoloníferas, estolão revestido por catafilos serrilhados; caule curto, ca. 2 x 1,5 cm. Folhas numerosas, densamente imbricadas, 9,5-24 cm; bainha esbranquiçada, triangular, ca. 1 x 1,5 cm, glabra, margens espinescentes, espinhos 0,5 mm compr.; lâmina coriácea, verde, lúcida, as mais internas avermelhadas, linear-triangular, 8-23 x 0,4-0,7 cm, esparsamente lepidota em ambas as faces, margens espinescentes, espinhos retrorsos na base, antrorsos para o ápice, 1-1,5 mm compr., ápice longamente atenuado. Inflorescência séssil, multiflora, simples; brácteas involucrais foliáceas, quase completamente verdes, vermelhas no ápice, estreitamente triangulares, esparsamente lepidotas, margens espinescentes, ápice agudo. Brácteas florais subcoriáceas, verdes, simétricas, carenadas, triangulares, ca. 2 x 1 cm, lepidotas, margens espinescentes, ápice mucronulado. Sépalas verdes, simétricas, carenadas, estreitamente triangulares, 2-3 x 0,5 cm, com tricomas capitados, margens inteiras, ápice acuminado-atenuado. Pétalas alvas, linear-espauladas, ca. 2,5-3 x 0,4 cm, margens inteiras, ápice subagudo, apêndices petalíneos saciformes, lacerados, a ca. 3 mm da base das pétalas. Tubo epígino ca. 1,5 mm compr. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre dos filetes ca. 9 mm compr., segundo verticilo com filetes livres, opostos às sépalas, soldados apenas na base do cálice formando um anel estreito, filetes ca. 2 cm compr., antera ca. 2,3-3 mm compr., ápice obtuso. Ovário trígono, estilete ca. 2 cm compr. Frutos e sementes não vistos.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Bahia: Jacobina, ocorre sobre rochas em matas de galeria.

Fenologia: Encontrada com flores em junho e outubro.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA:** JACOBINA, 4.viii.2003, *Ribeiro & Ribeiro s.n.* (HB); Cachoeira Vêu da Noiva, 27.x.1995, *Jardim et al.* 729 (CEPEC); 24.xi.2001, *Loureiro et al.* 477 (CEPEC).

Orthophytum navioides foi descrita por Smith (1940), sob o gênero *Cryptanthopsis*. Posteriormente, Smith (1955) transferiu a espécie para o gênero *Orthophytum*, entretanto sem justificar esta proposta.

Orthophytum navioides assemelha-se a *O. mucugense* pelo hábito, coloração e textura de folhas, brácteas e sépalas, porém, estas espécies diferem pelo comprimento das lâminas foliares e das estruturas reprodutivas.

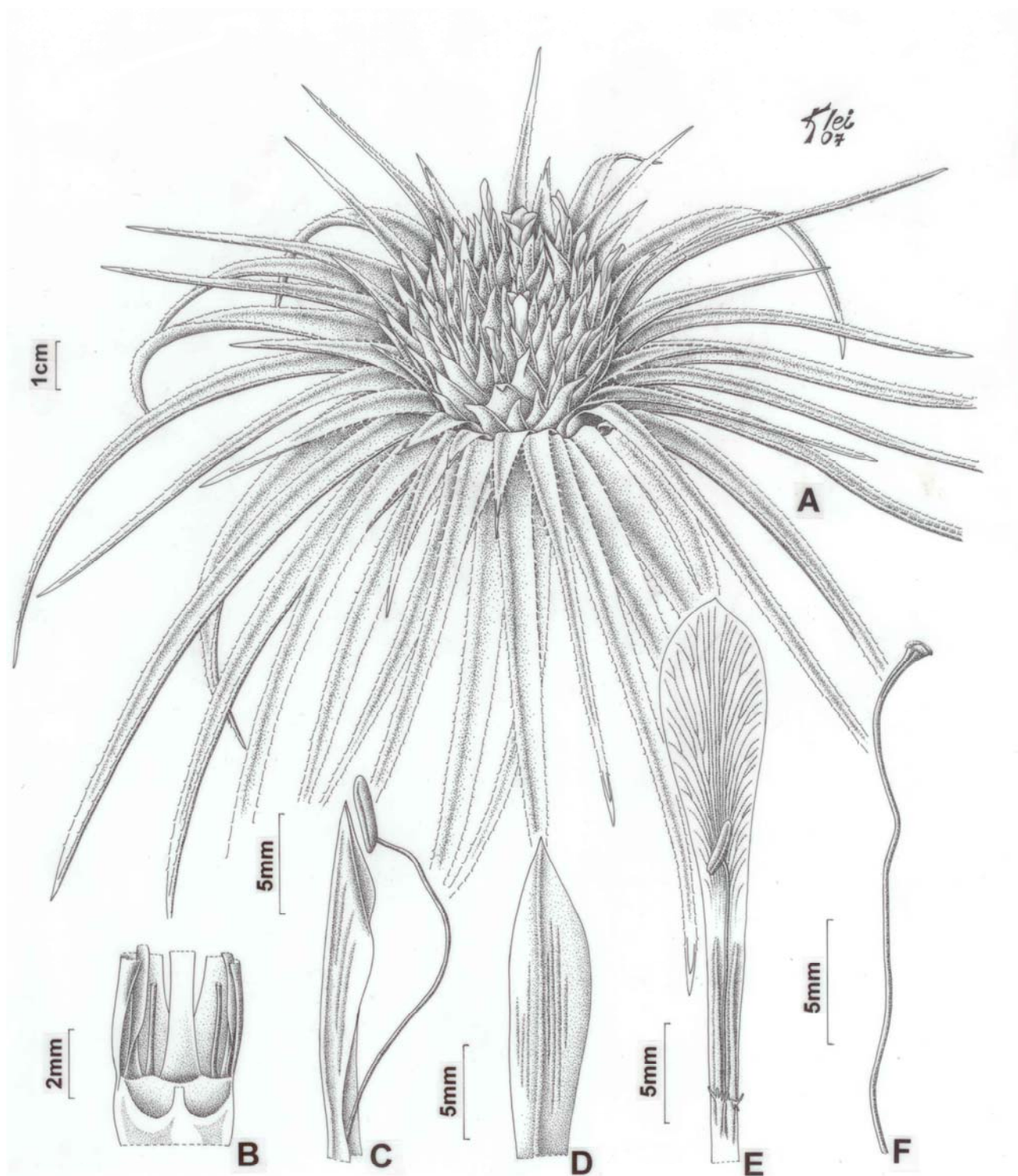


Fig. 8. A-F. *Orthophytum navioides*. A. Hábito. B. Corte longitudinal da base de uma flor mostrando o ovário com placentação axial e o tubo epígino conspícuo. C. Sépala mostrando um estame unido na base. D. Sépala. E. Pétala mostrando um estame adnato, apêndices petalíneos e calosidade laterais ao estame. F. Estilete e estigma (Jardim et al. 729).

9. *ORTHOPHYTUM PSEUDOVAGANS* LEME & L. KOLLMANN

ORTHOPHYTUM PSEUDOVAGANS LEME & L. KOLLMANN, J. BROMELIAD SOC. 57(4): 155. 2007.

Tipo: BRASIL. Espírito Santo, Águia Branca, Santa Luzia, propriedade de Ciro Ferreira, 18°58'40,5"S, 40°39'56,1"W, 250 m.s.m., *Demuner et al.* 2270 (Holótipo: MBML!, Isótipo HB).

DESCRIÇÃO: Ervas terrícolas ou rupícolas de grande porte, estoloníferas; caule alongado, ca. 12-15 x 1,8 cm, ereto. Folhas numerosas, densamente imbricadas, levemente arqueadas; bainha verde, oblongo-oval, ca. 3,6 x 2-2,5 cm, densamente lepidota em direção ao ápice, margens espinescentes, espinhos retrorso-uncinados a irregularmente curvados, membranáceos para o ápice, ca. 3 mm compr.; lâmina coriácea, canaliculada, verde, as superiores avermelhadas na base, estreitamente triangular, canaliculada, 30-55 x 1,5-1,7 cm, face adaxial densamente lepidota na base, glabra e lúcida em direção ao ápice, margens espinescentes, espinhos retos a retrorsos, 2-3,5 mm compr. ápice atenuado. Inflorescência sésstil, multiflora, composta, ramos da inflorescência com duas a três flores; brácteas involucrais vermelhas no ápice e verdes na base, formando um halo esverdeado em torno da inflorescência, triangulares, 3,2-12,7 x 1,8 cm, margens espinescentes. Brácteas florais membranáceas, assimétricas, carenadas, estreitamente triangulares, ca. 1,6 x 0,8 cm, lanuginosa, margens espinescentes, ápice agudo. Sépalas, subsimétricas, carenadas, triangular-lanceoladas, ca. 1,6-1,8 x 0,4 cm, densamente lepidotas, lanuginosa em direção ao ápice, margens inteiras, ápice acuminado. Pétalas verdes na base, lobos alvos, espatuladas, 1,7-1,8 x 0,5-0,6 cm, margens inteiras, ápice obtuso e cuculado, apêndices petalíneos lacerados, a ca. 3 mm da base das pétalas, calosidades laterais evidentes. Tubo epígino ausente. Anteras ca. 2,5 mm compr., ápice obtuso. Ovário trígono, estigma conduplicado, lobos pouco expandidos, papilosos, óvulos estreitamente apiculados. Frutos e sementes não vistos.

Distribuição habitat: **BRASIL**, Espírito Santo: Águia Branca, 250 m.s.m. Habitando rochas em mata aberta com árvores de 5 a 6 m de altura

Fenologia: Encontrada com flores em abril e julho.

Segundo Leme & Kollmann (2007) *Orthophytum pseudovagans* faz parte do “subcomplexo *vagans*”, juntamente com *O. vagans* e *O. zanonii*. Este grupo de espécies é caracterizado pelo hábito caulescente e pétala com ápice obtuso e cuculado.

Orthophytum pseudovagans distingue-se de *O. vagans* pelo comprimento do caule, sendo mais curto; lâminas foliares menos coriáceas e mais longas e inflorescência composta em *O. pseudovagans*. Difere também de *O. zanonii* por possuir caule mais curto, lâminas menos coriáceas, mais longas e glabras em direção ao ápice na face adaxial.

As três espécies apresentam a mesma ocorrência para o Estado do Espírito Santo. *Orthophytum zanonii* e *O. pseudovagans* são encontradas em *inselbergs*, no domínio da Mata Atlântica localizados no noroeste do estado em municípios vizinhos como Pancas e Águia Branca respectivamente.

Devido à recente descoberta desta espécie, a descrição apresentada foi baseada na descrição original realizada por Leme & L. Kollmann e no holótipo da espécie.

10. **ORTHOPHYTUM VAGANS** FOSTER

ORTHOPHYTUM VAGANS FOSTER, BULL. BROMELIAD SOC. 10(4): 59. 1960.

Tipo: BRASIL. Espírito Santo: *Wilson 578* (Holótipo: US! imagem).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas, rizomatosas, com brotações axilares; caule alongado, ca. 19 cm, ereto. Folhas numerosas, densamente imbricadas, ligeiramente arqueadas, 15-16,5 cm compr.; bainha, oval, 1,5-2 x 1,7-2,5 cm, face abaxial lepidota, face adaxial glabra, margens espinescentes, espinhos maiores para o ápice, 0,5-3 mm compr.; lâmina subcoriácea, canaliculada, verde, com base tornando-se avermelhada na antese, estreitamente triangular, 14-15 x 0,5-1 cm, lepidota na face abaxial e glabra na face adaxial, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 2-4 mm compr., ápice mucronado. Inflorescência séssil, multiflora, simples; brácteas involucrais foliáceas, vermelhas, triangulares a estreitamente triangulares, as superiores reduzidas, ca. 1,5-2 cm compr., glabras, margens espinescentes. Brácteas florais estreitamente triangulares, espinescentes. Tubo epígino inconspícuo. Sépalas alvo-lanadas, estreitamente triangulares, 1,2-1,5 cm compr. Pétalas verdes na base, lobos alvos, linear-espatuladas, ca. 2,1 cm compr., ápice obtuso e cuculado, margens inteiras, apêndices petalíneos lacerados, a ca. 2 mm da base das pétalas. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre do filete ca. 10 mm compr., o segundo verticilo com filetes livres, opostos às sépalas, soldados apenas na base do cálice formando um anel estreito, ca. 18 mm compr. Ovário, subgloboso.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Espírito Santo.

Fenologia: Florida em cultivo em outubro.

Orthophytum vagans, está relacionada morfologicamente a *O. zanonii* por possuir caule alongado e pétalas obtuso-cuculadas.

Para *Orthophytum vagans* não foram observados registros de coleções de herbário além do material-tipo, que é procedente do Estado do Espírito Santo. Este material foi transportado vivo para os Estados Unidos por R.G. Wilson. A princípio, o autor da espécie achou que se tratava de *Cryptanthus glazioui* I. Ramirez pelo hábito caulescente. Entretanto, Foster, ao observar a planta florida pela primeira vez em cultivo, verificou que se tratava de uma nova espécie de *Orthophytum*, sendo facilmente reconhecida pelo caule alongado (Foster, 1960). A presença de caule alongado formando uma cobertura sinuosa sobre o solo do jardim, onde a planta foi cultivada, inspirou a escolha do epíteto *vagans*, lembrando uma planta “vagando” sobre o seu substrato.

Dada a falta de material adicional, a descrição apresentada foi baseada na descrição original da espécie e pela descrição apresentada por Smith (1979).

11. **ORTHOPHYTUM ZANONII** LEME (FIG. 9)

ORTHOPHYTUM ZANONII LEME, J. BROMELIAD SOC. 52(2): 72. 2004.

Tipo: BRASIL. Espírito Santo, Pancas, Laginha de Pancas, Pedra do Vidal, *E. Leme et al.* 5930

(Holótipo: HB!).

DESCRIÇÃO: Ervas rupícolas de médio a grande porte, rizomatosas; caule alongado, ca. 10 x 2 cm, ereto. Folhas numerosas, densamente imbricadas, arqueadas, 14-17 cm compr.; bainha verde-esbranquiçada, com linhas longitudinais vináceas na base da face adaxial, oval, 2,3-3 x 2,1-3 cm, esparsamente lepidota, com escamas apenas no ápice da face abaxial, margens espinescentes, espinhos maiores para o ápice, 0,2-0,3 mm compr.; lâmina coriácea, cinérea, concolor, vinácea quando jovem, linear-triangular, 12-14,6 x 1,1-1,5 cm, densamente lepidota em ambas as faces, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 0,6-1,0 mm compr., ápice mucronado. Inflorescência séssil, multiflora, composta, inteiramente ramificada, ramificações de segunda ordem, cada uma portando ca. 10 flores; brácteas involucrais foliáceas, cinéreas, triangulares a estreitamente triangulares, ca. 3,2-12,7 x 1,8 cm, densamente lepidotas, margens espinescentes, ápice mucronado; perfilo presente. Brácteas florais coriáceas, glaucas, assimétricas, carenadas, triangulares, ca. 2,1-2,5 x 1,2 cm, lepidotas, margens espinescentes, ápice mucronado, ereto ou recurvado. Sépalas verdes, assimétricas, carenadas, triangular-lanceoladas, ca. 1,6 x 0,5 cm, densamente lepidotas, margens inteiras, ápice agudo, mucronulado. Pétalas verdes na base, lobos alvos, espatuladas, ca. 1,9 x 0,4 cm, ápice obtuso e cuculado, apêndices petalíneos cupuliformes, lacerados, a ca. 6 mm da base das pétalas, calosidades evidentes. Tubo epígino inconspícuo. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre dos filetes ca. 6 mm compr., o segundo verticilo com filetes livres, opostos às sépalas,

soldados apenas na base do cálice formando um anel estreito, filetes filiformes, ca. 15 mm compr., antera ca. 2,2 mm compr., ápice apiculado. Ovário trígono, estilete ca. 1,7 cm compr. Frutos trialados, sementes numerosas.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Espírito Santo: Pancas, 430 m.s.m. Habitando “inselbergs” de Mata Atlântica no noroeste do estado.

Fenologia: Encontrada com flores em agosto.

Espécimes examinados: **BRASIL. ESPÍRITO SANTO:** PANCAS, Laginha de Pancas, Pedra do Vidal, 16.viii.2003, *Leme et al. 5941* (PARÁTIPO: HB); 5.viii.2006, *Louzada et al. 18* (SP).

Orthophytum zanonii é morfologicamente relacionada com *O. vagans* e *O. pseudovagans* por apresentar caule alongado, diferindo das outras espécies do grupo, cujo caule é inconspícuo. Pode ser diferenciada de *O. vagans* por apresentar folhas com o indumento muito denso, lâmina foliar coriácea e concolor, tornando-se avermelhada na antese. Em *O. zanonii* os espinhos das margens das folhas são duas vezes mais curtos que os das outras duas espécies, além disso apresenta inflorescência (Leme, 2004b).

Orthophytum zanonii ocorre em “inselbergs” na Mata Atlântica no noroeste do Estado do Espírito Santo, entre 430 e 550 m.s.m.

A espécie apresenta reprodução vegetativa bem peculiar, formando extensas touceiras com emissão de brotos axilares nas folhas e nas brácteas da inflorescência.

As folhas podem se apresentar com forte indumento cinéreo quando submetidas à luminosidade intensa, tornando-se verdes e brilhantes em algumas localidades dos *inselbergs*, onde são mais sombreadas pela presença de pequenos arbustos e arvoretas.

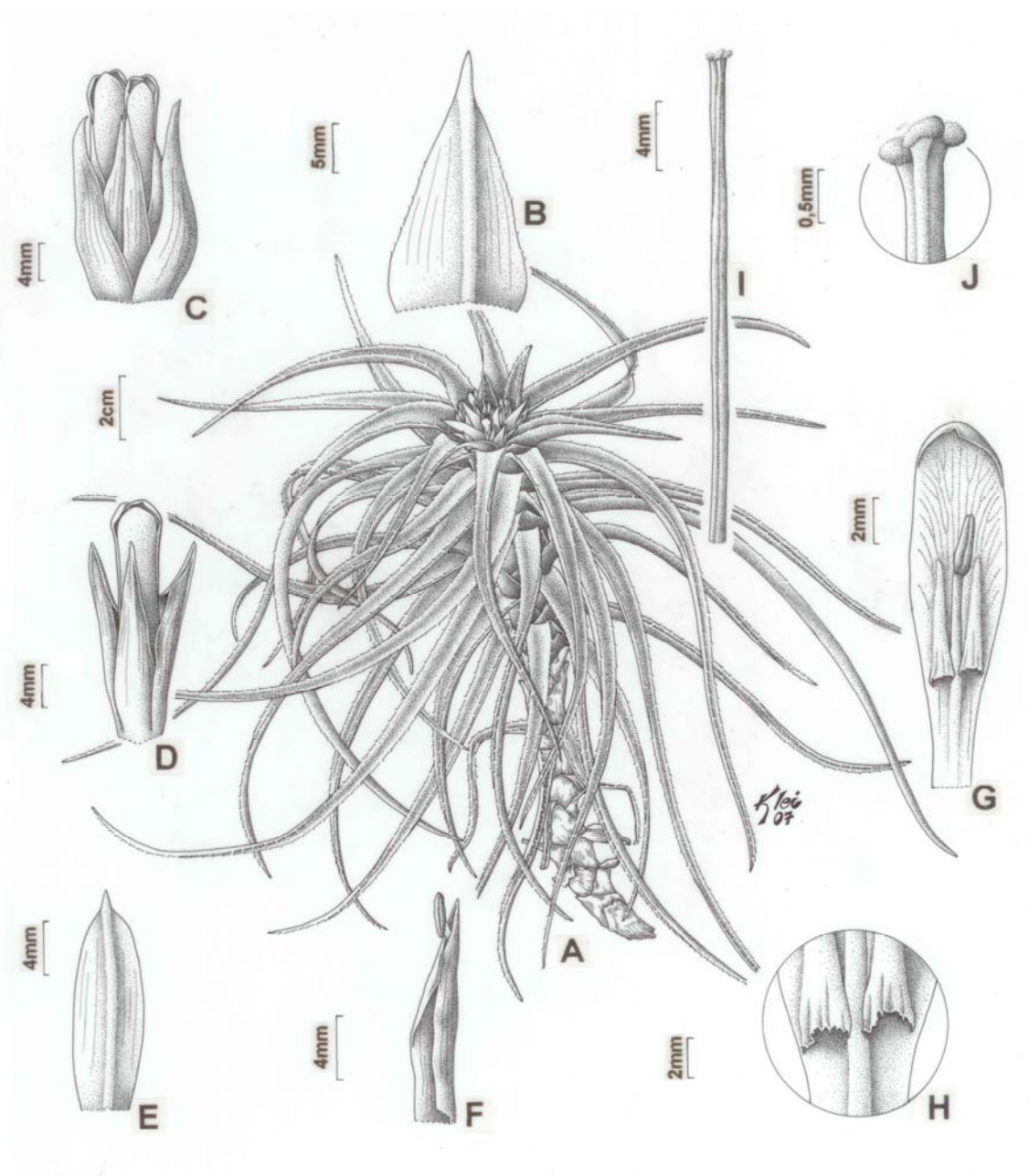


Fig. 9. A-J. *Orthophytum zanonii*. A. Hábito. B. Bráctea floral. C. Ramo da inflorescência com duas flores. D. Flor completa. E. Sépala. F. Sépala mostrando um estame unido pela base. G. Pétala mostrando os apêndices petalíneos e as calosidades laterais aos estames. H. Detalhe dos apêndices petalíneos. I. Estilete e estigma. J. Detalhe do estigma (Louzada et al. 18).

12. **ORTHOPHYTUM SP.** (FIG. 10)

ORTHOPHYTUM SP.

DESCRIBÇÃO: Ervas rupícolas de pequeno porte, estoloníferas, caule curto, ca. 3 x 2 cm. Folhas numerosas, densamente imbricadas, eretas a suberetas nas plantas jovens, 10-27 cm compr.; bainha esbranquiçada, com a base alargada, oval, ca. 0,8 x 0,8 cm, glabra, margens espinescentes, espinhos 0,5 mm compr.; lâmina subcoriácea, verde, vermelha na base, lúcida, linear-triangular, 10-26 x 0,2-0,4 cm, esparsamente lepidota em ambas as faces, face abaxial nervada, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 0,3-0,4 mm, ápice longamente atenuado. Inflorescência séssil, multiflora, ca. 15-20 flores, composta, ramificada, ramos externos portando duas a três flores; brácteas involucrais foliáceas, vermelhas, oval-filiformes a oval-lanceoladas, 2-8,5 cm, lepidotas, margens espinescentes, ápice agudo; perfilo presente. Brácteas florais subcoriáceas, vermelhas, assimétricas, as mais internas carenadas, triangulares, 0,9-1,2 x 0,6-0,7 cm, margens denticuladas, inteiras nas mais internas, ápice mucronulado. Sépalas vermelhas, assimétricas, fortemente carenadas, triangular-lanceoladas, ca. 1 x 0,3 cm, glabras, margens inteiras, ápice acuminado-atenuado. Pétalas alvas, linear-espatuladas, ca. 1,5 x 0,4 cm, ápice obtuso, apiculado, apêndices petalíneos saciformes, lacerados, a ca. 6 mm da base das pétalas, calosidades evidentes. Tubo epígino inconspícuo. Estames do primeiro verticilo adnatos às pétalas na porção basal, porção livre do filete ca. 3,5 mm compr., o segundo verticilo com filetes livres, opostos às sépalas, soldados apenas na base do cálice formando um anel estreito, ca. 9 mm compr., anteras ca. 2,3-2,5 mm compr., ápice apiculado. Ovário trígono, estilete com a base inflada, ca. 1 cm compr., estigma reto. Frutos e sementes não vistos.

Distribuição e habitat: **BRASIL.** Bahia: Lençóis. Habita rochas à beira de rios encachoeirados.

Fenologia: Encontrada com flores em janeiro.

Espécimes examinados: **BRASIL. BAHIA**: LENÇÓIS, Poço Harley, 13.i.2006, Louzada & Moreira 7 (SP); 15.i.2006, Wanderley et al. 2531 (SP); 15.i.2006, Wanderley et al. 2532 (SP).

Orthophytum sp. assemelha-se morfológicamente a *O. navioides*, no entanto além das peças florais serem menores, não apresenta tricomas capitados como em *O. navioides* e as brácteas e sépalas são vermelhas, enquanto em *O. navioides* as brácteas e sépalas são verdes.

Em alguns herbários brasileiros não é raro encontrar determinações errôneas para *Orthophytum* sp., algumas vezes identificadas como *O. humile*, entretanto estas espécies diferem principalmente por possuírem lâminas foliares mais largas e glabras em *Orthophytum* sp. vs. lâminas foliares estreitas e densamente lepidotas em *O. humile*.

São plantas que habitam rochas à sombra, nas margens de rios encachoeirados no município de Lençóis. Ocorre junto com populações de *Epidendrum secundum* Jacq.

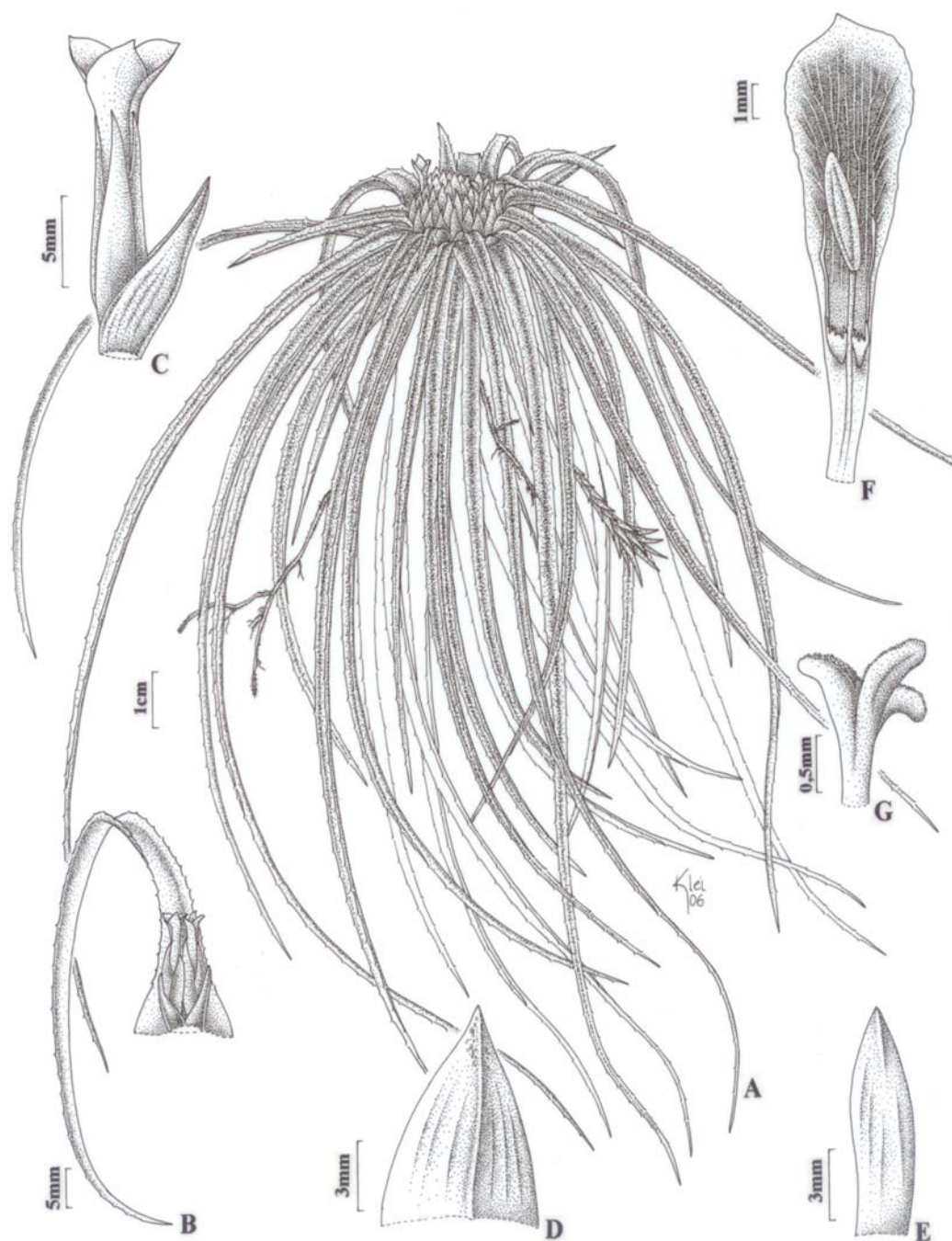


Fig. 10. A-G. *Orthophytum* sp. A. Hábito. B. Ramo da inflorescência subtendido por uma bráctea involucreal alongada. C. Flor subtendida pela bráctea floral. D. Bráctea floral. E. Sépala. F. Pétala e estame mostrando os apêndices petalíneos lacerados. G. Detalhe do estigma (Wanderley et al. 2532).

RELAÇÃO DOS TÁXONS ESTUDADOS

1. *Orthophytum albopictum* Philcox
2. *Orthophytum amoenum* (Ule) L.B. Sm.
3. *Orthophytum burle-marxii* L.B. Sm. & Read
4. *Orthophytum hatschbachii* Leme
5. *Orthophytum heleniceae* Leme
6. *Orthophytum humile* L.B. Sm.
7. *Orthophytum mucugense* Wand. & Conceição
8. *Orthophytum navioides* (L.B. Sm.) L.B. Sm.
9. *Orthophytum pseudovagans* Leme & L. Kollmann
10. *Orthophytum vagans* Foster
11. *Orthophytum zanonii* Leme
12. *Orthophytum* sp.

RELAÇÃO DE EXSICATAS ESTUDADAS

Assis s.n. (1); *Arraes* 6917 (4); *Cardoso* 428 (2); *Carvalho* 1023 (2), 1065 (3); *Conceição* 1094 (1), 1097 (1); *Cordeiro* CFCR 11484 (6); *Eggli* 1249 (1); *Forzza* 3825 (4); *Foster* 90 (8); *França* 1257 (3), 5375(8); *Furlan* CFCR 433 (1); *Ganev* 2314 (4); *Guedes* 5514 (2); *Harley* 15413 (4), 15982 (1), 25779 (4), 26225 (4), 50366 (4); *Jardim* 729 (8). *Kral* 75623 (1); *Leme* 5930 (11), 5941 (11); *Lewis* CFCR 7268 (3); *Loureiro* 477 (8), 625 (1); *Louzada* 7 (12), 11 (3), 18 (11), 41 (6), 45 (3), 58 (7), 59 (4); *Martinelli* 5335 (3), 5519 (1), 5521 (7), 5525 (1), 6689 (1), 9793 (2); *Mori* 13293 (2); *Noblick* 2822 (2); *Pirani* CFCR 1620 (2); *Rapini* HUEFS 70197, SP 364464 (2); *Ribeiro* HB 89815 (8); *Santos* HUEFS 10067 (2); *Semir* CFCR 9659 (6); *Souza* 503 (4); *Storr* 122 (1); *Wanderley* 1532 (4), 1598 (2), 2362 (1), 2363 (1), 2364 (1), 2366 (1), 2367 (7), 2368 (3), 2371 (3), 2379 (3), 2521(2), 2522 (2), 2528 (2), 2530 (3), 2531 (12), 2532 (12), 2538 (1), 2540 (7), 2544 (5).

IMAGENS DO MATERIAL-TIPO



Fig. 11. Holótipo de *Orthophytum albopictum*



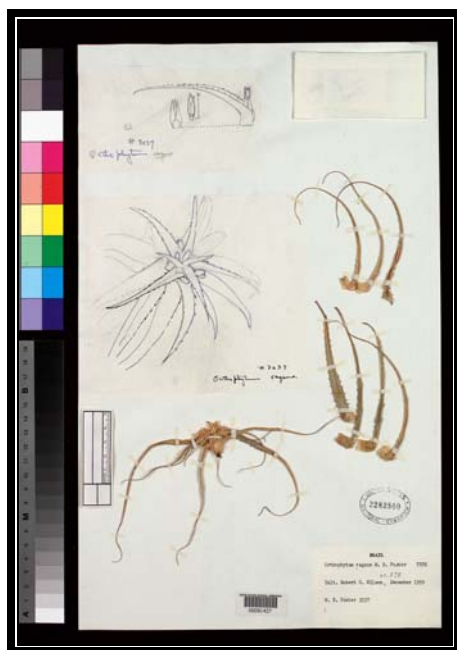
Fig. 12. Holótipo de *Orthophytum burle-marxii*



Fig. 13. Holótipo de *Orthophytum heleniceae*



Fig. 14. Holótipo de *Orthophytum humile*

Fig. 15. Isótipo de *Orthophytum navioides*Fig. 16. Holótipo de *Orthophytum mucugense*Fig. 17. Holótipo de *Orthophytum vagans*Fig. 18. Holótipo de *Orthophytum zanonii*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barfuss MHJ, Samuel R, Till W, Stuessy TF.** 2005. Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequence data from seven plastid regions. *American Journal of Botany* **92**: 337-351
- Beer JG.** 1854. *Flora* 37: 347.
- Bremer K.** 2002. Gondwanan evolution of the grass alliance of families (Poales). *Evolution*, **56**: 1374–1387
- Clark WD, Gaut BS, Duvall MR, Clegg MT.** 1993. Phylogenetic Relationships of the Bromeliiflorae-Commeliniflorae Zingiberiflorae Complex of Monocots Based on *rbcL* sequence comparisons. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **80**: 987-998.
- Davis JI, Stevenson DW, Petersen G, Seberg O, Campbell LM, Freudenstein JV, Goldman DH, Hardy CR, Michelangeli FA, Simmons MP, Specht CD, Vergara-Silva F, Gandolfo M.** 2004. A Phylogeny of the Monocots, as Inferred from *rbcL* and *atpA* Sequence Variation, and a Comparison of Methods for Calculating Jackknife and Bootstrap Values. *Systematic Botany* **29**: 467–510
- Foster MB.** 1960. A wandering *Orthophytum*. *Journal of the Bromeliad Society* **10**: 59-60.
- Gilmartin AJ & Brown GK.** 1987. Bromeliales, related monocots, and resolution of relationships among Bromeliaceae subfamilies. *Systematic Botany* **12**: 493-500.
- Givnish TJ, Millam KC, Evans TM, Hall JC, Pires JC, Berry PE, Sytsma KJ.** 2004. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American-African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on *ndhF* sequence data. *International Journal of Plant Science* **165**: S35-S54.
- Holmgren PK, Holmgren NH.** 2004. Online edition of Index Herbariorum (<http://www.nybg.org/bsci/ih/>). New York Botanical Garden Website, Bronx.

- Leme EMC.** 2004a. Studies on *Orthophytum*, an endemic genus of Brazil – Part I. Journal of the Bromeliad Society **54**:36-43.
- Leme EMC.** 2004b. Studies on *Orthophytum* – Part II: Two new scapeless species. Journal of the Bromeliad Society. **54**: 66-74.
- Leme EMC.** 2007. Studies on *Orthophytum* – part VII. A new species from “Caatinga” of northeast Brazil. Journal of the Bromeliad Society. **57**: 204-207.
- Leme EMC, Kollman LJC.** 2007. Studies on *Orthophytum* – part VI. Three new species from Espírito Santo, Brazil. **57**: 149-158.
- Linder HP, Rudall PJ.** 2005. Evolutionary history of Poales. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics **36**: 107-124.
- Mez C.** 1891-94. Bromeliaceae. In: Martius CPF von; Eichler AW & Urban I, eds. *Flora brasiliensis* 3:173-643. Leipzig.
- Mez C.** 1896. Bromeliaceae. In: Candolle ALPP de & Candolle ACP de, eds. *Monographie Phanerogamarum* **9**:1-990. Paris.
- Radford AE, Dickison WC, Massey JR, Bell, CR.** 1974. Vascular Plant Systematics. New York: Harper & Row publishers.
- Ramírez-Morillo I.** 1996. Systematics, phylogeny and chromosome number evolution in *Cryptanthus* (Bromeliaceae). Unpublished D. Phil. Thesis, University of Missouri.
- Ranker TA, Soltis DE, Soltis PS, Gilmartin AJ.** 1990. Subfamilial Phylogenetic Relationships of the Bromeliaceae: Evidence from Chloroplast DNA Restriction Site Variation. Systematic Botany **15**: 425-434.
- Schulte K, Horres R, Zizka G.** 2005. Molecular phylogeny of Bromelioideae and its implications on biogeography and the evolution of CAM in the family (Poales, Bromeliaceae). Senckenbergiana biologica **85**: 113-125.
- Smith LB.** 1940. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University **129**: 4-6.

- Smith LB.** 1955. The Bromeliaceae of Brazil. Smithsonian Miscellaneous collections **126**:1-290. Smithsonian Institution. Washington.
- Smith LB & Downs RJ.** 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. **14**:1493-2141. New York.
- Terry RG, Brown GK, Olmstead RG.** 1997. Examination of subfamilial phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. American Journal of Botany **84**: 664-670.
- Ule E.** 1908. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie **42**: 191.
- Varadajan GS, Gilmartin AJ.** 1988. Phylogenetic relationships of groups within subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Systematic Botany **13**: 283-293.
- Versieux LM, Wendt T.** 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. Selbyana **27**: 107-146.
- Versieux LM, Wendt T.** 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. Biodiversity and Conservation **16**: 2989-3009.
- Wanderley MGL.** 1990. Diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Orthophytum* (Bromeliaceae). Acta Botanica. Brasilica **4**: 169-175.
- Wanderley MGL, Conceição AA.** 2006. Notas taxonômicas e uma nova espécie do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae) da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Sitientibus Série Ciências Biológicas. **6**: 3-8. **6**: 3-8.
- Wanderley MGL, Martins SE, coords.** 2007. Bromeliaceae. In: Wanderley MGL, Shepherd GJ, Melhem TS, Giulietti AM, eds. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v. 5, 39-161.
- Weberling F.** 1989. Morphology of flowers and and inflorescences. Cambridge: Univ. Press.

Capítulo 2

Lapa, um novo gênero de Bromeliaceae do Brasil

RESUMO

No presente trabalho é descrito um novo gênero de Bromeliaceae, *Lapa*, restrito aos campos rupestres brasileiros, com duas espécies anteriormente descritas em dois outros gêneros, *Orthophytum* e em *Cryptanthus*. Duas combinações e uma sinonímia novas são propostas. O gênero *Lapa* possui afinidades morfológicas com os gêneros *Cryptanthus* e *Orthophytum*, no entanto, difere principalmente por possuir um par de apêndices petalíneos lanceolados, quase completamente adnato às pétalas, distintos dos apêndices de *Orthophytum*, que são cupuliformes ou saciformes, sendo estas estruturas ausentes em *Cryptanthus*. Além disso, o novo gênero distingue-se por possuir sépalas inconspícuas, pétalas com margens ciliadas e estames livres, enquanto *Cryptanthus* e *Orthophytum* possuem sépalas conspícuas, pétalas com as margens inteiras e o verticilo interno de estames com filetes adnatos às pétalas. Além das descrições do gênero e das espécies a ele subordinadas, é apresentada uma chave de identificação para *Lapa* e os dois gêneros afins e para suas duas espécies, assim como, ilustrações e fotografias de espécimes vivos e comentários sobre os táxons estudados.

Palavras chave: Serra do Cipó – Minas Gerais - *Orthophytum*

ABSTRACT

In this paper we described a new genus of Bromeliaceae, *Lapa*, restricted to “campos rupestres” (grasslands with scattered subshrubs and rock outcrops) in Central Brazil, with two species, one previously described in *Orthophytum* and another described in *Cryptanthus*. Two new combinations and a synonymy are proposed. The genus *Lapa* is similar to the genera *Cryptanthus* and *Orthophytum*, however, it differs, mainly by having a pair of lanceolate petals appendices almost completely adnate to the petals, unlike *Orthophytum* that has cupuliformis or sacciformis appendices, and *Cryptanthus* that does not have such appendices. *Lapa* also differs from the two genera by having inconspicuous sepals, ciliate petals, and free stamens. *Cryptanthus* and *Orthophytum* have conspicuous sepals, non ciliate petals, and the inner stamens filaments adnate to the petals. In addition to descriptions of the genus and species, identification key for *Lapa* and the closest genera, a key for the species, illustrations and photographs of live specimens, and comments about the studied taxa are also provided.

Key words: Serra do Cipó - Minas Gerais - *Orthophytum*

INTRODUÇÃO

Bromeliaceae possui distribuição quase exclusivamente neotropical, com apenas uma espécie presente na costa oeste africana (*Pitcairnia feliciana*). Possui 3.086 espécies, distribuídas em 57 gêneros (Luther 2006; Wanderley e Martins 2007).

Estima-se que 70% dos gêneros e 40% das espécies de Bromeliaceae ocorram no Brasil, onde a maior parte dos táxons se concentra na costa leste brasileira e na Cadeia do Espinhaço nos Estados de Minas Gerais e Bahia. Os Tepuis na Venezuela é outra região de grande diversidade da família (Wanderley e Martins 2007).

Bromelioideae é a subfamília de Bromeliaceae mais diversa em número de gêneros, sendo representada, no Brasil, por cerca de 22 gêneros (Grant e Zijlstra 1998), dos quais vários são endêmicos no país.

Na Cadeia do Espinhaço, que se estende pelos estados da Bahia e de Minas Gerais, destaca-se a vegetação dos campos rupestres, formação marcante pelo seu elevado grau de endemismo, tanto em Bromeliaceae, como em diferentes famílias de angiospermas (Pirani e Giulietti 1988).

A riqueza de táxons endêmicos na Cadeia do Espinhaço vem sendo constatada em trabalhos recentes, ampliando-se a cada momento com a descoberta contínua de novos táxons para a região. Versieux et al. (inéd.) referem que, do total de aproximadamente 57 gêneros e 3.086 espécies descritos para Bromeliaceae, respectivamente, cerca de 46% e 7% destes táxons ocorrem nessa cadeia de montanhas. Em Minas Gerais 62% das espécies endêmicas de Bromeliaceae são restritas à Cadeia do Espinhaço, sendo essa a mais importante área de endemismo do estado (Versieux e Wendt 2006, 2007).

Durante os estudos taxonômicos realizados sobre o gênero *Orthophytum*, visando a revisão deste gênero, duas espécies, descritas, uma sob *Orthophytum* e outra sob *Cryptanthus*, chamaram a atenção por não se enquadrarem nestes dois gêneros. Diante disto, foi desenvolvido um estudo detalhado sobre estes táxons, verificando-se que estas duas espécies não se enquadram em nenhum dos gêneros já descritos em Bromeliaceae, sendo estabelecido um novo gênero denominado *Lapa*, restrito à porção mineira da Cadeia do Espinhaço, aqui descrito e ilustrado. Paralelamente duas novas combinações e uma sinonímia são propostas.

RESULTADOS

Lapa Louzada & Versieux, **gen. nov.** TIPO: *Lapa duartei* (L.B. Sm.) Louzada & Versieux. ≡

Cryptanthus duartei L.B. Sm., *Smithsonian Misc. Collect* 126: 23. 1955.

Ervas rupícolas, estoloníferas; caule inconspícuo, encoberto pelas bainhas foliares. **Folhas** em roseta, espiraladas, arqueadas. **Bainha** verde, ovalada, glabra, margens serrilhadas a espinescentes. **Lâmina** foliar subcoriácea, triangular a estreitamente triangular, margens espinescentes, ápice agudo, apiculado ou mucronulado. **Inflorescência** séssil, composta ou pseudo-simples, ramos da inflorescência portando duas flores. **Brácteas involucrais** foliáceas, verdes ou avermelhadas na floração. **Brácteas florais** alvas, triangulares, glabras a glabrescentes. **Flores** com corola tubular. **Sépalas** alvas, elípticas a triangulares, inconspícuas, ca. de 1/3 do comprimento da flor. **Pétalas** livres, alvas ou alaranjadas, espatuladas, margens ciliadas, lobo ereto, ápice obtuso. **Apêndices petalíneos** lanceolados, quase completamente adnatos às pétalas, ápice agudo, inteiros ou bífidos. **Tubo epígino** ausente. **Estames** livres, filetes filiformes, anteras lineares. **Estilete** laciniado, estigma espiralado. **Grão de Pólen** monocarpado com exina reticulada. **Ovário** trígono, placentação axial, subapical. **Sementes** estriadas, pilosas.

Chave para separação de *Lapa* e gêneros afins

1. Apêndices petalíneos presentes
 2. Pétalas com lobos retroflexos; apêndices petalíneos saciformes ou cupuliformes; estames do verticilo interno adnatos às pétalas *Orthophytum*
 2. Pétalas com lobos eretos; apêndices petalíneos lanceolados; estames livres nos dois verticilos *Lapa*
1. Apêndices petalíneos ausentes *Cryptanthus*

1. Lapa duartei (L.B. Sm.) Louzada & Versieux, **comb. nov.** *Cryptanthus duartei* L.B. Sm.,
Smithson. Misc. Collect. 126: 23. 1955. TIPO: BRASIL. MINAS GERAIS: Serra do
Cipó, Nov. 1949, *Duarte* s.n. (holotipo US, imagem!, isotipo RB!).

Orthophytum supthutii Gross & Barthlott. Trop. Subtrop. Pflanze. 15: 46, 1990. TIPO:
BRAZIL. MINAS GERAIS: Fev. 1988, *Barthlott & Supthut* 10315 (holotype HB!,
isotype HEID). Syn. nov.

Ervas rupícolas, estoloníferas; caule curto, ca. 1-2 x 1-0,7 cm. **Folhas** numerosas, arqueadas, 5,5-25 cm compr.; bainha verde, oval, 0,8-1,8 x 0,8-1,8 cm, lepidotas na porção distal abaxial, glabra e lustrosa na face adaxial, margens espinescentes, espinhos diminutos 0,1-0,5(-1) mm compr.; lâmina subcoriácea, plana, verde, linear-triangular a estreitamente triangular, 5-22,5 x 0,8-1 cm, face adaxial glabra, face abaxial densamente lepidota, com escamas cobrindo toda a superfície, margens espinescentes, espinhos antrorsos, 0,3-0,6 mm compr., ápice agudo, mucronulado. **Inflorescência** composta 6-10(-30) flores; brácteas involucrais foliáceas, verdes, estreitamente triangulares, margens espinescentes, ápice agudo. **Brácteas florais** membranáceas, alvas, rigidamente carenadas em toda sua extensão, lateralmente assimétricas, triangulares, 1-1,3 x 0,25-0,5 cm, margens espinescentes no ápice, ápice lepidoto, agudo, uncinado. **Sépalas** alvas, assimétricas, carenadas, conatas, triangulares, 0,8-1,2 x 0,4-0,5 cm, esparsamente a densamente lepidotas em direção ao ápice, margens inteiras, ápice agudo. **Pétalas** hialino-alaranjadas na base passando à alaranjadas em direção ao ápice, espatuladas, (2,8-)3-3,8 x 0,8-1,4 cm, ápice obtuso, apêndices petalíneos, 0,5-1 cm compr., porção livre 0,1-0,5 cm compr. **Estames** livres, filetes alvos na base e amarelo-alaranjados para o ápice, primeiro verticilo 2,3-3,1 x 0,4 cm, os do segundo verticilo, 2,6-3,4 x 0,6 cm, antera linear, dorsifixa próximo à base, 1,6-2 mm compr., ápice inconspicuamente apiculado. **Ovário** alvo,

ca. 0,5 x 0,4, ca. 30 óvulos por placenta, hialinos, estilete 3,2-4 cm compr., lobos do estigma ca. 2 mm. **Frutos** e sementes não vistos.

Distribuição: Brasil. Minas Gerais. Conceição do Mato Dentro, Serra do Cipó.

Habitat: Ocorre sobre rochas sombreadas na beira da estrada na Serra do Cipó.

Estado de Conservação: Com base nos critérios de conservação da IUCN (IUCN 2001), essa espécie pode ser classificada como Ameaçada EN B1ab (ii, iii).

Etimologia: Homenagem ao coletor da espécie Apparício P. Duarte.

Espécimes examinados: **BRASIL.** Minas Gerais. Conceição do Mato Dentro. Serra do Cipó, 9 Out. 2006, Louzada et al. 28 (SP).

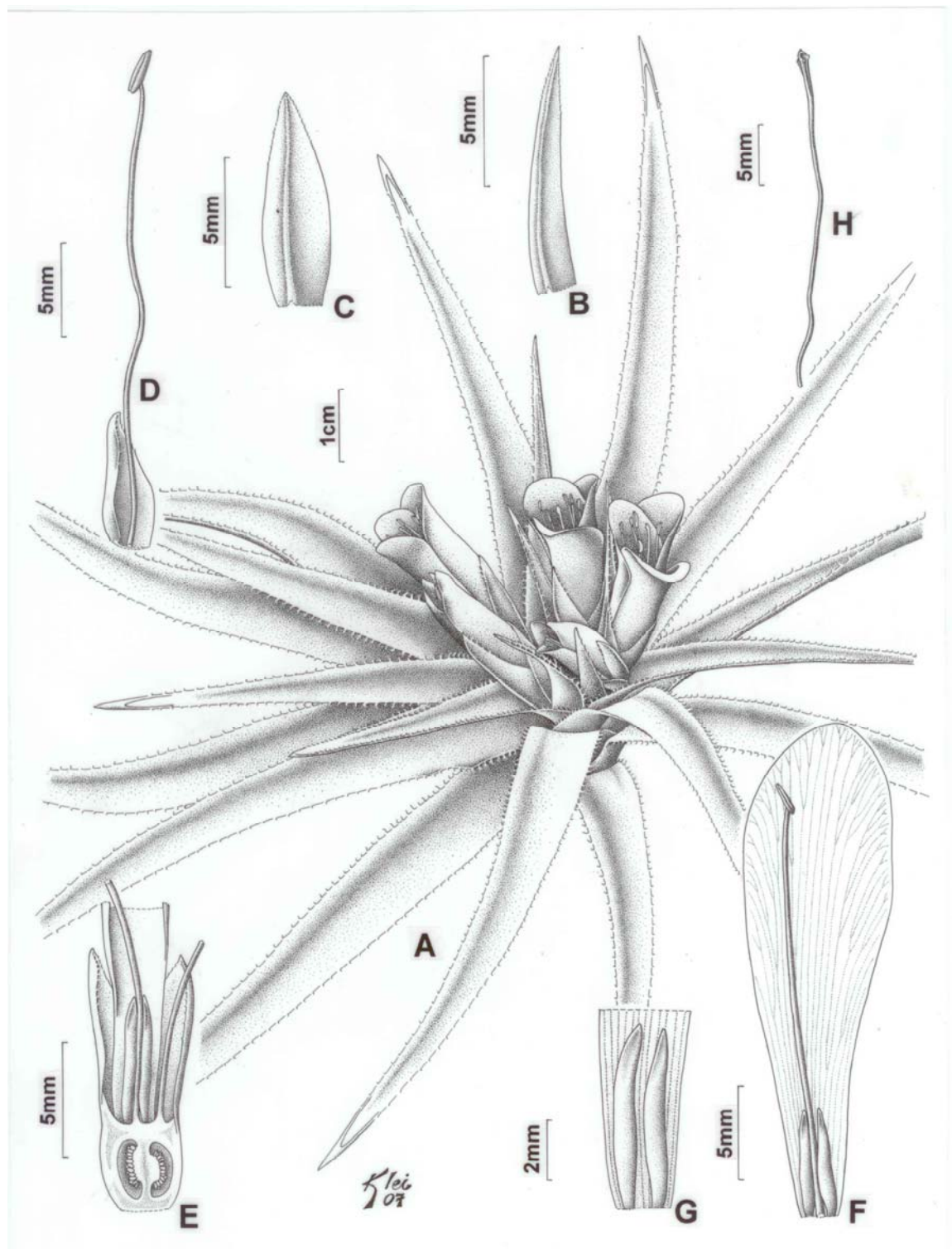


Fig. 1. A-H. *Lapa duartei*. A. Hábito. B. Bráctea floral. C. Face abaxial da sépala. D. Sépala com estame unido à base. E. Corte longitudinal da flor. F. Pétala mostrando um par de apêndices petalíneos e um estame livre. G. Detalhe dos apêndices petalíneos. H. Estilete (Louzada et al. 28).

2. *Lapa itambensis* (Versieux & Leme) Louzada & Versieux, comb. nov. *Orthophytum itambense* Versieux & Leme, Novon 17(1): 130. 2007. TIPO: BRASIL, MINAS GERAIS: Santo Antônio do Itambé, Parque Estadual do Pico do Itambé, *L.M. Versieux* 149 & *A.P.G. Faria* (holotype, HB!; isotypes BHCB!, RFA!, SEL!, SP!).

Ervas rupícolas, estoloníferas; caule curto, ca. 1,5 x 1,5 cm. **Folhas** numerosas, arqueadas, 11-34,5 cm compr.; bainha verde-esbranquiçada, oval, 1,5-1,8 x 1 cm, glabra em ambas as faces, margens espinescentes, espinhos diminutos, 0,1-1 mm compr.; lâmina subcoriácea, plana, verde-clara, linear-triangular a estreitamente triangular, 9 - 32,5 x 0,7 - 1 cm, lepidota em ambas as faces, com estrias transversais na face adaxial formada pelas escamas, margens espinescentes, espinhos antrorsos no ápice, 0,5-1,5 mm compr., ápice agudo a mucronulado. **Inflorescência** pseudo-simples, 10 – 20 flores, ramo da inflorescência com uma flor abortada subtendida por uma bractéola na base da flor funcional; brácteas involucrais foliáceas, avermelhadas, estreitamente triangulares, espinescentes, base com margem inteira, ápice agudo. **Brácteas florais** membranáceas, alvas, lateralmente assimétricas, carenadas, triangulares, ca. 1,1 x 0,3 cm, glabras, margens inteiras, ápice agudo. **Sépalas** alvas, assimétricas, carenadas, livres, elípticas, ca. 1,2 x 0,3 cm, esparsamente lepidotas para o ápice, margens inteiras, ápice agudo. **Pétalas** alvas, espatuladas, 4,1 x 1 cm, margem ciliada, ápice obtuso, apêndices petalíneos a ca. 0,8-1 cm compr., porção livre ca. 0,25-0,4 cm compr., margens irregulares. **Estames** livres, filete alvo, primeiro verticilo ca. 2,5 cm compr., os do segundo ca. 3,5 cm compr. antera oblonga, 2,9 - 3,4 mm compr., dorsifixa na base, ápice apiculado. **Ovário** alvo, ca. 30 óvulos por placenta, estilete ca. 37 mm compr. **Frutos** trialados, sementes pilosas e rugosas.

Distribuição: Brasil. Minas Gerais. Santo Antônio do Itambé.

Habitat: Vegetação de campos rupestres. Ocorre em paredões verticais a beira de rios encachoeirados, 850 m.s.m.

Estado de conservação: Com base nos critérios de conservação da IUCN (IUCN 2001), essa espécie pode ser classificada como Criticamente Ameaçada CR B1ab(ii, iii).

Etimologia: Referente ao município em que a espécie foi descoberta.

Espécimes examinados. **BRASIL.** Minas Gerais: Santo Antônio do Itambé. Parque Estadual do Pico do Itambé, 16 Dez. 2005 *Louzada et al.* 6 (SP); 10 Out. 2006, *Louzada et al.* 30 (SP).

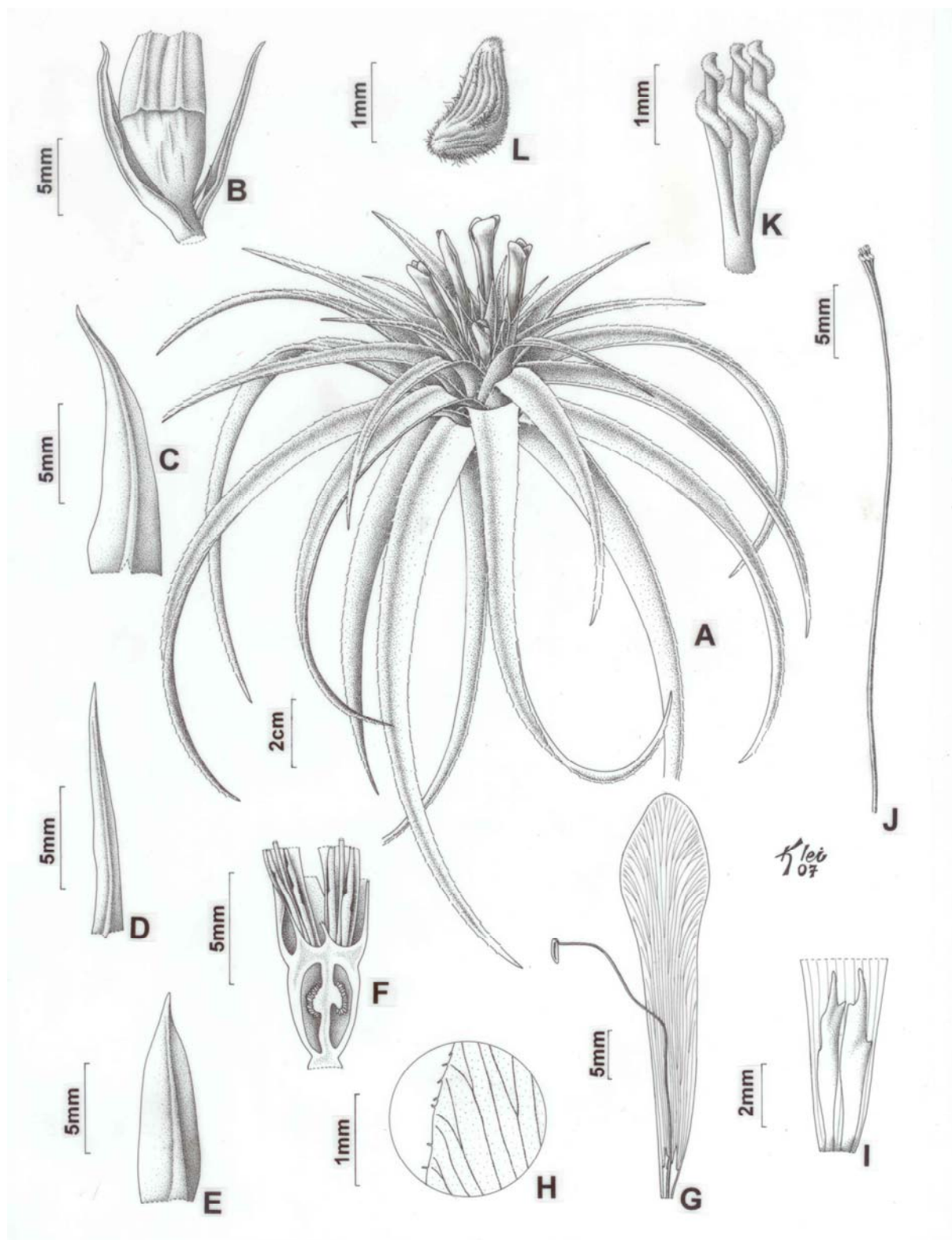


Fig. 2. A-L. *Lapa itambensis*. A. Hábito. B. Detalhe da flor abortada na base do ramo. C. Face abaxial da bráctea floral. D. Perfil. E. Face abaxial da sépala. F. Corte longitudinal da base da flor. G. Pétala mostrando os apêndices petalíneos e um estame livre. H. Detalhe dos tricomas na margem da pétala. I. Detalhe dos apêndices petalíneos. J. Estilete. K. detalhe do estigma espiralado. L. Semente (Louzada et al. 30).

Chave de identificação para as espécies de *Lapa*

1a. Inflorescência composta; sépalas conatas; pétalas alaranjadas*Lapa duartei*

1b. Inflorescência pseudo-simples; sépalas livres; pétalas alvas*Lapa itambensis*

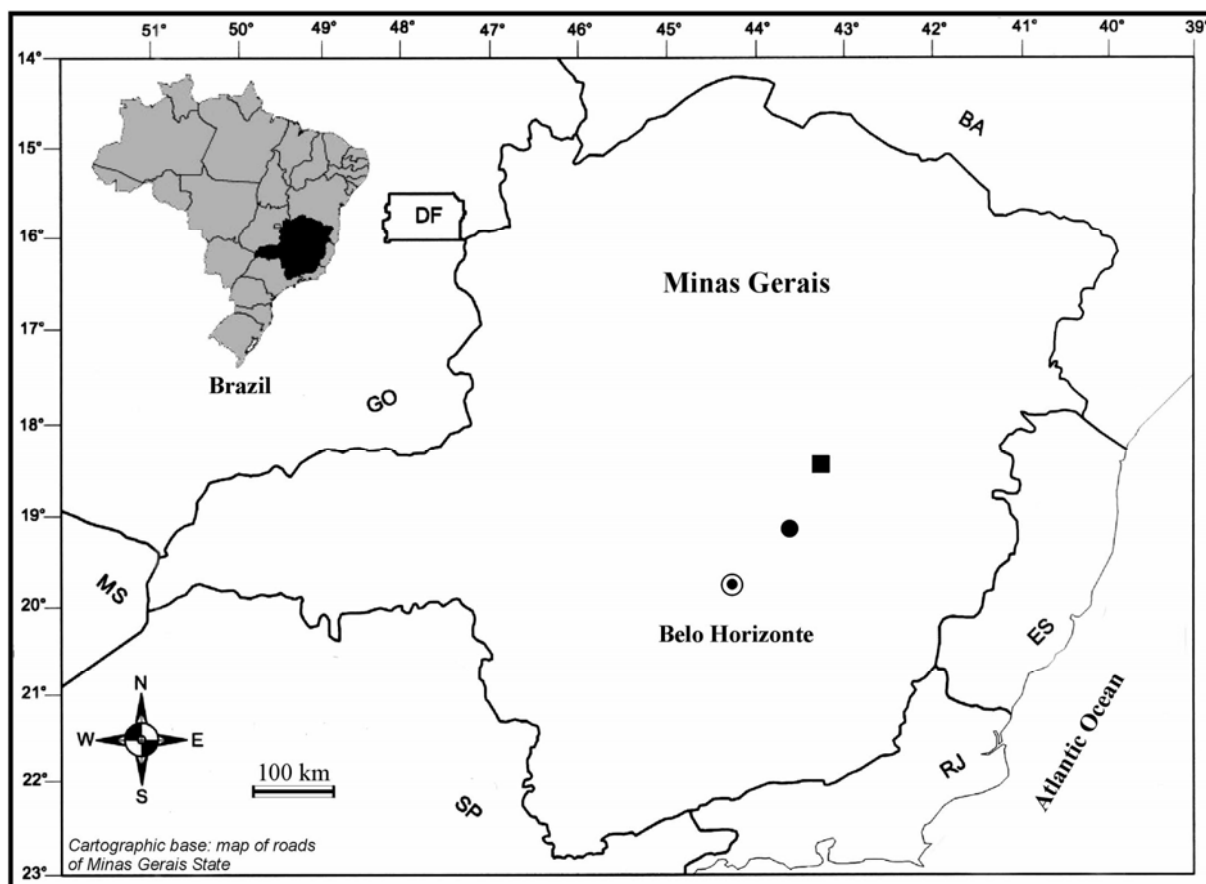


Fig. 3. Mapa do Estado de Minas Gerais mostrando a área de ocorrência de *Lapa*: *L. itambensis* (■) no município de Santo Antônio do Itambé, Parque Estadual do Pico do Itambé e *L. duartei* (●) no município de Conceição do Mato Dentro, região da Serra do Cipó.

DISCUSSÃO

Histórico taxonômico das espécies

A partir da coleta de *Duarte* s.n. em novembro de 1949, na Serra do Cipó, localizada ao sul da Cadeia do Espinhaço, Smith (1955) descreveu *Cryptanthus duartei*. Essa espécie foi por muitos anos a causa de especulações e mistério, pois era a única do gênero a possuir pétalas de cor alaranjada.

Leme (1995), ao verificar a presença de apêndices petalíneos na base das pétalas no isótipo de *Cryptanthus duartei*, um importante caráter que diferencia *Cryptanthus* de *Orthophytum*, transferiu essa espécie para o gênero *Orthophytum*. O autor reconheceu que essa espécie e *O. supthutii* Gross & Barthlott eram sinônimos, o que é aceito no presente trabalho. *Orthophytum supthutii*, que foi descrita em 1990, tem o material-tipo procedente da Serra do Cipó, a mesma localidade do tipo de *C. duartei*. Por ser o epíteto *duartei* já ocupado para o gênero *Orthophytum*, foi adotado o nome *O. supthutii*, por se tratar de um nome disponível e válido para essa espécie.

A cor alaranjada das pétalas de *Orthophytum supthutii* é um caráter único para o gênero *Orthophytum*, já que todas as demais espécies do gênero possuem flores alvas. Este fato foi observado anteriormente por Gross & Barthlott (1990), que apesar de terem levantado a possibilidade da espécie pertencer a um subgênero de *Orthophytum*, não efetivaram esta hipótese.

Posteriormente Versieux & Leme (2007), descreveram uma nova espécie sob *Orthophytum* (*O. itambense*), considerando-a com características semelhantes a *O. supthutii*. Nesta espécie as flores são alvas, diferindo de *O. supthutii*, entretanto a presença de estames livres e ápice das pétalas eretos são características que evidenciam a semelhança entre *O.*

supthutii e *O. itambense*, ao mesmo tempo que as coloca em posição isolada dentro do gênero, como já observado por Versieux e Leme (2007).

Durante a revisão das espécies de *Orthophytum* de inflorescência sésil, realizado por Louzada e Wanderley (inéd.), foi dada especial atenção a essas duas espécies, uma vez que as mesmas apresentavam características distintas de *Orthophytum* e *Cryptanthus*, apesar de ocorrerem alguns caracteres comuns para estes dois gêneros.

No estudo do material em seu ambiente natural e na análise detalhada da morfologia destas duas espécies foi observado um conjunto de caracteres exclusivos nas mesmas, como: lobos das pétalas eretos, margens das pétalas ciliadas, proporção pétala:sépala (2:1), presença de apêndices petalíneos liguliformes e estame livres. Dessa forma, *Orthophytum itambense* e *O. supthutii* distinguem-se nitidamente das espécies dos gêneros *Orthophytum* e *Cryptanthus*.

O conjunto de características dessas duas espécies e dos gêneros *Cryptanthus* e *Orthophytum* está reunido comparativamente, na tabela 1. Dentre os caracteres apresentados nessa tabela, destaca-se a morfologia dos apêndices petalíneos que é considerada, um ótimo caráter na separação genérica e infragenérica em Bromeliaceae, entretanto a morfologia dos mesmos nem sempre é bem explorada. Os apêndices saciformes ou cupuliformes com as margens laceradas de *Orthophytum* são muito distintos daqueles observados em *O. itambense* e *O. supthutii*, que são liguliformes e que se apresentam quase completamente adnatos às pétalas com apenas a porção apical livre. As sépalas inconspícuas, ápice da pétala ereto e pétalas com margens ciliadas são fortes indicações que estas duas espécies devem pertencer a um novo gênero.

Tabela 1. Caracteres diagnósticos de *Lapa*

	<i>Lapa</i>	<i>Cryptanthus</i>	<i>Orthophytum</i>
Lobo da pétala	ereto	retroflexo	retroflexo
Proporção Pétala:Sépala	2:1	1.5:1	1.5:1
Apêndices petalíneos	liguliformes	ausentes	cupuliformes ou saciformes
Tubo epígino	ausente	ausente ou muito curto	presente
Estames (verticilo interno)	livres	adnatos	adnatos
Estigma	espiralado	simples ereto	simples ereto

Além dos evidentes caracteres morfológicos, em recente análise filogenética molecular (Schulte et al. inéd.) *Orthophytum supthutii* emerge em um clado isolado dos gêneros *Cryptanthus* e *Orthophytum* (Fig. 4). Estas evidências sustentam a proposta de um novo gênero incluindo *O. itambense* e *O. supthutii*. Diante deste fato e com o reforço da caracterização morfológica destes dois táxons, um novo gênero é proposto, sendo aqui descrito e ilustrado sob o nome *Lapa*, dado em homenagem à Dra. Maria das Graças Lapa Wanderley, especialista em Bromeliaceae.

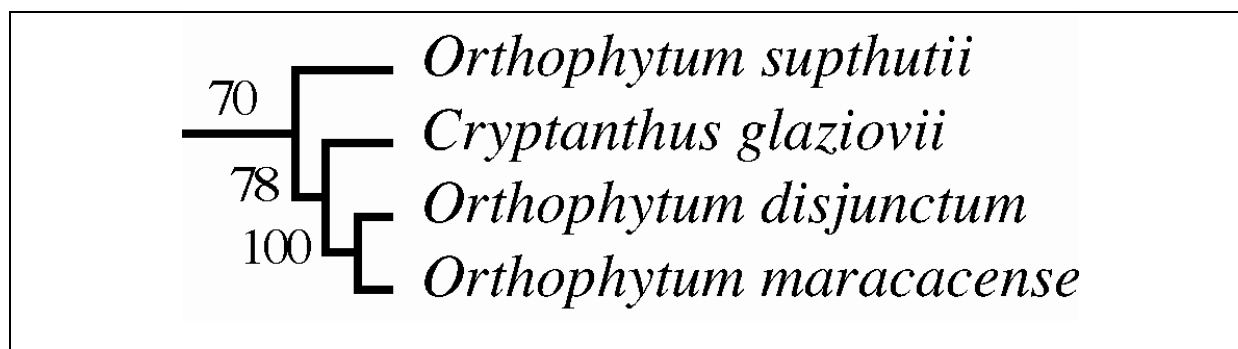


Fig. 4. Clado *Orthophytum*. Análise de Máxima Parsimonia de PRK (gene phosphoribulokinase) e 5 marcadores de cloroplasto (gene matK, espaçadores 3'trnK intron, trnL intron, trnL-trnF, espaçadores atpB-rbcL). Retirado de Schulte et al. (dados não publicados).

Relação morfológica entre as espécies do gênero *Lapa*

As duas espécies que compõem o novo gênero, diferem entre si pelas brácteas involucrais, padrão de inflorescência e cor das pétalas. Em *Lapa duartei* as brácteas involucrais são verdes enquanto que *Lapa itambensis* apresenta brácteas involucrais vermelhas na antese; *L. duartei* possui inflorescência simples, sépalas conatas, e as pétalas são amarelo-alaranjadas vs. inflorescência pseudo-simples, sépalas livres e pétalas alvas em *L. itambensis*. O tamanho das estruturas florais também difere nas duas espécies, *L. duartei* possui sépalas com 0,8 cm vs. 1,2 cm em *L. itambensis*, as pétalas em *L. duartena* possuem ca. 2,1 cm vs. 4,1 cm em *L. itambensis*.

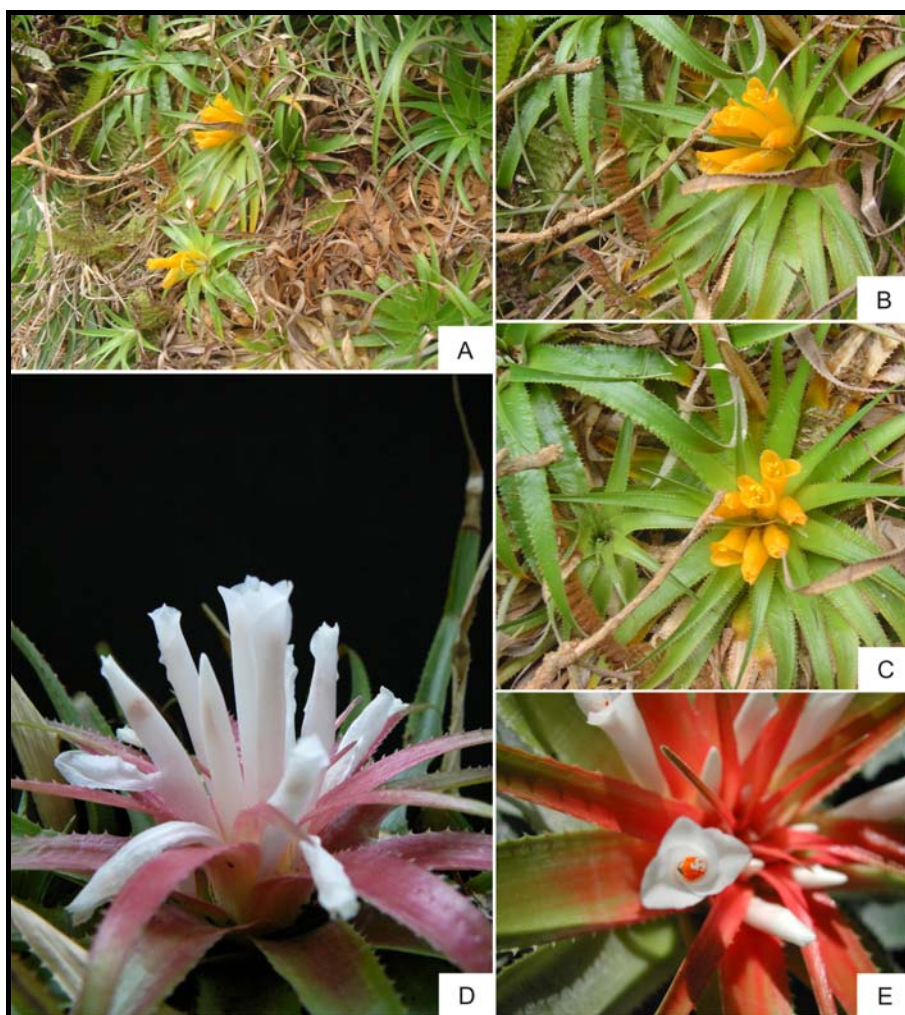


Fig. 3. A-C. *Lapa duartei*. D-E. *Lapa itambensis*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GRANT, J. R. e G. ZIJLSTRA. 1998. An annotated catalogue of the generic names of the Bromeliaceae. *Selbyana* 19: 91-121.
- GROSS, E. e L. BARTHLOTT. 1990. *Orthophytum supthutii*, a Striking New Bromeliad. *Journal Bromeliad Society*. 40: 217-219.
- IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. *IUCN Species Survival Commission*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- LEME, E. M. C. 1995. A new identity for a mysterious species *Journal Bromeliad Society*. 45: 3-5.
- LUTHER, H. E. 2006. An Alphabetical List of Bromeliad Binomials, 10th ed. *The Bromeliad Society International*, Sarasota.
- PIRANI, J. R. e A. M. GIULLIETI. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In: P. E. VANZOLINI e L.R. HEYER (eds.). *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns*. pp 39-69. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- SMITH, L. B. 1955. The Bromeliaceae of Brazil. *Smithsonian Miscellaneous collection* 126: 1-290. Smithsonian Institution. Washington.
- VERSIEUX, L. M. e E. M. C. LEME. 2007. A new lithophytic *Orthophytum* (Bromeliaceae) from the Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Novon* 17: 130-134.
- VERSIEUX, L. M. e T. WENDT. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27: 107-146.
- VERSIEUX, L. M. e T. WENDT. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 2989-3009.

WANDERLEY, M. G. L. e S. E. MARTINS, coords. 2007. Bromeliaceae. In: Wanderley MGL, Shepherd GJ, Melhem TS, Giulietti AM, eds. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. v. 5, 39-161.

Capítulo 3

Citogenética em espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae)

RESUMO

Orthophytum é um gênero com 53 espécies. Até o momento, na literatura, encontra-se o número cromossômico de apenas seis espécies, sendo que quatro espécies apresentam números poliplóides e duas diplóides. No presente trabalho foram realizadas contagens cromossômicas meióticas e mitóticas em nove espécies de *Orthophytum* com inflorescência sésil, sendo sete contagens inéditas. Não foi possível construir ideogramas ou cariótipos das espécies devido ao tamanho muito pequeno dos cromossomos. Também não foi possível estimar a ploidia utilizando a técnica de citometria de fluxo devido à variação do conteúdo de DNA que ocorre nas espécies do gênero *Orthophytum*. As espécies heliófilas apresentaram números cromossômicos $2n=100$ enquanto que as espécies que habitam locais sombreados o número encontrado foi $2n=50$.

Palavras Chave: Número cromossômico, Ploidia, Poliplóide

ABSTRACT

Orthophytum is a genus with 53 species. So far, in literature only six species had their chromosome number counted, four species have polyploid numbers and two species diploid numbers. In this work we counted the meiotic and mitotic chromosome number of nine species of *Orthophytum* with sessile inflorescence, where seven counts were unpublished.. It was not possible to build ideograms or karyotypes for the species due to the very small size of the chromosomes. It was not possible either to estimate the ploidy using the flow cytometry technique due to the variation of DNA content of the species of *Orthophytum*. The sun species have $2n=100$, and the shade species have $2n=50$.

Key words: Chromosome number, Ploidy, Polyploid

INTRODUÇÃO

Bromeliaceae, a maior família de distribuição quase exclusivamente neotropical, apresenta 3086 espécies subordinadas a 57 gêneros (Luther, 2006; Wanderley & Martins, 2007). Dentre os gêneros de Bromeliaceae, está *Orthophytum*, um gênero endêmico do Brasil com ocorrência para os estados de Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo. *Orthophytum* possui cerca de 53 espécies divididas em dois grupos informais, um caracterizado pela presença de inflorescência escaposa e o outro apresentando a inflorescência séssil (Smith & Downs, 1979; Wanderley, 1990; Wanderley & Conceição, 2006)

Nessa família vários trabalhos tratam de aspectos botânicos e ecológicos, no entanto, estudos citogenéticos limitam-se a aproximadamente 10% das espécies, sendo a maioria com base em material cultivado. Estudos cromossômicos detalhados são essenciais para proporcionar a melhor compreensão das relações taxonômicas na família, uma vez que problemas de delimitação genérica e específica são freqüentes.

Benzing (2000) mostra que cerca da metade dos gêneros de Bromeliaceae apresenta estudos citológicos, restringindo-se à determinação do número cromossômico de poucas espécies. O pequeno tamanho, aneuploidias e raças poliplóides fenotipicamente indiferenciadas dificultam a tentativa de reconstruir o cariótipo original da família e identificar a possível incidência de evolução reticulada, já que a complexa taxonomia da família ainda está longe de ser solucionada.

As primeiras observações citogenéticas em Bromeliaceae foram feitas por Billings (1904), Lindshau (1933), Gauthé (1965), Weiss (1965) e Sharma & Ghosh (1971). Nestes trabalhos foi encontrada grande variação nos números cromossômicos com $2n = 16, 34, 36, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 64, 96$ e 100 . Possivelmente, essa variação é decorrência de técnicas pouco aprimoradas, que datam de mais de 50 anos, e do pequeno número de amostras analisadas (Guerra 2000) e ainda, para Gitaí (2005) ocorrem controvérsias com relação ao número cromossômico de algumas espécies.

Contrariando estudos anteriores, o trabalho de Marchant (1967) mostrou que Bromeliaceae é citologicamente muito homogênea com pequena variação quanto ao número cromossômico básico e a ploidia, sendo o primeiro a considerar o número básico $x = 25$ para a família. Recentemente, todos os trabalhos em Bromeliaceae concordam com esse número cromossômico básico para a família (Brown & Gilmartin, 1983, 1986, 1989; Brown *et al.*, 1997; Cotias-de-Oliveira *et al.*, 2000; Ceita 2002; Cotias-de-Oliveira *et al.*, 2004; Palma-Silva *et al.* 2004; Bellintani *et al.*, 2005; Gitaí *et al.*, 2005).

A poliploidia é, provavelmente, a alteração citogenética mais importante na especiação e evolução vegetal, tendo desempenhado papel significativo na origem e evolução de plantas silvestres e cultivadas (Schifino-Wittmann, 2004). Para Bromeliaceae, poliplóides raramente são encontrados, ocorrendo na maior parte das vezes na subfamília Bromelioideae, raramente em Pitcairnioideae e Tillandsioideae (Brown & Gilmartin, 1986; Cotias-de-Oliveira *et al.*, 2000; Gitaí *et al.*, 2005).

Em *Orthophytum*, das 53 espécies descritas até o momento, apenas seis apresentavam número cromossômico determinado, sendo quatro espécies com números poliplóides: $2n = 100$ em *Orthophytum albopictum* Philcox, *O. amoenum* (Ule) L.B. Sm. e *O. burle-marxii* L.B. Sm. & Read, $2n = 150$ em *O. maracasense* L.B. Sm.; e duas espécies diplóides com $2n = 50$, *O. disjunctum* L.B. Sm. e *O. saxicola* (Ule) L.B. Sm. (Ramírez-Morillo & Brown, 2001; Cotias-de-Oliveira *et al.*, 2000; 2004; Bellintani, 2005; Gitaí *et al.*, 2005).

No presente trabalho são apresentadas contagens cromossômicas e uma análise da estimativa da ploidia por citometria de fluxo do gênero *Orthophytum*. Não foi possível construir ideogramas ou cariótipos das espécies devido ao tamanho muito pequeno dos cromossomos.

MATERIAL E MÉTODOS

Análise Meiótica:

Para contagem de cromossomos meióticos, as inflorescências foram coletadas no habitat natural e fixadas em Carnoy 3:1 (etanol: ácido acético) com uma gota de cloreto férrico por 24 horas à temperatura ambiente e depois estocadas em álcool 70% no freezer.

As anteras foram excisadas dos botões florais, fixadas e maceradas em carmin propiônico 1%. Foram incluídos na análise pelo menos três indivíduos por espécie.

Para a determinação ou confirmação do número cromossômico foi analisada a fase de metáfase I, sendo analisada, no mínimo, 10 células por indivíduo. As análises foram realizadas e documentadas em fotomicroscópio Zeiss Universal Axioplan.

Análise Mitótica:

Para análise mitótica foram utilizados meristemas radiculares das espécies. Para a obtenção de raízes, os caules de plantas vivas foram mergulhados em solução de AIB (Ácido Indol-butílico) 5 ml de AIB /500 ml de água destilada, pH 6.0. As pontas de raízes recém germinadas foram submetidas a pré-tratamento com 8-Hidroxiquinoleína 0,002M e Cicloheximida 0,009 M (1:1) por 24 horas em geladeira, fixadas em Carnoy 3:1 (etanol: ácido acético) por 24 horas a temperatura ambiente e depois armazenadas em freezer.

Para preparação das lâminas, foi utilizada a técnica de Giemsa (Guerra, 1983). As raízes pré-tratadas e fixadas foram hidrolizadas em HCl 5N à temperatura ambiente, por 25 minutos e lavadas em água destilada. As raízes previamente hidrolizadas foram esmagadas em uma gota de ácido acético 45% entre lâmina e lamínula. As lâminas foram levadas ao nitrogênio líquido por alguns segundos para posterior remoção da lamínula. Após secarem à temperatura ambiente, as lâminas foram coradas com solução de Giemsa 2% por 30 minutos, lavadas em água destilada, secas novamente e montadas com resina Entellan. As células com boa condensação e espalhamento

foram fotografadas em fotomicroscópio Olympus BX 50, usando o programa de captura de imagem Image Pro Plus.

Citometria de fluxo

Para a estimativa de ploidia através da citometria de fluxo, 50mg ou 1cm² de tecido foliar fresco foi macerado em tampão Otto I (0.1 M ácido cítrico, 0.5% v/v Tween 20). Após, os núcleos em suspensão foram retirados com uma pipeta e filtrados por uma rede de nylon de 42µm. Para a análise das amostras foi adicionado tampão Otto II (0.4 M Na₂HPO₄ 12H₂O), RNase e Iodeto de Propídeo. Um indivíduo do mesmo gênero de número cromossômico conhecido foi utilizado como amostra padrão. Cerca de 5000 núcleos foram analisados em citômetro de fluxo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas contagens cromossômicas em nove espécies de *Orthophytum* com inflorescência séssil. *Orthophytum albopictum*, *O. amoenum* e *O. burle-marxii* apresentaram $2n=100$ e *O. hatschbachii*, *O. mucugense*, *O. vagans*, *O. supthutii*, *O. zanonii* e *Orthophytum* sp. apresentaram $2n=50$. São apresentados sete números cromossômicos inéditos para o gênero.

Tabela 1. Coleções analisadas e números cromossômicos das espécies de *Orthophytum* analisadas.

Espécies	Exsicatas	n	2n
<i>O. albopictum</i> Philcox	Wanderley et al. 2538	50*	100
<i>O. amoenum</i> (Ule) L.B. Sm	Wanderley et al. 2528	-	100
<i>O. burle-marxii</i> L.B. Sm. & Read	Louzada & Moreira 45	-	100
<i>O. hatschbachii</i> Leme	Louzada & Moreira 59	-	50*
<i>O. mucugense</i> Wand. & Conceição	Wanderley et al. 2544	-	50*
<i>O. vagans</i> Foster	Leme 505	-	50*
<i>O. supthutii</i> Gross & Barthlott	Louzada et al. 28	-	50*
<i>O. zanonii</i> Leme	Louzada et al. 18	25*	-
<i>Orthophytum</i> sp.	Wanderley et al. 2532	-	50*

*Contagens inéditas para o gênero.

Para a análise de contagens cromossômicas por meiose foram coletadas inflorescências jovens de *Orthophytum albopictum*, e *O. zanonii* que apresentaram $n = 50$ e $n = 25$ respectivamente (Tabela 1).

Foram confirmados os números cromossômicos mitóticos de *Orthophytum albopictum*, *O. amoenum* e *O. burle-marxii*, com $2n = 100$ e apresentadas as primeiras contagens para *O. hatschbachii*, *O. mucugense*, *O. vagans*, *O. supthutii*, *O. zanonii* e *Orthophytum* sp., com $2n = 50$ (Tabela 1).

Segundo Suda et al. (2006) é possível que espécies do mesmo gênero tenham conteúdos de DNA diferentes, independentemente da ploidia das plantas, ou seja, uma espécie tetraplóide não necessariamente contém o conteúdo de DNA nuclear duplicado em relação à espécie diplóide. No presente trabalho não foi possível estimar a ploidia utilizando a técnica de citometria de fluxo devido à essa variação do conteúdo de DNA.

Na análise meiótica, foram obtidos números cromossômicos para apenas duas espécies do grupo estudado, sendo inéditos esses resultados, $n = 50$ em *O. albopictum* e $n = 25$ em *O. zanonii* (Tabela 1), números esse que correspondem ao número básico, $x = 25$, já apresentado para a família, sendo a primeira considerada uma espécie poliplóide. As amostras das demais espécies apresentaram células em fase adiantada de desenvolvimento, com fases de tétrades ou com grãos de pólen já formados. Foi observado que a taxa de reprodução por brotamento é muito alta, pois nas populações das espécies coletadas era raro observar indivíduos solitários em crescimento ou muitos indivíduos adultos férteis, explicando assim a escassez de material coletado. No entanto verificou-se a formação de sementes, mas não foram realizados testes para verificar a viabilidade das mesmas.

Para as análises mitóticas, foram mantidos indivíduos vivos no bromeliário (casa de vegetação) do Instituto de Botânica. A princípio, os caules dessas espécies foram mergulhados em água, em recipiente apropriado para o enraizamento. Nessa primeira etapa, foram emitidas poucas raízes no período de 4 a 6 semanas. A análise dessas raízes não permitiu as contagens cromossômicas, uma vez que não apresentaram muitas células em divisão. O problema de emissão de raízes foi resolvido com a aplicação de hormônio AIB (Ácido Indol-butílico) diluído em 500 ml de água destilada com pH 6.0 (segundo orientação da Dra. Helenice Mercier IB-USP). Após duas semanas da aplicação, algumas raízes surgiram, aumentando de quantidade em poucos dias, fornecendo o material necessário para as análises mitóticas. Foi realizada pesquisa bibliográfica, afim de evitar a modificações da ploidia nas espécies, com o uso de hormônio na indução da emissão de raízes.

Possivelmente, as espécies de inflorescência séssil não emitem raízes facilmente em ambiente de casa de vegetação, por apresentarem uma redução estrutural e funcional no sistema radicular, cujo papel está mais voltado para a fixação da planta no substrato. Outro fator que pode ter interferido é o clima úmido que a casa de vegetação apresenta em relação ao ambiente natural xerofítico dos campos rupestres onde as espécies estudadas habitam.

Foram mantidas em cultivos 12 espécies de *Orthophytum*: *O. albopictum*, *O. amoenum*, *O. burle-marxii*, *O. itambense*, *O. hatschbachii*, *O. heleniceae*, *O. humile*, *Orthophytum* sp., *O. mucugense*, *O. supthutii*, *O. vagans* e *O. zanonii*. Do total de espécies, apenas *O. vagans* era proveniente de coleção viva já existente no Instituto de Botânica, as demais espécies foram coletadas no ambiente natural durante os anos de 2005 e 2007.

Os números cromossômicos mitóticos obtidos foram inéditos para cinco espécies, todas com $2n = 50$ (Tabela 1). Esses resultados, juntamente com os demais, confirmados em literatura (Tabela 2), corroboram o número básico para a família de $x = 25$. No que diz respeito às contagens cromossômicas, na verificação das delimitações específicas entre os táxons estudados, este dado não foi suficiente. Entretanto, o nível de ploidia das espécies apresentou relações com características ecológicas e morfológicas das mesmas.

As espécies que apresentaram números poliplóides $n = 50$ ou $2n = 100$ (Tabela 1) possuem as lâminas foliares extremamente coriáceas e densamente lepidotas em uma ou ambas as faces, à exceção de *O. amoenum* que apresenta lâminas foliares esparsamente lepidotas, são encontradas habitando locais xerofíticos, expostos a alta luminosidade durante todo o dia. Enquanto que nos táxons que apresentaram números cromossômicos diplóides $n = 25$ e $2n = 50$ (Tabela 1), as lâminas foliares são sub-coriáceas, geralmente glabras a esparsamente lepidotas, são encontradas em locais relativamente úmidos, à beira de rios e cachoeiras vegetando sobre paredões verticais (Louzada & Wanderley inéd.).

Devido à grande riqueza de espécies de *Orthophytum*, torna-se inviável realizar uma análise do ponto de vista citotaxonômico, tendo por base, apenas os resultados obtidos no presente trabalho, juntamente com os poucos dados disponíveis na literatura. Não foi possível uma avaliação do tamanho e morfologia dos cromossomos, devido principalmente, ao tamanho dos mesmos. No entanto, as contagens (Tabela 1) efetuadas no presente trabalho são relevantes, pois vêm ampliar o conhecimento cromossômico desse grupo, e mesmo da família Bromeliaceae, que, apesar de ser

uma família de grande interesse, especialmente ornamental, e com tantos problemas taxonômicos para serem resolvidos, é ainda pouco conhecida quanto aos dados cromossômicos. Recomenda-se, portanto, um estudo nesta linha de pesquisa como uma importante ferramenta para a sistemática de Bromeliaceae.

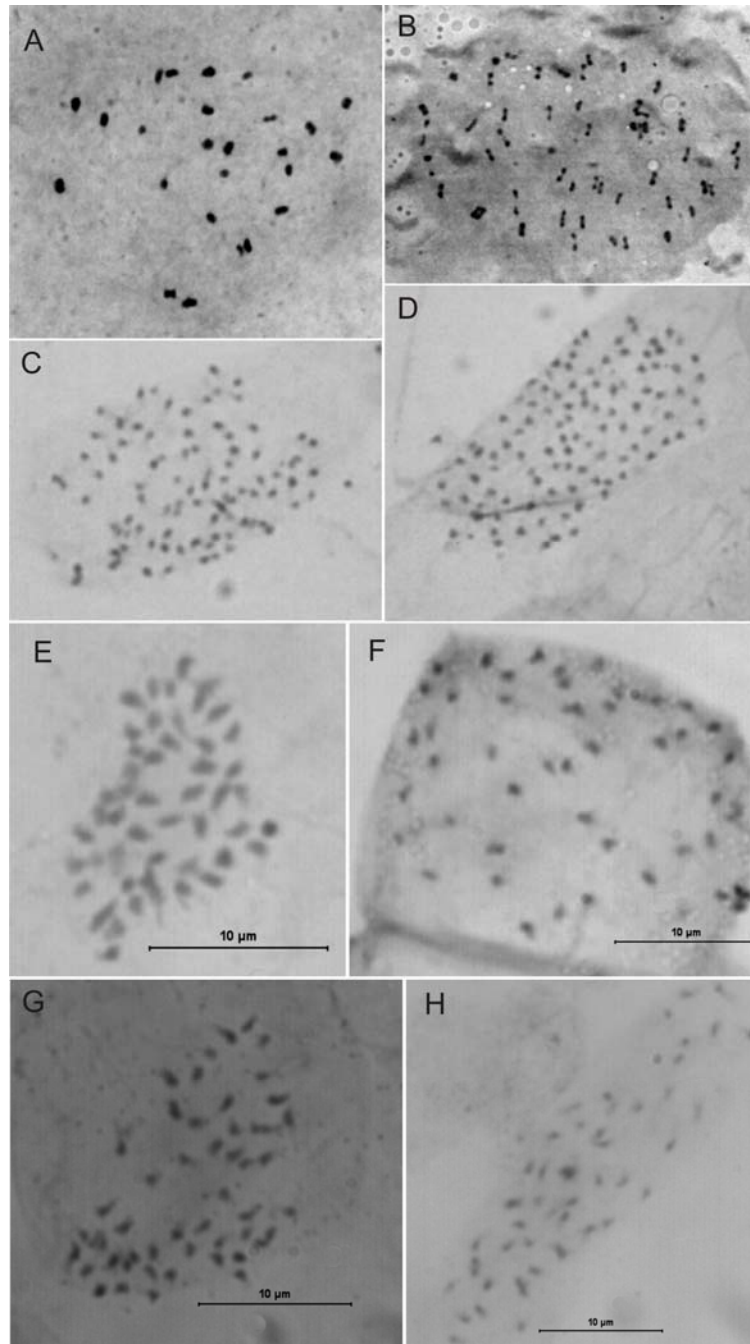


Fig. 1. A-B. Cromossomos meióticos de *Orthophytum*. A. *Orthophytum zanonii* $n = 25$. B. *O. albopictum* $n = 50$. C-H. Cromossomos mitóticos de *Orthophytum*. C. *O. burle-marxii* $2n = 100$. D. *O. amoenum* $2n=100$. E. *Orthophytum* sp. $2n = 50$. F. *O. supthutii* $2n = 50$. G. *O. hatschbachii* $2n = 50$. H. *O. vagans* $2n = 50$.

ANEXO

Tabela 2. Contagens cromossômicas do gênero *Orthophytum* disponíveis na literatura

Espécies	Referência	2n
<i>O. albopictum</i> Philcox	Cotias de Oliveira et al. 2004	100
<i>O. amoenum</i> (Ule) L.B. Sm	Bellintani et al. 2005	100
<i>O. burle-marxii</i> L.B. Sm. & Read	Cotias de Oliveira et al. 2000	100
<i>O. disjunctum</i> L.B. Sm.	Gitai et al. 2005	50
<i>O. maracasense</i> L.B. Sm.	Cotias de Oliveira et al. 2000	150
<i>O. saxicola</i> (Ule) L.B. Sm	Ramírez-Morillo & Brown 2001	50

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellintani MC, Assis, JGA, Cotias-de-Oliveira, ALP.** 2005. Chromosomal evolution of Bromeliaceae. *Cytologia*. **70**: 129-133.
- Benzing DH,** 2000. Bromeliaceae: Profile of an adaptative radiation. University Press Cambridge. p. 3-15.
- Billings FH** 1904. A study of *Tillandsia usneoides*. *Botanical Gazette; Paper of Botanical Notes*. (Crawfordsville) **38**: 99-121.
- Brown GK, Gilmartin AJ** 1983. Chromosome of bromeliads. *Journal of Bromeliad Society*, **33**: 171-172.
- Brown GK, Gilmartin AJ.** 1986. Chromosomes of the Bromeliaceae. *Selbyana* **9**: 88-93.
- Brown GK, Gilmartin AJ.** 1989. Chromosomes number in Bromeliaceae. *American Journal of Botany* **76**: 657-665.
- Brown GK, Palací CA, Luther HE.** 1997. Chromosome numbers in Bromeliaceae. *Selbyana* **18**: 85-88.
- Ceita G.** 2002. Citogenética em espécies de Bromeliaceae. Monografia de conclusão de curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal da Bahia. Salvador. BA. Brasil. 34p.
- Cotias-de-Oliveira AL, Assis JGA, Bellintani MC, Andrade JC, Guedes MLS.** 2000. Chromosome numers in Bromeliaceae. *Genetics and Molecular Biology* **23**: 173-177.
- Cotias-de-Oliveira AL, Assis JGA, Ceita G, Palmeira ACL, Guedes MLS.** 2004. Chromosome number for Bromeliaceae species occurring in Brazil. *Cytologia* **69**: 161-166.
- Gauthé J.** 1965. Contribution à l'étude caryologique dès Tillandsées. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* **16**: 39-59
- Gitaí J, Horres R, Benko-Iseppon AM.** 2005. Chromosomal features and evolution of Bromeliaceae. *Plant Systematics and Evolution* **253**: 65-80

- Guerra M.** 1983. O uso de Giemsa em citogenética vegetal – comparação entre a coloração simples e o bandamento. *Ciência e Cultura* **35**: 190-193
- Guerra M.** 2000. Chromosome number variation and evolution in monocots. In: Wilson KL, Morrison DA, eds. *Monocots: Systematics and Evolution*. Melbourne, CSIRO, 127-136.
- Lindshau M.** 1933. Beiträge zur zytologie der Bromeliaceae. *Planta* **20**: 506-530.
- Luther HE.** 2006. An Alphabetical List of Bromeliad Binomials, 10th ed. The Bromeliad Society International, Sarasota.
- Marchant CJ.** 1967. Chromosome evolution in Bromeliaceae. *Kew Bulletin* **21**: 161-170.
- Palma-Silva C, Santos DG, Kaltchuk-Santos E, Bodanese-Zanetini MH.** 2004. Chromosome numbers, meiotic behavior, and pollen viability of species of *Vriesea* and *Aechmea* genera (Bromeliaceae) native to Rio Grande do Sul, Brazil. *American Journal of Botany*, **9**: 804-807.
- Ramirez-Morillo I, Brown GK.** 2001. The origin of the low chromosome number in *Cryptanthus* (Bromeliaceae). *Systematic Botany*, **26**: 722-726.
- Schifino-Wittmann MT.** 2004. Poliploidia e seu impacto na origem e evolução das plantas silvestres e cultivadas. *Revista Brasileira de Agrociência*, 10: 151-157.
- Sharma AK, Ghosh I.** 1971. Cytotaxonomy of the family Bromeliaceae. *Cytologia* **36**: 237-247.
- Smith LB & Downs RJ.** 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*, **14**:1493-2141. New York.
- Suda J, Krahulcová A, Trávníček P, Krahulec F.** 2006. Ploidy level versus DNA ploidy level: na appeal for consistent terminology. *Taxon*, **55**: 447-450
- Wanderley MGL.** 1990. Diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Orthophytum* (Bromeliaceae). *Acta Botanica. Brasilica* **4**: 169-175.
- Wanderley MGL, Conceição AA.** 2006. Notas taxonômicas e uma nova espécie do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae) da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **6**: 3-8.

Wanderley MGL, Martins SE, coords. 2007. Bromeliaceae. *In*: Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Giuliatti, A.M., (eds.) Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v. 5, pp. 39-161.

Weiss HE. 1965. Étude caryologique et cyto-taxonomique de quelques Broméliacées. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle **16**: 9-38.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho trata do estudo taxonômico e citogenético de espécies de Bromeliaceae, uma importante família de monocotiledôneas, sendo a maior de angiospermas de distribuição quase exclusivamente neotropical.

A grande diversidade de Bromeliaceae nos neotrópicos, especialmente no Brasil, com grande representação nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, ao longo dos estados de Minas Gerais e Bahia e na Floresta Atlântica, por toda costa brasileira, desperta cada vez mais o estudo desta família. Este interesse inclui, além dos pesquisadores, o público em geral, considerando o potencial e valor ornamental que apresenta. Nesse sentido, é notório o aporte de informações sobre a biologia do grupo nas últimas décadas. Entretanto, do ponto de vista taxonômico alguns gêneros são ainda pouco estudados, sendo mais comuns os estudos florísticos ou descrições de novos táxons. Dentre os gêneros que carecem de estudos mais aprofundados pode ser citado *Orthophytum*, endêmico do Brasil, que além da necessidade de revisão taxonômica, é relativamente pouco representado nas coleções de herbário. Algumas espécies deste gênero são registradas apenas pela coleção-tipo e outras, por material escasso e incompleto. Além disso, as características do gênero são muitas vezes perdidas no processo de herborização. Portanto, o estudo das coleções vivas no campo e em cultivo que foi realizado durante este trabalho, foi imprescindível para as conclusões obtidas.

Dada a premente necessidade de se realizar a revisão taxonômica do gênero *Orthophytum*, para essa primeira etapa foi selecionado o grupo de espécies de inflorescência séssil, com a meta de prosseguir, posteriormente com a revisão completa do gênero. Do total de 53 espécies referidas até o momento para *Orthophytum*, 12 fizeram parte do presente trabalho.

No presente estudo foram realizadas coletas nas localidades de ocorrência do gênero *Orthophytum* e nas áreas adjacentes, o que permitiu conhecer a morfologia e elaborar descrições

mais completas dos táxons. Além disso, foi possível ampliar e melhorar as coleções de herbário. As expedições de campo, o estudo das populações locais, e os espécimens mantidos em cultivo permitiram a análise da variabilidade morfológica dos táxons e o conhecimento dos limites entre os mesmos, tanto ao nível genérico como intergenérico. Este foi um aspecto fundamental do projeto, destacando-se a incorporação de 18 números aos acervos dos herbários, além da análise de 58 coleções, incluindo exsicatas de vários materiais-tipo.

No início do estudo, para o gênero *Orthophytum* havia o registro de dez espécies referentes ao grupo de inflorescência séssil. Este número foi ampliado para 13, pela descrição de três novas espécies, sendo elas: *O. itambense* Versieux & Leme, *O. pseudovagans* Leme & L. Kollman. e *O. mucugense* Wanderley & Conceição, sendo esta última descrita bem no início da dissertação, fazendo parte do projeto de pesquisa da Dra. Maria das Graças Lapa Wanderley junto ao CNPq.

Como produto final do presente estudo, 12 espécies são apresentadas para o gênero, das quais uma é inédita para a ciência, apresentada como *Orthophytum* sp., estando a mesma em fase de publicação.

Das espécies apresentadas, 10 foram descritas e ilustradas, com a caracterização mais completa de cada um desses táxons. Apenas de *Orthophytum vagans* e *O. pseudovagans* apresentaram descrições mais sucintas e não foi possível elaborar ilustrações, uma vez que não foram obtidas novas coletas das mesmas.

A partir do estudo taxonômico do gênero *Orthophytum*, foi reconhecido e proposto um novo gênero, com duas combinações novas e uma sinonímia. O novo gênero foi denominado de *Lapa*, reunindo duas espécies, uma descrita sob *Orthophytum* e outra sob *Cryptanthus*. O cuidadoso estudo morfológico deste novo gênero foi somado à análise molecular, realizada por Schulte *et al.* (inéd.). Dentre os caracteres morfológicos diagnósticos do novo gênero, destacam-se a morfologia

dos apêndices petalíneos, a presença de estames livres, além de características das sépalas e das pétalas, comprimento do tubo epígino, morfologia do estigma, das sementes e da inflorescência.

O estudo citogenético realizado trouxe resultados inéditos para o gênero, com contagens cromossômicas de nove espécies. O número cromossômico meiótico foi encontrado em *Orthophytum albopictum* e *O. zanonii* com os valores $n = 50$ e $n = 25$, respectivamente. O número cromossômico mitótico $2n = 50$ foi encontrado em *O. hatschbachii*, *O. mucugense*, *O. vagans*, *O. supthutii* e *Orthophytum sp.*; $2n = 100$ foi encontrado em *O. amoenum* e *O. burle-marxii*.

A estimativa da ploidia por citometria de fluxo, proposta no início do projeto, não apresentou resultados favoráveis, devido ao fato do conteúdo de DNA nuclear ser variável nas espécies de *Orthophytum* de inflorescência séssil.

Um artigo de divulgação científica é apresentado, constituindo um guia ilustrado do gênero, contendo uma chave prática de identificação de modo a permitir o fácil reconhecimento das plantas pela comunidade como um todo. O guia de campo intitulado “Bromélias Raio-de-Sol” contém ainda descrições sucintas e fotografias de 12 espécies de *Orthophytum*. Esse trabalho permitirá a divulgação dos resultados da pesquisa realizada, contribuindo para o conhecimento da diversidade vegetal brasileira, além de estimular os cuidados com a preservação das espécies potencialmente ameaçadas, sendo algumas delas de distribuição restrita e valor ornamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG.** 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Baker, J.** 1889. *Handbook of the Bromeliaceae*. London. George Bell & Sons.
- Beer, J.G.** 1857. *Die Familie der Bromeliaceen*. Wien. Tender & Co.
- Benzing, D.H.** 2000. *Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation*. Cambridge. University Press.
- Bremer, K.** 2002. Gondwanan evolution of the grass alliance of families (Poales). *Evolution*, 56: 1374–1387
- Brown, G.K. & Gilmartin, A.J.** 1984. Stigma, structure and variation in Bromeliaceae – neglected taxonomic characters. *Brittonia* 36: 364-374
- Brown, G.K. & Gilmartin, A.J.** 1988. Comparative ontogeny of Bromeliaceae stigmas. *In* P. Leins, S.C. Tucker, P.K. Endress (eds.). *Aspects of floral development*. Berlin, Stuttgart.
- Brown, G.K. & Gilmartin, A.J.** 1989. Stigma types in Bromeliaceae – a systematic survey. *Systematic Botany* 14: 110-132.
- Clark, W.D., Gaut, B.S., Duvall, M.R. & Clegg, M.T.** 1993. Phylogenetic Relationships of the Bromeliiflorae-Commeliniflorae Zingiberiflorae Complex of Monocots Based on *rbcL* sequence comparisons. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80: 987-998.
- Crayn, D.M., Winter, K. & Smith, A.C.** 2004. Multiple origins of crassulacean acid metabolism and the epiphytic habitat in the Neotropical family Bromeliaceae. *Plant Biology* 102: 3703-3708.
- Cronquist, A.** 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. 2 ed. New York Botanical Gardens, New York, 1262 p.
- Dahlgren, R., Clifford, T.H. & Yeo PE.** 1985. *The families of the monocotyledons: Structure, evolution and taxonomy*. Springer-Verlag. Berlin.

- Davis, J.I., Stevenson, D.W., Petersen, G., Seberg, O., Campbell, L.M., Freudenstein, J.V., Goldman, D.H., Hardy, C.R., Michelangeli, F.A., Simmons, M.P., Specht, C.D., Vergara-Silva, F. & Gandolfo, M.** 2004. A Phylogeny of the Monocots, as Inferred from *rbcL* and *atpA* Sequence Variation, and a Comparison of Methods for Calculating Jackknife and Bootstrap Values. *Systematic Botany* 29: 467–510.
- Forzza, R.C.** 2005. Revisão Taxonômica de *Encholirium* Mart. ex Schult. & Schult.f. (Pitcairnioideae-Bromeliaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 23: 1-49.
- Gilmartin, A.J. & Brown, G.K.** 1987. Bromeliales, related monocots, and resolution of relationships among Bromeliaceae subfamilies. *Systematic Botany* 12: 493-500.
- Givnish, T.J., Evans, T.M., Zjhra, M.L., Patterson, T.B., Berry, P.E. & Sytsma KJ.** 2000. Molecular evolution, adaptive radiation, and geographic diversification in the amphiatlantic family Rapateaceae: Evidence from *ndhF* sequences and morphology. *Evolution* 54: 1915-1937.
- Givnish, T.J., Millam, K.C., Evans, T.M., Hall, J.C., Pires, J.C., Berry, P.E. & Sytsma KJ.** 2004. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American-African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on *ndhF* sequence data. *International Journal of Plant Science* 165: S35-S54.
- Givnish, T.J., Millam, K.C., Berry, P.E. & Sytsma KJ.** 2007. Phylogeny, adaptive radiations, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. Pp. 3-26. *In*: Columbus, J.T., Friar, E.A., Porter, J.M., Prince, L.M. & Simpson, M.G. (eds.) *Monocots: Comparative Biology and Evolution – Poales*. Rancho Santa Ana Botanic garden, Claremont, CA.
- Grisebach, A.H.R.** 1865. Bromeliaceae. *Flora of the British West Indian Island*. Wheldon & Wesley Ltda. And Hafner Publishing Co. pp. 590-599.

- Harms, H.** 1930. Bromeliaceae. *In*: H.G.A. Engler & K.A.E. Prantl. Die natürlichen Pflanzfamilien. 2 Aufl. 15a: 65-159. Leipzig.
- Jaques-Felix, H.** 2000. The discovery of a bromeliad in Africa: *Pitcairnia feliciana*. *Selbyana* 21: 118-124.
- Janssen, T. & Bremer, K.** 2004. The age of major monocot groups inferred from 800+ *rbcL* sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146: 385-398.
- Jussieu, A.L. 1789.** *Genera* 49.
- Kaehler, M., Varassin, I.G. & Goldenberg, R.** 2005. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 219-228.
- Leme, E.M.C.** 2004. Studies on *Orthophytum*, an endemic genus of Brazil – Part I. *Journal of the Bromeliad Society* 54:36-43.
- Linder, H.P. & Rudall, P.J.** 2005. Evolutionary history of Poales. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36: 107-124
- Luther, H.E.** 2006. An Alphabetical List of Bromeliad Binomials, 10th ed. The Bromeliad Society International, Sarasota.
- Mez, C.** 1891-94. Bromeliaceae. *In*: C.F.P. von Martius, A.W. Eichler, I. Urban (eds.). *Flora brasiliensis*, 3: 173-643. Leipzig.
- Mez, C.** 1896. Bromeliaceae. *In*: A.L.P.P. de Candolle & A.C.P. de Candolle (eds.). *Monographiae Phanerogamarum* 9: 1-990. Paris.
- Mez, C.** 1934-35. Bromeliaceae. *In*: H.G.A. Engler (ed.). *Das Pflanzenreich*. Heft 100, IV (32): 1-667. Stuttgart.
- Milliken, W., Miller, R.P., Pollard, S.R. & Wandelli, E.V.** 1992. The ethnobotany of the Waimiri Atroari Indians of Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew.

- Moreira, B.A.** 2007. Palinotaxonomia da família Bromeliaceae do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Patriota, F.R.B.** 1991. O caroá e a indústria indígena em Pernambuco. Nordeste Indígena (FUNAI/RECIFE). Série Etnohistória 2: 95-98.
- Pio-Correia, M.** 1926. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. V. 01. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.
- Rauh, W.** 1990. The bromeliad lexicon. 2 ed. Blandford, London.
- Reitz, R.** 1983. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. Flora Ilustrada Catarinense. Fascículo Brom. Santa Catarina, Itajaí, Brasil.
- Smith, L.B.** 1934. Geographical evidences on the lines of evolution in the Bromeliaceae. Botanischer Jahrbücher 66: 446-468.
- Smith, L.B.** 1955. The Bromeliaceae of Brazil. Smithsonian Miscellaneous collection 126: 1-290. Smithsonian Institution. Washington.
- Smith, L.B. & Downs, R.J.** 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. 14: 1-658. New York.
- Smith, L.B. & Downs, R.J.** 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. 14: 663-1492. New York.
- Smith, L.B. & Downs, R.J.** 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. 14: 1493-2141. New York.
- Wanderley, M.G.L.** 1990. Diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Orthophytum* (Bromeliaceae). Acta Botanica Brasilica 4: 169-175.
- Wanderley, M.G.L. & Melhem, T.S.** 1991. Flora polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Família: 178-Bromeliaceae. Hoehnea 18: 5-42.

- Wanderley, M.G.L. & Conceição, A.** 2006. Notas taxonômicas e uma nova espécie do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae) da Chapada Diamantina. *Sitentibus Série Ciências Biológicas*. 6: 3-8.
- Wanderley, M.G.L. & Martins S.E. coords.** 2007. Bromeliaceae. *In*: Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Giuliatti, A.M., (eds.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. v. 5, pp. 39-161.
- Wittmack, L.** 1888. Bromeliaceae. *In*: H.G.A. Engler & K.A.E. Prantl (eds.). *Die natürlichen Pflanzfamilien*. (Verlag Engelmann), 2: 32-59. Leipzig.

Anexo 1

Guia de campo: Bromélias “Raio-de-Sol”

Bromélias Raio-de-sol



Rafael Batista Louzada
Maria das Graças Lapa Wanderley
Abel Augusto Conceição

Bromélias

Raio-de-Sol

guia ilustrado para identificação das espécies de
inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* Beer
(Bromeliaceae)

Rafael Batista Louzada
Maria das Graças Lapa Wanderley
Abel Augusto Conceição

SUMÁRIO

Apresentação	4
Introdução	6
Chave de identificação	8
Créditos das fotos	34
Saiba mais	35
Índice remissivo	36
Sobre os autores	37

APRESENTAÇÃO

O guia de campo “Bromélias Raio-de-Sol” foi criado com o objetivo de colaborar na prática identificação do gênero *Orthophytum*, cujas espécies são típicas dos campos rupestres brasileiros, distribuídos ao longo da Cadeia do Espinhaço, nos estados de Minas Gerais e Bahia. Os representantes do gênero, que são terrestres ou rupícolas, também ocorrem nos *inselbergs*, no noroeste do Espírito Santo.

A beleza destas plantas exclusivamente brasileiras e sua freqüente ocorrência nas regiões da Chapada Diamantina tem despertado interesse dos estudiosos e dos visitantes da região. A rica diversidade biológica dos campos rupestres torna a Chapada Diamantina um local de destaque no panorama nacional e mundial, sendo as bromélias uma parte integrante da flora e da fisionomia local.

O valor da pesquisa científica é aqui apresentado, oferecendo ao público em geral dados sobre este interessante grupo de plantas, típico dos campos rupestres. O produto obtido é parte da dissertação de Mestrado do biólogo Rafael Batista Louzada, aluno do Curso de pós-graduação do Instituto de Botânica, desenvolvida sob a orientação da pesquisadora Dra. Maria das Graças Lapa Wanderley.

Este guia de campo, além de tornar conhecidas as bromélias raio-de-sol, fornecerá dados para a preservação destas plantas e dos ecossistemas onde as mesmas habitam.

A chave de identificação e as ilustrações das espécies são uma forma objetiva de reconhecê-las, por meio de características típicas, tais como cores e tamanho das estruturas da planta, como das folhas e das flores. Comentários complementares sobre curiosidades da planta, como o significado dos nomes científicos, distribuição e habitat, com imagens dos aspectos gerais e específicos da planta, revelam a beleza da flora e da vegetação dos campos rupestres brasileiros.

Os autores

INTRODUÇÃO

As Bromélias “Raio-de-Sol” pertencem ao gênero *Orthophytum* Beer como parte da família Bromeliaceae. O nome do gênero *Orthophytum* em latim significa *ortho* – reto, *phyton* - folhas, indicando a presença de folhas retas, típicas no gênero. A maior parte das espécies de inflorescência séssil (oito espécies) é encontrada em afloramentos rochosos da porção baiana da Cadeia do Espinhaço (Chapada Diamantina), ocorrendo também uma espécie no Espinhaço de Minas Gerais (*Orthophytum humile*) e três espécies nos afloramentos rochosos do tipo “Pão de Açúcar” (*inselbergs*), no Estado do Espírito Santo (*Orthophytum zanonii*, *Orthophytum vagans* e *Orthophytum pseudovagans*). O gênero *Orthophytum* pode ser facilmente reconhecido em dois grupos de plantas. Um caracterizado por possuir pedúnculo ou haste, sustentando a inflorescência. O outro grupo reúne as espécies estudadas nesse guia, sendo popularmente chamadas de “Raio-de-Sol”. Nesse grupo as espécies de inflorescência séssil não possuem pedúnculo ou haste, apresentando as flores no centro da roseta.

As Bromélias “Raio-de-Sol” em geral estão expostas a grande luminosidade, mas também há espécies que habitam lugares sombreados, mas sempre

sobre ou em fendas de rochas ou solos pedregosos. A presença freqüente de folhas coloridas, desde verde, mesclando com diferentes tons de vermelho, rosa e branco, torna as espécies deste grupo facilmente reconhecidas no seu ambiente natural. As flores são caracteristicamente brancas ou verdes.

A primeira espécie descoberta do gênero foi descrita por Ule em 1908, em um novo gênero denominado *Sincoraea*, no entanto, Smith (1955), em Bromeliaceae of Brazil, põe em sinonímia *Sincoraea* e outros dois gêneros em *Orthophytum* com base nas semelhanças morfológicas entre as espécies destes grupos.

Atualmente, o grupo de espécies de inflorescência séssil do gênero *Orthophytum* que compõem este guia conta com 12 espécies.

Os autores

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO

1. Caule curto, encoberto pela base das folhas, ca. 1,4-2 cm
2. Brácteas e sépalas verdes
3. Anel verde circundando a inflorescência
4. Planta de pequeno porte, face adaxial das lâminas lepidotas, apresentando até três tons de cores (Grão Mogol - MG) **O. humile**
4. Planta de médio a grande porte, face adaxial da lâmina glabrescente, apresentando dois tons de cores
5. Folhas com margem espinescente, espinhos longos e laxos (Rio de Contas e Abaíra - BA) **O. hatschbachii**
5. Folhas com margem serrilhada, espinhos curtos e congestos (Andaraí - BA) **O. heleniceae**
3. Anel vermelho circundando a inflorescência
6. Folhas triangulares, curtas, atingindo 1,5-5,5 cm (Mucugê - BA) **O. mucugense**
6. Folhas lineares, longas, atingindo 9,5-24 cm (Jacobina - BA) **O. navoides**
2. Brácteas e sépalas vermelhas

7. Planta de grande porte. Face adaxial da lâmina lepidota, folhas côncavas (Lençóis - BA) **O. burle-marxii**
7. Plantas de médio a pequeno porte. Face adaxial da lâmina glabrescente. Folhas planas
8. Folhas inteiras vináceas, espinhos ca. 1,5-3 cm (Palmeiras - BA) **O. amoenum**
8. Folhas com apenas a base avermelhada, espinhos curtos, ca. 0,3-0,4 mm (Lençóis - BA) **Orthophytum sp.**
1. Caule alongado, ca. 10 cm
9. Inflorescência sem ramificações **O. vagans**
9. Inflorescência com ramificações
10. Folhas verdes, as superiores vermelhas, glabrescentes (Águia Branca - ES) **O. pseudovagans**
10. Folhas vináceas, acinzentadas, lepidotas (Pancas - ES) **O. zanonii**



***ORTHOPHYTUM ALBOPICTUM* Philcox**

(do latim *albus* - branco, *alvo* e *pictus* - pintado)



É constituída de plantas rupícolas, expostas à luminosidade intensa, vivendo sobre rochas próximas a margens de rios encachoeirados. É freqüente estarem associadas às espécies de Velloziaceae (canela-de-ema) e Eriocaulaceae (sempre-viva).

A espécie apresenta as folhas com a base alva, formando um anel na base da roseta, constituído pela concentração de escamas foliares (tricomas peltados), estruturas especializadas na absorção de água e nutrientes. Chama a atenção nesta espécie a presença de brácteas e sépalas verdes e folhas fortemente coriáceas. Nas plantas jovens as folhas são geralmente quase eretas. No período de floração as folhas são reflexas e avermelhadas.

Essa espécie é endêmica do município de Mucugê na Bahia, podendo ser encontrada no Parque Municipal “Projeto Sempre Viva”.



***ORTHOPHYTUM AMOENUM* (Ule) L.B. Sm**

(do latim *amoenus* - belo, gracioso)



É formada por plantas rupícolas, agrupadas em pequenas touceiras, com três a quatro indivíduos. Estão, em geral, expostas à luminosidade intensa dos campos rupestres.

Pode ser reconhecida em seu ambiente natural pelas folhas vináceas e brilhantes e pelas brácteas e sépalas avermelhadas até róseas. As margens das folhas são fortemente espinescentes com espinhos longos e arqueados.

Espécie pouco definida anteriormente, uma vez que era conhecida apenas por uma coleção de herbário. Atualmente foram encontradas pequenas populações no Morro da Mãe Inácia, localizado no Município de Palmeiras-BA. Apesar de ocorrer dentro de uma Unidade de Conservação, essa espécie sofre com forte ameaça de extinção devido o grande número de visitantes intenso realizado na região.



***ORTHOPHYTUM BURLE-MARXII* L.B. Sm. & Read**

(homenagem ao paisagista Roberto Burle Marx)



São encontradas habitando ambientes xerofíticos, em campos abertos sujeitos a queimadas ou aderidas a rochas à beira de rios encachoeirados, no município de Lençóis-BA.

É uma espécie de grande porte, reconhecida pelas folhas côncavas, fortemente coriáceas, cinéreas, brácteas e sépalas vermelhas e as pétalas alvas.

Essa espécie é provavelmente a mais conhecida, pois possui grande porte e cores vibrantes, destacando-se das demais espécies do gênero. Possui grande potencial ornamental devido à coloração ligeiramente avermelhada quando estéril.



ORTHOPHYTUM HATSCHBACHII Leme

(homenagem ao coletor e curador do Herbário Municipal de Curitiba Dr. Gert Hatschbach)



Essa espécie habita ambientes xerofíticos expostos a luminosidade ou nas margens de rios sobre rochas sombreadas.

Pode ser reconhecida pelas folhas glabras com margens fortemente espinescentes. Na antese as folhas tornam-se vermelho-alaranjadas, e no centro da roseta forma-se um anel verde em torno da inflorescência. As brácteas e as sépalas são verdes e as pétalas alvas.

A espécie é restrita aos municípios de Rio de Contas e Abaíra no Estado da Bahia.



ORTHOPHYTUM HELENICEAE Leme

(homenagem a Helenice Ribeiro, coletora do material-tipo)



A espécie forma densas touceiras sobre paredes verticais à sombra, ou ainda, sobre rochas parcialmente expostas à luz solar.

Ao comparar esta espécie com *O. hatschbachii*, percebe-se que ambas apresentam na roseta um anel esverdeado que circunda a inflorescência. Entretanto, *O. heleniceae* é facilmente reconhecida pelas margens das folhas densamente serrilhadas, além da presença de tricomas capitados nas flores (brácteas e sépalas).

Os registros e coletas dessa espécie se limitam ao município de Andaraí na Bahia, sendo encontrada à beira do Rio Garapa.



ORTHOPHYTUM HUMILE L.B. Sm.

(Do latim, *humilis*, pequeno)



Esta espécie é bem característica pela formação de pequenas touceiras, vegetando na parede superior de rochas que formam pequenos abrigos à beira de rios encachoeirados. Quase sempre é encontrada associada a cupinzeiros, crescendo não só em volta, mas também germinando dentro dessas colônias.

É reconhecida em seu ambiente natural pelo pequeno porte e pela presença de folhas estreitas de cores e tons variados, passando internamente de vináceo até róseo, chegando a branco e verde. As folhas são fortemente lepidotas, com brácteas e sépalas verdes e pétalas alvas.

Orthophytum humile é uma espécie restrita ao município de Grão Mogol no Estado de Minas Gerais.



ORTHOPHYTUM MUCUGENSE Wand. & Conceição

(Homenagem ao município em que a espécie
foi descoberta)



Os representantes desta espécie são encontrados formando touceiras ou solitários em paredões sombreados a beira de rios encachoeirados.

É facilmente reconhecida pelas folhas glabras, brilhantes, vermelho-vináceas na antese, contrastando com as brácteas e sépalas verdes. Também apresenta tricomas capitados na superfície foliar. Na fase de frutificação apenas as folhas do centro da roseta se mantêm vermelhas.

Orthophytum mucugense é uma espécie restrita ao município de Mucugê no Estado da Bahia, ocorrendo no Parque Municipal “Projeto Sempre Viva”



ORTHOPHYTUM NAVIOIDES (L.B. Sm.) L.B. Sm.

(nome dado devido a semelhança de hábito com o gênero *Navia*)

Orthophytum navioides pode ser encontrada habitando rochas, próximas a rios encachoeirados em pequenos capões de mata.

Esta espécie é caracterizada por apresentar folhas longas e estreitas, verdes com base vermelha e brácteas e sépalas verdes.

Orthophytum navioides é apenas referida para o município de Jacobina no Estado da Bahia, ao norte da Chapada Diamantina.



ORTHOPHYTUM PSEUDOVAGANS Leme

(Leva esse nome devido à semelhança com *Orthophytum vagans*)



É formada por plantas que crescem em locais sombreados, como rupícolas em matas abertas.

É uma espécie facilmente reconhecida pelo seu hábito caulescente, com caule ereto e folhas inferiores completamente verdes. Na floração as folhas tornam-se avermelhadas na base. As flores apresentam sépalas alvas, lepidotas e as pétalas são esverdeadas com o ápice alvo.

Orthophytum pseudovagans é apenas conhecida para o município de Águia Branca no Estado do Espírito Santo.

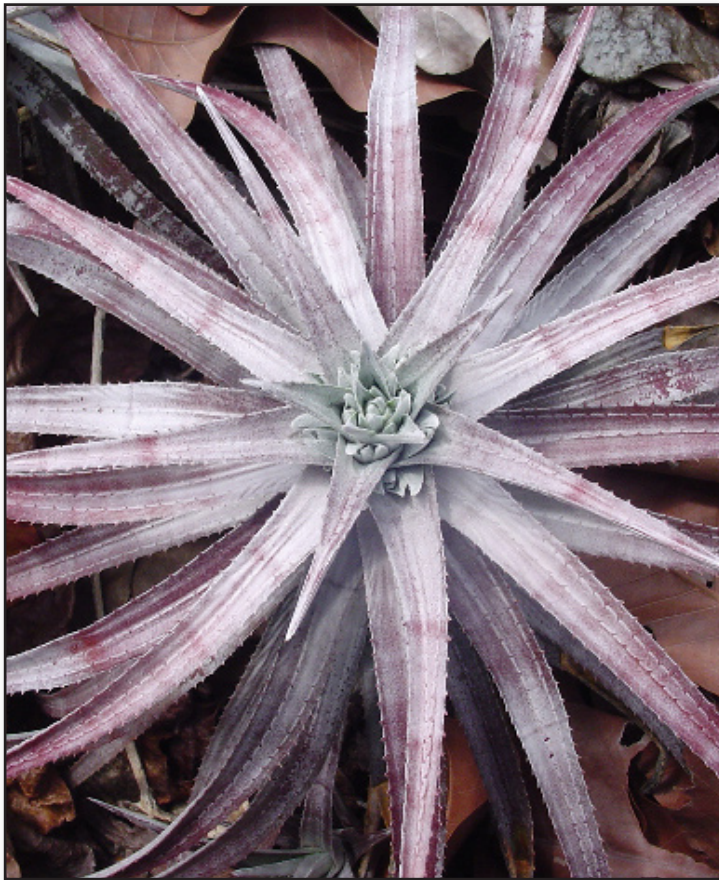


ORTHOPHYTUM VAGANS Foster

(Do latim *vagans* - errante)

Tem ocorrência no Estado do Espírito Santo. É semelhante a *O. pseudovagans* e *O. zanonii*, pelo hábito caulescente destas duas espécies. Difere das duas, especialmente, por possuir inflorescência simples.

Foram feitas diversas expedições botânicas com a finalidade de reencontrar essa espécie no campo. A falta de dados mais precisos sobre o local de ocorrência não permitiu uma nova coleta da espécie.



ORTHOPHYTUM ZANONII Leme

(Homenagem ao coletor Marcos Zanoni)



Esta espécie pode ser encontrada vegetando sobre afloramentos rochosos no domínio da Mata Atlântica (*inselbergs*), expostas a luz solar direta ou parcialmente sombreadas por arvoretas

Orthophytum zanonii é reconhecida pelo hábito caulescente, com folhas vermelho-cinéreas na antese e inflorescência composta. As flores possuem brácteas e sépalas verdes e pétalas esverdeadas, espatuladas, com o ápice obtuso e cuculado.

É uma espécie restrita ao município de Pancas no Estado do Espírito Santo.



ORTHOPHYTUM SP.



Podemos encontrar *Orthophytum* sp. vegetando sobre rochas sombreadas ou em paredões verticais nas margens de rios encachoeirados

Esta espécie é caracterizada por possuir lâminas foliares longas e estreitas, glabrescentes, verdes com a porção basal avermelhada na floração. As brácteas e as sépalas são vermelhas a róseas e as pétalas alvas.

CRÉDITOS DAS FOTOS

O. albopictum

página 10: Abel A. Conceição

página 11: Rafael Batista Louzada

O. amoenum

páginas 12 e 13: Abel A. Conceição

O. burle-marxii

páginas 14 e 15: Abel A. Conceição

O. hatschbachii

páginas 16 e 17: Rafael B. Louzada

O. heleniceae

páginas 18 e 19: Suzana E. Martins

O. humile

páginas 20 e 21: Rafael B. Louzada

O. mucugense

páginas 22 e 23: Cyrio Santana

O. navioides

página 24: Oscar Ribeiro

O. pseudovagans

páginas 26 e 27: Luiz Fernando Silva Magnago

O. vagans

página 28: Oscar Ribeiro

O. zanonii

páginas 30 e 31: Rafael B. Louzada

Orthophytum sp.

página 32: Abel A. Conceição

página 33: Rafael B. Louzada

SAIBA MAIS...

www.bsi.org - Bromeliad Society International

www.fcbs.org - Florida Council of Bromeliad Societies

www.bromelia.org.br - Sociedade Brasileira de Bromélias

Leme, E.M.C. 2004a. Studies on *Orthophytum*, an endemic genus of Brazil – Part I. Journal of the Bromeliad Society 54:36-43.

Louzada, R.B. 2008. Taxonomia e citogenética das espécies de inflorescência sésil do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae). Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica.

Wanderley, M.G.L. 1990. Diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Orthophytum* (Bromeliaceae). Acta Botanica. Brasilica 4: 169-175.

Wanderley, M.G.L.; Conceição, A.A. 2006. Notas taxonômicas e uma nova espécie do gênero *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae) da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. 6: 3-8.

ÍNDICE REMISSIVO

Bromeliaceae	6, 7
Eriocaulaceae	11
<i>Orthophytum</i>	4, 6, 7
<i>Orthophytum albopictum</i>	10
<i>Orthophytum amoenum</i>	12
<i>Orthophytum burle-marxii</i>	14
<i>Orthophytum hatschbachii</i>	16, 19
<i>Orthophytum heleniceae</i>	18, 19
<i>Orthophytum humile</i>	6, 20, 21
<i>Orthophytum mucugense</i>	22, 23
<i>Orthophytum navioides</i>	24, 25
<i>Orthophytum pseudovagans</i>	6, 26, 27, 29
<i>Orthophytum</i> sp.	32, 33
<i>Orthophytum vagans</i>	6, 28
<i>Orthophytum zanonii</i>	6, 29, 30, 31
Sincoraea	7
Velloziaceae	11

SOBRE OS AUTORES

RAFAEL BATISTA LOUZADA

Mestrando do Programa de Pós-graduação em
Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente
Seção de Curadoria do Herbário
Instituto de Botânica
Caixa Postal 3005
01061-970 São Paulo, SP, Brasil
e-mail: rafael_louzada@hotmail.com

DRA. MARIA DAS GRAÇAS LAPA WANDERLEY

Especialista em Taxonomia de Bromeliaceae e Xyridaceae
Seção de Curadoria do Herbário
Instituto de Botânica
Caixa Postal 3005
01061-970 São Paulo, SP, Brasil
e-mail: gracaw@terra.com.br

DR. ABEL AUGUSTO CONCEIÇÃO

Especialista em Botânica e Ecologia com ênfase em Campos
Rupestres e outros tipos de vegetação do semi-árido da
Bahia
Departamento de Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Feira de Santana
Km 03, B116N, Campus Universitário
e-mail: abel18@gmail.com