

ELIDIO ARMANDO EXPOSTO GUARÇONI

**Estudos taxonômicos e de anatomia foliar em espécies de
Dyckia Schult. & Schult. f. (Bromeliaceae, Pitcairnioideae)**

Tese apresentada à Universidade Federal
de Viçosa, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em Botânica,
para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

G914e
2014

Guarçoni, Elidio Armando Exposto, 19-
Estudos taxonômicos e de anatomia foliar em espécies de *Dyckia*
Schult. & Schult. f. (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) / Elidio Armando
Exposto Guarçoni. - Viçosa, MG, 2014.
xii, 175f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Andrea Ferreira da Costa.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Bromeliaceae. 2. *Dyckia*. 3. Anatomia. 4. Taxonomia.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Vegetal.
Programa de Pós-graduação em Botânica. II. Título.

CDD 22. ed. 584.85

ELIDIO ARMANDO EXPOSTO GUARÇONI

**Estudos taxonômicos e de anatomia foliar em espécies de *Dyckia* Schult. & Schult.
f. (Bromeliaceae, Pitcairnioideae)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 28 de outubro de 2014.

Prof. Dra. Ana Paula Gelli de Faria
(UFJF)

Prof. Dra. Ana Paula Santos Gonçalves
(UFV)

Prof. Dr. Luiz Menini Neto
(CES/JF)

Prof. Dra. Aristéa Alves Azevedo
(Co-orientadora)

Prof. Dra. Andrea Ferreira da Costa (UFRJ/MNRJ)
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Acho muito difícil agradecer. Não por achar que as pessoas não mereçam agradecimentos; mas é difícil determinar uma ordem, pois todos tiveram a mesma importância.

*A meus filhos, Talita e Elidinho, por me aturarem durante meus momentos de ansiedade, irritação e pelas horas que não pude assisti-los;

*A Ana Carolina; companheira nos momentos difíceis de minha ansiedade; e olha que não foram poucas;

*A meus pais, Elidio e Sônia, que sempre me lembraram de minha escolha;

* A minha Vó Boquinha e a minha Tia Selma que sempre me receberam no Rio de Janeiro durante minhas idas ao Museu Nacional.

* Ao “seu” Wantuelfer e a “dona” Graça pela boa vontade de me hospedar quando necessário.

* Agradecimentos especiais a Prof^a. Dra. Andrea Ferreira da Costa. Acompanhou-me no mestrado e depois no doutorado. Era para ser você! Como aprendi a fazer pesquisa! Como aprendi o que é ser profissional! Andréa, não tenho palavras para agradecer. Nunca vou esquecer seus ensinamentos. Meu muito obrigado. Esta merece o título de Doutora.

* A Prof^a. Aristéia Alves de Azevedo, que me conduziu ao mundo das células vegetais. Sua orientação foi fundamental para eu entender a importância da anatomia na taxonomia.

* Aos membros da banca, que deram sugestões para melhorar este trabalho.

* Ao meu grande amigo Marcos Aurélio Sartori, que sempre me ajudou no período da Tese. Tô te esperando no Maranhão!

*A Luana de Jesus Pereira, Mestre em Anatomia Vegetal pela UFV, que confeccionou as pranchas de anatomia.

*Ao analista ambiental do ICMBIO e amigo Celso Lago pelas horas que passamos conversando sobre a flora da Serra do Cipó. Este conhece!

*Aos meus amigos de herbário e laboratório de anatomia: Bruno Paixão, Livia Maria, José Martins, Adriano, Tiago Augusto (Tica), Valdinéia, Ítalo, Vanessa, Rúbia, Mariana, Ronaldo, Prímula, Alaísma, Anderson e Marcelo. Muito obrigado pela companhia de vocês. Uma hora a gente se esbarra pela vida. Alguns pelo face mesmo.

*A Profª Milene, sempre gentil nas horas de dúvidas e angústias.

*Ao Prof. Cláudio Coelho de Paula, onde tudo começou. Infelizmente tomamos rumos diferentes.

*Ao Ângelo, funcionário do Departamento de Botânica. Sempre educado e com disposição a ajudar.

*Ao Luís, funcionário da UPCB, pela disposição em ajudar e pela companhia em campo.

*A Fernanda Lobão Gotti, técnica do Herbário Vic, pela boa vontade em ajudar.

*A Patrícia e a Aurora, técnicas do laboratório de anatomia. Sempre solícitas e dispostas a ajudar.

*A Profa. M.G.L. Wanderley pelo acolhimento em São Paulo.

*A Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Botânica por ter confiado em mim esta missão.

*A Pós Graduação de Botânica, pela ajuda neste momento de grandes idas ao Rio e confecção de tese.

*A Universidade Federal do Maranhão, minha nova casa, pela licença para escrever e defender esta tese.

*A Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais pela licença concedida para frequentar o curso de Pós-Graduação (Doutorado) da Universidade Federal de Viçosa de junho de 2010 até dezembro de 2012.

*Aos curadores dos herbários visitados.

*A todos os Herbários que disponibilizaram suas coleções no formato digital. Ciência é patrimônio da Humanidade e pertence a todos.

*Ao IEF que concedeu permissão de pesquisa em suas Unidades de Conservação.

*Ao SIBIO, que concedeu licença para coleta nas Unidades de Conservação Federais e fora delas;

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram e que por descuido meu não pus o nome neste agradecimento. Obrigado.

"[...] mas o improvável acontece com mais frequência do que se está disposto a acreditar"

(novela "Os relógios", Agatha Christie, 1963).

Às vezes o dilema de decidir onde começava uma espécie e terminava outra era muito frustrante:

“Que trabalho miserável é buscar prioridade de nomes. Acabo de terminar duas espécies, que possuem até sete nomes genéricos, e 24 de espécies! Meu maior consolo é que o trabalho deverá acabar algum dia, e eu posso muito bem fazê-lo, como qualquer outra pessoa”.

Charles Darwin

RESUMO

GUARÇONI, Elidio Armando Exposto, D.S., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2014. **Estudos taxonômicos e de anatomia foliar em espécies de *Dyckia* Schult. & Schult. f. (Bromeliaceae, Pitcairnioideae)**. Orientadora: Andrea Ferreira da Costa Co-orientadora: Aristéa Alves Azevedo.

Dyckia Schultes & Schultes f. reúne 164 espécies com ocorrência em todas as regiões do Brasil e em países vizinhos como Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai. No Brasil, foram registradas 140 espécies, sendo 127 endêmicas do país. O gênero apresenta uniformidade dos caracteres florais e variabilidade interespecífica dos caracteres vegetativos, o que dificulta a delimitação das espécies e sua correta identificação. A hipótese de uma radiação explosiva recente para *Dyckia* pode explicar a dificuldade de discernir características morfológicas consistentes que sejam taxonomicamente úteis para distinção das espécies do gênero, mesmo com espécimes completos e totalmente documentados em mãos. Neste contexto, o objeto deste estudo, o complexo *Dyckia saxatilis* Mez, é formado por um grupo de espécies com folhas estreito-triangulares, lepidotas em ambas as faces ou somente na face abaxial, com brácteas superiores do pedúnculo da inflorescência menores ou iguais aos entrenós, inflorescência simples (raro composta), brácteas florais menores ou iguais às flores, e flores laranja, laranja-avermelhadas ou castanhas. Seus componentes apresentam grande variação morfológica, especialmente nas estruturas vegetativas, e suas populações estão distribuídas em Minas Gerais e no Espírito Santo. Atualmente são subordinados a *D. saxatilis* quatro sinônimos (*D. hilaireana* Mez, *D. oligantha* var. *oligantha* L.B. Sm., *D. oligantha* var. *crystallina* Rauh, *D. macropoda* L.B. Sm.) e existem outros seis táxons morfológicamente muito relacionados, que integram o complexo: *D. brachyphylla* L.B. Sm., *D. consimilis* Mez, *D. densiflora* Schult. f., *D. mello-barretoii* L.B. Sm., *D. rariflora* Schult. f. e *D. tenebrosa* Leme & Luther, totalizando 11 binômios estudados. Paralelamente ao estudo do complexo *D. saxatilis*, após a constatação da revalidação de *D. oligantha* var. *oligantha* também foi realizado o estudo do complexo *D. macedoi*, onde foram revisados três binômios: *D. macedoi*, *D. nana* e *D. oligantha* var. *oligantha*. Assim, esta tese teve como objetivos avaliar a variação morfológica existente nas espécies dos dois complexos através do estudo morfométrico de populações naturais; levantar caracteres de uso taxonômico da anatomia foliar; investigar as relações taxonômicas entre as espécies estabelecendo os limites de variação e a validade dos

táxons; realizar o tratamento taxonômico das espécies, descrevendo-as morfológicamente, fornecendo chave de identificação, ilustrações e dados sobre sua distribuição geográfica. Para as análises morfométricas foram amostrados 325 indivíduos pertencentes a 17 populações naturais afins de *D. saxatilis* (N=256) e *D. macedoi* (N=90), com *D. oligantha* (N=21) presente nos dois complexos, nas quais foram medidas 30 variáveis. Na anatomia foliar, cortes da porção basal, mediana e apical das folhas de três indivíduos diferentes de cada população foram analisados. O estudo taxonômico foi realizado através da análise de material herborizado, coletas, observações de campo, resultados das análises morfométricas, suporte da anatomia foliar, e consulta a coleções de espécimes cultivados. Os resultados das diferentes análises realizadas apresentam fortes congruências e somados ao estudo das exsicatas e das plantas vivas permitiram o reconhecimento de 12 espécies: *D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. oligantha* var. *oligantha*, *D. macedoi*, *D. nana*, *D. rariflora*, *D. saxatilis* e *D. tenebrosa*, sendo duas delas novas para a ciência: *D. sulcata* Guarçoni e *Dyckia* sp.1. As espécies oriundas desta revisão foram circunscritas considerando uma melhor amostragem dos táxons.

ABSTRACT

GUARÇONI, Elidio Armando Exposto, D.S., Universidade Federal de Viçosa, October 2014. **Taxonomic studies and leaf anatomy in species *Dyckia* Schult. & Schult. f. (Bromeliaceae, Pitcairnioideae)**. Adviser: Andrea Ferreira da Costa. Co-adviser: Aristéa Alves Azevedo.

Dyckia Schultes & Schultes f. comprises 164 species occurring throughout Brazil, as well as neighboring countries such as Argentina, Bolivia, Paraguay, and Uruguay. One hundred and forty species have been recorded in Brazil, with 127 being endemic to that country. The genus shows uniform floral traits but interspecific variability in terms of vegetative characters, which makes the delimitation of species and their correct identification more difficult. The hypothesis of a recent explosive radiation of *Dyckia* could explain the difficulties encountered in identifying consistent morphological characteristics that are taxonomically useful for distinguishing its species even with access to complete and fully-documented specimens. The *Dyckia saxatilis* Mez complex, which is formed by a group of species with narrow-triangular leaves, lepidotes on both faces or only on the abaxial surface, with the superior peduncle of the inflorescence bracts shorter than or equal to the internodes, inflorescence simple (rarely composite), floral bracts smaller than or equal to the flowers, flowers orange, orange-red or brown. Its component taxa show great variation, especially in terms of their vegetative structures, and their populations are distributed in the states of Minas Gerais and Espírito Santo. *Dyckia saxatilis* subordinates currently include five synonyms, with six other morphologically related taxa, forming the complex: *D. brachyphylla* L.B. Smith, *D. consimilis* Mez, *D. densiflora* Schultes f., *D. hilaireana* Mez, *D. oligantha* var. *oligantha* L.B. Smith, *D. oligantha* var. *crystallina* Rauh, *D. macropoda* L.B. Smith, *D. mello-barretoii* L.B. Smith, *D. rariflora* Schultes f., and *D. tenebrosa* Leme & Luther, totaling 11 binomials. After the revalidation of *D. oligantha* var. *oligantha*, the *D. macedoi* complex was also examined and three binomials were revised: *D. macedoi*, *D. nana* and *D. oligantha* var. *oligantha*. The present thesis evaluated the existing morphological variations in two species of the complex through morphometric studies of natural populations; by determining leaf anatomy characters of taxonomic use; investigating the taxonomic relationships among species and establishing their limits of variation and the validity of the taxa; performing taxonomic treatments of the species by describing them morphologically; elaborating an identification key; and providing

illustrations and data on their geographical distributions. Morphometric analyses (of 30 variables) used 325 individuals from 17 related natural populations of *D. saxatilis* (N = 256) and *D. macedoi* (N = 90), with *D. oligantha* (N = 21) being found in both complexes. Leaf anatomical studies analyzed sections of the basal, median and apical regions of leaves of three different individuals from each population. The taxonomic study used herbarium specimens, collections, field observations, the results of morphometric analyzes with support from leaf anatomy, and examined collections of cultivated specimens. The results of the different analyses show strong congruence and, together with the study of herbarium specimens and live plants, allowed the recognition of 12 species: *D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. oligantha* var. *oligantha*, *D. macedoi*, *D. nana*, *D. rariflora*, *D. saxatilis*, and *D. tenebrosa*. Two of these species are new to science: *D. sulcata* and *Dyckia* sp.1. Species resulting from this review were circumscribed considering more detailed examinations of the taxa.

“As mudanças taxonômicas constantes neste volume não devem ser consideradas como validamente publicadas uma vez que ainda serão encaminhadas para publicação em periódicos de grande circulação”.

ÍNDICE

1 – Introdução geral	1
2 – Histórico taxonômico do gênero <i>Dyckia</i>	6
3 – Organização da tese	9
4 - CAPÍTULO I: Revisão taxonômica do complexo <i>Dyckia saxatilis</i> Mez: descrição das espécies e reconhecimento de uma nova espécie a partir de análise morfométrica de populações naturais.	10
4.1 – Introdução	10
4.2 – Material e métodos	11
4.2.1 – Análise morfométrica	11
4.2.2 – Tratamento taxonômico	13
4.2.3 – Conservação	17
4.3 – Resultados	17
4.3.1 – Teste Kruskal-Wallis (KW)	17
4.3.2 – Análise discriminante	24
4.3.3 – Congruência entre as análises multivariadas	29
4.4 - Discussão	29
4.5 – Tratamento Taxonômico	33
4.5.1 – Gênero <i>Dyckia</i>	33
4.5.2 – Complexo <i>Dyckia saxatilis</i> Mez	34
4.5.3 – Chave para identificação das espécies do complexo	34
4.5.4 – Descrição das espécies	35
4.5.4.1 – <i>Dyckia brachyphylla</i> L.B. Smith	35
4.5.4.2 – <i>Dyckia consimilis</i> Mez	38
4.5.4.3 – <i>Dyckia densiflora</i> Schultes f.	41
4.5.4.4 – <i>Dyckia hilaireana</i> Mez	43
4.5.4.5 – <i>Dyckia mello-barretoii</i> L.B.Sm	47
4.5.4.6 – <i>Dyckia rariflora</i> Schultes f.	50
4.5.4.7 – <i>Dyckia saxatilis</i> Mez	54
4.5.4.8 – <i>Dyckia sulcata</i> Guarçoni	57
4.5.4.9 – <i>Dyckia tenebrosa</i> Leme & H. Luther	60
4.5.4.10 – <i>Dyckia sp. novae</i>	64

4.5.5 - Figuras	67
4.6 – Anexo I	82
4.7 – Anexo II	89
5 – CAPÍTULO II: <i>Dyckia oligantha</i> L.B.Sm. (Bromeliaceae - Pitcairnioideae), uma espécie válida e ligada ao complexo <i>D. macedoi</i> L.B.Sm.	90
5.1 - Introdução	90
5.2 – Material e métodos	91
5.2.1 – Conjunto de dados	91
5.2.2 – Análises estatísticas	95
5.2.2.1 – Kruskal-Wallis (KW)	95
5.2.2.2 – Análise discriminante	95
5.2.2.3 – Tratamento taxonômico	96
5.2.2.3.1 – Coleta e tratamento do material botânico para estudo taxonômico	96
5.2.2.3.2 – Levantamento em herbários	97
5.2.2.3.3 - Conservação	97
5.3 Resultados e discussão	98
5.3.1 - Teste de Kruskal-Wallis – Variação entre as populações	98
5.3.2 – Análise discriminante	98
5.3.3 – Síntese dos resultados das diferentes análises	105
5.4 – Tratamento taxonômico	109
5.4.1 – Complexo <i>Dyckia macedoi</i> L.B.Sm	109
5.4.2 – Chave para as espécies do complexo <i>Dyckia macedoi</i>	110
5.4.3 – Descrição das espécies	110
5.4.3.1 – <i>Dyckia macedoi</i> L.B. Sm.	110
5.4.3.2 – <i>Dyckia nana</i> Leme & O.B.C. Ribeiro	116
5.4.3.3 – <i>Dyckia oligantha</i> L.B.Sm.	119
6 – Capítulo III: Anatomia foliar de espécies de <i>Dyckia</i> (Bromeliaceae): complexos <i>D. macedoi</i> e <i>D. saxatilis</i>	126
6.1 – Introdução	126
6.2 – Material e métodos	128
6.3 – Resultados	130
6.4 – Discussão e conclusão	141
7 – Conclusão	146

8 – Referências bibliográficas	148
9 – Anexo geral I: <i>Dyckia sulcata</i> (Bromeliaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil, with notes on leaf anatomy (artigo aceito para publicação pela Revista Phytotaxa).	157
10 – Anexo geral II: Índice de coletores	170
11 – Anexo geral III: Áreas e épocas de coleta das espécies de <i>Dyckia</i> estudadas.	174
12 - Anexo IV: E-mail de aceite da revista Phytotaxa	175

1. INTRODUÇÃO GERAL

Bromeliaceae Juss. está entre as maiores famílias de Monocotiledôneas, com 3.460 espécies pertencentes a 57 gêneros (Gouda *et al.* 2014 [cont. upd]). Ocorre nas regiões tropicais e subtropicais das Américas, com somente uma espécie, *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr., no oeste da África (Smith & Downs, 1974; Dahlgren *et al.* 1985), resultado de uma provável dispersão a longa distância (Givnish *et al.* 2004). Na América do Sul está concentrada a maioria das espécies e no Brasil ocorrem 44 gêneros e 1.324 espécies (Forzza *et al.* 2014).

A família apresenta dois grandes centros de diversidade, um no 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 sustentam a hipótese de que as Bromeliaceae se originaram no Escudo das Guianas, há 84 milhões de anos atrás (Ma); o topo da radiação teria acontecido a cerca de 9,4 Ma. O Brasil foi ocupado pelas Bromeliaceae, independentemente, em três diferentes épocas e locais: por *Cottendorfia* Schult. f. do Escudo das Guianas a cerca de 12 Ma, por *Dyckia* Schult. & Schult f. *Encholirium* Mart. ex Schult.f., da região central dos Andes a cerca de 9 Ma e por representantes de Bromelioideae a cerca de 7 Ma (Givnish *et al.* 2004). Entretanto estudos realizados por Weising *et al.* (2012) sobre a filogenia de *Dyckia* fornecem evidências de que o gênero teve uma radiação muito mais recente, apoiando a hipótese de que os ancestrais comuns de *Dyckia-Encholirium* ocorreram no leste do Brasil muito antes da linhagem *Dyckia* se tornar diferenciada (Krapp *et al.* 2014).

A família já foi posicionada como membro único da ordem Bromeliales em distintos sistemas de classificação (Dahlgren *et al.* 1985; Cronquist 1988). No entanto, estudos baseados em dados moleculares (Chase *et al.* 2000) sugerem o tratamento de Bromeliaceae dentro da ordem Poales, próximo às famílias Rapateaceae e Typhaceae. Recentemente, Bouchenak-khelladi *et al.* (2014), reconstruindo a filogenia das Poales, constataram que Bromeliaceae encontra-se próximo a Typhaceae, com Rapataceae posicionada no clado “Ciperid” (Fig. 1). Independente da classificação considerada, a família é considerada um grupo monofilético sustentado por análises filogenéticas baseadas em dados morfológicos (Gilmartin & Brown 1987) e moleculares (Givnish *et al.* 2007; Bouchenak-khelladi *et al.* 2014).

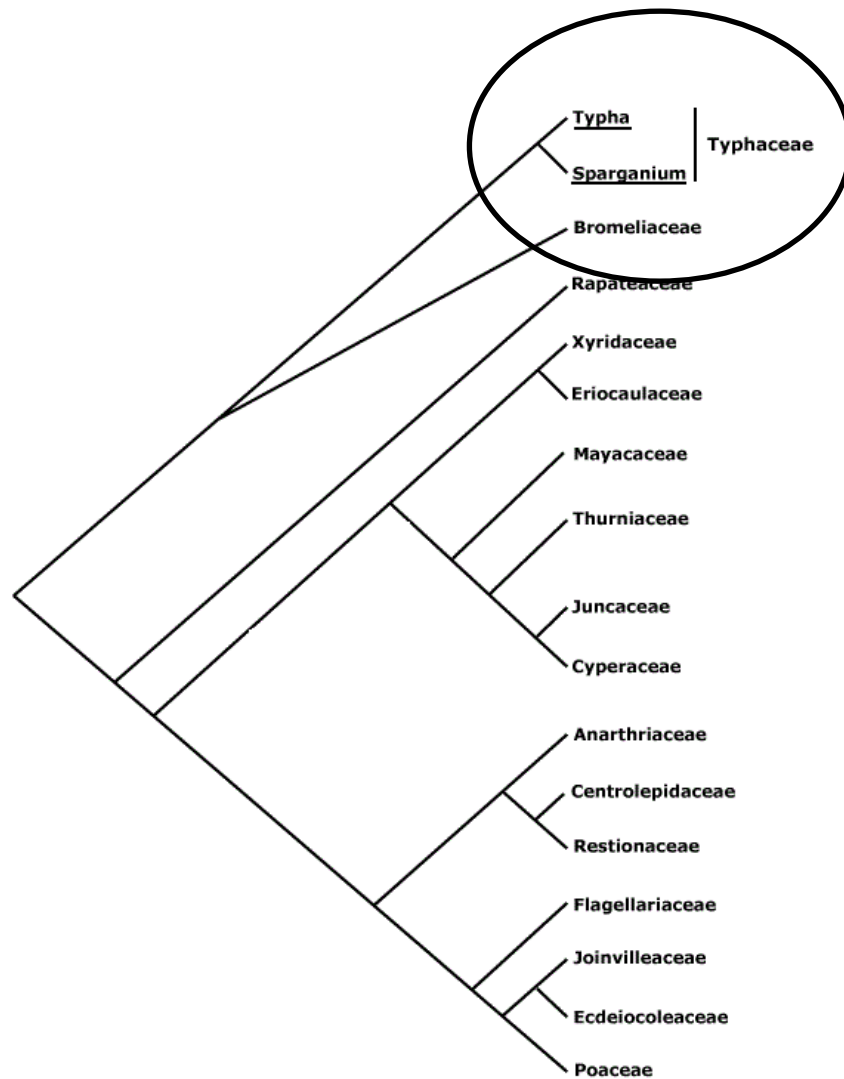


Figura 1. Árvore filogenética da ordem Poales mostrando Bromeliaceae como um grupo monofilético próximo de Thyphaceae e Rapateaceae (Fonte: Stevens 2014).

Três sinapomorfias são apontadas para a família: estigma conduplicado espiralado, escamas peltadas na superfície foliar com células vivas (que se comunicam com o mesofilo e possuem capacidade de absorção de umidade e nutrientes) e número de cromossomos $2n=50$ (Brown & Gilmartin 1984, Benzing 2000).

Bromeliaceae foi tradicionalmente dividida em três subfamílias: Pitcairnioideae, Bromelioideae e Tillandsioideae (Smith & Downs 1974). Entretanto, estudos filogenéticos apontaram oito subfamílias (Fig. 2), visto que Pitcairnioideae sempre emergiu como polifilética (Givnish *et al.* 2007, 2011).

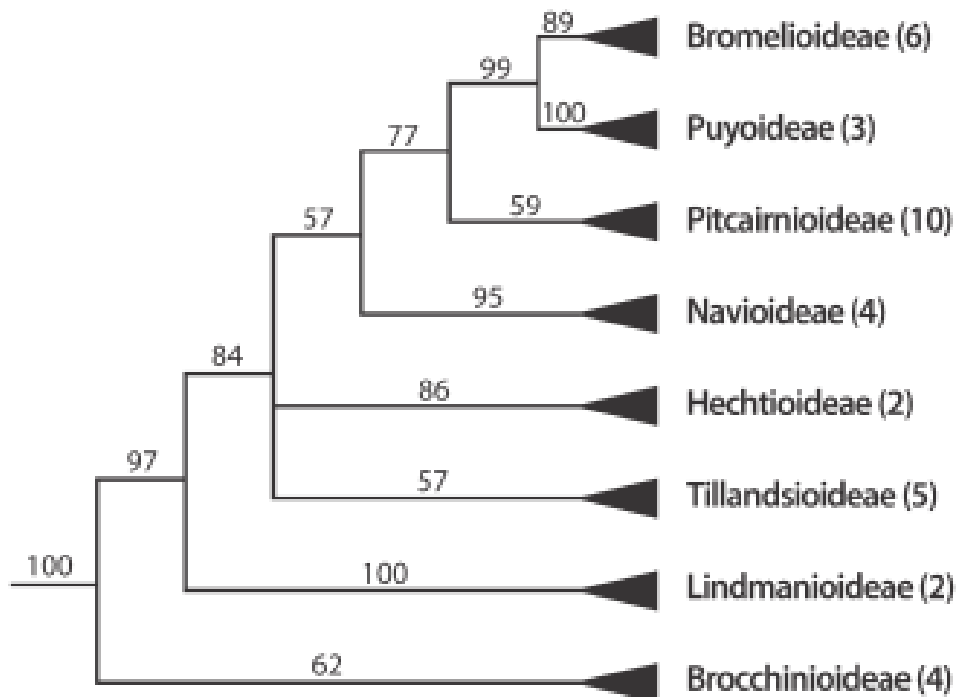


Figura 2: Árvore filogenética atual da família Bromeliaceae, com oito subfamílias; Observar que a árvore é 100% aceita para a família (monofilética); grupos externos não mostrados (Fonte: Givnish *et al.* 2011).

Na subfamília Pitcairnioideae, o gênero *Dyckia* reúne 164 espécies (Gouda *et al.* 2014 [cont upd) as quais ocorrem em todas as regiões do Brasil e em países vizinhos como Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai (Smith & Downs 1974) (Fig. 3). O gênero apresenta seu centro de diversidade no domínio do cerrado, no Brasil (Krapp *et al.* 2014) No Brasil, foram registradas 140 espécies, sendo 127 endêmicas para o país, distribuídas em cinco domínios fitogeográficos: domínio Cerrado (80 espécies), Atlântico (36), Pampa (20), Caatinga (10), Amazônico (4) e Pantanal (3) (Forzza *et al.* 2014). A Região Centro-Oeste apresenta a maior diversidade, destacando-se com 45 espécies, seguida pela Região Sudeste com 42 espécies, onde Minas Gerais é o estado mais rico, apresentando 38 espécies, sendo 28 endêmicas (Forzza *et al.* 2014). São plantas exclusivamente terrícolas ou saxícolas, vivendo em ambientes heliófilos, em solos bem drenados, desde o nível do mar até montanhas acima de 1.000 m de altitude (Leme & Siqueira-Filho 2006).



FIGURA 3. Área de ocorrência do gênero *Dyckia* hachurada (Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai) (Fonte: Krapp *et al.* 2014).

O gênero apresenta certa uniformidade dos caracteres florais e grande variabilidade intraespecífica dos caracteres vegetativos, o que dificulta a delimitação das espécies e sua correta identificação. Em alguns casos, mesmo possuindo informação completa sobre um espécime é difícil decidir a qual espécie pertence. Assim, o gênero *Dyckia* possui um grande número de espécimes indeterminados ou duvidosamente identificados nos herbários, necessitando urgentemente de revisão (Martinelli *et al.* 2008). Para Leme *et al.* (2012) a hipótese de uma radiação explosiva recente para *Dyckia* pode explicar a dificuldade de discernir características morfológicas consistentes que sejam taxonomicamente úteis para a distinção das espécies, mesmo com espécimes completos e totalmente documentados na mão. Pesquisas recentes em biologia molecular têm evidenciado uma baixa variação na sequência de DNA no gênero *Dyckia*, o que corrobora a dificuldade de delimitação das espécies do gênero (Weising *et al.* 2012; Krapp *et al.* 2012). Assim, uma classificação mais natural para *Dyckia* não poderá ser proposta sem uma definição de seus táxons.

A espécie encontra-se distribuída no estado de Minas Gerais (ao longo da Cadeia do Espinhaço, em especial no Quadrilátero Ferrífero), em áreas de campo rupestre e cerrado, e no estado do Espírito Santo (Forzza *et al.* 2014). Versieux & Wendt (2006)

estudando as Bromeliaceae de Minas Gerais citam ainda os estados da Bahia, Goiás e Mato Grosso, como áreas de ocorrência de *D. saxatilis*. No Parque Estadual Serra do Rola-Moça, Guarçoni *et al.* (2010) observaram que *D. saxatilis* Mez apresenta grande variação morfológica, tanto no tamanho da roseta quanto no tamanho da inflorescência).

Além disso, são registrados para a espécie quatro sinônimos e existem outros seis táxons morfológicamente muito relacionados, que integram o complexo de espécies aqui estudado, totalizando 12 binômios.

As espécies do complexo *D. saxatilis* são muito semelhantes entre si, difíceis de serem diferenciadas quando em material herborizado, com pouca informação disponível na literatura, sendo frequentemente confundidas e erroneamente identificadas em herbário, sendo *Dyckia saxatilis* o nome mais amplamente empregado. Versieux & Wendt (2006) citam a dificuldade de identificação de algumas dessas espécies (*D. consimilis* vs. *D. saxatilis*; *D. macedoi* L.B. Sm. vs. *D. brachyphylla*); outros autores (Forzza 1997, Versieux 2005, Coser 2008; Guarçoni 2008, Lima 2008) sugeriram a possibilidade de um grupo maior de espécies estar relacionado à *D. saxatilis*. Assim, um estudo taxonômico aprofundado é imprescindível para a delimitação dessas espécies.

O complexo *D. saxatilis* pode ser caracterizado por apresentar plantas terrestres, saxícolas ou rupícolas, com cerca de 40 cm de altura em floração, rosetas cerca de 12 cm de diâmetro; folhas linear-triangulares, lepidotas em ambas as faces ou somente na face abaxial, brácteas superiores do pedúnculo da inflorescência menores ou iguais aos entrenós, inflorescência simples (raro composta), brácteas florais menores ou iguais às flores e pétalas laranja, laranja-avermelhadas ou castanhas.

A morfometria tem sido usada como uma ferramenta eficiente na delimitação das espécies de grupos complexos, onde há dificuldade de identificação dos táxons pela taxonomia tradicional (Kores *et al.* 1993; Selin 2000; Wendt *et al.* 2000; Cardim *et al.* 2001; Goldman *et al.* 2004, Watthana 2006; Trovó *et al.* 2008; Pinheiro & Barros 2009; Costa *et al.* 2009), bem como para avaliar a variabilidade genética nas populações (Lenzi *et al.* 2006; Hornung-Leoni & Sosa 2005; Cavallero *et al.* 2009).

Para o complexo *D. saxatilis*, devido à similaridade morfológica de suas espécies, a morfometria de caracteres vegetativos e reprodutivos poderá ser uma ferramenta importante para solucionar a da delimitação dos táxons.

Além da morfometria, a morfoanatomia tem se mostrado útil no entendimento taxonômico de diferentes grupos dentro de Bromeliaceae e em outras famílias de plantas. Tomlinson (1969) reuniu dados sobre a anatomia dos órgãos vegetativos de

diversos representantes das três subfamílias clássicas, com um enfoque taxonômico e ecológico e evidenciou o potencial taxonômico destes caracteres, sendo este um dos trabalhos anatômicos mais completos sobre Bromeliaceae. Da mesma forma, Robinson (1969), trabalhando com a anatomia foliar de *Connellia* N.E. Brown, *Cottendorfia* Schult. f., e *Navia* Schult. f. sugeriu a fragmentação da subfamília Pitcairnioideae em outras subfamílias baseado em caracteres anatômicos. Vários outros estudos têm abordado a anatomia de Bromeliaceae, seja como ferramenta para análises ecológicas e/ou fisiológicas (Segecin & Scatena 2004a, b; Scatena & Segecin 2005; Proença & Sajo 2004) ou para a resolução de problemas taxonômicos (Sajo *et al.* 1998; Proença & Sajo 2004, 2007; Almeida *et al.* 2009). Entretanto, poucos trabalhos incluíram *Dyckia* (Forzza 2001; Pita & Menezes 2002; Lobo 2007). Recentemente, Santos-Silva *et al.* (2013), estudando a filogenia de Pitcairnioideae, analisaram dados anatômicos de 22 espécies de *Dyckia*. Destas, *D. macedoi*, *D. rariflora* e *D. saxatilis*, também foram analisadas no presente estudo.

Neste contexto, os objetivos do presente trabalho foram: elaborar um estudo do complexo *D. saxatilis* (Tab. 1), através de uma revisão taxonômica; realizar novas coletas e observar os indivíduos em seu hábitat natural para melhor conhecimento de sua distribuição geográfica e buscar caracteres mais consistentes para a delimitação dos táxons.

Desta forma, pretende-se contribuir para uma circunscrição mais estável e natural das espécies que compõe o complexo mediante realização de um estudo mais detalhado não apenas da morfologia externa, como também de caracteres anatômicos, e identificação de caracteres com valor taxonômico para o grupo estudado.

2. HISTÓRICO TAXONÔMICO DO GÊNERO *DYCKIA*

O gênero *Dyckia* foi estabelecido por Schultes & Schultes f. (1830) com base no material tipo *D. densiflora* Schultes f., apresentando apenas três espécies: *D. densiflora*, *D. dissitiflora* Schult. & Schult. f. e *D. rariflora* Schult. & Schult. f.. Esse autor baseou-se nos materiais coletados por Martius em Villa Rica (atual Ouro Preto) e em Sincorá, na Bahia.

Beer (1857) posicionou *Dyckia* na tribo Diaphoranthemeae, quando propôs o primeiro sistema de classificação taxonômica para Bromeliaceae, estabelecendo três tribos, Ananassaeae, Bromelieae e Diaphoranthemeae. Este autor baseado nos caracteres

da inflorescência (inflorescência lateral e corola formando um triângulo fechado) considerou três espécies para o gênero: *D. rarifolia*, *D. princeps* Lem. e *D. tuberosa* (Vellozo) Beer.

Grisebach (1865) dividiu a família nas tribos Anassae e Tillandsieae, com base na posição do ovário e tipo de frutos, e considerou Diaphoranthemeae uma seção de *Tillandsia* L., não fazendo nenhuma referência a *Dyckia*.

Wittmack (1888) propôs a divisão de Bromeliaceae em quatro tribos (Bromelieae, Pitcairnieae, Puyeeae e Tillandsieae), posicionando *Dyckia*, com seis espécies, na tribo Puyeeae, baseado no tipo de fruto (cápsula), posição do ovário (súpero), escapo ereto e pelas folhas espinescentes.

Baker (1889) dividiu a família em três tribos (Bromelieae, Pitcairnieae e Tillandsieae), incluindo a tribo Puyeeae na tribo Pitcairnieae. Este autor ainda dividiu *Dyckia* em cinco subgêneros, estabelecendo o subgênero *Dyckia proper* com 21 espécies, que foram agrupadas pelo tipo de inflorescência, simples (14 espécies) vs. paniculada (7); as espécies de inflorescência simples ainda foram divididas de acordo com a forma da lâmina foliar: lanceoladas não acuminadas (4) e ensiformes acuminadas (10).

Mez (1894) incluiu o subgênero *Prionophyllum* C. Koch, em *Dyckia*, que é mantido na tribo Pitcairnieae, com 46 espécies, divididas em dois grupos: com inflorescência paniculada (14) e com inflorescência simples (22).

Mez (1896) seguindo basicamente o mesmo tratamento sistemático proposto em 1894 acrescentou mais 11 espécies a *Dyckia*, e sinonimizou o gênero *Garrelia* Gaud.

Harms (1930) elevou à categoria de subfamília as tribos propostas por Mez (1896), mantendo *Dyckia* na subfamília Pitcairnioideae. Mez (1934-1935) manteve as subfamílias de Harms e dividiu as subfamílias em tribos, posicionando *Dyckia* na tribo Puyeeae.

Smith & Downs (1974) publicaram a Flora Neotropica, incluindo 103 espécies de *Dyckia*, e mantendo-a na subfamília Pitcairnioideae devido ao ovário súpero, presença de apêndices nas sementes e folhas com margens aculeadas; ainda separaram o gênero em grupos de forma artificial, baseados principalmente no tamanho das brácteas florais inferiores em relação às flores e, posteriormente, na conação ou não dos estames acima do anel pétalo-estamíneo. Posteriormente, com o aumento do esforço amostral em áreas antes desconhecidas, novas espécies vêm sendo descritas (e.g. Leme *et al.* 2010; Leme & Kollmann 2011; Guarçoni *et al.* 2012).

Nos últimos trinta anos, alguns trabalhos têm evidenciado posicionamentos genéricos controversos dentro da família Bromeliaceae, mas todos posicionando *Dyckia* como grupo monofilético e intimamente relacionado à *Encholirium* (Varadarajan & Gilmartin 1988a; Varadarajan & Gilmartin 1988b; Terry *et al.* 1997; Givnish *et al.* 2011), o que foi corroborado por Forzza (2005). Segundo Forzza (2005) *Encholirium* pode ser diferenciado de *Dyckia* por apresentar escapo terminal (vs. lateral), sépalas sem nectários (vs. com nectário), pétalas verdes (vs. laranjas, amarelas e castanhas) e estames livres das pétalas (vs. conatos, adnatos as pétalas), que segundo Varadarajan & Gilmartin (1988a) são consideradas apomorfias para o gênero *Dyckia*.

Recentemente, Krapp *et al.* (2014) trabalhando com o sequenciamento de seis porções do DNA plastídial e o exon 1 do gene nuclear fitocromo C (Phyc) ADN, também corroborou *Dyckia* como grupo monofilético intimamente relacionado à *Encholirium*. Entretanto, a árvore filogenética procedente de seus estudos pouco resolve a filogenia do gênero, apresentando-se poli- e parafilética. Estudos moleculares com *Deuterocohnia* Mez vêm sugerindo que este gênero se situe como irmão e intimamente relacionado à *Dyckia* (Schultz *et al.* 2013).

3. ORGANIZAÇÃO DA TESE

A presente Tese encontra-se estruturada em capítulos, e é composta pela Introdução Geral, Histórico taxonômico do gênero *Dyckia*, três capítulos, Conclusões Gerais, Bibliografia Geral e Anexos. Cada capítulo é composto de: Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão e Anexos.

Capítulo I: **Revisão taxonômica do complexo *Dyckia saxatilis* Mez: descrição das espécies e reconhecimento de uma nova espécie a partir de análise morfométrica de populações naturais.**

Capítulo II: ***Dyckia oligantha* L.B. Sm. (Bromeliaceae – Pitcairnioideae), uma espécie válida e ligada ao complexo *D. macedoi* L.B. Sm.**

Capítulo III: **Anatomia foliar de espécies de *Dyckia* (Bromeliaceae): complexos *D. macedoi* e *D. saxatilis***

Anexo I: artigo gerado a partir da tese

“*Dyckia sulcata* (Bromeliaceae), a new species from Minas Gerais” aceito para publicação na revista Phytotaxa.

Anexo II: tabela de esforço de coleta

Anexo III: Índice de coletores

4. CAPÍTULO I: Revisão taxonômica do complexo *Dyckia saxatilis* Mez: descrição das espécies e reconhecimento de uma nova espécie a partir de análise morfométrica de populações naturais.

INTRODUÇÃO

Dyckia Schultes & Schultes f. (1830) pertence a subfamília Pitcairnioideae. É o segundo maior gênero da subfamília, com ca. 164 espécies (Gouda *et al.* 2014 [*cont. upd.*]) com hábito essencialmente xeromórfico. Sua distribuição se dá pela América do Sul, na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai (Smith & Downs 1974; Krapp *et al.* 2014). De acordo com Forzza *et al.* (2014), 140 espécies ocorrem no Brasil, com 127 consideradas endêmicas; o cerrado é a região fitogeográfica com maior riqueza, apresentando 80 espécies.

Recentemente, dados anatômicos e moleculares confirmam que *Dyckia* é monofilético e grupo irmão de *Encholirium* Mart. ex Schult.f. (Givnish *et al.* 2007, 2011; Santos-Silva *et al.* 2013; Krapp *et al.* 2014). Além disso, Krapp *et al.* (2014) dividiram o gênero em quatro grupos ecológicos segundo a origem das espécies: clado argentino, clado sul brasileiro, clado paraguaio e clado Brasil-central, com algumas espécies não se enquadrando nesta classificação. Entretanto, infragenericamente os dados moleculares apresentados por Krapp *et al.* (2014) se apresentam pouco definidos, com grupos parafiléticos ou polifiléticos. Provavelmente, este fato se deve a problemas taxonômicos muito comuns na delimitação das espécies em *Dyckia*, como mostrado nos trabalhos de Forzza (1997), Forzza & Wanderley (1998), Versieux (2005), Versieux & Wendt (2006) e Guarçoni *et al.* (2010). O gênero apresenta pequena amplitude de variação morfológica, contribuindo para diversas incertezas quanto a delimitação das espécies. Assim, enquanto algumas espécies de *Dyckia* podem ser facilmente distinguidas pela morfologia, outras requerem ferramentas adicionais, tais como anatomia e morfometria.

Diante disso, resolvemos estudar um complexo de espécies relacionadas ao clado Brasil-central (Krapp *et al.* 2014). Este complexo, aqui chamado de complexo *Dyckia saxatilis* Mez, é formado pela espécie tipo (*D. saxatilis*) e por seus sinônimos (*D. hilaireana* Mez, *D. oligantha* var. *oligantha* L.B.Sm., *D. oligantha* var. *crystallina* Rauh, *D. macropoda* L.B.Sm.), além de espécies relacionadas (*D. brachyphylla* L.B.Sm., *D. consimilis* Mez, *D. densiflora* Schult. f., *D. mello-barretoii* L.B.Sm., *D. rariflora* Schult. f., *D. tenebrosa* Leme & Luther), constantemente confundidas em

material herborizado. Destas, *D. consimilis*, *D. mello-barretoii*, e *D. tenebrosa* não foram analisadas por Krapp *et al.* (2014) e *D. rariflora* foi incluída no clado sul brasileiro (Krapp *et al.* 2014), mesmo não ocorrendo no sul.

Este complexo ocorre exclusivamente em Minas Gerais e no Espírito Santo, sendo conhecido pela grande variação morfológica da espécie tipo, o que acarreta vários problemas para delimitar as espécies. Em seu senso amplo, *D. saxatilis* apresenta grande variação quantitativa no tamanho da planta em floração, da roseta, folhas e brácteas; as folhas são triangulares ou estreito-triangulares; as brácteas superiores do pedúnculo são menores que os entrenós, as flores apresentam variação quanto ao tamanho das brácteas florais, do pedicelo e quanto a sua forma, podendo ser tubuliforme ou campanuliforme; os estames apresentam filetes livres ou conatos acima do anel pétalo-estamínico com anteras apresentando diversas curvaturas; o estilete varia de tamanho e se posiciona em diversas alturas entre os estames no tubo da corola. Esta variação se sobrepõe a delimitação de outras espécies.

Assim, a partir da análise morfométrica, foi realizado um tratamento taxonômico definindo uma circunscrição mais estreita para *D. saxatilis*, com a revalidação de algumas sinonímias e com o reconhecimento de algumas espécies antes identificadas como *D. saxatilis*, e também circunscrevendo as espécies relacionadas.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Análise morfométrica

Para o estudo morfométrico do Complexo *Dyckia saxatilis* foram analisados indivíduos de 14 populações naturais (N = 256) agrupados de acordo com a origem das populações conforme descrito na Tab. 1.

As medidas foram tomadas a partir de material fresco. Nesta condição, os caracteres qualitativos são facilmente observados, e a tomada das medidas é facilitada quando realizada nas flores intactas (Pinheiro & Barros 2007). O critério para escolha dos indivíduos foi o de incluir na análise espécimes que cubram: (a) a maior área possível de ocorrência da espécie, avaliada através de consulta aos herbários R, RB e VIC (Thiers 2014 [*cont. upd.*]), além das informações constantes na literatura; (b) os diferentes tipos de hábitat nos quais as populações ocorram – campo rupestre e cerrado; (c) e os diferentes substratos (IBGE 2012, Rizzini 1997). Os campos rupestres foram divididos em quartzíticos (com as fisionomias/substratos afloramento rochoso, campo arenoso e campo graminíode) e ferruginosos (com as fisionomias/substratos canga

couraçada e canga nodular). Nos Cerrados foram amostradas matas de galeria (Tab. 1). Foram visitadas as localidades-tipo de *D. saxatilis*, *D. sulcata*, *D. mello-barretoii* e *D. brachyphylla* (Q6, E4, E5, E6, respectivamente, Tab. 1). Uma vez que alguns protólogos não forneciam com precisão os locais das coletas dos materiais-tipo, procurou-se realizar a melhor aproximação possível para as espécies *D. densiflora*, *D. hilaireana* e *D. oligantha*. Os indivíduos foram amostrados aleatoriamente e seu número amostral variou de uma população para outra conforme a disponibilidade e facilidade de acesso.

Foram medidos 30 caracteres quantitativos, sendo 15 vegetativos e 15 florais (Tab. 2), utilizando paquímetro digital. Os caracteres vegetativos foram medidos diretamente na planta em campo, enquanto os caracteres florais foram medidos em flores conservadas em álcool 70%. Folhas foram medidas na sua porção mediana. Para cada caráter reprodutivo, foi considerada a média de duas flores por planta.

Para efeito da uniformização de dados e para buscar caracteres quantitativos mais conservados que foram utilizados nas análises morfométricas, foram medidas folhas em perfeito estado e da região mais externa da roseta, brácteas da região basal do escapo e as duas últimas da região superior, e peças florais das duas primeiras flores. Nas estruturas foliáceas as medidas da largura foram tomadas na região mediana, quando folhas, e na base, quando brácteas. As medições altura da roseta e diâmetro da roseta foram realizadas com a planta em seu estado natural, sem expansão das folhas.

Durante as medições, foram também observados caracteres qualitativos como coloração das folhas, brácteas e flores, conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico, presença de indumento nas diversas partes da planta e, nas sementes, tonalidade, aspecto geral, textura do tegumento, disposição e aspecto da ala.

Para o tratamento estatístico foram realizadas análises multivariadas. Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade e a homogeneidade das variâncias com os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Como as variáveis não foram normais e homogêneas realizou-se o teste de Kruskal-Wallis (KW) com todas as variáveis entre os taxos considerados, para que fossem apontadas as diferenças significativas para as amostras. Este teste é o equivalente não-paramétrico ao teste F utilizado na ANOVA.

Uma tab. comparativa caracteres/grupos foi elaborada, fornecendo os valores mínimo e máximo, e a média de cada caracter em cada uma das 14 populações analisadas (Anexo). Também são fornecidos os valores de “p” para cada carcter,

derivados de comparações múltiplas entre as populações pelo teste KW. Os códigos mostram as populações que diferem significativamente entre si, apresentando $p < 0,05$ no teste H. Quanto menor o valor de p, mais distantes estão as duas populações comparadas em relação a característica considerada. Box-plots foram gerados para cada variável, sendo representados os mais significativos.

A Análise Discriminante foi realizada para testar as diferenças estatísticas entre os grupos, avaliar a adesão entre os indivíduos de cada grupo de acordo com os dados e apontar as características que mais contribuíram para afastar as populações uma das outras (Hair 2009). Apesar de os dados não se apresentarem normais, o que constitui uma das premissas para a DA, eles se aproximam da curva normal, o que justificou a sua escolha. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software *STATISTICA 8.0* (StatSoft Inc. 2007).

Para a correta identificação das espécies foram consultadas o protólogo e coleção tipo de cada espécie descrita para este complexo (Anexo II).

2. Tratamento taxonômico

As coletas foram realizadas em conformidade com as licenças IEF 059/10-11 a 070/10-11 renovadas para o período 11/12, ICMBio 23841-1 e SISBIO 23683-1.

Foram coletadas uma folha e uma inflorescência de três indivíduos de cada localidade/população. As folhas, na medida do possível, foram retiradas da região basal da roseta.

O material coletado foi prensado em campo e seco na estufa da Unidade de Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae (UPCB-UFV), e no herbário VIC, onde foram montadas as exsicatas (Mori *et al.* 1985). Material representativo de cada população analisada foi depositado nos Herbários VIC, R, SP e no herbário da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) campus III – Bacabal, em implantação, e que aqui damos a sigla (MACO).

Cada material coletado foi considerado uma unicata, já que rosetas foram consideradas unidades independentes.

As descrições foram elaboradas com base em todos os espécimes coletados (incluindo os materiais-tipo), nas análises morfométricas e na literatura especializada, procurando abranger toda a variabilidade do táxon. Durante as expedições ao campo foram anotadas todas as características que se perdem durante o processo de herborização tais como posturas e cores das diferentes estruturas, além do registro

fotográfico do hábito, detalhes florais e dos ambientes de ocorrência das espécies. A terminologia morfológica utilizada nas descrições foi baseada nos trabalhos de Radford *et al.* (1974), Scharf & Gouda (2008). A validade dos nomes seguiu Luther (2012).

As medidas foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital, tomadas sob um estereomicroscópio, quando necessário.

As ilustrações foram elaboradas a olho nu ou com o auxílio de um estereomicroscópio e incluíram, quando possível, o hábito da planta a partir de fotografias, bem como partes reprodutivas utilizadas no reconhecimento da espécie. Para tanto foram utilizados materiais frescos, herborizados e, ou, estocadas em álcool 70%.

Foram consultadas as coleções dos herbários BHCB, HB, HELP, HRB, HUFES, OUPR, PAMG, R, RB, SEL, SP, SPF, US e VIC e de acervos disponíveis na *internet* dos herbários B e NY (siglas segundo Thiers 2014 [*cont. upd.*]). Os materiais examinados foram citados após a descrição de cada espécie, ordenados por ordem alfabética para os países e dentro de cada país, para as divisões políticas principais (estados províncias ou departamentos): a ordem alfabética também foi usada para categorias inferiores como municípios e outras localidades; quando da mesma localidade, ordenadas em ordem cronológica e ordenados segundo a data de publicação.

Quando o tipo foi observado por meio de imagem, foi indicado pela letra “i” após a sigla do herbário.

Observações sobre variações morfológicas, variações nas populações e seus respectivos habitats, com documentação fotográfica, foram realizadas em todas as áreas de estudo. A classificação dos tipos de vegetação onde as espécies foram encontradas seguiu a proposição do IBGE (2012) com algumas modificações.

Neste trabalho foi adotado o conceito morfológico de espécie (Stuessy 1990).

Tabela 1: Código, localidade e hábitat das 14 populações estudadas no complexo *Dyckia saxatilis*, no Estado de Minas Gerais, Brasil. CRQ: campo rupestre quartzítico; CA: campo arenoso; AR: afloramento rochoso; CG: campo graminóide; CRF: campo rupestre ferruginoso; CC: canga couraçada; CN: canga nodular; CE: cerrado; E: Espinhaço; MG: mata de galeria; Q: Quadrilátero Ferrífero: PESRM: Parque Estadual Serra do Rola-Moça.

Código	Localidade das populações	Hábitat
Q1	Ouro Preto, Antônio Pereira, Serra de Antônio Pereira	CRF - CC, ca. 1.290 m alt.
Q2	Mariana, Est. Mariana-Catas Altas, ca. 5 Km de Sta. Rita Durães, Mina da Fazenda	CRF - CC, ca. 806 m alt.
Q3	Nova Lima, Serra da Calçada, PESRM, acima da sede	CRF - CC, ca. 1.438 m alt.
Q4	Brumadinho, Serra da Calçada, PESRM, próximo ao Retiro das Pedras	CRQ - AR, ca. 1400 m alt.
Q5	Ouro Preto, Serra de Capanema	CRQ - AR e CG, ca. 1.557 m alt.
Q6	Ouro Preto, Serra do Chafariz (= Serra da Cachoeira)	CRF - CC e 1.350 m alt.
Q7	Nova Lima, Serra da Calçada, PESRM, acima da sede	CRF - CN e 1.330 m alt.
E1	Santana do Riacho, Serra do Cipó, Alto Palácio	CRQ - AR e CA, ca. 1.350 m alt.
E2	Santana do Riacho, Serra do Cipó, Lapinha, Morro da Lapinha	CRQ - AR, ca. 1.215 m alt.
E3	Santana do Riacho, estrada calçada entre Santana do Riacho-Lapinha	CRQ - AR ca. 1.168 m alt.
E4	Serro, estr. Serro - Diamantina, próximo a nascente do rio Jequitinhonha	CRQ - CA, ca. 1.066 m alt.
E5	Conceição do Mato Dentro, Baú, Barro Vermelho, ao longo do rio	CE - MG, ca. 652 m alt.
E6	Diamantina, 20 Km estr. Diamantina - Milho Verde	CRQ - CA, ca. 1.047 m alt.
E7	Conceição do Mato Dentro, Serra da Ferrugem, Pico do Soldado	CRF - CC, ca. 1.060 m alt.

Tabela 2: Caracteres quantitativos analisados no estudo morfométrico (Sigla – medida usada) das populações do Complexo *Dyckia saxatilis*.

Nº	Nome do caracter	Abreviação	Medida
1	Altura da planta quando florida	ALP	cm
2	Altura da roseta	ALR	cm
3	Diâmetro da roseta	DIR	cm
4	Número de folhas	NFL	
5	Comprimento da folha externa	CFL	cm
6	Largura da folha externa	LFL	mm
7	Distância entre os acúleos da folha externa	DAC	mm
8	Comprimento dos acúleos da folha externa	CAC	mm
9	Comprimento do pedúnculo da inflorescência	CPI	cm
10	Diâmetro do pedúnculo da inflorescência	DPI	mm
11	Comprimento dos entrenós do pedúnculo	CEP	mm
12	Comprimento da bráctea inferior do pedúnculo da inflorescência	CBIP	cm
13	Largura na base da bráctea inferior do pedúnculo da inflorescência	LBIP	mm
14	Comprimento da bráctea superior do pedúnculo da inflorescência	CBSP	mm
15	Largura na base da bráctea superior do pedúnculo da inflorescência	LBSP	mm
16	Comprimento da parte fértil da inflorescência	CIF	mm
17	Comprimento da bráctea floral inferior	CBFI	mm
18	Largura da bráctea floral inferior	LBFI	mm
19	Número de flores	NFR	
20	Comprimento da flor	CFR	cm
21	Comprimento do pedicelo	CPC	mm
22	Comprimento da sépala	CSP	mm
23	Largura da sépala	LSP	mm
24	Comprimento da pétala	CPT	mm
25	Largura da pétala	LPT	mm

26	Altura do anel pétalo-estamínico	APE	mm
27	Comprimento dos filetes	CFT	mm
28	Comprimento da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico	CCFT	mm
29	Comprimento do estilete	CET	mm
30	Comprimento do ovário	COV	mm

3. Conservação

A análise do *status* de conservação dos táxons envolvidos foi realizada após a conclusão dos estudos taxonômicos e incluiu a amplitude de distribuição da espécie, o nível de ameaça a que está sujeita, a variação do tamanho da população, dentre outros. Foi utilizada a classificação da IUCN (2004) com modificações quando necessárias.

Para a distribuição geográfica das espécies envolvidas no complexo foram elaborados mapas com o programa QGIS 2.2.0, disponível gratuitamente na *internet*. A distribuição geográfica foi elaborada a partir da análise do material coletado e das coleções depositadas em herbários.

RESULTADOS

1. Teste Kruskal Wallis (KW)

O resultado da comparação dos caracteres mostrou diferenças significativas entre as populações naturais. No anexo I são fornecidos os valores mínimo e máximo, e a média de cada variável em cada uma das 14 populações analisadas. As letras representam as populações que diferem significativamente entre si, apresentando $p < 0,05$ no teste H. O valor p de cada variável é fornecido ao final do anexo e corresponde a distância entre as populações comparadas em relação à característica considerada.

Analisando de um modo geral, a população E3 se distingue das demais populações por apresentar os menores valores para 12 dos 30 caracteres analisados (Fig. 1. A-L). Também apresenta os menores valores médios para o diâmetro da roseta (DIR), comprimento da bráctea floral (CBFL), largura da sépala (LSP), altura do anel pétalo-estamínico (APE) e comprimento do ovário (COV) (Fig. 2. A-E).

O comprimento da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico (CCFT) mostra-se importante na separação das populações em dois grupos (Figura 3), que correspondem às áreas geográficas em que as populações ocorrem: Quadrilátero e

Espinhaço propriamente dito (Grossi Sad *et al.* 1997). Assim, as populações analisadas encontradas no Quadrilátero apresentam filetes conatos acima do anel pétalo-estamínico, enquanto as populações do Espinhaço apresentam os filetes completamente livres acima deste anel.

No Quadrilátero, as populações Q1 e Q2 destacam-se por apresentar os maiores valores para a altura e diâmetro da roseta (ALR, DIR), comprimento da folha (CFL) e comprimento dos acúleos (CAC) (Fig. 4. A-D). Além disso, podem se diferenciar das outras populações por apresentarem valores médios maiores para altura da planta (ALP), comprimento dos entrenós (CEP), comprimento da parte fértil da inflorescência (CIF), número de flores (NFR), comprimento da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico (CCFT) e comprimento do estilete (CET) (Fig. 1A; 1F; 1G; 3). Entretanto Q1 e Q2 apresentam variáveis que as distinguem, como: largura da folha (LFL), distância dos acúleos (DAC), comprimento dos acúleos da folha externa (CAC), comprimento do pedúnculo da inflorescência (CPI), largura da bráctea superior do pedúnculo (LBSP), comprimento da bráctea floral (CBFL), largura da bráctea floral (LBFL), comprimento da flor (CFR), largura da sépala (LSP), comprimento e largura da pétala (CPT; LPT) e comprimento do ovário (COV) (fig.: 1B; 1H; 1J; 2E).

Outro grupo que se apresenta no Quadrilátero Ferrífero é formado pelos menores valores encontrados nas populações Q3 e Q4, para diâmetro da roseta (DIR) (Fig. 2A) e distância entre os acúleos (DAC). Eles também se destacam por apresentarem os menores valores médios para altura da planta (ALP), altura da roseta (ALR), comprimento da folha (CFL), número de flores (NFR), comprimento da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico (CCFT) e comprimento do ovário (COV) (Fig. 1A, 1G, 2E, 4C e 4D). Estas duas populações se diferenciam pelo número de folhas, com Q3 apresentando mais folhas que Q4, e pelos valores médios da largura das folhas (LFL) e comprimento das flores (CFR) (Fig. 1H).

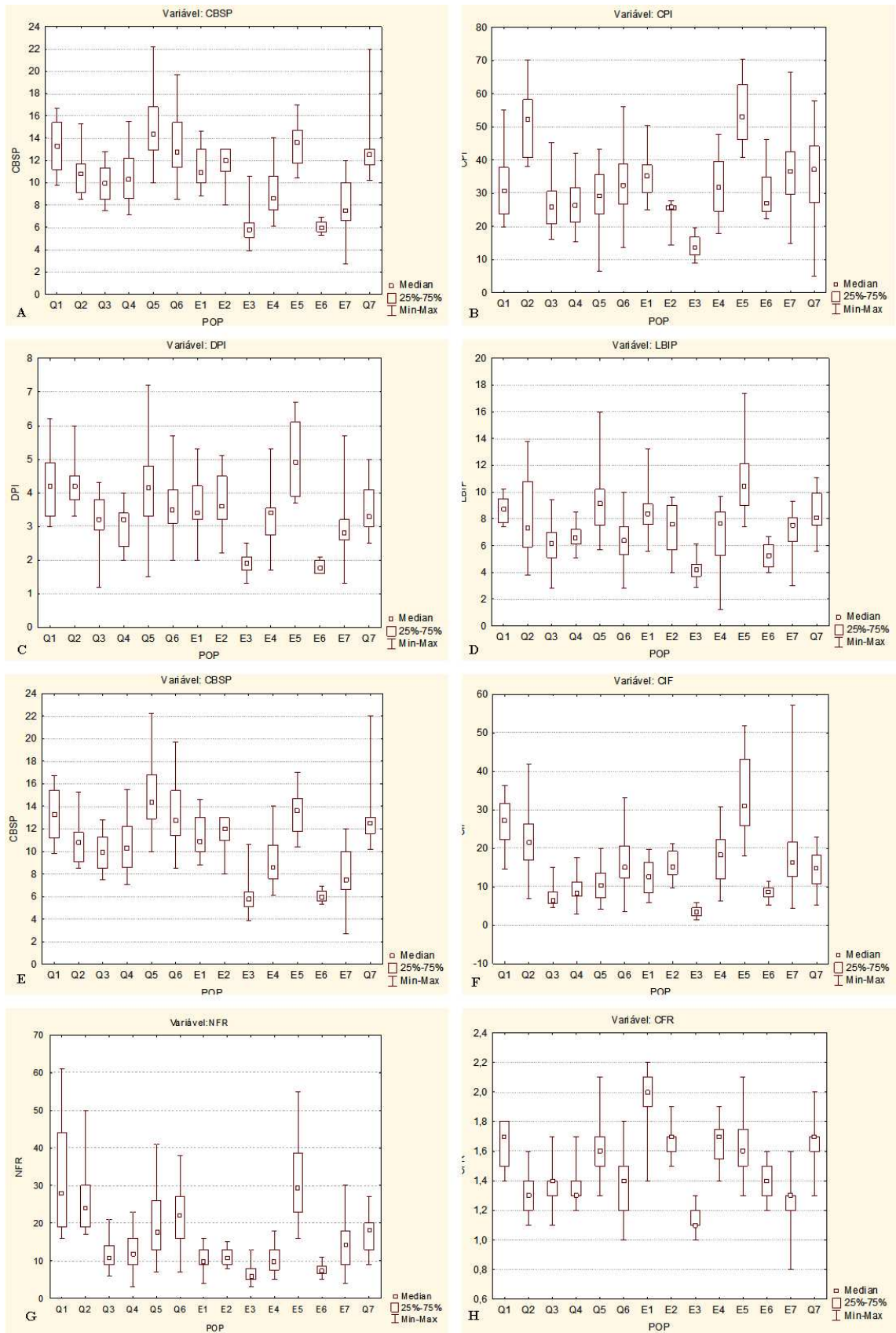


Figura 1. A-H. Continua na próxima página.

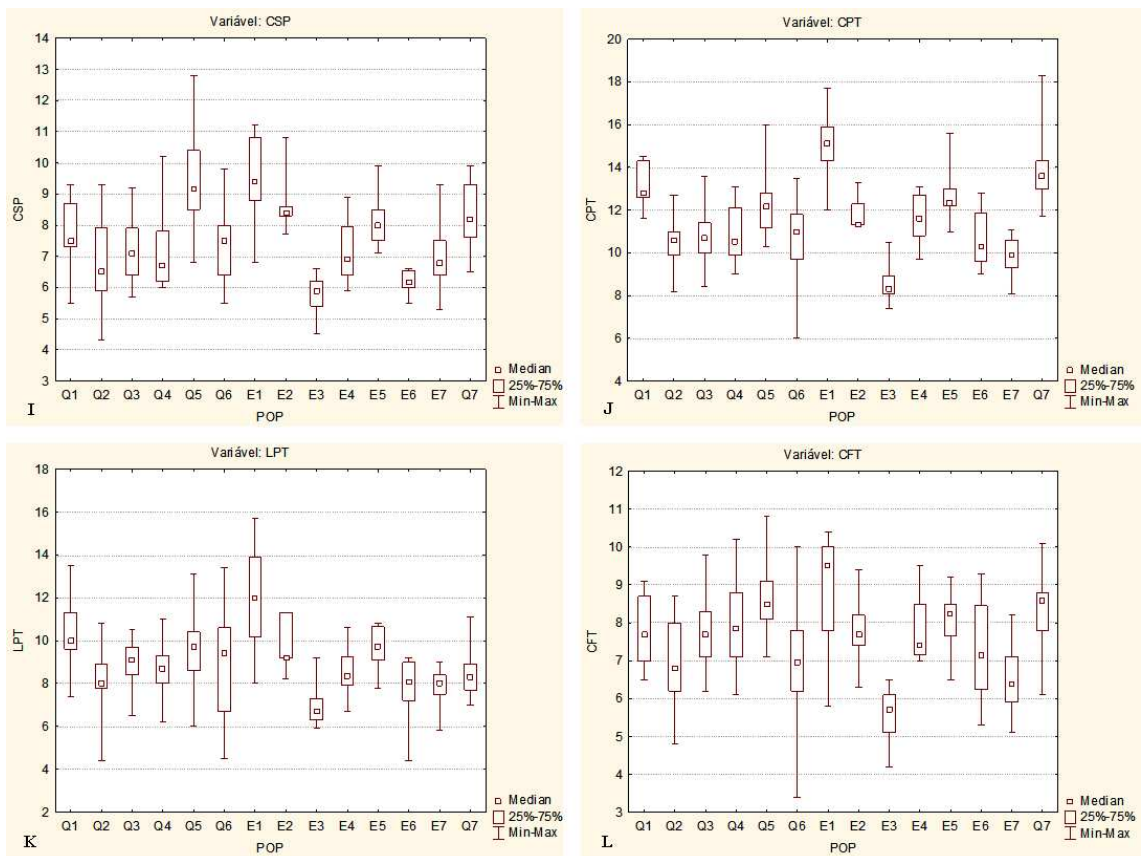


Figura 1. A-L: Box-plots mostrando as medianas (quadrado pequeno), primeiro e terceiro quartis (caixa maior), e valor mínimo e máximo das variáveis ALP, CPI, DPI, LBIP, CBSP, CIF, NFR, CFR, CSP, CPT, LPT e CFT, obtidas das populações do complexo *Dyckia saxatilis*. Q: Quadrilátero Ferrífero; E: Espinhaço.

Em relação as populações intermediárias Q5 se diferencia de Q6 pelos maiores valores do número de flores (NFL), largura da bráctea superior do pedúnculo (LBSP), comprimento da bráctea floral (CBFL), comprimento das sépalas (CSP), largura das sépalas (LSP) e comprimento dos filetes (CFT) (Fig. 1I; 1L; 2B; 2C) e pelos maiores valores médios de largura da bráctea inferior do pedúnculo (LBIP), comprimento da bráctea superior do pedúnculo (CBSP), largura da bráctea floral (LBFL), comprimento da flor (CFR) e comprimento da pétala (CPT) (Fig. 1D; 1E; 1H; 1J). Por sua vez, Q6 apresenta os maiores valores médios para altura da planta (ALP), altura da roseta (ALR), diâmetro da roseta (DIR), comprimento da folha (CFL), distância dos acúleos (DAC), comprimento dos acúleos (CAC), comprimento dos entre-nós (CEP), comprimento da parte fértil da inflorescência (CIF) e número de flores (NFR) (1A; 1G; 2A; 4D).

Já a população Q7, pode ser diferenciada das demais populações do Quadrilátero por apresentar os maiores valores para LFL (Fig. 5A) e CPT (Fig. 1J) e os menores valores para NFL (Fig. 5B). Quanto aos valores médios, apresenta os maiores valores para CEP e CBIP (Fig. 5, C-D) e os menores para APE (Fig. 2D).

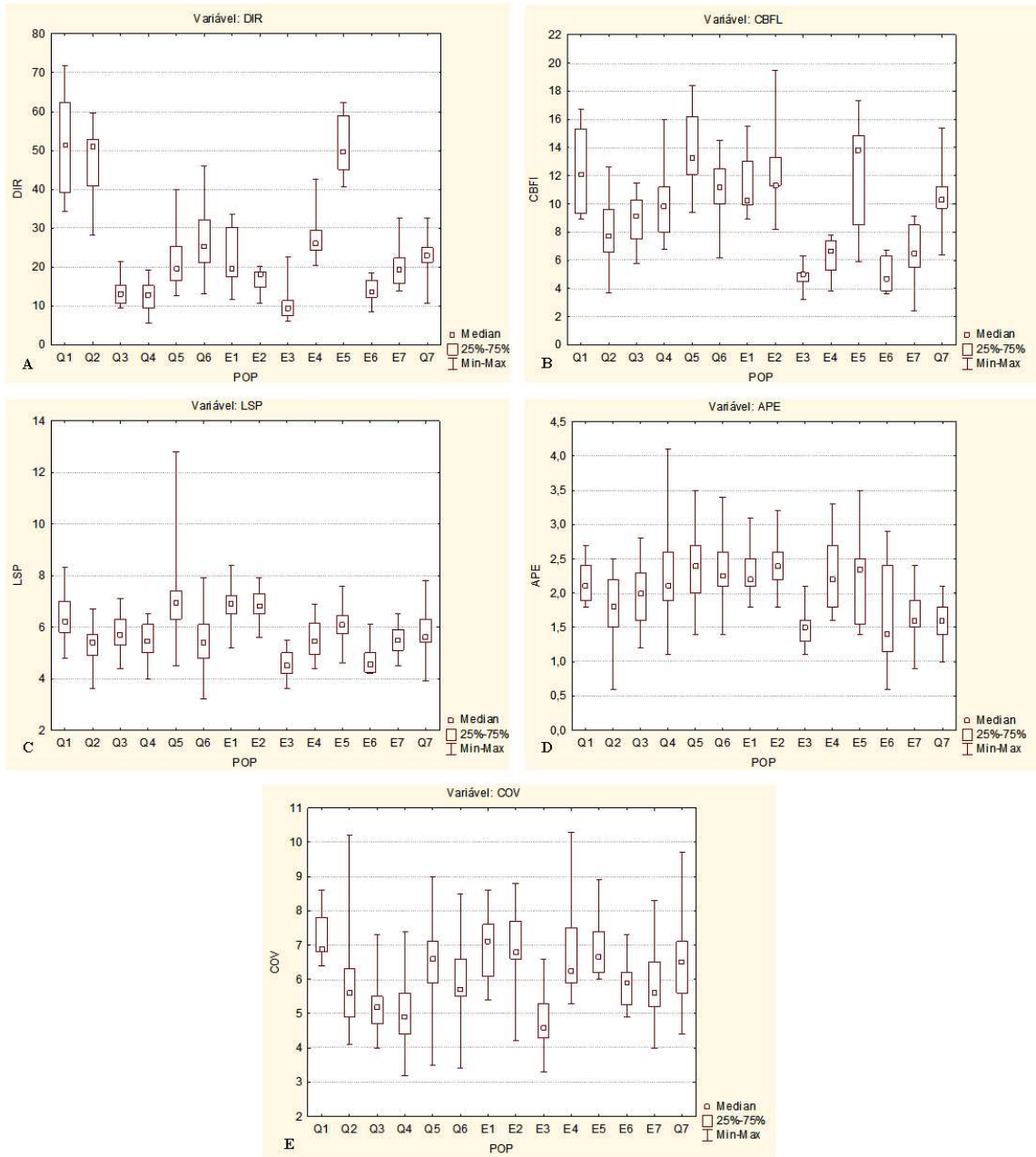


Figura 2. A-E: Box-plots mostrando valores importantes na separação das populações do complexo *Dyckia saxatilis* do Quadrilátero Ferrífero e do Espinhaço.

No Espinhaço, a população E5 forma um grupo separado das demais por apresentar os maiores valores para altura da planta (ALP), altura da roseta (ALR), diâmetro da roseta (DIR), comprimento das folhas (CFL), distância entre os acúleos (DAC), comprimento do pedúnculo da inflorescência (CPI), comprimento da bráctea inferior do pedúnculo (CBIP), largura bráctea inferior do pedúnculo (LBIP), comprimento da parte fértil da inflorescência (CIF) e número de flores (NFR) (*ie.* Fig. 1A; 1D; 1F; 2A; 4C; 5D). Além disso, também apresenta os maiores valores médios para diâmetro do pedúnculo da inflorescência (DPI), comprimento da bráctea superior do pedúnculo (CBSP), largura da bráctea superior do pedúnculo (LBSP) e comprimento da bráctea floral (CBFL) (Fig. 1C; 1E). Já a população E6, excetuando-se E3, apresenta os menores valores para número de flores (NFL), diâmetro do pedúnculo da inflorescência (DPI), comprimento da bráctea superior do pedúnculo (CBSP) e largura da bráctea superior do pedúnculo LBSP (Fig. 1C; 1E; 4B). A população E6 também apresenta os menores valores médios para altura da planta (ALP), altura da roseta (ALR), diâmetro da roseta (DIR), comprimento das folhas (CFL), largura das folhas (LFL), distância entre os acúleos (DAC), largura da bráctea floral inferior do pedúnculo (LBIP), comprimento da parte fértil da inflorescência (CIF), comprimento da bráctea fl (CBFL), número de flores (NFR), comprimento da sépala (CSP), largura da sépala (LSP) e altura do anel pétalo-estamínico (APE) (Fig. 1A; 1D; 1I; 2A; 2B; 4C; 5A).

Um grupo intermediário a E3, E5 e E6 é formado no Espinhaço, composto pelas populações E1/E2/E4/E7. Deste grupo podemos distinguir E7 por apresentar os maiores valores para comprimento dos acúleos (CAC) (Fig. 4D) e os menores valores para comprimento das flores (CFR), comprimento do pedicelo (CPC), comprimento da pétala (CPT) e comprimento do filete (CFT) (Fig. 1H; 1J; 1L). Além disso, a população E7 compartilha os maiores valores das variáveis comprimento da bráctea floral (CBFL), largura da bráctea floral (LBFL), comprimento da sépala (CSP), largura da sépala (LSP), largura da pétala (LPT), distância entre os acúleos (DAC) e comprimento da bráctea superior do pedúnculo (CBSP) (Fig. 1I; 1K; 2B) com a população E4, em contraste com E1/E2.

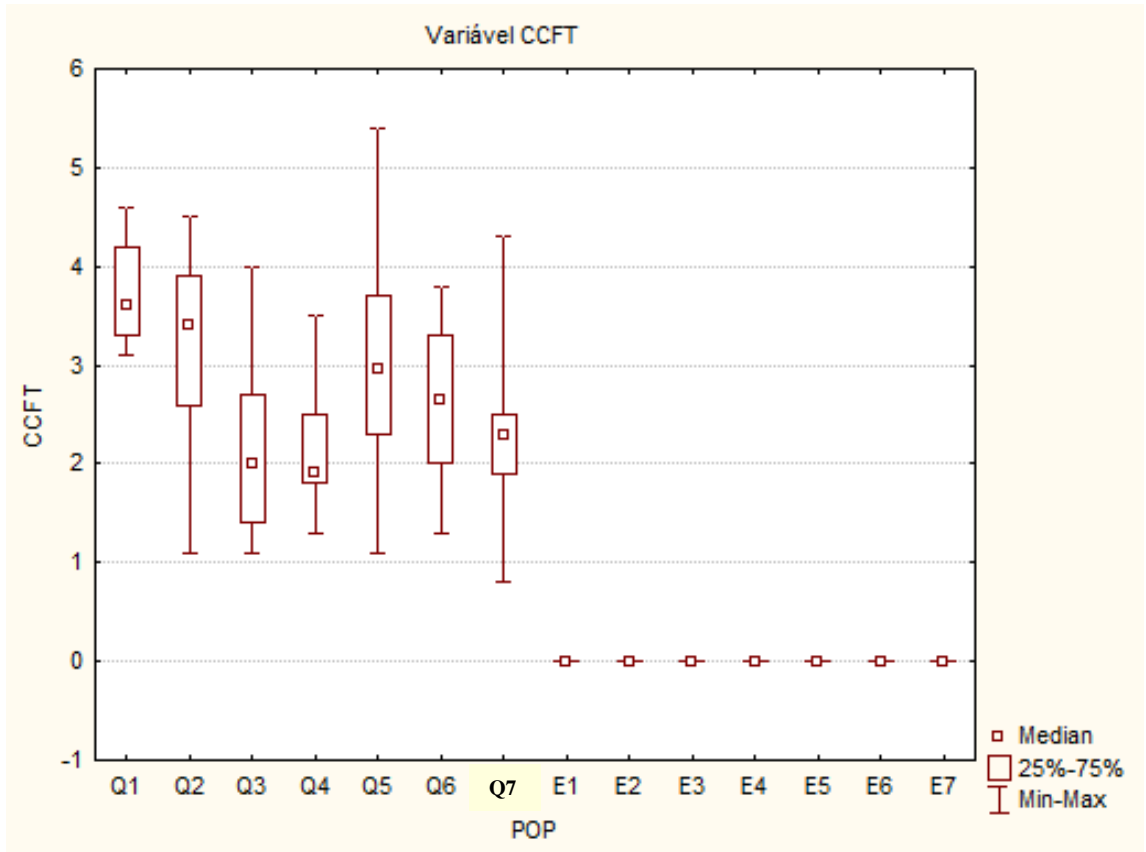


Figura 3: Box-plots mostrando a variável “comprimento da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico” (CCFT), importante na separação das populações em dois grupos: Espinhaço e Quadrilátero.

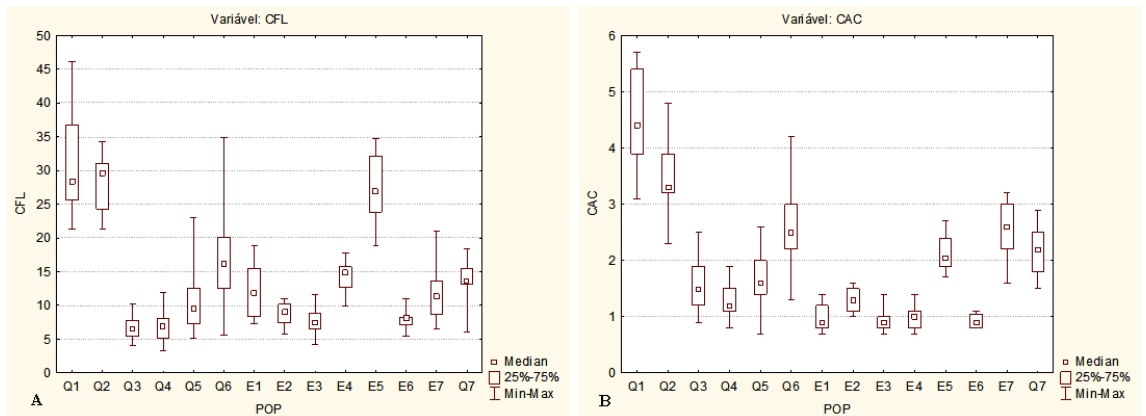


Figura 4. A-D: Box-plots mostrando variáveis com maiores valores (CFL e CAC), importantes na distinção das populações Q1 e Q2 das demais populações do complexo *Dyckia saxatilis* do Quadrilátero Ferrífero.

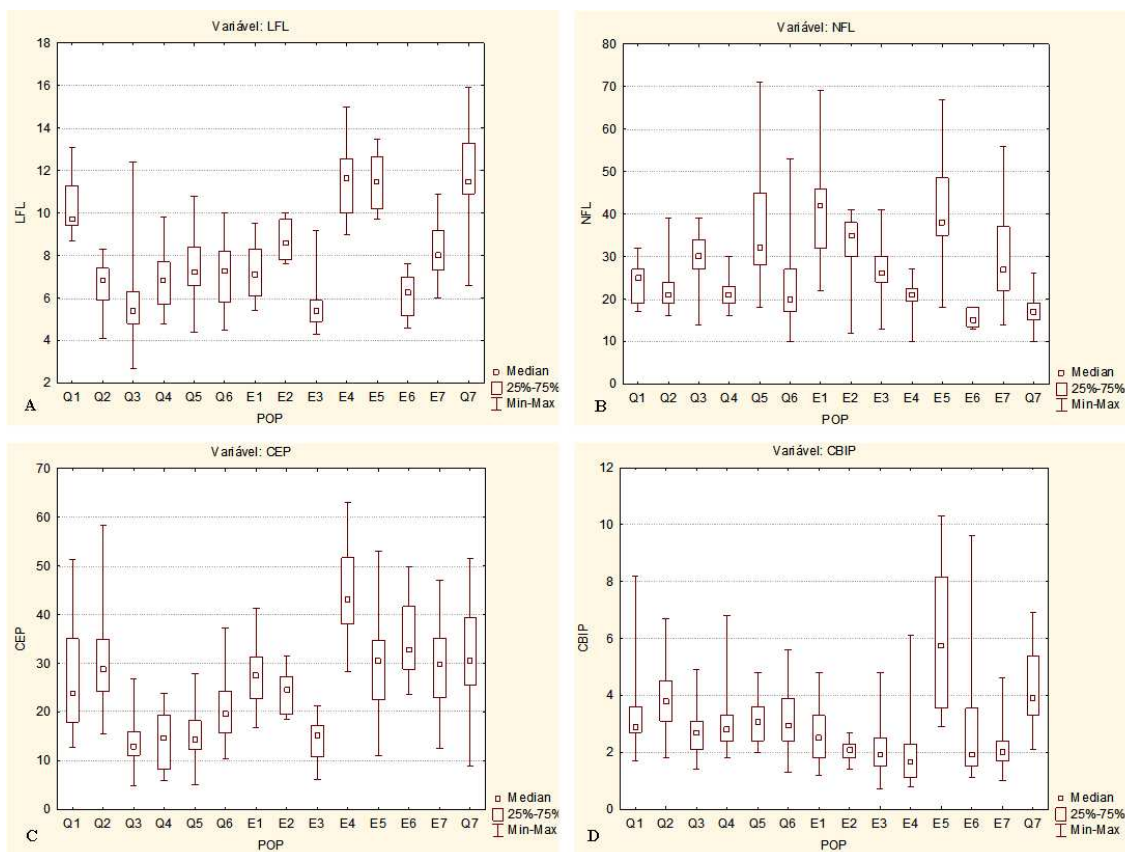


Figura 5 A-D. Box-plots mostrando variáveis que distinguem a população DTE das demais populações do Quadrilátero Ferrífero.

2. Análise discriminante

Na Análise Discriminante (DA) realizada com todas as populações naturais coletadas, os dois primeiros eixos explicaram 63,7% da variação entre os grupos (Tab. 3). Considerando o gráfico derivado da análise discriminante (DA), incluindo todas as populações e as características responsáveis pela separação destas em cada um dos eixos, podem ser inicialmente identificados dois grandes grupos: Quadrilátero Ferrífero e Espinhaço com sobreposição formada pela população Q7 (Figura 6). Além disso, ainda podem ser identificados subgrupos dentro do Quadrilátero Ferrífero e dentro do Espinhaço. No Quadrilátero Ferrífero inicialmente podem ser identificados três subgrupos (Q1/Q2, Q3/Q4/Q5 e Q6); e no Espinhaço quatro subgrupos (E4, E5, E7 e E1/E2/E3/E6).

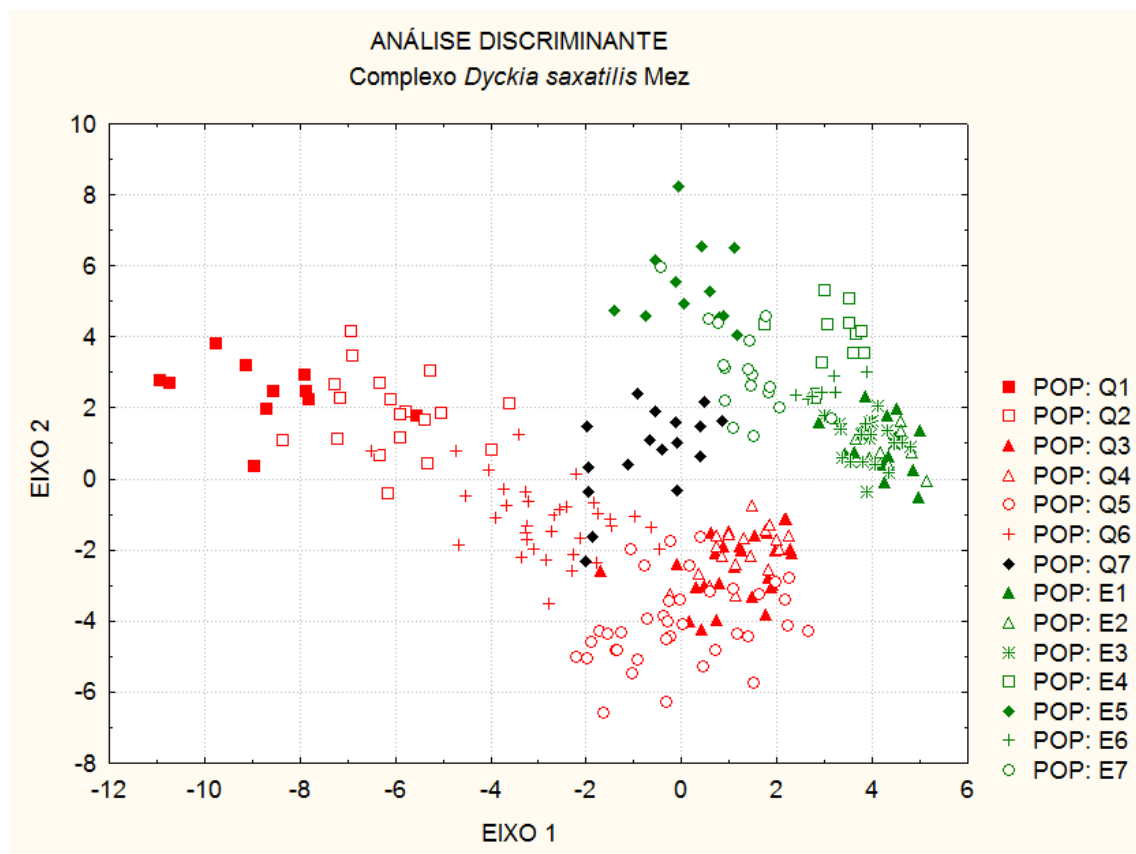


Figura 6: Gráfico derivado das funções discriminantes produzido pela análise discriminante aplicada a 30 variáveis (Tab. 2) em 14 populações do complexo *Dyckia saxatilis*. Códigos das populações de acordo com a Tab. 1.

O primeiro eixo separa as populações Q1, Q2 e Q6 das demais populações. As populações Q5, Q7 e E5 ficam sobrepostas ao eixo 1 e também separadas das populações Q3, Q4, E1, E2, E3, E4, E6 e E7. Todas estas populações são influenciadas pelas variáveis comprimento da conação dos filetes, tamanho dos acúleos e diâmetro das rosetas. As demais populações são influenciadas pelo comprimento da sépala, número de folhas e largura da bráctea floral.

Tabela 3: Coeficientes canônicos derivados da análise discriminante Geral, do Quadrilátero Ferrífero e do Espinhaço, incluindo todas as populações.

	GERAL		QUADRILÁTERO		ESPINHAÇO	
	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 1	EIXO 2
ALP	0,21050	0,327283	0,00318	0,128590	-0,11248	0,38165
ALR	0,08594	0,177396	-0,10716	0,001081	-0,74066	0,33877
DIR	-0,38127	0,242251	-0,34338	0,281144	0,66344	0,65199
NFL	0,30501	-0,203713	0,41215	-0,287783	-0,24488	-0,26013

CFL	-0,09668	0,158284	-0,28759	-0,115248	0,42535	-0,17216
LFL	0,23289	0,313419	0,03427	-0,117612	-0,00999	0,02235
DAC	-0,21508	-0,003840	-0,13933	-0,417910	0,03549	0,20343
CAC	-0,65307	0,104085	-0,54042	-0,176769	0,90066	-0,23163
CPI	0,03593	-0,278236	0,33621	0,284322	-0,16342	0,20928
DPI	0,14570	-0,234044	0,16718	0,263487	-0,49852	-0,25046
CEP	-0,01660	0,262738	-0,33486	-0,023289	-0,04825	-0,01871
CBIP	-0,07173	0,182795	-0,10118	0,303736	0,49448	-0,37734
LBIP	-0,13376	0,166176	-0,17357	-0,161229	0,29247	0,32262
CBSB	-0,29421	-0,543230	0,06005	-0,664671	-0,31419	-0,06486
LBSP	0,15558	-0,061497	0,35860	-0,032202	0,51176	-0,22370
CIF	-0,00835	0,308762	-0,19240	0,444566	0,71556	-0,61821
CBFI	-0,02055	0,134255	-0,08078	0,034207	0,11246	0,67322
LBFI	0,27471	0,119041	0,10238	-0,024858	-0,32301	-0,36675
NFR	-0,30835	-0,158784	-0,14819	-0,407907	0,30508	-0,02964
CFR	0,07546	-0,173425	0,03140	-0,367018	-0,60276	0,14464
CPC	0,07849	0,105598	-0,02683	-0,138065	0,11696	0,04900
CSP	0,42671	-0,446872	0,72387	-0,086496	-0,57632	-0,33318
LSP	-0,07346	-0,139641	-0,04321	-0,142803	0,00100	0,40653
CPT	-0,35174	0,278963	-0,33153	-0,101616	0,15727	0,75469
LPT	0,03780	-0,011492	-0,03512	-0,151602	-0,29432	0,26155
APE	0,01678	-0,145214	0,06515	0,043164	-0,00789	-0,32197
CFT	0,22623	-0,118014	0,30176	0,305106	0,17887	-0,14452
CCFT	-0,61122	-0,619452	-0,11703	-0,451582	--X--	--X--
CET	-0,08914	0,256755	-0,33279	-0,113082	-0,04603	-0,04862
COV	-0,22673	0,061785	-0,23523	-0,153265	0,20262	0,19746
Eigenval	11,73557	7,591022	12,77506	2,916889	15,75331	13,04270
Cum.Prop	0,38706	0,637428	0,69279	0,850976	0,40173	0,73433

No segundo eixo, as populações do Espinhaço mais as populações Q1 e Q2 ficam separadas das populações Q3, Q4, Q5 e Q6. As variáveis que explicam esta separação são altura da planta, largura da folha e comprimento da parte fértil da inflorescência, para os valores positivos, e comprimento da conação dos filetes, comprimento da bráctea superior do pedúnculo e comprimento da sépala, para os valores negativos.

A variável que influencia na separação dos dois grandes grupos, Espinhaço e Quadrilátero, é a extensão da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico, que é livre nas populações do Espinhaço e conato acima deste anel, nas populações do

Quadrilátero analisadas. Quando estudadas separadamente, a DA do Espinhaço e Quadrilátero fornecem mais variáveis responsáveis pela separação das respectivas populações.

Assim, para as populações do Quadrilátero os dois primeiros eixos explicam 85% da separação (Tab. 3; Fig. 7). As variáveis que influenciam na sua separação no eixo 1 são comprimento da sépala, número de folhas e largura da bráctea superior do pedúnculo, para os valores positivos, e comprimento dos acúleos, diâmetro da roseta e comprimento dos entrenós, para os valores negativos. No eixo 2, as variáveis positivas que contribuem para a separação das populações são comprimento da parte fértil da inflorescência, comprimento dos filetes e comprimento da bráctea inferior do pedúnculo; já as variáveis negativas são comprimento da bráctea superior do pedúnculo, comprimento de conação dos filetes e diâmetro dos acúleos.

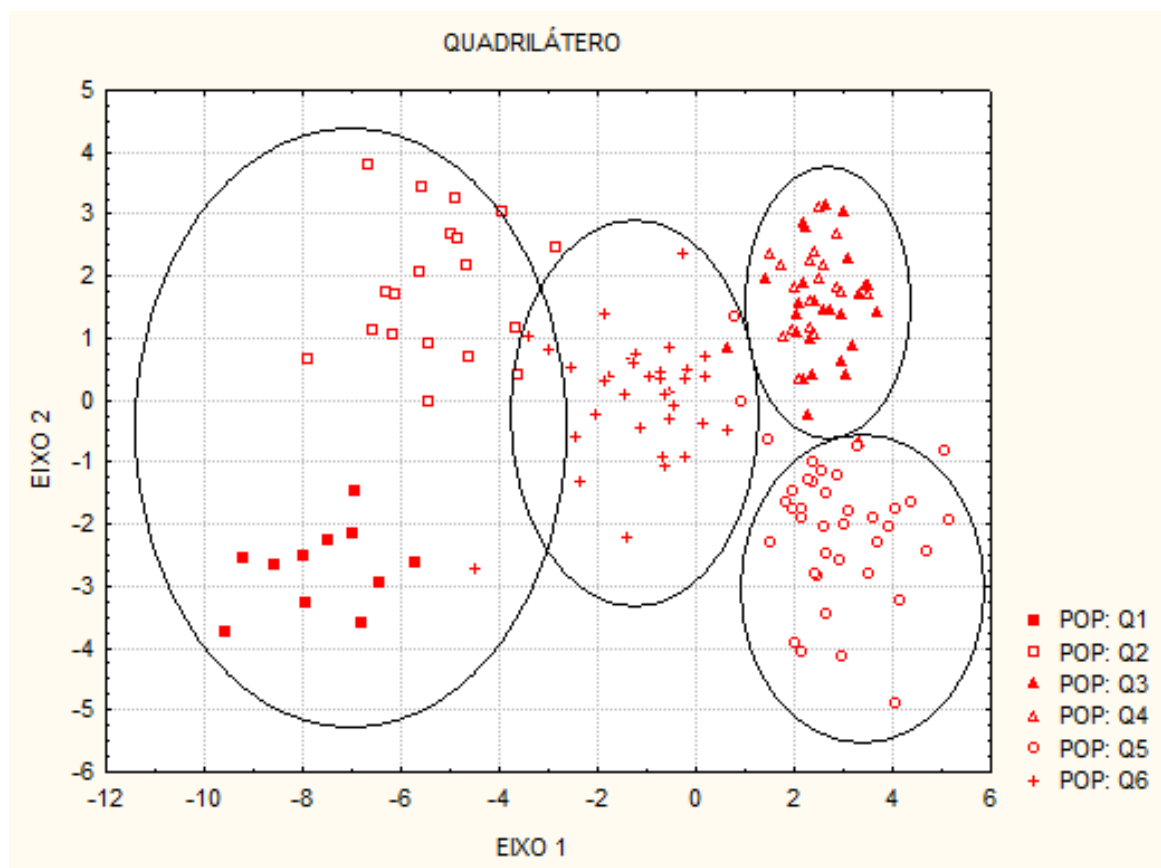


Figura 7: Gráfico originado a partir da análise discriminante das populações de *Dyckia saxatilis* analisadas no Quadrilátero Ferrífero. Código das populações de acordo com a Tab. 1.

Quanto às populações do Espinhaço, os dois primeiros eixos explicam 73,4% da separação (Tab. 3; Fig. 8). No eixo 1, as populações podem ser separadas pelas variáveis que apresentaram valores positivos (comprimento do acúleo, comprimento da parte fértil da inflorescência e diâmetro da roseta) e pelos valores negativos (altura da roseta, comprimento da flor e comprimento da sépala). No eixo 2, as variáveis positivas comprimento da pétala, comprimento da bráctea floral e diâmetro da roseta e as variáveis negativas comprimento da parte fértil da inflorescência, comprimento da bráctea inferior do pedúnculo e largura da bráctea floral explicam a separação das populações nestes eixos.

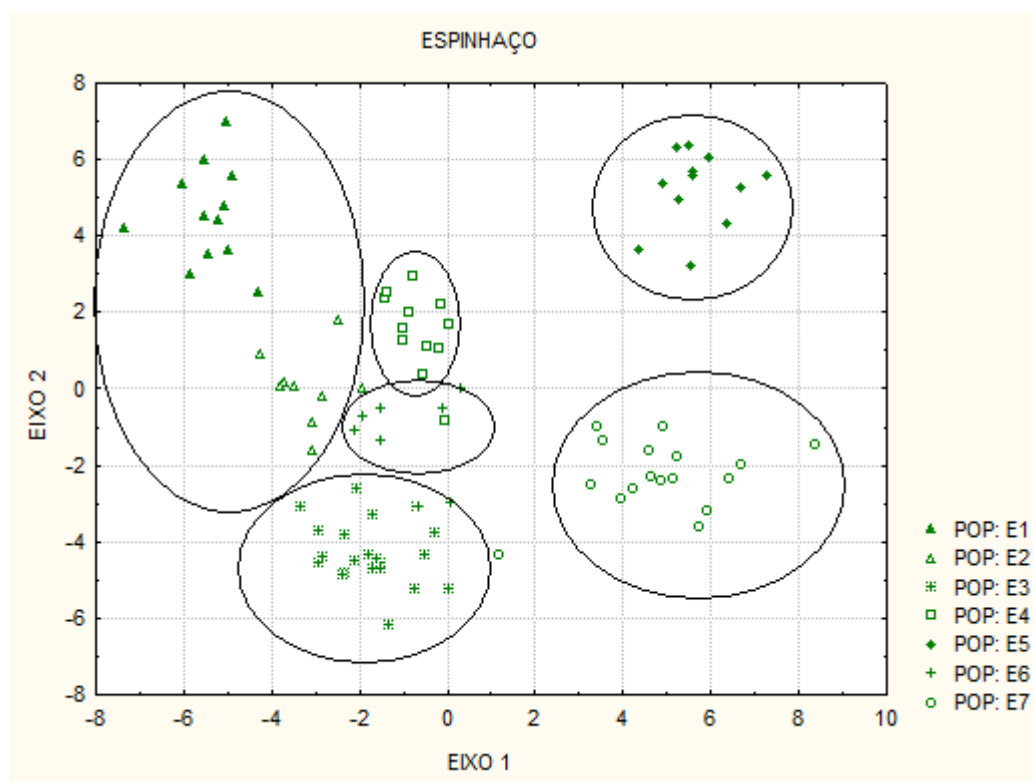


Figura 8: Gráfico originado a partir da análise discriminante das populações de *Dyckia saxatilis* do Espinhaço. Código das populações na Tab. 1.

A distância de Mahalanobis (Tab. 4) teve seus menores valores entre as populações Q3 e Q4 (ambas do Quadrilátero Ferrífero). Além disso, Q3 e Q4 tiveram valores baixos também com Q5, também do Quadrilátero Ferrífero. No Espinhaço, a população E3 apresentou valor baixo com a população E5.

3. Congruência entre as análises multivariadas

Os resultados das análises do teste KW e DA foram semelhantes e apresentam forte congruência, conduzindo inicialmente para a formação de dois grupos distintos de espécies: um grupo localizado no Quadrilátero Ferrífero e outro grupo localizado na Serra do Espinhaço (Anexo II). Os caracteres que contribuíram para a formação destes grupos foram comprimento da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico (CCFT) (FIG. 9). Dentro destes grupos os resultados também foram semelhantes e permitiram a seleção de caracteres diagnósticos para 11 espécies, cinco no Quadrilátero e seis no Espinhaço.

Tanto no Quadrilátero quanto no Espinhaço, altura da roseta, diâmetro da roseta, comprimento das folhas, comprimento dos acúleos, distâncias entre os acúleos, comprimento da bráctea superior do pedúnculo, largura da bráctea superior do pedúnculo, comprimento da sépala, comprimento da conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico e comprimento do estilete, dentre outros, foram apontados como importantes características para a distinção das espécies nestes grupos.

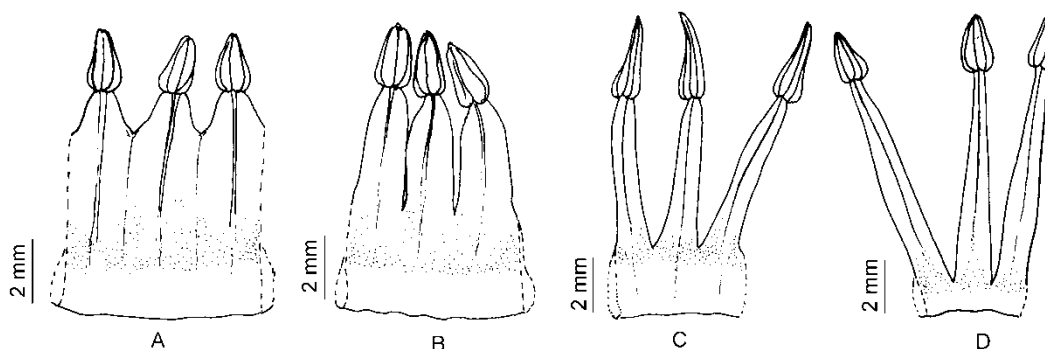


Figura 9. Detalhes da extensão da conação dos estames acima do anel pétalo-estamínico e variação na largura do anel pétalo estamíneo, reconhecidos nas análises morfométricas como caracteres importantes que auxiliam na distinção das espécies. **A.** *D. rariflora*. **B.** *D. saxatilis*. **C.** *D. hilaireana*. **D.** *D. tenebrosa*. (Ilustração: Reinaldo Monteiro)

DISCUSSÃO

As análises morfométricas das 14 populações permitiram o reconhecimento de 11 espécies a partir de 6 táxons incluídos originalmente no complexo. a conação ou não conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico separou significativamente as

populações em dois grupos: filetes conatos acima do anel nas populações com distribuição restrita ao Quadrilátero Ferrífero, e filetes livres acima do anel as populações restritas a Cadeia do Espinhaço (Fig. 9).

Dyckia tenebrosa, apesar de apresentar conação dos filetes acima do anel, se manteve afastada das populações que compõem o grupo Quadrilátero Ferrífero. Isso se deve em parte pela maior média da largura da folha e pela altura mediana da planta quando em floração, caracteres selecionados pelo eixo 2 da análise discriminante. Além destes caracteres, *D. tenebrosa* se distingue das demais espécies por apresentar corola com formato trígono, sépalas e pétalas geralmente com uma camada de indumento branco e estames pouco exsertos.

Das seis populações restantes estudadas no Quadrilátero Ferrífero (MG), quatro espécies foram identificadas. *Dyckia saxatilis* pode ser diferenciada das demais espécies por apresentar principalmente o menor comprimento médio do estilete. Outras características que auxiliam em sua distinção são: rosetas de diâmetro mediano (ca. 26,7 cm), comprimento mediano das folhas (ca. 16 mm), acúleos de comprimento mediano (ca. 2,6 mm), entrenós de comprimento mediano (ca. 20,8 mm) e maior comprimento médio do filete. A presença de folhas glabras acima do terço inferior, indumento branco no pedúnculo da inflorescência e flores tubulosas com brácteas florais igualando as sépalas também ajudam em sua distinção.

Dyckia rariflora é a espécie mais fácil de ser reconhecida, principalmente pelo maior comprimento dos acúleos, pelos filetes conatos por toda a extensão do anel pétalo-estamínico e maior tamanho médio do estilete. Além disso, os maiores valores das estruturas vegetativas e o pedúnculo da inflorescência glabro ajudam em sua distinção.

Quanto a *D. densiflora*, pode ser distinguida por apresentar rosetas com muitas folhas, brácteas do pedúnculo da inflorescência inferiores e superiores largas e diminutamente aculeadas, pelas maior média do comprimento das brácteas superiores do pedúnculo da inflorescência, pelos entrenós curtos, pelas brácteas florais do tamanho da flor, mais largas, pelas sépalas mais longas e mais largas.

Dyckia consimilis também é de fácil identificação, principalmente por apresentar rosetas pequenas e folhas com acúleos estreitos. Outras características que auxiliam em sua distinção são: a forma de propagação clonal, do tipo guerrilha (Cook 1983), brácteas superiores do pedúnculo bem menores que os entrenós, menores tamanhos médios para

a parte fértil da inflorescência, brácteas florais pequenas, geralmente poucas flores e ovário levemente assimétrico.

No Espinhaço, foram analisadas sete populações, que representaram seis espécies. Dentre as espécies reconhecidas aqui, *D. oligantha* pode ser distinguida por apresentar os menores valores para praticamente todos os caracteres estudados. Além disso, a roseta com folhas fortemente secundas e as pequenas flores com pedicelos evidentes e delgados são um caráter de distinção imediata.

Outra espécie que pode facilmente ser reconhecida por seu porte é *Dyckia mello-barretoii*. Além de apresentar o maior tamanho da planta em floração e roseta com as maiores dimensões, também pode ser distinguida das demais espécies pelas maiores distâncias entre os acúleos, maior pedúnculo da inflorescência, maiores médias das brácteas do pedúnculo, maior parte fértil da inflorescência com maior número de flores.

Dyckia sp. nov. pode se diferenciar das demais espécies do Espinhaço por apresentar folhas de acúleos maiores, flores pequenas com pedicelos pouco desenvolvidos e filetes curtos. Quanto às diferenças com *D. saxatilis*, pode ser reconhecida por apresentar menor diâmetro médio da roseta, maior comprimento dos entrenós, brácteas do pedúnculo menores, brácteas florais e flores mais curtas, anel pétalo-estamínico estreito, filetes livres e estiletos maiores. Além disso, outras características que ajudam na sua caracterização são: rizoma sem ramificação lateral, rosetas com folhas arqueadas de acúleos patentes e pedúnculo glabro ou quase.

Dyckia sulcata também é facilmente distinta das outras espécies pelo porte mediano da roseta. Também auxiliam na distinção o pequeno número de folhas, os acúleos pequenos e bem distantes uns dos outros, entrenós longos e brácteas florais curtas. Além destes, outros caracteres que podem auxiliar na distinção da espécie são as rosetas assimétricas com folhas com nervuras evidentes na face abaxial.

Quanto a *D. hilaireana*, esta pode ser distinguida das demais pelas flores grandes, com sépalas e pétalas mais largas e longas e estiletos longos. Além disso, apresenta ainda rosetas com muitas folhas e brácteas florais com as maiores médias para a largura.

Dyckia brachyphylla pode ser reconhecida das espécies do Espinhaço por apresentar a menor roseta, com poucas folhas, curtas e estreitas, com acúleos pouco distantes entre si e pequenos, brácteas superiores do pedúnculo menores e estreitas, parte fértil da inflorescência pequena, brácteas florais curtas e estreitas, sépalas curtas e estreitas e anel pétalo-estamínico estreito. Além disso, a cor negra dos acúleos também é um caráter que ajuda na distinção desta espécie.

Tabela. 4: Distância de Mahalanobis entre as 14 populações do complexo *Dyckia saxatilis* fornecidas no triângulo inferior. Valores de p são fornecidos no triângulo superior. Menores distâncias de Mahalanobis entre populações em negrito.

Pop/Pop	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Q1		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Q2	45,1733		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Q3	143,4519	77,4217		0,134482	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Q4	143,3776	81,6288	4,1629		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Q5	131,7882	87,6392	16,1651	19,9407		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Q6	66,4146	35,0076	25,0413	25,5493	27,7746		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Q7	102,1443	80,6709	46,4767	38,1985	53,8205	44,67583		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
E1	190,9282	139,9923	53,4238	58,5182	63,6499	87,66099	79,7924		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
E2	190,2497	140,3831	44,8535	44,8214	57,1897	74,63879	77,0170	28,7587		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
E3	186,5702	116,6419	30,2352	31,6816	65,5215	62,09232	70,1408	49,2437	31,6444		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
E4	174,0663	120,9678	72,7759	64,0006	87,4150	81,80013	58,7794	53,8278	41,0821	49,4474		0,000000	0,000000	0,000000
E5	125,4202	84,8577	90,0755	82,8947	104,5494	79,21771	76,7964	68,7345	68,8080	79,3418	52,0318		0,000000	0,000000
E6	177,8346	99,2117	39,0910	33,8549	77,8983	65,64347	49,1901	55,0665	50,5193	21,5317	32,4039	67,7974		0,000000
E7	130,5962	76,4839	40,7003	40,6908	71,3416	46,52496	53,2327	64,1457	40,7218	27,6077	41,5924	46,2589	29,0732	

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Dyckia Schult. & Shult. F. in Schult. & Schult. f., Syst. veg. 7(2): 1194. 1830.

Tipo: *Dyckia densiflora* Schult. & Schult. f. in Schult. & Schult. f., Syst. veg. 7(2): 1194. 1830.

= *Garrelia* Gaudichaud, Atl. Voy. Bonite p. 115. 1851. (Tipo, *G. encholirioides* Gaudichaud.)

= *Prionophyllum* K. Koch, Ind. Sem. Hort. Berol. 1873 (App.): 7. 1874. (Tipo. *P. selloum* K. Koch.)

Ervas heliófilas; propagação vegetativa por meio de pequenos brotos ou rizomas robustos, muitas vezes rastejantes. Folhas geralmente coriáceas ou suculentas, densamente rosuladas, formando rosetas abertas, que não acumulam água; bainhas geralmente amplas, suculentas ou coriáceas; lâmina aguda, terminando num espinho, muitas vezes constricta na base, normalmente espinhoso-serrilhadas. Inflorescência ereta, lateral, simples ou composta; pedúnculo da inflorescência quase sempre visível; brácteas do pedúnculo mais curtas a mais longas que os entrenós, geralmente estramíneas. Brácteas florais mais curtas que os pedicelos a mais longas que as flores. Flores perfeitas ou raramente dimórficas com algumas funcionalmente unissexuais, predominantemente laranja, podendo também ser amarelas, castanhas ou avermelhadas, inodoras ou ligeiramente perfumadas; pedicelos muito curtos ou evidentes; sépalas imbricadas, geralmente livres, mais curtas que as pétalas; corola tubuliforme ou campaniforme, raro trigona, pétalas imbricadas; estames inclusos a exsertos, filetes complanados, conatos na base e adnatos as pétalas, formando um anel pétalo-estamínico, livres ou conatos acima deste anel, grãos de pólen sulcados; anteras dorsifixas na base; ovário súpero, geralmente glabro; muitos óvulos, cada um com uma única asa; estigma espiral-conduplicado. Fruto cápsula septícida; sementes numerosas, aladas.

Complexo *Dyckia saxatilis* Mez

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Ouro Preto, Serra de Cachoeira do Campo, Schwacke 8948 (Isótipos: Bi!, BGBMi!, RB!).

Ervas com folhas de lâmina estreito-triangular, indumento lepidoto, alvo, denso no terço inferior da face abaxial, glabra a lepidota no terço inferior da face adaxial, levemente canaliculada, margem com acúleos antrorsos no terço inferior, acima irregularmente curvos. Pedúnculo da inflorescência com indumento tomentoso branco, glabro ou esparso após a antese; brácteas do pedúnculo da metade superior mais curtas que os entrenós. Brácteas florais do mesmo comprimento das sépalas ou pouco mais curtas. Flores tubuliformes ou campaniformes, reflexas a patentes, subdensas na metade superior, pediceladas; pedicelo robusto; estames inclusos; filetes conatos acima do anel pétalo-estamínico; estilete curto.

Chave para identificação das espécies do complexo

1 Filetes livres acima do anel pétalo-estamínico	2
1' Filetes conatos acima do anel pétalo-estamínico	6
2 Acúleos maiores que 1,6 mm de comprimento	3
2' Acúleos menores que de 1,6 mm comprimento	4
3 Brácteas florais igual a maior que as sépalas; sépalas ca. 8,1 mm compr.; largura do anel pétalo-estamínico maior (2,2 mm). Conceição do Mato Dentro	<i>D. mello-barretoii</i>
3' Brácteas florais menores que as sépalas; sépalas ca. 6,9 mm compr.; largura do anel pétalo-estamínico menor ca. 1,6 mm.	<i>Dyckia sp. novae</i>
4 Brácteas florais maiores que 8,2 mm compr.; flores campanuliformes; sépalas maiores que ca. 8,6mm	<i>D. hilaireana</i>
4' Brácteas florais menores que 8,2 mm compr.; flores tubuliformes; sépalas menores que ca. 7,1 mm	5
5 Rosetas assimétricas; propagação clonal sem ramificações laterais; acúleos retrorsos a ligeiramente patentes; distância entre os acúleos maior que 10 mm, flores reflexas	<i>D. sulcata</i>
6' Rosetas simétricas a ligeiramente secundas; propagação clonal com ramificações laterais; acúleos antrorsos a ligeiramente patentes; distância entre os acúleos menor que 10 mm; flores patentes	<i>D. brachyphylla</i>
6 Pedúnculo da inflorescência densamente tomentoso	7
6' Pedúnculo da inflorescência glabro ou esparsamente tomentoso	9

7 Brácteas superiores do pedúnculo cobrindo quase toda a extensão dos entrenós (14,7 mm/14,9 mm), margem denticulada; bráctea floral alcançando toda a extensão da flor ou ligeiramente menor	<i>D. densiflora</i>
7' Brácteas superiores do pedúnculo bem menores que a extensão dos entrenós (13,2 mm/20,8 mm), margem fimbriada; bráctea floral alcançando toda a extensão das sépalas ou menor	8
8 Brácteas superiores do pedúnculo ovado-triangulares; flores trigonas, castanhas; pétalas lanceoladas; estames excertos por uma fração da antera	<i>D. tenebrosa</i>
8' Brácteas superiores do pedúnculo elípticas a oblongas; flores tubuliformes, laranja; pétalas rômbricas; estame inclusos	<i>D. saxatilis</i>
9 Folhas estreito-triangulares com acúleos distantes entre si ca. 26,8 mm; quando lineares, distantes entre si ca. 18,4 mm; acúleos ca. 3,4 mm compr., retrorsos, uncinados; filetes altamente conatos ca. 3,7 mm ou mais	<i>D. rariflora</i>
9' Folhas estreito triangulares com acúleos distantes entre si 16,8 mm; acúleos ca. 2,6 mm compr.; irregulares, antrorsos a patentes	<i>D. consimilis</i>

Descrição das espécies

1. *Dyckia brachyphylla* L.B. Smith, Phytologia 19: 282. 1970.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Diamantina, 20 Km S.W. de Diamantina, H.S.Irwin 22383 (Holótipo: US!, Isótipos: NY!, Pi!, Ki!).

Figura 10, 11 A/B e 12 A/A'.

Terrestre, 25,9-47,4 (53,3) cm de alt. quando florida, roseta 5,1-7,1 (9,1) cm alt., 8,4-18,4 cm diâm., propagação clonal tipo falange com ramificações desenvolvidas. FOLHAS 13-18, rígidas, suculentas, suberetas a ligeiramente secundas; *bainha* suborbicular, ca. 3,8 x 1,8 cm, branca com ápice castanho em ambas as faces, indumento lepidoto branco no terço superior da face abaxial, denticulada na metade superior; *lâmina* estreito-triangular, 5,5-8,3 (11) x 0,4-0,7 cm, canaliculada, verde, indumento lepidoto branco na face abaxial, escamas concentradas entre as nervuras, na face adaxial indumento esparsos na metade inferior, glabra na região superior, agudo terminando num espinho, margem glabra, aculeada, acúleos antrorsos, negros, 0,8-1,1 mm compr., ca. 0,5 mm diâm. na base, distantes entre si 3-10 mm. INFLORESCÊNCIA simples, raro composto, 7-13,3 cm compr.; *pedúnculo* verde a laranja, 22,2-39,2 (46,1) cm compr., 1,6-2,1 mm diâm., indumento tomentoso branco esparsos; *entrenós* 23,6-49,9 mm de compr.; *brácteas do pedúnculo* mais curtas que os entrenós, estramíneas a

verdes, inferiores 1,1-4,7 (9,6) x 0,4-0,6 cm, superiores 5,3-6,9 x 1,9-4,6 (5,4) mm, ovadas, longo-acuminadas terminando num espinho, carenadas, indumento tomentoso branco na face abaxial, fimbriadas; raque laranja, glabra. BRÁCTEAS FLORAIS atingindo a metade das sépalas, ovadas, 3,6-6,7 x 2,1-5,4 mm, laranja, patentes a ligeiramente reflexas, carenadas, convexas, indumento tomentoso branco na face abaxial, agudas terminando num espinho, fimbriadas. FLORES 5-11, tubuliformes, patentes, 1,2-1,6 cm compr.; *pedicelo* laranja, curto, robusto, 0,9-2,9 (4) mm compr., indumento tomentoso branco esparso; *sépalas* laranja, ovadas a elípticas, 5,5-6,6 x 4,2-6,1 mm, agudas a levemente obtusas, quando agudas muitas vezes terminando num apículo indistinto, densamente fimbriadas, indumento lanuginoso branco esparso na face abaxial, convexas; *pétalas* assimétricas, laranja, rômbricas, 9-12,8 x 4,4-9,2 mm, obtusas, raro retusas, adnatas 0,6-2,9 mm a conação dos filetes, margem inteira; *estames* inclusos; *filetes* laranja-pálido, antepétalos triangulares, alternipétalos lineares, 5,3-9,3 mm compr., livres acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* lineares, 4,5 mm compr., agudas, base sagitada, dorsifixas próximo à base; *pistilo* com ovário amarelo-alaranjado, oblongo, 4,9-7,3 mm compr.; *estilete* amarelo, 0,5-1,9 mm compr.; estigma espiral-conduplicado, ca. 0,7 mm compr., amarelo. FRUTO castanho-escuro, ovóide a ligeiramente elíptico, 11,1-12,1 x 8,1-8,7 mm.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Costa Sena, João Marinho, próximo do córrego dos turrões, ca. 15 Km de Congonhas do Norte, 12.II.2014, fl., *Costa et al. 11* (SPF). **Datas,** Morro do Coco, rod. Datas-Gouveia, 18°25'30"S – 43°40'54"W, 14.X.2005, fl., *Lovo et al. 125* (SPF). **Diamantina,** est. Diamantina-Gouveia, 07.XII.1997, fl., *Forzza et al. 470* (SPF); estr. Milho Verde, 9.XII.1997, fl., *Forzza et al. 540* (SPF); estr. Milho Verde, 13.II.1998, fl., *Sano et al. 891* (SPF); 14 Km de Diamantina, 30.I.2000, fl., *Forzza 1485 & Mello-Silva* (SPF); estr. Sopa-São João da Chapada, 28.XI.2002, fl., *Lima et al. 240* (SPF; RB); Campus II da UFVJM, 18°15'S – 43°36'W, 8.IX.2005, fr., Nunes 55 & Costa (RB); est. Milho Verde, 20 Km, 18°21'09"S - 43°33'10"W, 25.V.2011, fl., *Guarçoni 1675 & Paixão* (VIC). **Tijucal,** na estrada para a gruta da Capela Velha, 15.VIII.2008, fl., *Moura 661 & Oliveira* (R).

Hábitat, altitude e distribuição geográfica: Ocorre nos campos arenosos do Campo Rupestre Quartzítico, no planalto Diamantino, ca. 1.050 m de altitude. Apresenta

populações esparsas, restritas a pequenas áreas. Na localidade tipo, a população se localiza à beira da estrada, sendo representada por poucos indivíduos. correndo séria ameaça devido ao asfaltamento da estrada que liga Milho Verde a Diamantina, e pela especulação imobiliária.

Floração: Outubro a maio.

Estado de conservação: Criticamente em perigo (CR). Não ocorre em unidade de conservação.

A espécie tem distribuição restrita a porção mineira da cadeia do Espinhaço, sendo conhecida de quatro pontos de coleta, no Planalto Diamantino. Ocorre em populações muito pequenas e está sujeita a ação do fogo que acontece anualmente na região. Além disso, grande parte das coletas foram realizadas na localidade tipo, que sofre com a urbanização. A população tipo se encontrava a beira da estrada entre Diamantina e Milho Verde, a qual foi pavimentada.

Comentários: *Dyckia brachyphylla* é facilmente reconhecida por apresentar rosetas pequenas, com folhas suberetas ou ligeiramente secundas, geralmente parcialmente enterradas na areia, em áreas abertas com pouca vegetação. Suas folhas são pequenas, estreito-triangulares, canaliculadas, com acúleos negros, antrorsos, distantes entre si ca. 6,4 mm. Cresce geralmente isolada, mas pode ser encontrada formando touceiras circulares, com crescimento clonal na forma de falange. Quando em solo com matéria orgânica apresenta rosetas maiores, com folhas mais suculentas. Geralmente apresenta poucos indivíduos em floração.

A espécie aparece identificada nos herbários como *D. saxatilis sensu lato*. Também pode ser confundida com *D. sulcata* (ver discussão em *Guarçoni et al.* no prelo). Quando em solo com algum teor de matéria orgânica, a planta apresenta um porte maior, o que pode levar a confusão com *D. hilaireana* da qual pode ser diferenciada por apresentar folhas subereto-patentes (*vs.* suberetas) com número menor de folhas (13-18 *vs.* 21-69 cm); brácteas superiores do pedúnculo mais curtas (5,3-6,9 *vs.* 8,6-16 mm); bráctea floral ovada (*vs.* largo-ovada a elíptica), patente (*vs.* reflexa), mais curtas (3,6-6,7 *vs.* 7,7-15,5 mm), flores tubuliformes (*vs.* campaniformes) e sépalas mais curtas (5,5-6,6 *vs.* 6,8-11,2 mm); pétala glabra com margem inteira (*vs.* indumento lepidoto alvo esparso e inconspicuamente fimbriada na metade superior).

2. *Dyckia consimilis* Mez in Mart., Fl. bras. 3(3): 479. 1894.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Itabira, Pico do Itabira do Campo, Weddel 1407 (Lectótipo: P!., designado por Versieux & Wendt 2008).

Figuras 11 C/D, 12 B/B' e 13.

Rupícola ou saxícola, 10,6-39,7 cm alt. quando florida, roseta 2,4-15,2 cm alt., 5,6-19,3 cm diâm., propagação clonal tipo guerrilha. FOLHAS 16-30, rígidas, coriáceas, pouco suculentas, arqueadas, as distais eretas. *bainha* suborbicular, ca. 1 x 2,1 cm, branco-esverdeada com mácula castanha horizontal na região mediana de ambas as faces, indumento lepidoto cinéreo denso no terço superior da face abaxial, inconspicuamente denticulada no terço superior; *lâmina* estreito-triangular, 3,3-9,3 (11,9) x 0,4-0,9 cm, canaliculada, verde com metade superior adaxial vinácea, indumento lepidoto cinéreo na face abaxial, denso na metade inferior, obscurecendo a cor da folha, metade superior com escamas concentradas entre as nervuras, na face adaxial escamas concentradas na metade inferior, glabra na metade superior, agudo terminando num espinho, aculeada, acúleos antrorsos, castanhos, 0,8-1,9 mm compr., 0,3 mm diâm. na base, distantes entre si 4-14,6 mm. INFLORESCÊNCIA simples, 2,8-13,8 (17,6) cm compr.; *pedúnculo* verde a vináceo, 15,3-42,1 cm compr., 1,2-4,3 mm diâm., indumento tomentoso branco esparso, pós antese glabra; *entrenós* 5,9-23,9 mm compr.; *brácteas do pedúnculo* inferiores pouco mais longas que os entrenós, verdes a vináceas, 1,8-6,8 x 0,5-0,8 cm, superiores mais curtas que os entrenós, estramíneas, 7,1-15,5 x 2,8-6,9 mm, ovadas, inferiores longo-acuminadas, superiores obtusas, terminando num espinho, carenadas, indumento lepidoto branco denso na face abaxial, inferiores com acúleos distintos do terço mediano para o ápice ou inteira, superiores inconspicuamente aculeadas; *raque* laranja-avermelhada, indumento tomentoso ferrugíneo. BRÁCTEAS FLORAIS atingindo a metade das sépalas, raro do mesmo tamanho, ovadas a largo-ovada, 6,8-13,3 (16) x 2,5-6,1 mm, estramíneas com base laranja, patentes, levemente carenadas, convexas, indumento lepidoto alvo denso na face abaxial, acuminadas, com apículo inconspícuo, erosa. FLORES 3-23, tubuliformes, patentes, 1,2-1,7 cm compr., *pedicelo* laranja, curto, robusto, 1,3-3,1 mm compr., glabro; *sépalas* simétricas, laranja a vermelhas, elípticas a levemente ovadas, 6-10,2 x 4-6,5 mm, agudas com um apículo inconspícuo ou obtusas, levemente fimbriadas com terço inferior inteiro, indumento tomentoso ferrugíneo esparso, fortemente convexas; *pétalas* assimétricas, laranja, rômbricas a obtruladas, 9-13,1 x 6,2-9,9 (11) mm, retusas, adnatas 1,1-3,1 (4,1) mm a

conação dos filetes, margem inteira; *estames* ligeiramente excertos; *filetes* amarelo-pálido, lineares, 6,1-10,2 mm compr., conatos 1,3-3,5 mm acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* lanceoladas, 2,6-3,9 mm compr., obtusas com um apículo, base sagitada, dorsifixas próximo à base; *pistilo* com ovário laranja, cônico, ligeiramente assimétrico, 3,2-7,4 mm compr.; *estilete* laranja, 0,8-1,4 (2,2) mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 0,8-1,1 mm compr., laranja, posicionado abaixo das anteras. FRUTOS não vistos.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Brumadinho, Retiro das Pedras, Serra da Calçada, sd., fl., *Martens 62* (SPF); Serra da Calçada, PESRM, próximo ao condomínio Retiro das Pedras, 1.VIII.2007, fl. cul., *Guarçoni 1484*; idem, 20°04'49"S – 49°00'13"W, 27.X.2009, fl., *Cardoso et al. 2743* (HUEFS); Serra da Moeda, 20°08'11"S – 43°58'22"W, 17.II.2012, fl. *Vidal 898* (BHCB). **Itabirito**, Pico de Itabira do Campo, 21.XII.1888, fl., *Glaziou 17822 & Schwacke* (BGBM); Pico do Itabirito, 3.IX.1993, fl., *Teixeira s.n.* (BHCB 25141). **Moeda**, Serra da Moeda, Km 2 da BR BH-Moeda, 20°18'S – 43°58'W, 15.XI.1987, fl., *Fonseca s.n.* (BHCB 11672). **Nova Lima**, Serra da Moeda, 20°07'13"S – 43°58'17W, 2.IV.2011, fl., *Vidal 775 & Paula* (BHCB); Serra do Curral, 18.I.1933, fl., *Mello-Barreto 2103* (BHCB); Serra da Calçada, condomínio Morro do Chapéu, 20°06'24"S – 43°56'23"W, 15.I.2007, fl. e fr., *Cheib 01 & Arruda* (RB); PESRM, próximo ao Retiro das Pedras, 20°04'44"S – 44°00'05"W, 12.IV.2012, fl., *Guarçoni 1797*; PESRM acima da sede, 20°03'30"S – 44°00'27"W, 26.IV.2012, fl., *Guarçoni 1801*; idem, 20°03'26"S – 44°00'24"W, 8.V.2012, fl., *Guarçoni 1855*. **Santa Bárbara**, Serra da Gandarela/C2, 20.X.2007, fl., *Carmo 1279* (BHCB)

Hábitat, altitude e distribuição geográfica: Espécie com distribuição restrita aos Campos Rupestres Ferruginosos - canga couraçada, do Quadrilátero Ferrífero. Ocorre entre 1.336-1.600m de altitude. Também observada como rupícola no Campo Rupestre Quartzítico do Parque Estadual da Serra do Rola Moça (PESRM).

Floração: Agosto a abril.

Estado de conservação: Em Perigo (EN). Ocorre em Unidade de Conservação.

Dyckia consimilis é uma bromélia característica de ambientes de campo rupestre ferruginoso couraçado (= canga), que vêm sofrendo intensa ação antrópica principalmente pela atividade mineradora, que diminui sua área de ocorrência e

fragmenta as populações. A espécie apresenta uma área de ocorrência menor que 3.600 km², indicando ocorrência restrita.

Comentários: Pode ser facilmente reconhecida em campo por ocupar vasta área pelos lajeados da canga couraçada por ser uma planta com propagação clonal em forma de guerrilha e pela roseta terminal pequena e isolada. As touceiras formadas apresentam crescimento circular. Apresenta ovário assimétrico e o posicionamento do estigma é abaixo das anteras, o que a distingue das espécies próximas.

Versieux & Wendt (2008) lectotipificaram a coleta Weddel 1407, já que o material designado por Smith & Downs (1974) como holótipo de *D. consimilis* era na realidade um sítipo citado por Mez no protólogo da descrição da espécie.

As coletas Guarçoni 1276 e Martens 62 foram erroneamente identificadas como *D. macedoi* por Guarçoni *et al.* (2010) para o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça. Após nova análise dos materiais, constatou-se que estas coletas representam *D. consimilis*.

Versieux (2006) e Guarçoni *et al.* (2010) citam a semelhança de *D. consimilis* com *D. macedoi* L.B. Smith, *D. saxatilis sensu lato* e *D. schwackeana* Mez. Difere de *D. macedoi* principalmente por não apresentar os pedicelos delgados e evidentes que ajudam a caracterizar as espécies que compõe o complexo *D. macedoi* (Cap. II). Com *D. schwackeana* a principal distinção está no tamanho das brácteas do pedúnculo da inflorescência, que são menores que os entrenós em *D. consimilis* e maior que os entrenós em *D. schwackeana*. Brácteas do pedúnculo maiores que os entrenós é um dos critérios da exclusão de *D. schwackeana* do complexo *D. saxatilis*. Quanto a sua semelhança com *D. saxatilis*, *D. consimilis* pode ser diferenciada principalmente pelo menor porte de sua parte vegetativa, acúleos antrorsos (*vs.* irregularmente curvos), menores (1,3-1,5 mm *vs.* 2,6 mm compr.) e pelo tamanho das brácteas florais (atingindo a metade das sépalas *vs.* do mesmo tamanho).

Aqui, nota-se certa semelhança de *D. consimilis* com *D. densiflora*, principalmente quando em material de herbário. Além disso, apresentam tamanho relativamente próximo, ocorrerem na mesma área (Quadrilátero Ferrífero), na mesma altitude e com o mesmo período de floração. Entretanto pode ser separada de *D. densiflora* por apresentar pedúnculo com indumento tomentoso branco esparso (*vs.* amarelo ou marrom denso), brácteas superiores do pedúnculo curtas (ca. 10 x 4,9 *vs.* ca. 14,7 x 6,9 mm), margem fimbriada (*vs.* denticulada), ápice atenuado (*vs.* acuminado), inflorescência com indumento tomentoso branco (*vs.* ferrugíneo), brácteas florais mais

curtas que as sépalas (vs. mais longas, quase igualando as flores), ca. 8,8 x 4,3 mm (vs. ca. 13,7 x 5,8 mm), pétalas com ápice retuso (vs. obtuso), com apículo no ápice (vs. sem esta característica); ovário assimétrico (vs. simétrico), menor (ca. 5,2 vs. ca. 6,6 mm).

Também pode ser confundida com *D. hilaireana*, da qual se diferencia principalmente por apresentar propagação clonal do tipo guerrilha (vs. com ramificações laterais desenvolvidas), forma da abertura da corola (tubuliforme vs. campaniforme), comprimento da flor (ca. 1,3 vs. ca. 1,7 cm), comprimento do estilete (ca. 1,1 vs. ca. 1,8 mm), estames levemente exsertos (vs. inclusos), comprimento (ca. 5,1 vs. ca. 6,8 mm) e forma do ovário (assimétrico vs. simétrico).

Versieux (2005) cita que *D. consimilis* ainda pode ser confundida com *D. macedoi* e *D. schwackeana*, restritas a Serra do Cipó e ao Quadrilátero Ferrífero, respectivamente. Entretanto, pode ser distinguida da primeira por apresentar pedicelos robustos (vs. delgados), com ca. 2,2 mm compr. (vs. ca. 5 mm), e filetes conatos (vs. livres) e da segunda pelas brácteas mais curtas que os entrenós (vs. mais longas), com a segunda.

3. *Dyckia densiflora* Schultes f. in Schultes & Schultes f., Syst. veg. 7(2): 1194. 1830.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Ouro Preto, Martius s.n. (Holótipo: Mi!, Isótipo: Bi!).

Figuras 11 E/F, 12 C/C' e 14.

Terrestre, 33,8-35,2 cm alt. quando florida, roseta 7-10 cm alt., 12,6-16,4 cm diâm., propagação clonal tipo falange, com ramificações laterais desenvolvidas. FOLHAS 18-21, rígidas, suculentas, basais patentes a patente-arqueadas, medianas e apicais suberetas; *bainha* elíptica, 1,1-1,6 x 1,6-2,4 cm, branca a branca-esverdeada, indumento lepidoto branco próximo ao ápice em ambas as faces, denticulada na metade superior; *lâmina* estreito-triangular, 5,7-9,5 x 0,6 cm, canaliculada, verde ou vinácea, indumento lepidoto, alvo na face abaxial, denso, obscurecendo a cor da folha, indumento lepidoto, alvo na face adaxial, agudo terminando num espinho, aculeada, acúleos castanhos, proximais antrorso-uncinados, distais patentes, 0,8-1,2 mm compr., 0,2 -0,4 mm diâm. na base, distante entre si 7-30,9 mm. INFLORESCÊNCIA simples, 7,5-8,7 cm compr.; *pedúnculo* castanho a vermelho, 23,2-23,8 cm compr., 2,9-3,3 mm diâm., indumento tomentoso amarelado; entrenós 5,1-27,9 mm compr.; *brácteas do pedúnculo* inferiores mais longas que os entrenós, 1,8-3 x 0,5-0,8 cm, superiores mais curtas que os entrenós, 1,1-1,5 x 0,6 cm, estramíneas, largo-ovadas, inferiores acuminadas, superiores agudas,

terminando num espinho, carenadas, indumento lepidoto, castanho, denso na face abaxial, serrilhada, acúleos âmbar a castanho; raque vermelha, indumento tomentoso marrom. BRÁCTEAS FLORAIS pouco mais curtas ou igualando o comprimento das flores, ovadas a levemente triangulares, 1,2-1,5 x 0,3-0,9 cm, laranja, patentes, carenadas, convexas, indumento tomentoso ferrugíneo esparso na face abaxial, acuminadas, terminando num espinho, denticuladas. FLORES 9-10, densas, campaniformes, patentes na antese, 1,4-1,8 cm compr.; *pedicelos* laranja, robusto, 3,5-4 mm compr., indumento tomentoso ferrugíneo esparso; *sépalas* simétricas, laranja, elípticas a levemente ovadas, 7,3-8,8 x 6,9-7,8 mm, obtusas a levemente agudas, apiculadas, fimbriadas, indumento tomentoso ferrugíneo esparso, convexas; *pétalas* assimétricas, laranja, obtruladas, 1-1,2 x 0,6-1 cm, obtusas, adnatas 1,6-2,6 mm a conação dos filetes, margem inteira; *estames* ligeiramente exsertos; *filetes* amarelo-pálidos, oblongos, 7-4-7,5 mm compr., conatos 4,3-4,6 mm acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* lanceoladas, 3,1-4,7 mm compr., agudas, com pequeno apículo, base sagitada, dorsifixas próximo a base; pistilo com ovário amarelo-pálido a laranja, oblongo a piramidal, 4,6-7,7 mm compr.; *estilete* laranja, 0,8-1,3 mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 0,6-0,9 mm compr., amarelo a laranja. FRUTO ovóide, castanho, ca. 16 x 0,7 cm.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Caeté, Serra da Piedade, topo da serra, VI.1998, fl., *Marcílio s.n.*^o (HB 84207); idem, 19°48'53''S – 43°40'31''W, 28.XI.2012, fl., *Guarçoni 2113* (VIC). **Nova Lima**, PESRM, subida para a Serra da Calçada, 20°03'26''S-44°00'24''W, 15.VI.2006, fr., *Guarçoni 1252* (VIC); idem, fl., *Guarçoni 1253* (VIC); idem, 1.VIII.2007, fl., *Guarçoni 1302* (VIC). **Ouro Preto**, Serra de Capanema, 22.IV.2000, fl., *Vasconcelos s.n.* (BHCB 52.435); idem, 10.I.2007, fl., *Carmo 252* (BHCB); idem, 20°11'50,8''S - 43°35'08,9''W, 1.V.2010, fl., *Guarçoni 1719* (R); idem, 6.VIII.2011, fl., *Guarçoni 1684 & Paixão* (VIC); idem, 7.XII.2011, fl., *Guarçoni 1729* (VIC); idem, 20°11'56''S - 43°34'50''W, 23.II.2012, fl., *Guarçoni 1762 & Basílio* (VIC); idem, 20°11'41''S - 43°35'02''W, 20.IX.2012, fl., *Guarçoni 1982* (VIC); **Santa Bárbara**, Estr. Rio Acima, 31.X.1968, fl., *Duarte 964* (HB, US).

Hábitat, altitude e distribuição geográfica: Espécie tipo do gênero. Sua distribuição está restrita ao Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, nos municípios de Caeté, Nova Lima, Ouro Preto e Santa Bárbara. Na localidade tipo, em Ouro Preto (= morro de Vila

Rica) não foi localizada, provavelmente devido ao crescimento da cidade que já ocupa o topo da serra.

Ocorre no campo graminóide do Campo Rupestre Quartzítico, entre 1.489-1.810 m de altitude, geralmente entre espécies de Poaceae, o que dificulta sua localização quando não se encontra em floração.

Floração: agosto a junho.

Estado de conservação: Em Perigo (EN). Ocorre em Unidade de Conservação.

Dyckia densiflora é uma bromélia conhecida do Quadrilátero Ferrífero (MG), que vêm sofrendo intensa ação antrópica, que diminui sua área de ocorrência e fragmenta as populações. A espécie apresenta uma área de ocorrência menor que 3.600 km², indicando ocorrência restrita.

Comentários: Pode ser facilmente identificada pelas brácteas do pedúnculo estramíneas, amplas e mais longas que os entrenós. Na região superior do pedúnculo as brácteas ficam congestionadas c/excessão da última, que se destaca um pouco das demais. Possui brácteas florais patentes, além de folhas com superfície adaxial esbranquiçada.

Sua semelhança com *D. consimilis*, encontra-se descrita sob esta última espécie. Pode ser confundida com *D. saxatilis*, da qual difere por apresentar acúleos antrorsos (vs. irregularmente curvos), com diâmetro menor (ca. 12,3 vs. ca. 16,6 mm), brácteas superiores do pedúnculo largo-ovadas (vs. elípticas a oblongas), brácteas florais patentes (vs. eretas), pela cor do indumento da inflorescência (ferrugíneo vs. branco/cinéreo); pelo ápice das sépalas (apiculado vs. obtuso), brácteas superiores do pedúnculo evidentemente serreadas (vs. fimbriadas), brácteas florais ligeiramente mais curtas ou igualando o comprimento das flores (vs. iguais as sépalas), ca. 13,7 mm compr. (vs. ca. 10,9 mm), flores maiores (ca. 1,6 vs. ca. 1,3 mm compr.), sépalas maiores que a metade das pétalas (ca. 8,6 vs. ca. 6,9 mm compr.), filetes mais longos (ca. 8,6 vs. 6,9 mm compr.) e estames exertos por uma fração das anteras (vs. incluso).

4. *Dyckia hilaireana* Mez, DC., Monogr. Phan. 9:530. 1896.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, sem localidade exata, *Saint Hilaire 924* (Holotipe P!)

Figuras 11 G/H, 12 D/D' e 15.

Terrestre ou saxícola, 36,4-84-2 cm alt. quando florida, roseta 6,1-21,7 cm alt., (11,6) 17,2-33,5 cm diâm., propagação clonal tipo falange, com ramificações laterais desenvolvidas. FOLHAS 21-69, rígidas, suculentas, subereto-patentes; *bainha*

suborbicular, 1,4-5,2 x 1,7-3,5 cm, branco-esverdeada, muitas vezes com mácula castanha próximo ao ápice da face abaxial, indumento lepidoto; alvo, no terço superior da face abaxial, inteira ou indistintamente aculeada no terço superior; *lâmina* estreito-triangular, 7,3-18,8 x 0,5-1,2 cm, canaliculada, verdes, às vezes vináceas ou castanhas na face adaxial, indumento lepidoto, alvo, em ambas as faces, escamas concentradas entre as nervuras, densas na face abaxial, laxas na face adaxial, ápice agudo terminando num espinho, aculeada, acúleos castanhos, antrorsos no terço inferior, distais patentes, às vezes uncinados, com terço superior inteiro, 0,7-1,8 mm compr., 0,2-0,5 mm diâm., distantes entre si 7,7-11,3 (17,3) mm. INFLORESCÊNCIA simples, 5,9-22,1 (29,7) cm compr.; *pedúnculo* verde a vináceo, 25-35,8 cm compr., 2-5,3 mm diâm., indumento tomentoso branco; *entrenós* (16,7) 21,7-43,4 mm de compr.; *brácteas do pedúnculo* inferiores mais longas que os entrenós, ovadas, 1,2-4,8 x 0,5-1,3 cm, superiores mais curtas que os entrenós, triangulares a ovado-triangulares, 8,8-16 x 4,7-9,5 mm, estramíneas com a base verde a levemente avermelhada, acuminadas, terminando num espinho, carenadas, indumento lepidoto branco denso na face abaxial, inferiores fimbriadas na base, aculeadas próximo ao ápice, superiores metade inferior fimbriadas, metade superior diminutamente aculeada; *raque* vermelha, indumento tomentoso branco. *BRÁCTEAS FLORAIS* metade das sépalas, raro do mesmo tamanho, largo-ovadas a elípticas, 7,7-15,5 x 3-9,5 mm, laranja a estramíneas com a base laranja, reflexas, carenadas, convexas, indumento tomentoso branco na face abaxial, agudas, terminando num espinho, fimbriadas. *FLORES* 4-23, densas, campaniformes, reflexas a levemente patentes na antese, 1,4-2,2 cm compr.; *pedicelo* laranja a vermelho, robusto, distinto, 2,9-4,4 (6,3) mm compr., indumento tomentoso branco esparso; *sépalas* simétricas, laranja a vermelho-alaranjadas, elípticas a ovadas, 6,8-11,2 x 5,2-8,4 mm, obtusas, fimbriadas, indumento tomentoso branco, convexas; *pétalas* assimétricas, laranja, largo-obovadas a obtruladas, 11,3-17,7 x 8-15,7 mm, obtusas, adnatas 1,8-3,1 mm a conação dos filetes, indumento lepidoto branco esparso, inconspicuamente fimbriadas na metade superior; *estames* inclusos; *filetes* amarelos, antepétalos triangulares, alternipétalos oblongos, 5,8-10,4 mm compr., livres acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* dorsifixas próximo a base, lanceoladas, agudas, com um pequeno apículo, sagitadas na base, 2,6-5 mm compr.; pistilo com ovário laranja, oblongo a piramidal, 5,4-8,6 mm compr.; *estilete* laranja, 1,3-2,9 mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 0,8-2 mm compr., amarelo a laranja; *FRUTOS* não observados.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Serra do Cipó, km 135, 7.XII.1949, fl., *Duarte 2135* (RB, US photo); idem, 6.IV.1957, fl., *Pereira 2905* (HB); **Congonhas do Norte**, Serra da Carabina (Serra Talhada), 18°52'S – 43°14'W, 2.III.1998, fl., *Forzza et al. 715* (SPF); **Conceição do Mato Dentro**, Serra do Cipó, 19°07'27"S – 44°21'13"W, s.d., fl., *Salles et al. 3239* (HEPH); idem, ca. 5 Km do trevo para Morro do Pilar/Cipó, 19°09'48"S – 43°30'44"O, 26.XI.2012, fl., *Guarçoni 2091* (VIC). **Jaboticatubas**, Serra do Cipó, 6 Km norte do Palácio, X.1953, fl., *Segadas-Viana s.n. & Lorêdo Jr. (R 187.677)*; idem, Km 142, ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro – Diamantina, 3.XI.1972, fl., *Joly s.n. & Semir (SP 144942)*; idem, KM 136, ao longo da rodovia Lagoa Santa-Conceição do Mato Dentro-Diamantina, 3.IX.1978, fl., *Wanderley 515* (VIC). **Santana do Riacho**, Km 114, rodovia BH – Conceição do Mato Dentro, 19.XII.1979, fl., *Menezes s.n. et al. (SP 192978)*; Km 101 novo, rodovia BH - Conceição do Mato Dentro, 7.XI.1980, fl., *Cordeiro et al. s.n. (SP 179538)*; Km 134, rodovia BH – Conceição do Mato Dentro, 6.X.1981, fl., *Cordeiro et al. s.n. (SP 179536)*; Serra do Cipó, MG-010, 19°20'S – 43°37'W, 21.V.1982, fl., *Pinto 91 (HRB)*; Km 137, estrada para Conceição, 31.IV.1985, fl., *Duarte 2674* (RB, US photo); Km 137, rodovia BH – Conceição do Mato Dentro, 11.X.1986, fl., *Wanderley et al. s.n. (SP 276578)*; Alto Palácio, Rodovia BH – Conceição do Mato Dentro, perto do Rio, 12.IX.1986, fl., *Cavalcante et al. s.n. (SP 276582)*; Serra do Cipó, Km 127, 4.VII.1978, fr., *Giulietti et al. 5459* (SP); idem, Km 132, 7.I.1984, fl., *Cerati et al. 96* (SP); Alto Palácio, Km 133-135, 23.XI.1991, fl., *Leme 1832* (HB); PARNA Cipó, Sede do IBAMA, 19°14'04"S – 43°30'54"O, 11.IX.2012, fl., *Guarçoni 1961* (VIC); idem, 19°15'30"S – 43°31'17"O, 22.V.2011, fl., *Guarçoni 1648 & Paixão* (VIC); idem, 15.XI.2011, fl., *Guarçoni 1701* (VIC); Lapinha, Morro da Lapinha, 19°06'48"S – 43°40'09"O, 19.V.2011, fl., *Guarçoni 1614 & Paixão* (VIC); idem, 19°06'30"S – 43°40'18"O, 14.XI.2011, fl., *Guarçoni 1699* (VIC).

Hábitat, altitude e distribuição geográfica: Espécie bem distribuída pela Serra do Cipó. Ocorre no Campo Rupestre Quartzítico, tanto no afloramento rochoso quanto no campo arenoso, entre 1.120-1.357 m de altitude. Entretanto, a coleta *Salles et al. 3239* foi realizada a 714 m alt., no cerrado rupestre. Os indivíduos ocorrem geralmente isolados quando rupícolas, com porte menor e folha mais coriácea, mais larga e mais curta. Quando terrícolas apresentam um porte maior com folhas mais longas e mais

estreitas, podendo ser encontrados em touceiras. Quando em touceiras, estas são arredondadas.

No morro da Lapinha foi observado que os indivíduos ocorrem sempre na face Leste dos afloramentos. Provavelmente isso se deva por ser a face que receba maior quantidade de umidade e os primeiros raios solares.

As folhas apresentam variações na distribuição dos acúleos, que podem ocorrer somente até a metade inferior ou, raro, por toda a margem foliar. Quando as plantas ocorrem em substrato com maior teor de matéria orgânica, elas variam no tamanho e número de folhas, por roseta, o que pode induzir a erros na identificação.

Floração: ano todo.

Estado de conservação: Vulnerável (VU). Ocorre em unidade de conservação.

Espécie de ampla distribuição pela Serra do Cipó, mas sem dados de uso ou declínio. No entanto, a espécie é “Vulnerável” (VU) pelo fato de apresentar uma situação de ameaça considerando a expansão urbana a principal ameaça.

Comentários: Mez descreveu *D. hilaireana* em 1896 a partir da coleta Saint-Hilaire 924 sem relacioná-la a nenhuma outra espécie e sem definição da localidade tipo. Dentre os caracteres diagnósticos usados na descrição da nova espécie consta “estilete muito curto”.

Smith & Downs (1974) reafirmam a espécie e definem sua distribuição como sendo a Serra do Cipó. Em sua descrição também citam o comprimento do estilete de *D. hilaireana* como longo, correspondendo a 1/3 do comprimento do ovário.

Forzza & Wanderley (1998), ao descreverem as espécies da subfamília Pitcairnioideae da Serra do Cipó, sinonimizam *D. hilaireana* sob *D. saxatilis*, argumentando que as duas espécies foram descritas na mesma obra e que apresentavam caracteres diagnósticos semelhantes: margem foliar espinescente, inflorescência laxa com poucas flores, brácteas do pedúnculo menores que os entrenós, brácteas florais menores que as sépalas, oval-triangulares, aculeadas, sépalas com ápice agudo e estilete muito curto. Para tanto, organizaram uma tab. onde comparam as descrições originais de *D. saxatilis* e *D. hilaireana*.

Aqui, com base nos estudos morfológicos das populações do complexo *D. saxatilis* ocorrentes na localidade tipo (Serra da Cachoeira, Ouro Preto, MG) e na Serra do Cipó (região do Alto Palácio e Lapinha), observou-se que estas duas populações diferem conforme descrito abaixo. Assim, é aqui proposta a revalidação de *D. hilaireana*.

Dyckia hilaireana difere de *D. saxatilis* por apresentar acúleos menores (ca. 1,2 mm vs. ca. 2,6 mm), proximais antrorsos e distais patentes (vs. irregularmente curvos); brácteas superiores do pedúnculo ovado-triangulares de ápice acuminado (vs. elípticas a oblongas de ápice atenuado); brácteas florais atingindo metade do comprimento das sépalas (vs. mesmo comprimento das sépalas); flores mais longas (ca. 1,7 cm vs. ca. 1,3 cm), reflexas na antese (vs. patentes a ligeiramente suberetas), campaniformes (vs. tubuliformes), pedicelos mais longos e evidentes (ca. 3,9 mm vs. ca. 2,5 mm); filetes livres (vs. conatos), anteras lanceoladas (vs. elípticas), e estilete mais longo (ca. 1,8 mm vs. ca. 1,1 mm).

Dyckia hilaireana pode também ser confundida com *D. sulcata* e com *D. brachyphylla*. As diferenças podem ser vistas em Guarçoni *et al.* (no prelo), para a primeira, e nos comentários da segunda espécie.

5. *Dyckia mello-barreto* L.B.Sm., Phytologia 7: 109. 1960.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, estrada de Conceição do Mato Dentro, ponte Santo Antônio, Mello-Barreto 2122 (Holótipo BHCBI!, Isótipo Foto US!).

Figuras 11 I/J, 12 E/E' e 16.

Terrestre, 64,4-114,7 cm de alt. quando florida, roseta 14,3-38,2 cm cm alt., 40,7-62,3 cm diâm., propagação clonal tipo falange. FOLHAS (18) 32-52 (67), rígidas, suculentas, inferiores reflexas a patentes, medianas patentes a suberetas-arqueadas; superiores suberetas a eretas; *bainha* suborbicular, 2,7-3,3 x 3,7-6,1 cm, branca, esverdeada próximo ao ápice, indumento lepidoto branco denso no terço superior em ambas as faces, denticuladas no terço superior; *lâmina* estreito-triangular, 18,8-34,8 x 0,9-1,3 cm, canaliculada, verde-acastanhada a vinácea, indumento lepidoto branco em ambas as faces, denso na base da face abaxial, esparsos na face adaxial, ápice agudo terminando num espinho, aculeada, acúleos castanho-claros, antrorsos, com terço superior inteiro 1,7-2,7 mm compr., 1-1,3 mm diâm., distantes entre si 10,9-31,1 mm. INFLORESCÊNCIA simples ou compostas, (18,1) 24,6-44,9 (51,9) cm compr.; *pedúnculo* verde com metade superior acastanhada a vinácea, 40,7-70,5 cm compr., 3,7-6,7 mm diâm., indumento tomentoso branco; *entrenós* (11,1) 21-39,3 mm compr.; *brácteas do pedúnculo* inferiores mais longas que os entrenós, ovadas, longo-acuminadas, 2,2-10,3 x 0,7-1,2 (1,7) cm, superiores mais curtas, triangulares a deltóides, acuminadas, 1-1,7 x 0,5-1,1 cm, terminando num espinho, inferiores

vináceas, superiores estramíneas, carenadas, indumento lepidoto denso na face abaxial, superiores glabras, inferiores inteiras (raro aculeadas), superiores diminutamente aculeadas; *raque* laranja a vermelha, indumento tomentoso branco pouco denso. BRÁCTEAS FLORAIS metade inferior da sépala, raro a metade superior, ovado-triangular a triangulares, 0,5-1,8 x 0,4-1 cm, laranja com ápice estramíneo patentes, reflexas após a antese, carenadas, convexas, indumento tomentoso branco denso na facea baxial, agudas, terminando num espinho, fimbriadas. FLORES 16-43 (55), subdensas, campaniformes, patentes na antese, 1,3-2,1 cm compr.; *pedicelo* laranja, robustos, distinto, 2,7-3,8 mm compr., indumento tomentoso branco denso; *sépalas* simétricas, laranja, ovadas a elípticas, 7,1-9,9 x 4,6-7,6 mm, obtusas, densamente fimbriadas, indumento tomentoso branco denso, convexas; *pétalas* assimétricas, laranja, obtruladas a rômbricas, 11-15,6 x 7,8-10,8 mm, retusas, adnatas 1,4-2,9 (3,5) mm a conação dos filetes, indumento lepidoto branco esparsos, inconspicuamente fimbriadas no ápice; *estames* inclusos, *filetes* amarelos, oblongos a lineares, 6,5-9,2 mm compr., livres acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* dorsifixas próximo a base, lanceoladas, agudas, com um apículo inconspícuo, sagitadas na base, 4,2-9,7 mm compr.; pistilo com *ovário* laranja, suboblongo, 6-8,9 mm compr.; *estilete* laranja, 0,9-1,9 mm compr., *estigma* espiral-conduplicado, 0,8-1,5 mm compr., laranja. FRUTO não observado.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Conceição do Mato Dentro, Baú, Barro Vermelho, ao longo do rio, 19°01'30"S – 43°27'24"W, 21.V.2011, fl., *Guarçoni 1641 & Paixão* (VIC); idem, 13.IX.2012, fl., *Guarçoni 1966* (VIC). **Santana do Riacho**, Serra do Cipó, Alto Palácio, Km 133-135, 23.XI.1991, fl., *Leme 1833 & Nahoum* (HB); idem, em frente a porteira Quinta do Palácio, 19°13'23"S – 43°30'06"W, 11.XII.2005, fr., *Wanderley et al. 2486* (SP); PARNA-Cipó, afloramento quartzítico em frente à portaria do condomínio solar do Palácio, 19°13'23"S – 43°30'06"W, 08.X.2006, fr. e fl., *Versieux et al. 298* (SP).

Hábitat, altitude e hábito: Espécie pouco conhecida, com distribuição restrita a Serra do Cipó. Ocorre no Cerrado, em Conceição de Mato Dentro, em área de Mata de Galeria aberta, a 652 m de altitude e nos campos graminóides dos Campos Rupestres da Serra do Cipó, próximo as “velózias gigantes”. Na localidade tipo pode ser encontrada formando pequena população nas margens do rio Santo Antônio, em local extremamente antropizado. Geralmente ocorrem indivíduos isolados, raro em touceira.

Segundo O.B. Ribeiro (*com. pess.*), a espécie ocorre também na fazenda Três Barras, em Conceição do Mato Dentro, às margens de curso d'água. Indivíduos com características vegetativas semelhantes foram observados no P.E. Serra do Intendente (*obs. pess.*).

Floração: outubro a maio.

Estado de conservação: Criticamente em Perigo (CR). Ocorre em Unidades de Conservação.

Restrita a Conceição do Mato Dentro e Santana do Riacho (PARNA-Cipó), com área de ocorrência presumível de menos de 100 Km². Em Conceição, na localidade tipo, sofre forte ação antrópica, já que a área de ocorrência da espécie está adjacente a cidade e é considerada local de recreação pelos moradores locais. A população do PARNA-Cipó é pequena, com menos de 50 indivíduos.

Comentários: Na descrição original, Smith (1960) relaciona a espécie a *D. sordida*, provavelmente pela semelhança entre ambas quando em estado vegetativo. Entretanto, quando em floração, é facilmente distinguível pela presença de indumento alvo (*vs.* ferrugíneo) no pedúnculo, raque, brácteas florais e sépalas.

Para Versieux (2006), *D. mello-barretoii* apresenta certa semelhança com *D. elata* Mez, aqui sinonimizada sob *D. rariflora*, e da qual pode se diferenciar principalmente por apresentar acúleos menores (ca. 2,1 mm *vs.* 3,4-4,5 mm), indumento alvo no pedúnculo da inflorescência (*vs.* glabro) e filetes livres (*vs.* altamente conatos). Versieux (2006) também comenta sobre certa afinidade da espécie com *D. saxatilis*, aparentemente formando um complexo. No entanto, pode ser distinguida de *D. saxatilis* por apresentar parte vegetativa menor (ca. 12,2 x ca. 26,7 cm *vs.* ca. 27,8 x ca. 51,30), acúleos antrorsos (*vs.* irregularmente curvos), maior comprimento dos entrenós (ca. 30 mm *vs.* ca. 20,8 mm), brácteas superiores do pedúnculo mais largas (ca. 10,9 mm *vs.* ca. 6,3 mm), triangulares a deltoides (*vs.* elípticas a oblongas), denticuladas (*vs.* fimbriadas), maior número de flores (ca. 31 *vs.* ca. 21), brácteas florais patentes (*vs.* eretas), de ápice atenuado (*vs.* agudo), flores com corola campaniforme (*vs.* tubuliforme), sépalas (ca. 8,1 mm *vs.* ca. 7,3 mm), pétalas (ca. 12,6 mm *vs.* ca. 10,7 mm) e filetes mais longos (ca. 1,5 mm *vs.* ca. 1,1 mm), e anteras lanceoladas (*vs.* elípticas).

Versieux (2006) cita que as coletas Hatschbach 30085 e Hatschbach 36403 (MBM, US), identificadas como *D. obscura* L.B.Sm. & R.W.Read e *D. ichthydorsa*

L.B.Sm. & R.W. Read, respectivamente, dois nomem nudum, são na realidade *D. mello-barretoii*. Entretanto, estes materiais não foram analisados.

6. *Dyckia rariflora* Schultes f. in Schultes & Schultes f., Syst. veg. 7(2): 1195. 1830.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Ouro Preto, *Martius s.n.* (Holótipo: Mi!)

= *Dyckia elata* Mez in C. DC., Monogr. phan. 9: 508. 1896. Brasil, Minas Gerais, Ouro Preto, serra de Antônio Pereira, Schawcke 8739 (Holótipo: B!), syn. nov.

Figuras 11 K/L, 17, 18 e 19 A/A' e B/B'

Rupícola, saxícola ou terrestre, 40-132,3 cm alt. quando florida, isolada ou formando touceira retangular com rosetas espaçadas, rosetas simétricas, 11,7-57 cm alt., (28,1) 34,4-72,1 (103,4) cm diâm.; propagação clonal tipo falange, sem ramificações laterais desenvolvidas. FOLHAS 16-39, rígidas, suculentas, inferiores patentes a patentes-arqueadas, medianas suberetas a subereto-arqueadas, superiores eretas; *bainha* suborbicular a largo-elíptica, 1,5-4,3 x 3,2-7 cm, branca com terço superior verde a verde-pálido com mácula castanha em quase toda a extensão da face abaxial, indumento lepidoto branco no terço superior da face abaxial, inconspicuamente aculeada no ápice, margem floculosa na região superior; *lâmina* linear-triangular a estreito-triangular, 20,9-49,2 (55,5) x 0,4-1,3 cm, suculenta, indistintamente canaliculada, verde-acastanhada a vinácea, indumento lepidoto cinéreo, denso no terço inferior ou na metade inferior da face abaxial, obscurecendo a cor da folha, terço superior entre as nervuras, indumento esparso na face adaxial, ápice agudo, terminando num espinho, aculeada, acúleos verdes ou âmbar com terço superior castanho, proximais antrorsos, distais uncinado-retrorsos, curvo-antrorsos, 2,1-4,8 (6,9) mm compr., distantes entre si 11,3-30,7 (39,3) mm. INFLORESCÊNCIA simples ou composta, (6,9)14,6-57,9cm compr.; *pedúnculo* verde, (19,9) 38,2-98,1 cm compr., (2,2) 3,3-6,5 (7,5) mm diâm., indumento furfuráceo branco esparso a glabro; *entrenós* 12,7-39,1 (51,3) mm distantes entre si; *brácteas do pedúnculo* inferiores mais longas que os entrenós, verdes a vináceas com base verde, 1,7-8,2 (12,6) x 0,3-1,1 cm, superiores mais curtas que os entrenós, estamíneas com base castanha, 8,5-19 x 1,3-10 mm, largo-ovadas a triangulares, longo-acuminadas, terminando num espinho, superiores carenadas, basais com indumento tomentoso branco denso na face abaxial, superiores glabras, basais indistintamente serradas na base, diminutamente aculeada ou inteira próximo ao ápice, acúleos antrorsos, superiores fimbriadas a diminutamente denticuladas; *raque* verde a vinácea, indumento floculoso

branco esparso a glabra; *brácteas primárias* mais curtas que o pedúnculo, triangulares, 1,1-2,1 x 0,4-1 cm, semelhantes às brácteas superiores do pedúnculo; *ramos* S 2-6 em número, 3,4-21,3 cm compr., eretos, pedúnculo do ramo basal basal 1,7-6,3 cm compr., 1,3-2,4 mm diâm., 2-19 flores. BRÁCTEAS FLORAIS metade das sépalas ou mais longas, triangulares a ovado-triangulares, 3,7-12,6 (18) x 2-7 (11) mm, laranja a estramíneas com ápice castanho, ligeiramente reflexas a patentes na antese, carenadas, convexas, indumento floculoso branco esparso ou glabras, agudas terminando num espinho, inconspicuamente fimbriadas. FLORES 11-39(61), subdensas, tubuliformes, levemente reflexas na antese, 1,1-2 cm compr.; *pedicelo* laranja, robusto, 1,4-3,9 mm compr., indumento tomentoso branco esparso a glabro; *sépalas* simétricas, laranja a laranja-avermelhadas, ovadas a largo-ovadas, 4,3-10,6 x 3,6-9,3 mm, obtusas a agudas, às vezes com apículo inconspícuo, densamente fimbriadas, indumento tomentoso branco esparso a glabra, convexas; *pétalas* assimétricas, laranja a laranja-avermelhadas, obovadas a obtruladas, 7,3-15 x (4,4) 6-13 mm, obtusas a retusas, adnatas 0,5-2,7 mm a conação dos filetes, inconspicuamente fimbriada na porção superior; *estames* inclusos a pouco excertos; *filetes* amarelos, antepétalos lineares, alternipétalos lanceolados, 4,7-9,7 mm compr., conatos (1,1) 3,1-4,5 (5,1) mm acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* dorsifixas próximo a base, lineares a lanceoladas, 3,1-3,9 mm compr., agudas com um pequeno apículo, sagitada na base; pistilo com *ovário* amarelo-esverdeado, 3,7-10,2 mm compr., piramidal; *estilete* amarelo-alaranjado, 0,9-1,6 (2,1) mm compr., *estigma* espiral-conduplicado, 0,6-1,1 (1,9) mm compr., amarelo. FRUTOS ovados, castanho-escuros, 1,3-1,6 cm compr., 1,1 cm diâm., eretos a suberetos.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Minas Gerais, Pé da Serra do Caraça, 5.VI.2008, fl., *Ribeiro s.n. & Paula* (VIC 27.825). **Barão de Cocais**, 3.VII.1992, fr., *Brandão 20.762* (PAMG); Serra do Garimpo, 20.III.1992, fl., *Brandão 20323* (PAMG); Mina de Brucutu – CVRD, 9.II.1999, fl., *Marques-Leitão et al. s.n.* (BHCB 45.741); Mina do Simitri, 4.IX.2000, fl., *Mota 601 & Viana* (BHCB); Mirante, Mina do Brucutu – CVRD, 9.VIII.2002, fl., *Oliveira 137 & Resck* (BHCB); estr. Pedra Pintada, próxima ao marco da Estrada Real, 19°51'S – 43°27'W, fr., *Zappi 843* (SPF). **Catas Altas**, 27.II.2002, fl., *Paula s.n. & Silva* (VIC); 4.IV.2002, fl., *Paula s.n. & Silva* (VIC). **Mariana**, 11.IV.2002, fl., *Paula s.n. & Silva* (VIC); Mina da Alegria, 4.X.2006, fl., *Mota 3208* (BHCB); Estr. Mariana-Catas Altas, 21.II.1992, fl., *Leme 1848 & Nahoum* (HB); idem, ca. 5 Km de Santa Rita Durães, Região da Mina da Fazenda, 20°07'48"S –

43°24'09"O, 4.II.2011, fr., *Guarçoni 1517 & Paula* (VIC); idem, 13.II.2012, fl., *Guarçoni 1755* (VIC). **Ouro Preto**, Serra da Brígida, 20°21'27"S – 43°30'10"W, 17.IX.2010, fl., *Louzada et al. 172* (SP); Antônio Pereira, Serra de Antônio Pereira, s.d., fl., *Rapalo s.n.* (OUPR 26111); idem, estr. da torre, Samarco Mineração, fr., *Ronhel s.n.* (OUPR 6351); Antônio Pereira, Serra de Antônio Pereira, 20°20'26,6"S – 43°28'42,5"O; 5.I.2011, fr., *Guarçoni 1704*; idem, 03.II.2011, fr., *Guarçoni 1499*; idem, 20°20'23"S – 43°28'45"O, 14.X.2011, fl., *Guarçoni 1716*. **Rio Acima**, Serra da Gandarela/C1, 20°05'37"S – 43°40'59"W, s.d., fl., *Carmo 2715*.

Hábitat, altitude e hábito: Planta com ampla distribuição pelos afloramentos rochosos do Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado do Quadrilátero Ferrífero, ocorrendo entre 806 m a 1624 m de altitude.

Geralmente associada a canela-de-ema (*Vellozia sp.*), arnica-da-serra (*Lichnophora sp.*) e *Cryptanthus ferrarius* Leme & C.C. Paula, em áreas planas ou de baixa inclinação, na canga. Cresce como terrestre em substrato feito de pó de canga com matéria orgânica, sobre a serrapilheira. Geralmente os indivíduos encontram-se isolados, raro em touceiras, mas quando ocorrem, estas são circulares. As dimensões das brácteas florais variam com o tamanho da planta; quando em plantas de maior porte, são ligeiramente maiores do que as sépalas.

Floração: janeiro a setembro, com pico em fevereiro e março.

Estado de conservação: Vulnerável (VU). Não ocorre em unidades de conservação.

Dyckia rariflora apresenta ampla distribuição pelo Quadrilátero Ferrífero (MG). A espécie apresenta extensão de ocorrência estimada de ca. 8.000 Km². Está sujeita a situações de ameaça, principalmente fragmentação da população e supressão de área, devido à presença de atividade mineradora nos locais em que ocorre.

Comentários: Pode ser facilmente reconhecida por apresentar parte vegetativa grande, com roseta de poucas folhas estreito-triangulares com acúleos evidentes, curvo-retrosos semelhantes a um gancho, como descrito no protólogo da espécie; quando em floração o pedúnculo é glabro a esparsamente furfuráceo e os filetes são altamente conatos.

Dyckia rariflora foi descrita em 1830 a partir da coleta Martius s.n., entre Ouro Preto (MG) e Sorocaba (SP). No material usado para descrever a espécie não existe nenhuma outra referência a localidade nem ao tipo de substrato onde foi realizada a coleta. Em 1974, Smith & Downs realizando a revisão da família, ampliam a circunscrição e a distribuição da espécie, citando as coletas Ule s.n. (R 46478) e L.B.

Smith 7065 no material examinado. Entretanto, as duas coletas foram erroneamente identificadas como *D. rariflora*, já que uma análise mais minuciosa demonstra que as coletas citadas são *D. saxatilis* e *D. tenebrosa*, respectivamente.

Forzza & Wanderley (1998) realizando o levantamento das Pitcairnoideae da Serra do Cipó descrevem *D. rariflora* para a região, baseadas na coleta Smith 7065 e em outras coletas para a área: Forzza *et al.* 101 e 233, Handro 2308 e Wanderley 581. Nos comentários, as autoras comparam a espécie a *D. saxatilis* com relação ao tamanho das plantas e tipo de indumento das sépalas. Analisando estes materiais conclui-se que todos pertencem a *D. tenebrosa* Leme & Luther. Versieux (2005), listando as espécies de Bromeliaceae que ocorrem em Minas Gerais, utiliza a circunscrição de Forzza & Wanderley (1998) para *D. rariflora* e comenta que as espécies que não se enquadravam dentro desta delimitação foram agrupadas na morfo-espécie 1. Desta forma, os exemplares agrupados por Versieux (2005) como morfo-espécie *Dyckia sp.* 1, após analisados, foram incluídos dentro da circunscrição da espécie aqui tratada como *D. rariflora*.

No presente trabalho é proposta a sinonimização de *D. elata* sob *D. rariflora*, pois ambas apresentam lâmina foliar estreito-triangular, com acúleos distintos, pedúnculo glabro a esparsamente floculoso durante a antese e brácteas florais reflexas e igualando as sépalas, além de ambas as espécies ocorrem na mesma localidade, na Serra de Antônio Pereira, em Ouro Preto, sobre campo rupestre couraçado (campo de canga couraçada). Além disso, no material tipo de *D. elata* percebe-se claramente que a metade superior do pedúnculo não se encontra presente no holótipo, sugerindo que as brácteas superiores do pedúnculo sejam mais curtas que os entrenós, semelhante a *D. rariflora*, e contrariando a chave proposta por Smith & Downs (1974).

A espécie foi confundida com *D. tenebrosa* da qual é bastante diferente. Também pode ser confundida com *D. saxatilis*, porém, se distinguido pelo porte da roseta (23,8 x 48,8 vs. 12,2 x 26,7 cm), pelo comprimento dos acúleos (3,4-4,5 mm vs. 2,6 mm), acúleos retrorsos (vs. irregulares), pedúnculo e inflorescência glabros a furfuráceos (vs. branco tomentoso), anel pétalo-estamínico menor (1,7-2,1 mm vs. 2,3 mm) e pela conação dos filetes (3,1-3,7 mm vs. 2,6 mm).

No presente trabalho foram analisadas duas populações, uma ocorrendo em Ouro Preto, na Serra de Antônio Pereira e outra na base do Caraça, em Mariana. Em relação às áreas de estudo foi observado que nas cotas mais elevadas, os indivíduos apresentam-se com porte maior. Esta correlação, tamanho da planta-altitude, já foi sugerida para

outros grupos de angiospermas, como *Espeletia* e *Senecio* (Asteraceae) e *Lobelia* (Lobeliaceae) (Hedberg 1969; Mabberley 1972; Monasterio 1980). Além disso, as duas populações analisadas apresentam algumas características quantitativas distintas, como largura da folha (LFL), distância entre os acúleos (DAC), comprimento do pedúnculo da inflorescência (CPI), largura da bráctea floral (LBFL), comprimento da pétala (CPT), largura da pétala (LPT) e comprimento do ovário (COV). Assim, elas parecem seguir seus próprios caminhos evolutivos e talvez já formem espécies diferentes, embora ainda ocorram no mesmo ambiente sejam idênticas nas flores, na morfologia externa e na anatomia (Cap. III). Estas variações justificam estudos futuros de biologia reprodutiva com o táxon.

7. *Dyckia saxatilis* Mez in C. DC., Monogr. phan. 9: 518. 1896.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Ouro Preto, Serra de Cachoeira do Campo, Schwacke 8948 (Isótopo: Bi!; BGBMi!, RB!).

= *Dyckia macropoda* L.B.Sm., Phytologia 14: 485. 1967.

Figuras 11 M/N, 19 C/C', 20 e 21.

Terrestre ou saxícola, (15,6) 24,8-93,6 cm de alt. quando florida, geralmente formando touceira; *rosetas* simétricas, 6,1-21,7 cm de alt., 13-46,1 cm diâm.; propagação clonal tipo falange, com ramificações laterais desenvolvidas. FOLHAS 10-44 (53), rígidas, coriáceas, basais patentes, medianas arqueadas, apicais suberetas; *bainha* suborbicular, 1,2-1,4 x 2,4-3,1 cm, branca a branca com região superior esverdeada, indumento lepidoto branco denso no terço superior abaxial, inconspicuamente serrada no ápice; *lâmina* estreito-triangular, 7,2-34,9 x 0,4-1 cm, suculenta, levemente canaliculada, verde, indumento lepidoto branco denso no terço inferior da face abaxial, glabra na face adaxial, aguda, terminando num espinho, margem aculeada, acúleos castanhos, antrorsos no terço inferior, acima irregularmente curvos, 1,3-3,6 (4,2) mm compr., (5) 10-32 mm distantes entre si. INFLORESCÊNCIA simples ou composta, (9,7) 20,1-56,1 cm compr.; *pedúnculo* verde, tornando-se avermelhado na parte distal, 22,6-88,2 cm compr.; indumento tomentoso branco, glabro ou subglabro após a antese; *entrenós* (8,3) 11,5-37,3 mm entre si; *brácteas do pedúnculo* inferiores mais longas ou iguais aos entrenós, verdes, terço inferior castanho na face abaxial, (1,3) 1,8-5,6 x (0,2) 0,6-1 cm, metade superior mais curtas que os entrenós, verdes a estramíneas, 0,9-1,9 x 0,2-0,9 cm, elípticas a obovadas, acuminada, terminando num espinho, carenadas, indumento

lepidoto branco denso na face abaxial, margem serrilhada; *raque* verde-avermelhada, indumento tomentoso branco denso. BRÁCTEAS FLORAIS igualando as sépalas ou ligeiramente mais curtas, ovado-triangulares a levemente elípticas, 0,6-1,4 x 0,2-1 cm, laranja a laranja-avermelhadas, patentes na antese, com carena convexas, indumento tomentoso cinéreo denso, ápice agudo-apiculado margens fimbriadas. FLORES (7) 15-38, subdensas na metade superior, tubuliformes, reflexas a patentes, 1-2,1 cm compr.; *pedicelo* laranja, robusto, 1-3,6 (7,8) mm compr., indumento tomentoso branco; *sépalas* simétricas, laranja, elípticas a levemente ovadas, 5,5-10,1 x 3,6-7,9 mm, obtusas a agudas, muitas vezes terminando num apículo inconspícuo, densamente fimbriadas, indumento lepidoto alvo, esparso na face abaxial, convexas; *pétalas* assimétricas, laranja, obovadas a rômbicas, 6-13,7 x (4,5) 5-13,4 mm, obtusas, adnatas 1,4-3,4 mm a conação dos filetes, margem inconspicuamente fimbriada no terço superior; *estames* inclusos; *filetes* amarelos, lineares, (3,4) 5,1-10 mm compr., conatos 1,3-3,8 mm acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* dorsifixas próximo a base, elípticas, 3-4 mm compr, agudas, sagitada na base; pistilo com *ovário* amarelo, 3,4-8,5 mm compr., oblongo; *estilete* amarelo a amarelo-acastanhado, (0,5) 0,8-1,8 (3,2) mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 1-2 mm compr., amarelo. FRUTOS suberetos, castanho-escuros, ovados, 8,2-14 mm compr., 5,4-11 mm diâm.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, ESPÍRITO SANTO, Água doce do Norte, estr. para o morro das torres, 18°34'25"S – 40°59'35"W, 12.III.2010, fl., *Forzza et al.* 5818 (RB). **MINAS GERAIS, Belo Horizonte**, 21.XII.1958, fl., *Heringer s.n.*° (HB 32879). **Brumadinho**, Serra da Calçada, Retiro das Pedras, 20°8'S – 44°13'W, 23.XI.1989, fl., *Martens s.n.* (SPF 87256); **Caeté**, Serra da Piedade, 9.X.1998, fl., *Marques s.n. & Formiga* (BHCB 43.756); idem, 15.X.2000, fl., *Mota 267 & Marques* (BHCB). **Itabirito**, Serra de Itabirito, 13.VI.1978, fl., *Badini s.n. & Zurlo* (OUPR 24666). **Lima Duarte** P.E. de Ibitipoca, 25.X.1997, fl., *Figueredo 15* (R); Conceição do Ibitipoca, P.E. do Ibitipoca, mata de candeia ao lado da entrada do Parque, 26.X.2004, fl., *Monteiro et al.* 36 (RB); P.E. do Ibitipoca, Cachoeira dos Macacos, 21°42'59"S – 43°53'38"W, 26.X.2004, fl., *Silva et al.* 1357 (RB). **Moeda**, Marinho da Serra, 20°19'56"S - 43°56'15"W, 9.V.2007, fl., *Carmo 572* (BHCB). **Nova Lima**, Serra da Calçada, PESRM, 20°03'24"S & 44°00'20"W, 8.V.1859, fl., Guarçoni 1859. **Ouro Preto**, Serra de Capanema, 20°11'50"S – 43°35'08"W, 7.XII.2011, fl., Guarçoni 1730 (VIC); idem, 23.II.2012, fl., Guarçoni 1763 & Basílio (VIC); Serra de Ouro Preto,

II.1892, fl., *Ule s.n.* (R 46.478); idem, VII.1894, fl., *Schwacke s.n.* (RB 112241); Cachoeira do Campo, Serra do Siqueira, 20°21'20"S – 43°35'49", 3.X.2007, fl., *Guarçoni et. al. 1317* (VIC); PEI, trilha do Tesoureiro, 9.XII.2007, fl., *Coser 118 & de Almeida* (VIC); Serra de Ouro Preto, Serra do Chafariz, Caminho Velho da Estrada Real, 20°21'S - 43°34'O, 19.I.2010, fl., *Guarçoni 1457 et. al.* (VIC); idem, 20°21'45"S - 43°33'48"O, 04.II.2011, fl., *Guarçoni 1512 & Paula* (VIC). **Santa Bárbara**, Serra da Gandarela/C2, 20°03'24"S – 43°41'28"W, s.d., fl., *Carmo 1279* (SP). **Santa Rita do Ibitipoca**, P.E. Ibitipoca, 30.VIII.1987, fl., *Stehmann 1008 & Oliveira* (BHBC). **São Thomé das Letras**, Serra de São Thomé, 30.X.1984, fr. e fl., *Pirani et al. s.n.* (SPF 35537); Sobradinho, Mineração Roma, 21°39'46"S – 44°55'65"W, 22.XII.2007. fr., *Trindade-Lima 249 & Leme* (SP).

Hábitat, altitude e hábito: Espécie com ampla distribuição pelo Quadrilátero Ferrífero, podendo ocorrer tanto no Campo Rupestre Ferruginoso quanto no Quartzítico. Também existem registros da espécie para os Campos Rupestres Quartzíticos do sul de Minas e nos *inselbergs* do Espírito Santo (ES). Ocorre nos afloramentos rochosos, entre 1.120 e 1562 m alt.; no ES foi encontrada a 578 m alt.

Floração: Ano todo.

Estado de conservação: Menos Preocupante (LC). Ocorre em Unidade de Conservação. A espécie ocorre em grandes populações e apresenta ampla distribuição até o momento (ES e MG)

Comentários: Espécie definida pelo porte mediano, presença de indumento alvo no pedúnculo da inflorescência, brácteas superiores do pedúnculo mais curtas que os entrenós, flores tubuliformes, reflexas a patentes, brácteas florais do mesmo tamanho das sépalas ou próximo e filetes conatos acima do anel pétalo-estamínico.

Espécie descrita por Mez em 1896 através da coleta Schwacke 8948 realizada na Serra da Cachoeira do Campo (= Serra do Chafariz) em Ouro Preto.

Smith & Downs (1974) ampliam a circunscrição e a área de ocorrência da espécie em Minas Gerais. Além disso, também registram a espécie para Goiás e Mato Grosso. Analisando as coletas citadas por Smith & Downs (1974) para circunscrever *D. saxatilis*, concluí-se que somente Schwacke s.n (RB) e Strang 709 (HB) se enquadram na circunscrição de *D. saxatilis*. As coletas Mello-Barreto 4085 (R) e E. Pereira 1623 (RB) correspondem a *D. tenebrosa*. Já as coletas Irwing 10308 e 24665 (NY) e Hoehne 3545-3547 e 4545-4550 (R) não correspondem a *D. saxatilis* devido a pouca distância

entre os acúleos, seu menor porte e pela presença de brácteas florais menores que a metade da sépala.

Forzza & Wanderley (1998) sinonimizaram *D. hilaireana* e *D. oligantha* sob *D. saxatilis* alegando tratar-se da mesma espécie. Em suas argumentações usam dados extraídos das descrições originais, como tamanho da folha, tamanho dos acúleos, intensidade de indumento no pedúnculo, tamanho das brácteas do pedúnculo da inflorescência, forma e tamanho da bráctea floral, tamanho do pedicelo, disposição das flores, forma e tamanho das sépalas, forma e tamanho das pétalas e tamanho do estilete. Entretanto, as descrições constantes nos protólogos das espécies, além de incompletas, foram realizadas com base em apenas um espécime. Em relação às espécies citadas por Smith & Downs (1974) para o Brasil central, as autoras informaram que não foi possível analisar os materiais citados, e assim, não confirmaram a ocorrência da espécie para esta região. Recentemente, Forzza *et. al.* (2014) também sinonimizaram *D. macropoda* e *D. oligantha* var. *crystalina* sob *D. saxatilis* ampliando ainda mais a circunscrição da espécie.

Versieux (2005) cita a afinidade existente entre *D. saxatilis* e *D. mello-barretoii*, sem entrar em maiores detalhes. Já Guarçoni *et al.* (2010) citam a semelhança de *D. saxatilis* com *D. consimilis* e *D. schwackeana*. A discussão sobre as diferenças entre estas espécie podem ser vistas no comentário das mesmas.

No presente trabalho, *D. hilaireana* e *D. oligantha* foram reestabelecidas. *D. oligantha* var. *crystalina* foi reconhecida como afim de *D. machrisiana* e *D. macropoda* não foi localizada, persistindo aqui como sinônimo de *D. saxatilis*. As revalidações das espécies podem ser vistas nos comentários das mesmas.

8. *Dyckia sulcata* Guarçoni, Phytotaxa (no prelo)

Tipo: BRASIL, Minas Gerais, Mun. Serro, Distrito de Pedro Lessa, estr. Serro-Diamantina, próximo a nascente do rio Jequitinhonha, 1.066 m de altitude, 18°34'20"S – 43°29'07"O, 24.V.2011, *fl. cult.*, E. Guarçoni 1663 & B. Paixão (Holótipo: VIC!).

Figuras 11 O/P, 19 D/D' e 22.

Terrestre, 24,7-75,6 cm de alt. quando florida, não formando touceira; *roseta* assimétrica, 8,8-15,4 cm alt., 20,3-42,7 cm diâm.; propagação clonal tipo falange, sem ramificações laterais. FOLHAS 10-27, rígidas, suculentas; inferiores patente-arqueadas, medianas suberetas a suberto-arqueadas, superiores suberetas a eretas; *bainha*

suborbicular, 1,5-4,3 x 2,3-6,7 cm, branca a creme, com face abaxial castanha depois de seca, indumento lepidoto branco no terço superior da face abaxial e bordos, denticulada no terço superior, acúleos diminutos, castanhos; *lâmina* estreito-triangular, 9,9-17,8 x 0,9-1,4 cm, plana, verde, raro vinácea na metade inferior da face adaxial, fortemente nervada na face abaxial, indumento lepidoto branco denso na base da face abaxial, escamas concentradas entre as nervuras, não obscurecendo a cor da folha, indumento lepidoto branco esparsos na metade inferior da face adaxial, glabra na parte distal, aguda, terminando num espinho, aculeada, com terço superior inteiro, acúleos castanho-escuros, patentes a levemente retrorsos, 0,7-1,4 mm compr., 10,1-20,1 (26,1) mm distantes entre si. INFLORESCÊNCIA simples, 6,4-30,8 cm compr.; *pedúnculo* verde a castanho, 24,2-47,7 cm compr., indumento lepidoto branco, esparsos; *entrenós* 28,2-63 mm distantes entre si; *brácteas do pedúnculo* mais curtas que os entrenós, verdes com o ápice levemente vináceo ou estramíneas com base laranja, inferiores 0,8-6,1 x 0,1-0,9 cm, superiores 6,1-14 x 4,2-8,6 mm, ovadas, longo-acuminadas terminando num espinho, carenadas, indumento tomentoso branco na face abaxial, basais inconspicuamente denteadas, acima inteiras; *raque* laranja, indumento tomentoso branco a cinéreo, glabra pós-antese. BRÁCTEAS FLORAIS mais curtas que a metade das sépalas, ovado-triangulares, 3,8-7,8 x 2,8-5,9 mm, laranja a estramíneas com base verde, carenadas, convexa, indumento tomentoso branco na face abaxial, longo-acuminadas terminando num espinho, fimbriadas. FLORES 5-18, laxas a subdensas, tubuliformes, levemente reflexas, raro patentes na antese, 1,4-1,9 cm compr.; *pedicelos* laranja, distintos, 2,4-6,4 mm compr., indumento tomentoso branco; *sépalas* simétricas, laranja, triangulares a ovadas, 5,9-8,9 x 4,4-6,9 mm, agudas, com um apículo inconspícuo no ápice, fimbriadas, indumento tomentoso branco na face abaxial, convexas; *pétalas* simétricas, laranja, obovadas a levemente obtruladas, 9,7-13,1 x 6,7-10,6 mm, obtusas a levemente retusas, adnatas 1,6-3,3 mm a conação dos filetes, inconspicuamente fimbriadas; *estames* inclusos; *filetes* amarelos, oblongos a triangulares, 7-9,5 mm compr., livres acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* dorsifixas próximo a base, elípticas, 3,4-4,4 mm compr., curvas, agudas, sagitadas na base; pistilo com *ovário* laranja, oblongo, 5,3-10,3 mm compr.; *estilete* laranja, 0,9-2,1 mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 0,6-0,7 mm compr., amarelo FRUTOS suberetos, ovóides, castanho-escuros, 11,4-13,7 x 9,2-10,3 mm.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, ca. 18 km N. de Sêro na estrada (MG 2) para Diamantina, 23.II.1968, fl., *Irwin et al. s.n.* (NY 20664); Estr. Datas-Serro, 22.XI.1991, fl., *Leme 1824 & Nahum* (HB). **Milho Verde**, Serra do Ouro, 1.II.2003, fl., *R. Mota 1871* (BHCB). **Presidente Kubitschek**, est. Datas e Sêro, Km 438, 18°33'S – 33°33'W, 1.III.1998, fl., *Forzza et al. 679* (idem SP); 35 Km de Datas, 1.I.2000, fl., *Forzza 1518 & Mello-Silva* (SPF); idem, 20,5 Km ao sul da ponte sobre o Ribeirão de Datas, 18°34'19" – 43°35'33"W, 15.XII.2004, fl., *Forzza 3735 et al.* (SPF). **Serro**, ca. 18 km do Sero na estrada (MG 2) para Diamantina, 23.II.1968, fr., *Irwin et al., s.n.* (NY 20664 Photo); idem, 24.II.1968, fl., *Irwin et al. s.n.* (R 141003); rod. MG, entre Sero e Datas, 19.I.1972, fl., *Hatschbach 28906* (US); estr. para Gouveia, 11.X.1996, fl., *Marcondes-Ferreira et al. 1346* (SP); estr. Sero-Datas, cabeceira do rio Jequitinhonha, Km 427 em direção a Diamantina, 4.IV.2004, fl., *Wanderley et al. s.n.* (SP 447950); Pedro Lessa, estr. Sero-Diamantina, 18°34'20"S – 43°29'07"W, 24.V.2011, fl., *Guarçoni 1662 & Paixão* (VIC); idem, 20.V.2012, fl., *Guarçoni 1879* (VIC).

Hábitat, altitude e distribuição geográfica: Espécie encontrada nos campos arenosos do Campo Rupestre Quartzítico do Planalto Diamantino, a 1.066-1.200 m alt. Ocorre isolada, em área aberta, associada com *Encholirium sp.* (restrito aos afloramentos) e *Vriesea sp.* A população é representada por muitos indivíduos.

Pode ser facilmente identificada pela peculiaridade da forma vegetativa: roseta assimétrica, com lâminas foliares coriáceas, extremamente suculentas e nervuras conspícuas formadas por sulcos profundos na face abaxial.

Floração: Novembro a maio.

Estado de conservação: Criticamente em perigo (CR); não ocorre em Unidade de Conservação.

Dyckia sulcata apresenta área de ocorrência estimada em menos de 100 Km² e é relatada para três municípios no Planalto Diamantino.

Comentários: A espécie era identificada até há pouco tempo como *D. saxatilis*. *Dyckia sulcata* pode ser confundida com *D. brachyphylla* e *D. hilaireana*. A discussão de *D. sulcata* vs. *D. brachyphylla* pode ser vista em Guarçoni *et al.* (2014, no prelo).

Também se aproxima de *D. hilaireana*, da qual difere por apresentar roseta ampla (vs. ligeiramente armada), dística numa das orientações (vs. circular), lâmina plana (vs. carenada), fortemente suculenta (vs. suculenta), glabra na metade superior (vs. branco-

lepidota), brácteas florais 3,8-7,8 mm compr. (vs. 7,7-15,5 mm), ovado-triangulares (vs. largo-ovadas a elípticas), flores tubuliformes (vs. campaniformes), sépalas agudas apiculadas (vs. obtusas); pétalas glabras (vs. esparsamente branco-lepidotas), anteras elípticas (vs. lanceoladas); estigma 0,6-0,7 mm compr. (vs. 0,8-2 mm).

Além disso, dados de anatomia foliar também auxiliam na distinção de *D. sulcata* e *D. hilaireana*: forma da região intercostal, número de camada de células da hipoderme esclerenquimática, espessura da parede das células esclerenquimáticas, forma das células do parênquima aquífero na face abaxial, proporção da face adaxial em relação a face abaxial, disposição dos feixes vasculares e localização dos idioblastos (ver Cap. III).

9. *Dyckia tenebrosa* Leme & H. Luther, Selbyana 19(2): 183. 1999.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, estrada de Tombador para Andrequicé, Serra de Andrequicé, 30.I.1995, fl. cult., *Leme 2895* (Holótipo: HB!). Próximo à Diamantina, II. 1995, fl. cult., *Luther, H.E. s.n.* (Parátipo: SEL).

Figuras 11 S/T, 19 F/F' e 23.

Terrestre, (11,8) 34,1-72,5 (86,6) cm de alt. quando florida, isoladas; *rosetas* simétricas, 6,1-15,2 cm alt., (10,6) 17,6-32,7 cm diâm.; propagação clonal tipo flange, sem projeções laterais. FOLHAS 10-26, rígidas, suculentas, inferiores e medianas arqueadas, superiores suberetas; *bainha* suborbicular, 1-1,8 x 2,1-2,6 cm, branca a branco-esverdeada, indumento lepidoto branco denso no ápice da face abaxial, margem floculosa, denticulada no ápice; *lâmina* estreito-triangular, (6) 10,4-18,4 x 0,5-1,6 compr., fortemente canaliculada, verde a vinácea, indumento lepidoto cinéreo denso na face abaxial, obscurecendo a cor da folha, indumento lepidoto cinéreo na face adaxial, com tricomas concentrados entre as nervuras, não obscurecendo a cor da folha, aguda, terminando num espinho, aculeada, acúleos castanhos com base verde, irregularmente curvos, 1-2,9 mm compr., 5,4-11,9 mm distantes entre si, terço inferior com margem floculosa. INFLORESCÊNCIA simples ou composta, (10,3) 30,4-68 (78,7) cm; *pedúnculo* verde a castanho-escuro, (5,1) 18,2-57,8 cm compr., indumento tomentoso cinéreo; entrenós 2,9-3,7 (5,4) cm de comprimento; *brácteas do pedúnculo* inferiores mais longas que os entrenós, ovadas a ovado-triangulares, vináceas, 1,3-5,3 x 0,4-0,9 cm, superiores mais curtas que os entrenós, ovado-triangulares, estramíneas, 0,9-1,2 x 0,3-0,7 cm, longo-acuminadas, terminando num espinho, superiores levemente

careenadas, indumento lepidoto branco denso na face abaxial, inferiores com indumento lepidoto branco esparso na face adaxial, inferiores com margem floculosa, indistintamente denteada no terço inferior, aculeada na parte distal, superiores indistintamente aculeadas; *raque* muitas vezes geniculada, verde a castanho-escuro, indumento tomentoso cinéreo denso; *brácteas primárias* mais curtas que o pedúnculo, 1-1,1 x 0,58 cm, semelhantes as brácteas superiores do pedúnculo; *ramos* 1-2 em número, basais, 5,9-9,6 cm compr., suberetos, 4-10 flores, pedúnculo basal 2,5-4,2 cm compr. BRÁCTEAS FLORAIS atingindo a metade das sépalas, largo-ovadas a ovado-triangulares, 0,8-1 x 0,2-0,7 cm, laranja-acastanhadas com ápice estramíneo, patentes na antese, com carena inconspícua, pouco convexas, indumento tomentoso cinéreo denso na face abaxial, longo-acuminadas, terminando num espinho, indistintamente aculeada. FLORES 5-16, subdensas, trigonas, suberetas na antese, 1,3-1,7 cm compr.; *pedicelos* verde-alaranjados a castanhos, distintos, 1,7-3,3 mm compr., indumento tomentoso cinéreo; *sépalas* simétricas, laranja-acastanhadas a castanhas, levemente ovadas a elípticas, 6,3-9,3 x 3,7-6,2 mm, agudas, geralmente terminando num espinho inconspícuo, densamente fimbriadas, indumento tomentoso cinéreo denso, levemente convexas; *pétalas* assimétricas, amarelas a castanho-escuras, obovadas a lanceoladas, 10-13,2 x 6-7,6 mm, obtusas, adnatas 1,3-1,8 mm a conação dos filetes; *estames* excertos por uma fração da antera, *filetes* amarelo-pálido, lineares, 7,1-9 mm compr., conatos 1,4-2,7 mm acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* dorsifixas próximo a base, lanceoladas, 4,2-4,6 mm compr., agudas, sagitada na base; pistilo com *ovário* amarelo, oblongo a ligeiramente piramidal, 4,7-6,7 mm compr., *estilete* laranja, curto, 0,2-1,5 mm compr., *estigma* espiral-conduplicado, 1,3-1,5 mm compr., laranja. FRUTO ovóide, acastanhado, subereto a ereto.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Serra da Moeda, 15.V.1983, fl., *Laila s.n.* (OUPR 12998); **Belo Horizonte,** Serra do Taquaril, 10.III.1922, fl., *Melo Barreto 4085* (R); PESRM, Serra do Cachimbo, 20.IV.2004, fl., *Guarçoni 1306* (VIC); idem, 27.XI.2006, fl. cult., *Guarçoni 1305* (VIC). **Brumadinho,** PESRM, próximo ao Retiro das Pedras, 4.III.2006, fl., *Guarçoni 1244* (VIC). **Diamantina,** Rio das Pedras, 29.V.1955, fl., *Pereira 1623* (RB); 18°08'S – 43°78'O, 28.III.1970, fl., *Irwin 28452* (Foto NY); est. Diamantina-Araçuaí, 18°24'S – 43°60'O, s.d., fl., *Semir et. al. s.n.* (Foto UEC 39556); estr. Diamantina/Biri-Biri, 5.VI.1985, fl., *Barros 1111* (SP); próximo de Diamantina, II.1995, fl. cult., *Luther et al s.n.* (SEL);

estr. p/Milho Verde, 20 Km, 18°21'09"S – 43°33'10"O, 22.V.2012, fl. *Guarçoni 1870* (VIC). **Gouveia**, Camelinho, estr. de terra batida do lado esquerdo da BR 259, direção Diamantina, lado direito da estrada, 6.VIII.2010, fl., *Guarçoni et. al. 1467* (VIC); lado esquerdo da BR 259 direção Gouveia, fr., *Guarçoni et. al. 1472* (R). **Jaboticatubas**, Serra do Cipó, Chapéu do Sol, 19°40'S – 43°57'W, 29.IV.1952, fl., *Smith 7065* (US); **Nova Lima**, Serra da Calçada, P.E. Serra do Rola-Moça, acima da sede, 20°03'16"S – 44°00'07"W, 6.III.2012, fl., *Guarçoni 1778 & Basílio* (VIC); próximo ao Retiro das pedras, 20°04'43"S – 44°00'05"W, 27.IV.2012, fl., *Guarçoni 1795* (MACO). **Ouro Branco**, Serra de Ouro Branco, lado esquerdo da estrada, próximo as linhas de transmissão, 11.IV.2002, fr., *Paula s.n.* (VIC 27.397); idem, lado direito da estrada, próximo as antenas, 21.III.2002, fl., *Paula et.al. s.n.* (VIC 27.398); idem, 11.IV.2002, fl. e fr., *Paula s.n.* (VIC 27.395); idem, próximo ao córrego da Lavrinha, 30.III.2003, fl., *Paula s.n.* (VIC 27.396); idem, Módulo de Preservação Ambiental da Gerdau/Açominas, 20°28'10"S-43°44'54"O, 31.V.2007, fl., *Braga 32* (VIC); 14.VI.2006, fl., *Braga 13* (VIC); idem, 05.VII.2007, fr., *Braga 35* (VIC); 31.X.2007, fr., *Braga 55* (VIC); Serra de Ouro Branco, 20°29'11"S – 43°40'43"W, 12.IV.2011, fl. cult., *Guarçoni 1605* (VIC). **Ouro Preto**, E.E. do Tripui, morro da Alcon, próximo das torres de transmissão, 14.IV.2000, fl., *Souza 292* (OUPR); São Bartolomeu, Floresta Estadual Uaimií, 20°14'56"S - 43°34'50"O, 24.IV.2011, fl. cult., *Guarçoni et. al. 1549* (VIC). **Rio Pardo de Minas**, Sítio do Sr. José, 15°31'57"S – 47°27'32"O, 5.XI.2006, fl., *Sevilha et al. 4704* (CEN). **Santana do Riacho**, Serra do Cipó, perto do entroncamento Conceição do Mato Dentro/Morro do Pilar, 26.IV.1978, fl., *Martinelli 4347* (RB); idem, perto da pousada Chapéu do Sol, s.d., 30.IV.1982, fl. cult., *Handro 2308* (SPF); idem, Km 104, 6.IV.1995, fl., *Forzza 101 & Pitta* (SPF); idem, 2 Km acima do Chapéu do Sol, 23.V.1996, fr. e fl., *Forza 233 & Wanderley* (SPF).

Hábitat, altitude e hábito: Espécie com ampla distribuição pelos Campos Rupestres e cerrados rupestres da Cadeia do Espinhaço. Tem preferência por solos formados por canga nodular ou seixos de quartzo, onde parece ser seu hábitat preferencial. Cresce isolada, não formando touceiras, entre 900-1450 m de altitude. Face adaxial das folhas com nervuras visíveis, com tricomas laxamente concentrados entre as nervuras. As folhas mais externas apresentam-se senescentes até o terço inferior. A primeira flor pode apresentar pedicelo mais longo. Os ramos secundários só iniciam floração após a metade do ramo principal estar em antese.

Floração: Fevereiro a novembro.

Estado de conservação: Menos preocupante (LC). Ocorre em unidade de conservação.

A espécie apresenta ampla distribuição, ocorrendo por toda a porção mineira da Serra do Espinhaço.

Comentários: Apesar do epíteto específico de *D. tenebrosa* se referir a coloração escura das pétalas (Leme & Luther 1995), no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça foram observadas pétalas com coloração castanha, laranja e amarela. No material examinado proveniente de Rio Pardo de Minas consta na etiqueta pétalas avermelhadas.

A espécie apresenta os estames livres acima do anel pétalo-estamínico. Entretanto, no P.E. da Serra do Rola Moça (Quadrilátero Ferrífero, MG) e na Floresta Uaimií, todos os indivíduos apresentavam filetes unidos. Estudos adicionais entre as populações são necessários para esclarecer esta diferença.

Os exemplares agrupados por Versieux (1996) como morfo-espécie *Dyckia sp. 5*, após analisados, foram incluídos dentro da circunscrição da espécie aqui tratada como *D. tenebrosa*.

Planta comumente encontrada em herbários como *D. rariflora* ou *D. saxatilis*. Porém é completamente distinta de *D. rariflora*, seja pelo menor tamanho da parte vegetativa, presença de indumento no pedúnculo e pelas pétalas plicadas. Pode ser diferenciada de *D. saxatilis* por apresentar rizomas sem ramificações laterais (*vs.* com ramificações), folhas com tricomas por toda a face adaxial (*vs.* glabra a ou pelo terço inferior), distância entre os acúleos menor (ca. 8,9 mm *vs.* ca. 16,8 mm), folhas mais largas (ca. 11,6 mm *vs.* ca. 7 mm), brácteas superiores do pedúnculo ovado-triangulares (*vs.* elípticas a oblongas), entrenós do pedúnculo maiores (ca. 33,3mm *vs.* ca. 20,8 mm), brácteas florais menores que a metade das sépalas (*vs.* do mesmo tamanho), patentes (*vs.* eretas), número menor de flores (ca. 16,7 *vs.* ca. 21,7), flores maiores (ca. 1,6 cm *vs.* ca. 1,3 cm), sépalas maiores (ca. 8,3 mm *vs.* ca. 7,3 mm), pétalas maiores (ca. 13,6 mm *vs.* ca. 10,7 mm) e estames pouco exsertos (*vs.* inclusos).

10. *Dyckia sp. nov.*

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Conceição do Mato Dentro, Serra da Ferrugem, Pico do Soldado, 20.VII.2008, fl. cult., Guarçoni 1477 & Sartori (VIC!)

Figuras 11 Q/R, 19 E/E' e 24.

Saxícola ou terrestre, (25,8) 42,7-87,6 cm de alt. quando florida; *rosetas* simétricas, 6,1-15,6 cm alt., 13,8-32,7 cm diâm.; propagação clonal tipo falnge, sem ramificação lateral. FOLHAS 14-46 (56), rígidas, coriáceas, basais reflexas ou patente-arqueadas, medianas subereto-arqueadas, superiores suberetas; *bainha* suborbicular, 2-2,4-2,3 x 4,7-4,3-5 cm, branca, com mácula castanha no ápice de ambas as faces, indumento lepidoto branco denso no ápice da face abaxial, diminutamente aculeada no ápice, acúleos brancos; *lâmina* estreito-triangular, 6,5-20,1 x 0,6-1,1 cm, canaliculada, vinácea a verde, indumento lepidoto branco na face abaxial com tricomas concentrados entre as nervuras, não obscurecendo a cor da folha, ápice agudo terminando num espinho, aculeada, acúleos castanhos a verdes, patentes a retrorsos, 1,6-3,2 mm compr., 9,8-18,7 mm distantes entre si. INFLORESCÊNCIA simples, 12-25,3 (57,1) cm compr.; *pedúnculos* verde a vermelho, (14,8) 21,8-51,6 (66,4) cm compr., indumento tomentoso branco esparso a glabro; *entrenós* (12,6) 21,9-47,1 mm compr., *brácteas do pedúnculo* inferiores mais longas que os entrenós, vináceas, 1-3,5 (4,6) x 0,3-0,9 cm, superiores mais curtas que os entrenós, estramíneas, (2,7) 5,3-12 x 3,9-7,7 mm, ovadas, longo-acuminadas, terminando num espinho, carenadas, indumento lepidoto branco na face abaxial, basais aculeadas com ápice inteiro, superiores fimbriadas; *raque* castanha a vermelha, indumento tomentoso branco, geniculada ou não; *brácteas primárias* semelhantes às brácteas superiores do pedúnculo, mais curtas que os pedúnculos basais, 7,3-9,8 x 4,5 mm.; *ramos* basais, densos, alterno-espinalados, com desenvolvimento tardio, 1 a 5 em número, 11,9-25,4 cm compr., eretos a suberetos, flexíveis; *raquila* 2-2,7 cm.; BRÁCTEAS FLORAIS mais curtas que as sépalas, 2,9-9,1 x 2,7-8,2 mm, vermelhas, raro estramíneas, indumento tomentoso branco denso na face abaxial, patentes com as flores, com carenada inconspícua, convexas, ovadas a triangulares, agudas, terminando num espinho, fimbriada. FLORES 4-21 (30), subdensas, tubuliformes, suberetas após a antese, 0,8-1,6 cm compr., quando composta 8-11 nos ramos laterais; *pedicelos* 1,9-3,3 (4,4) mm compr., 3,5-4,4 mm diâm., laranja, indumento tomentoso denso; *sépalas* metade do tamanho das pétalas, simétricas, ovadas a levemente elípticas, obtusas, laranja a vermelhas, indumento tomentoso branco na face

abaxial, 5,3-9,3 x 4,5-6,4 mm, convexas, fimbriadas; *pétalas* assimétricas, rômbricas, raro elípticas, 8,1-11 x 5,8-8,9 mm, retusas, laranja, adnatas 0,9-2,4 mm a conação dos filetes, inconspicuamente fimbriadas na metade superior; *estames* inclusos, *filetes* amarelo-pálidos, 5,1-8,2 mm compr., livres cima do anel pétalo-estamínico; *anteras* lineares, base sagitada, ápice agudo, amarelas, 2-3,9 mm compr., dorsifixas próximo a base; pistilo com *ovário* amarelo, oblongo a subpiramidal, 4-8,3 mm compr. 2,1-2,3 mm diâm., *estilete* laranja-pálido, 0,8-2,1 mm compr., *estigma* espiral-conduplicado, 1 mm compr., laranja-pálido. FRUTOS não observados.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Conceição do Mato Dentro, Serra da Ferrugem, Faz. do Toninho, 19.VIII.2006, fl., *Viana 2276 & Silva* (BHCB); Serra da Ferrugem, 16.VI.2008, fl., *Guarçoni 556 & Sartori*; Pico do Soldado, 20.VII.2008, fl. cult., *Guarçoni 1475 & Sartori*; idem, 18°56'14"S – 43°24'54"O, 12.IV.2012, fl., *Guarçoni 1805*; idem, 29.VII.2012, fl., *Guarçoni 1829*.

Hábitat, altitude e hábito: Conhecida até o momento por coletas do Campo Rupestre Ferruginoso Couraçado da Serra da Ferrugem, no Município de Conceição do Mato Dentro. Também observada na Serra do Sapo, no mesmo município (*obs. pes.*). A espécie ocorre a cerca de 1018 m de altitude, sempre associada à *Vellozia sp.* A espécie é observada isolada, nunca em touceiras, em terreno plano, na canga couraçada, com o rizoma acima do solo. Apresenta rosetas com folhas que variam a coloração, do verde ao vermelho.

Floração: Junho a agosto.

Estado de conservação: Criticamente em perigo (CR). Ocorre em Unidade de conservação.

Comentários: *Dyckia sp. nov.* pode ser facilmente reconhecida pela roseta simétrica, em média com 20 cm de diâmetro. Apresenta folhas arqueadas com acúleos evidentes e a face adaxial de coloração brilhante.

Espécie extremamente semelhante a *D. saxatilis*, com a qual pode ser facilmente confundida. No entanto, pode ser distinguida por apresentar rizoma sem ramificação lateral (*vs.* com ramificação), acúleos patentes (*vs.* irregularmente curvos), menor diâmetro do pedúnculo da inflorescência (ca. 3 mm *vs.* ca. 3,6 mm), brácteas superiores do pedúnculo ovadas (*vs.* elípticas a oblongas), maior comprimento dos entrenós (ca. 29,5 *vs.* ca. 20,8 mm), brácteas superiores do pedúnculo menores (ca. 7,8 *vs.* ca. 13,2

mm), comprimento da parte fértil da inflorescência maior (ca. 20,3 cm vs. ca. 16,5 cm), menor número de flores (ca. 14,4 vs. ca. 21,7), bráctea floral menor (ca. 6,5 mm vs. ca. 10,9 mm), sépalas menores (ca. 6,9 mm vs. ca. 7,3 mm), menor largura do anel pétalo-estamínico (ca. 1,6 mm vs. ca. 2,3 mm), filetes livres (vs. conatos) e estilete maior (ca. 1,4 mm vs. ca. 1,1 mm).

Além disso, alguns caracteres da anatomia foliar da nova espécie, como forma da região intercostal na superfície abaxial, forma do floema nos feixes grandes e posição dos idioblastos, ajudam na sua distinção de *D. saxatilis* (ver Cap. III).

Figuras

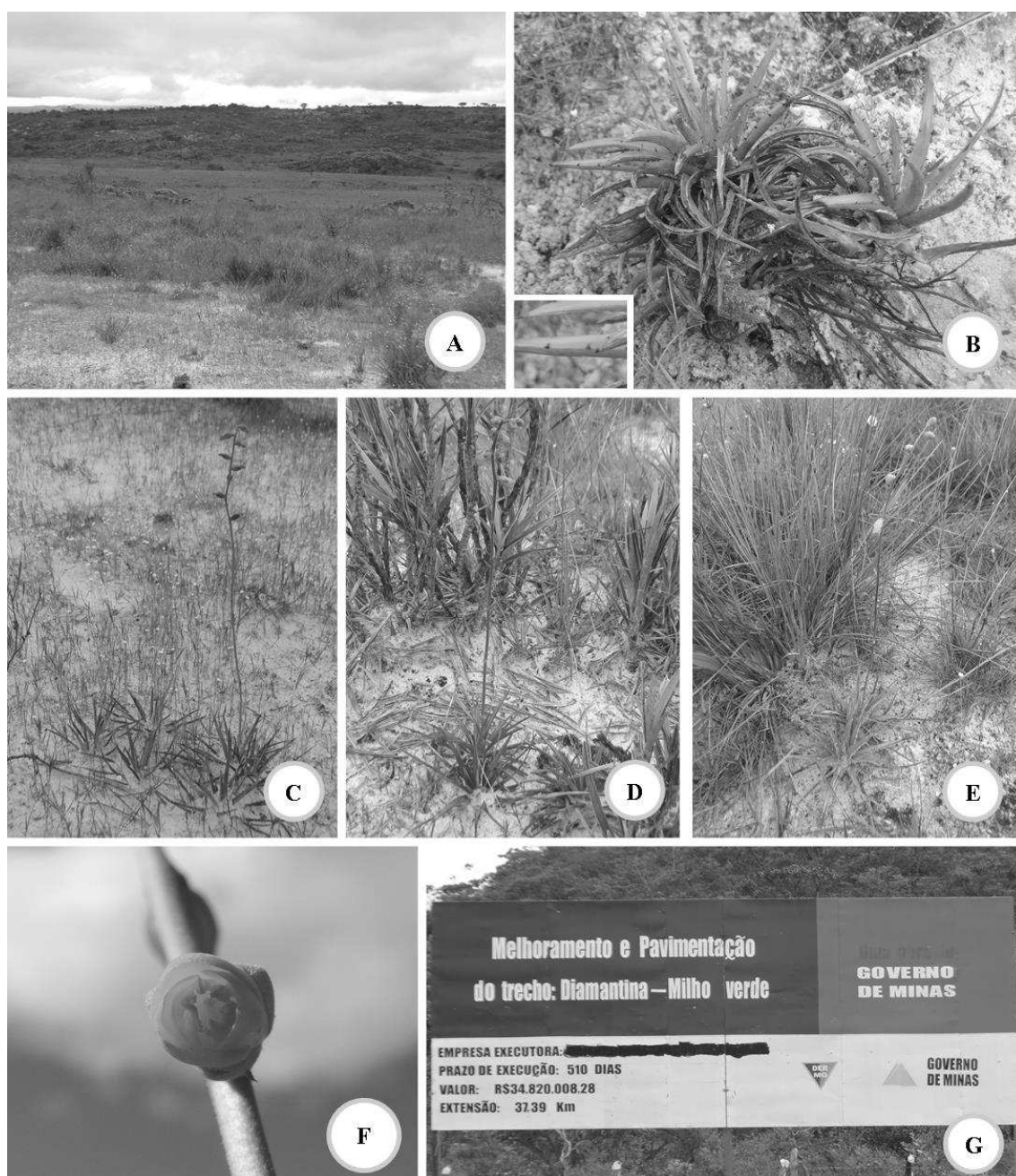


Figura 10: *D. brachyphylla*. **A.** Localidade tipo de *D. brachyphylla*. **B.** Propagação clonal tipo falange com ramificação lateral; em detalhe parte da lâmina foliar mostrando acúleos negros, que auxiliam na distinção da espécie. **C.** Touceira de *D. brachyphylla* mostrando rosetas semienterradas no solo arenoso. **D.** Aspecto da vegetação associada a *D. brachyphylla*. **E.** Roseta simétrica de *D. brachyphylla*. **F.** Flor tubular. **G.** Placa do governo de Minas Gerais informando sobre a obra de pavimentação da estrada Diamantina-Milho Verde, localidade tipo de *D. brachyphylla*. (Fotos E. Guarçoni).

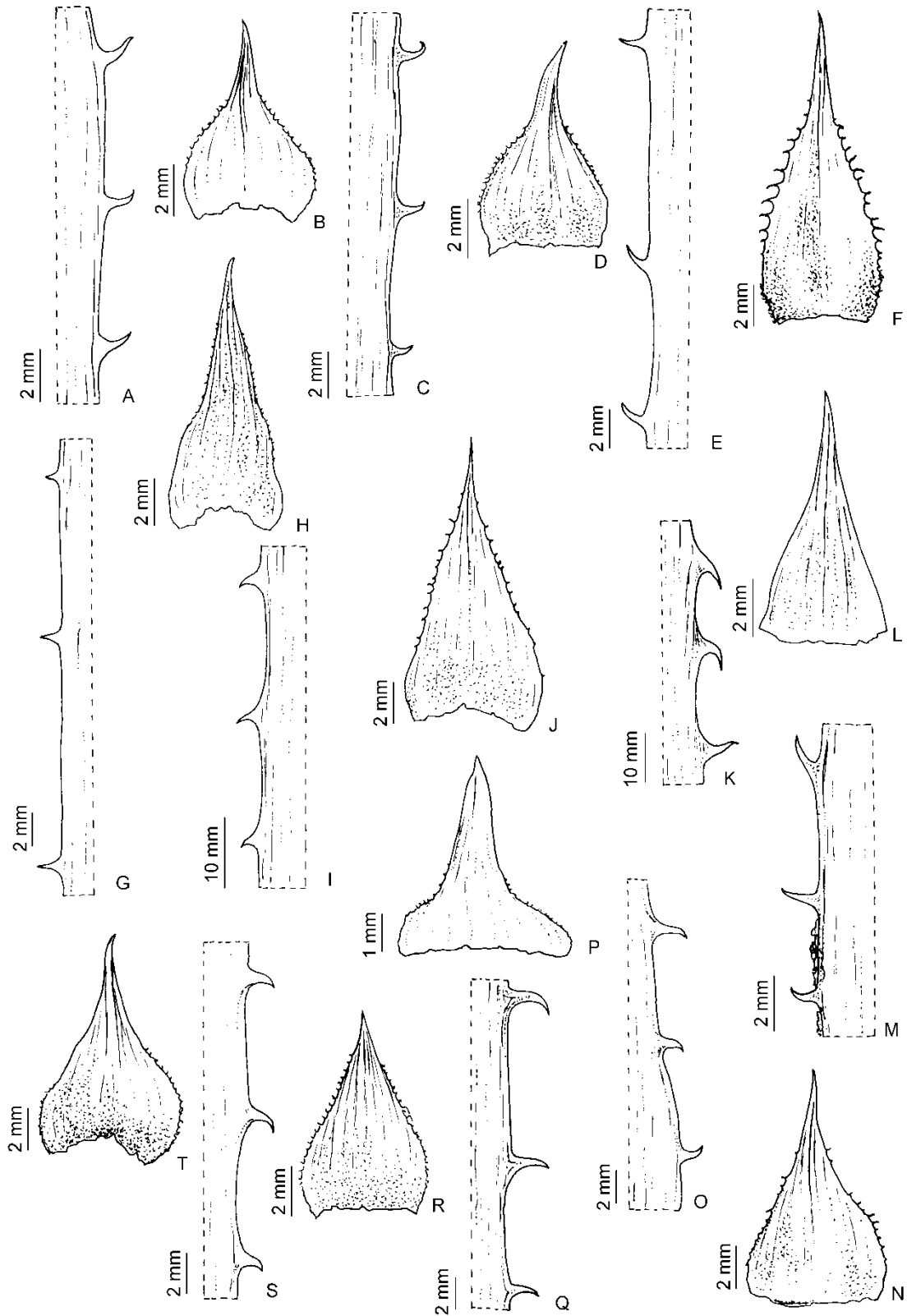


Figura 11. Detalhe da margem da região mediana da lâmina foliar mostrando acúleos e espaçamento entre acúleos e bráctea superior do pedúnculo da inflorescência. **A/B.** *D. brachyphylla*. **C/D.** *D. consimilis*. **E/F.** *D. densiflora*. **G/H.** *D. hilaireana*. **I/J.** *D. mello-barretoii*. **K/L.** *D. rariflora*. **M/N.** *D. saxatilis*. **O/P.** *D. sulcata*. **Q/R.** *Dyckia sp. nova.*. **S/T.** *D. tenebrosa*. (Ilustração: Reinaldo Monteiro).

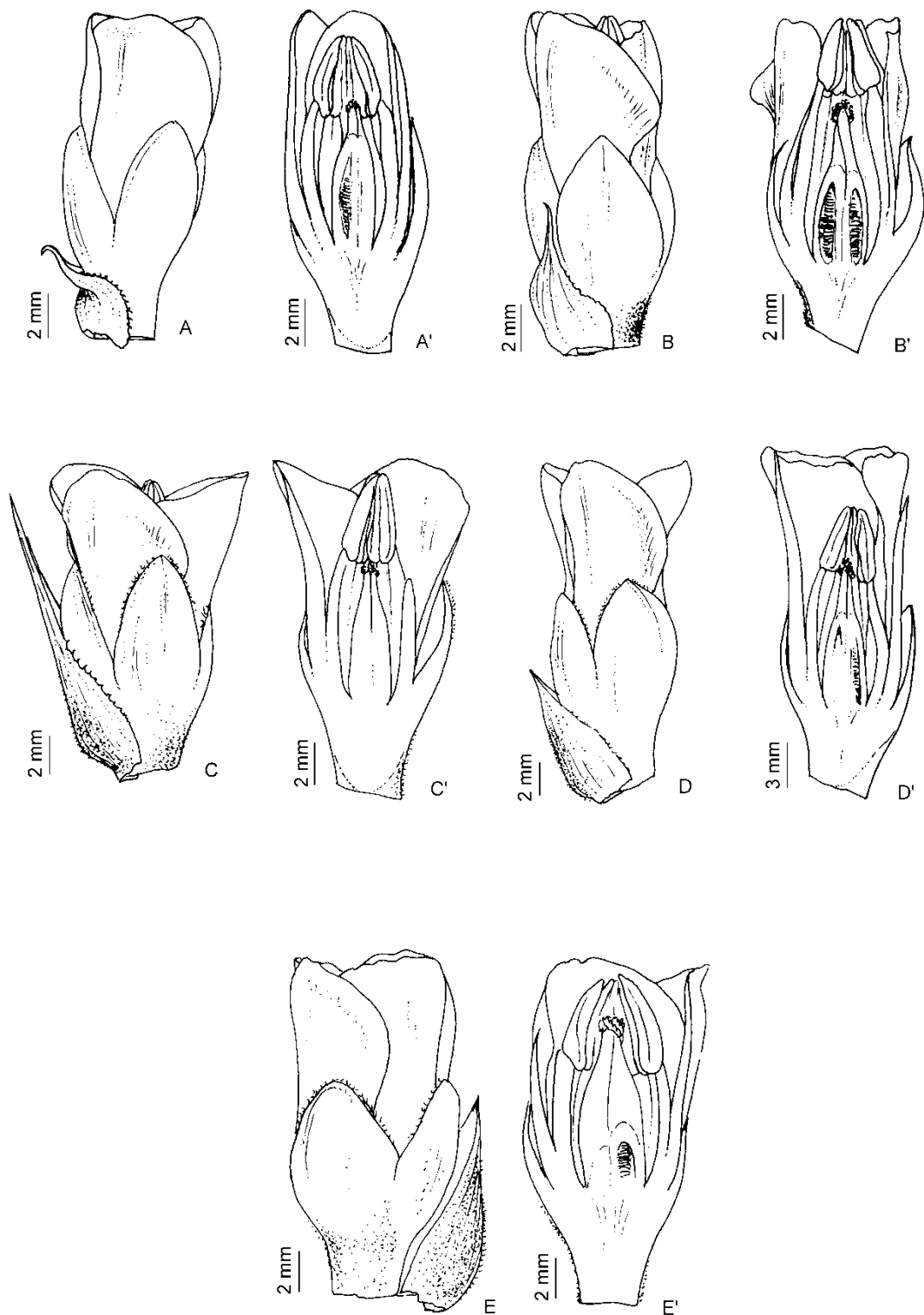


Figura 12. Detalhes da flor. **A/A'**. *D. brachyphylla*. **B/B'**. *D. consimilis*. **C/C'**. *D. densiflora*. **D/D'**. *D. hilaireana*. **E/E'**. *D. mello barretoii*. (Desenho: Reinaldo Monteiro).

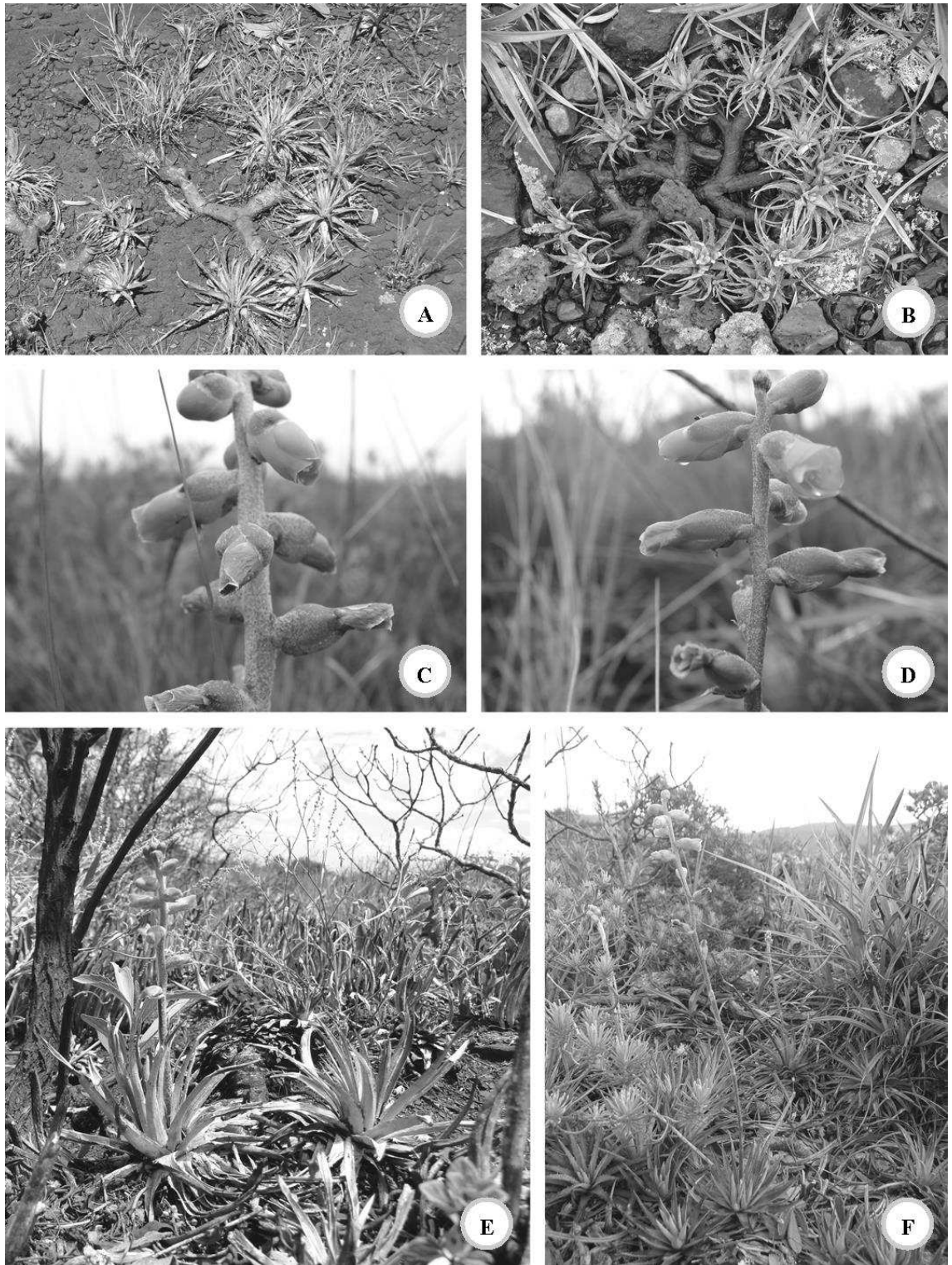


Figura 13. *D. consimilis*. **A/B.** Rizoma tipo guerrilha com uma roseta na extremidade, em solo de canga. **C.** Detalhe da inflorescência mostrando raque com indumento e flores densas e reflexas. **D.** Detalhe da inflorescência com flores patentas. **E.** Roseta em floração. **F.** Touceira com rosetas em floração (Fotos: E. Guarçoni).

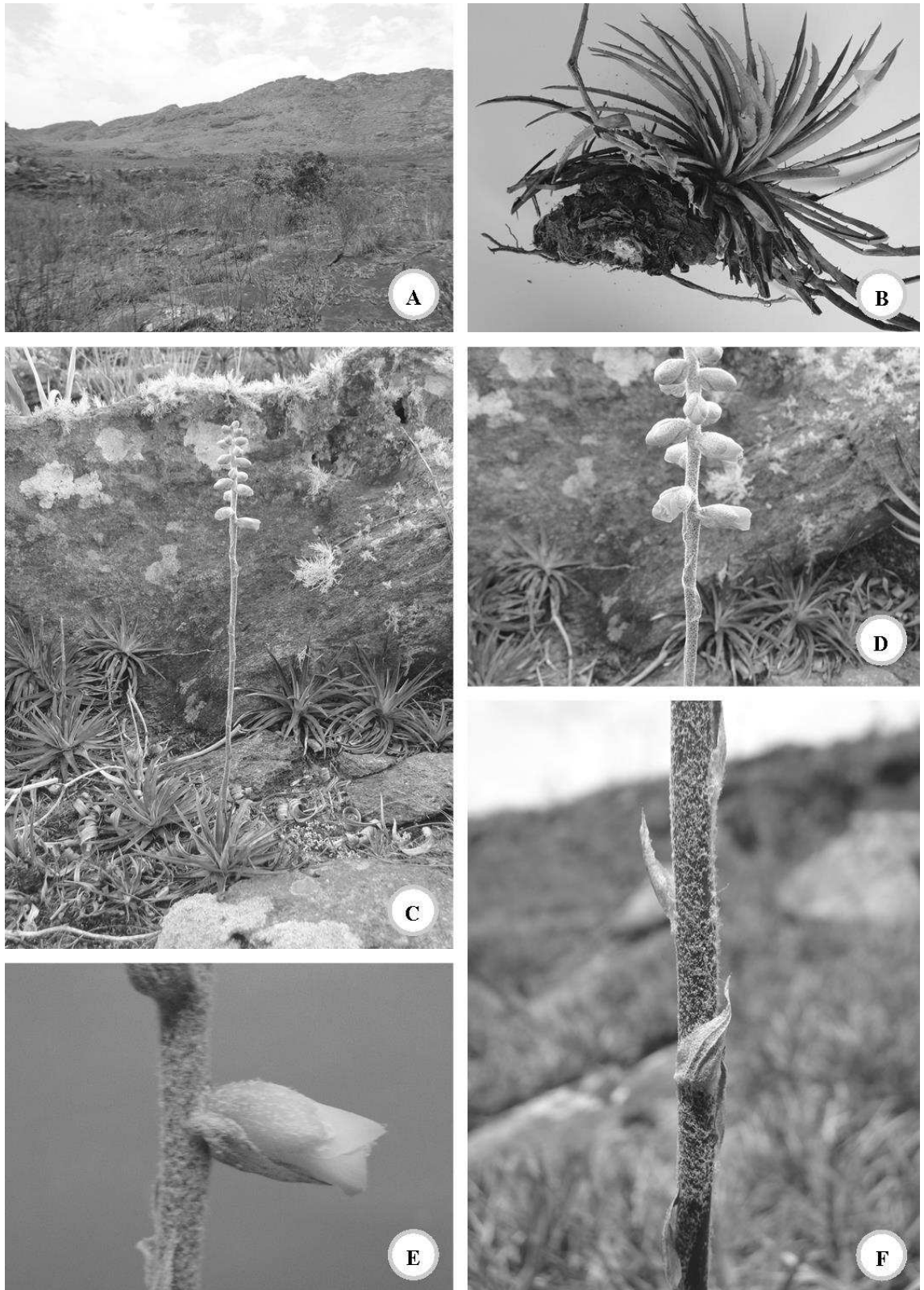


Figura 14. *D. densiflora*. **A.** Serra de Capanema, área de ocorrência da espécie. **B.** Detalhes da roseta. **C.** Planta em floração. **D.** Flores patentes em antese. **E.** Bráctea floral do tamanho da flor, característica da espécie. **F.** Bráctea superior do pedúnculo por toda a extensão do entrenó e pedúnculo com densa camada de indumento. (Fotos: E. Guarçoni).



Figura 15. *D. hilaireana*. **A.** Detalhe da touceira em solo arenoso. **B.** Planta em floração em solo arenoso após fogo no PARNA-Cipó, Alto Palácio; observar flores reflexas. **C.** Planta em floração no morro da Lapinha, Santana do Riacho. **D.** touceira em floração. **E.** Rosetas com ramificações laterais. **F.** Brácteas superiores do pedúnculo bem menores que os entrenós. **G.** Flor patente com pedicelo robusto e evidente. (Fotos: E. Guarçoni).

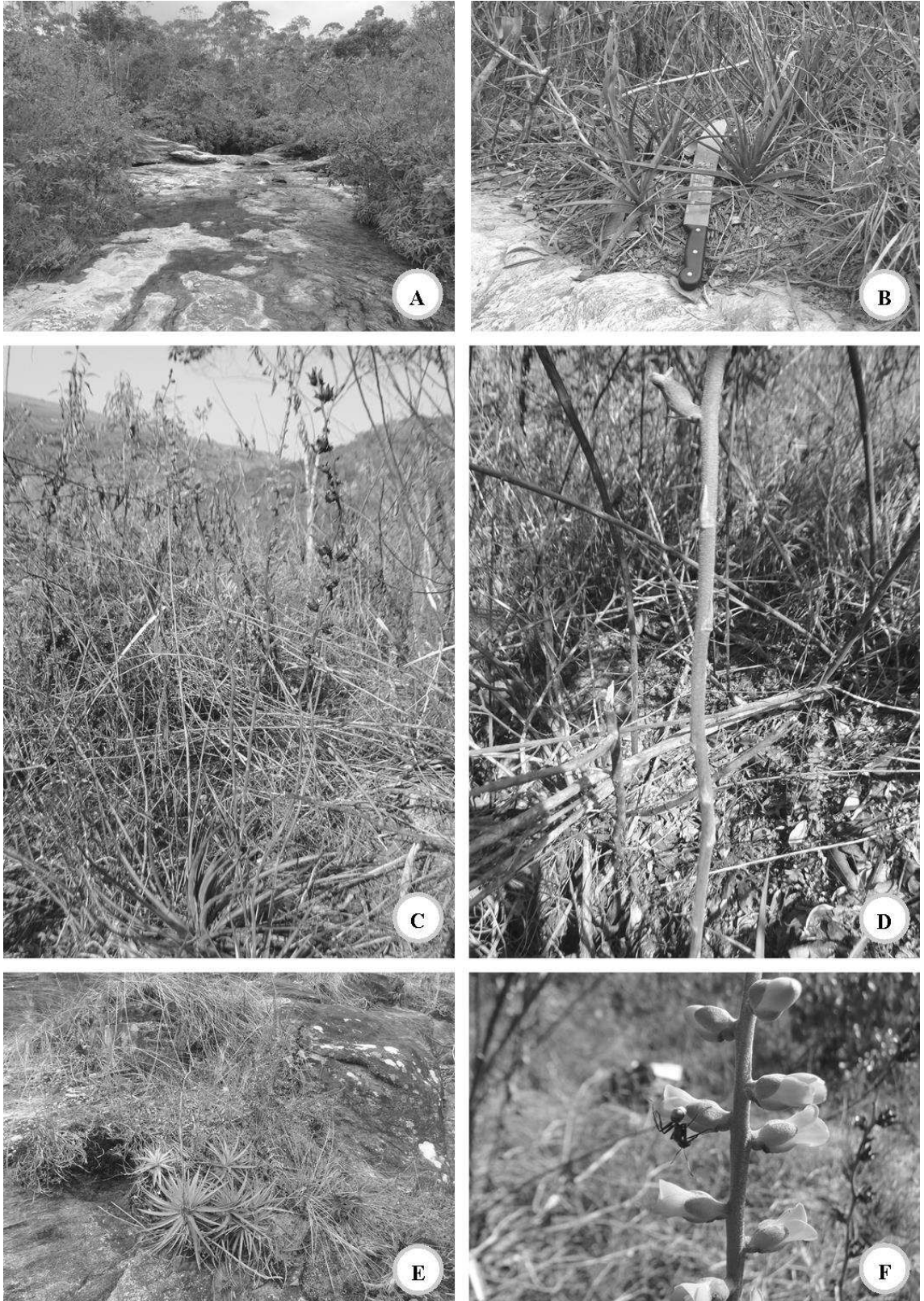


Figura 16. *D. mello-barretoii*. **A.** Localidade tipo da espécie, as margens do rio Santo Antônio. **B.** Detalhe das rosetas. **C.** Planta em frutificação em meio a vegetação antropizada. **D.** Pedúnculo com indumento tomentoso e brácteas superiores do pedúnculo bem menores que os entrenós. **E.** touceira na margem do rio. **F.** Flores patentes, campanuliformes (Fotos: E. Guarçoni).



Figura 17. *D. rariflora*. – População de Mariana. **A.** Área de ocorrência. **B e C.** Rosetas mostrando folhas acúleos evidentes, retrorsos. **D.** Pedúnculo com indumento escasso. **E.** Detalhe da Bráctea superior do pedúnculo. **F.** Flores reflexas a patentes, campanuliformes; brácteas florais metade das sépalas. **G.** Planta em floração no meio da vegetação (Fotos: E. Guarçoni).

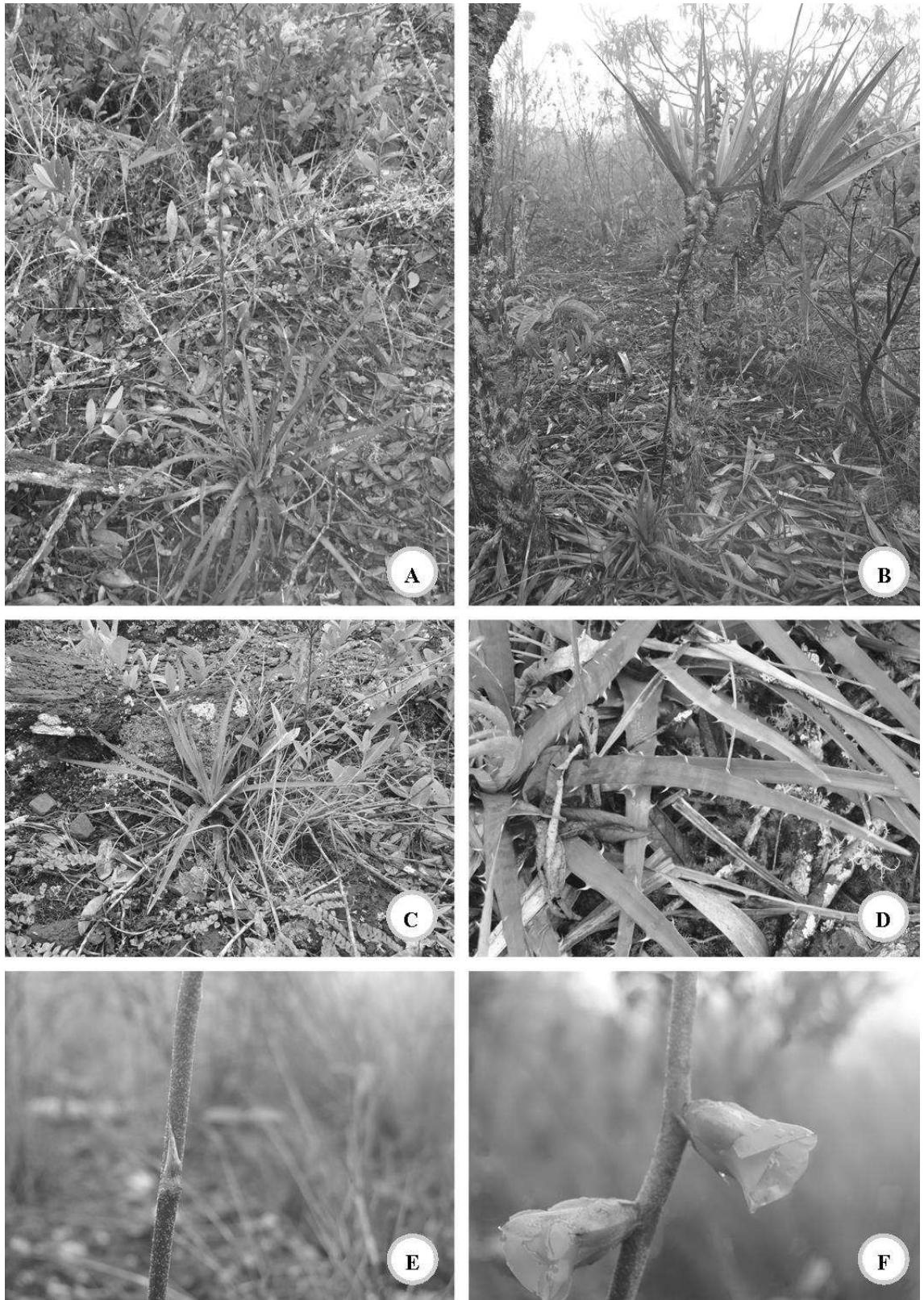


Figura 18. *D. rariflora*. – População de Antônio Pereira. **A.** planta em floração. **B.** planta em floração e vegetação associada: *Velozaceae*. **C.** Detalhe da roseta. **D.** Folhas com acúleos evidentes e retrorsos. **E.** Pedúnculo com indumento escasso e bráctea superior do pedúnculo. **F.** Flores ligeiramente reflexas, campanuliformes; brácteas florais do mesmo tamanho das sépalas (Fotos: E. Guarçoni).

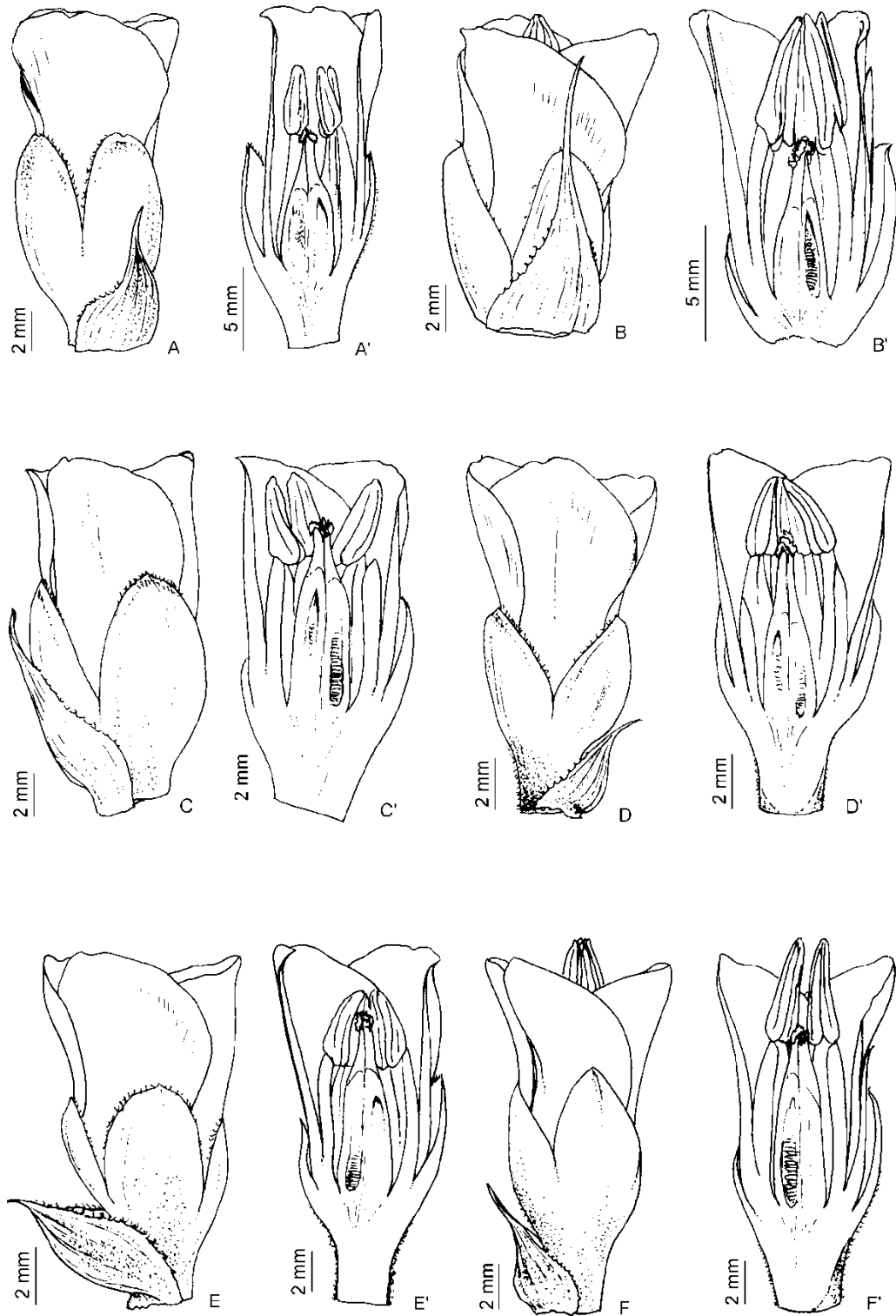


Figura 19. Detalhes da Flor. **A/A'**. *D. rariflora* (Antônio Pereira). **B/B'**. *D. rariflora* (Mariana). **C/C'**. *D. saxatilis*. **D/D'**. *D. sulcata*. **E/E'**. *Dyckia sp. nova*. **F/F'**. *D. tenebrosa* (ilustração: Reinaldo Monteiro).

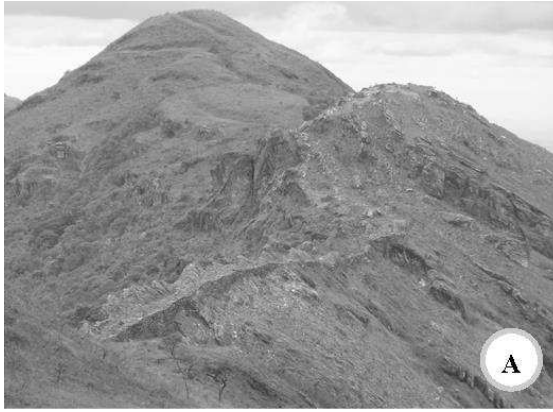


Figura 20. *D. saxatilis*. **A.** Serra da Cachoeira, localidade tipo. **B.** Placa indicando a Estrada Real na Serra da Cachoeira. **C.** Planta em floração. **D.** Planta em frutificação (Fotos: E. Guarçoni).

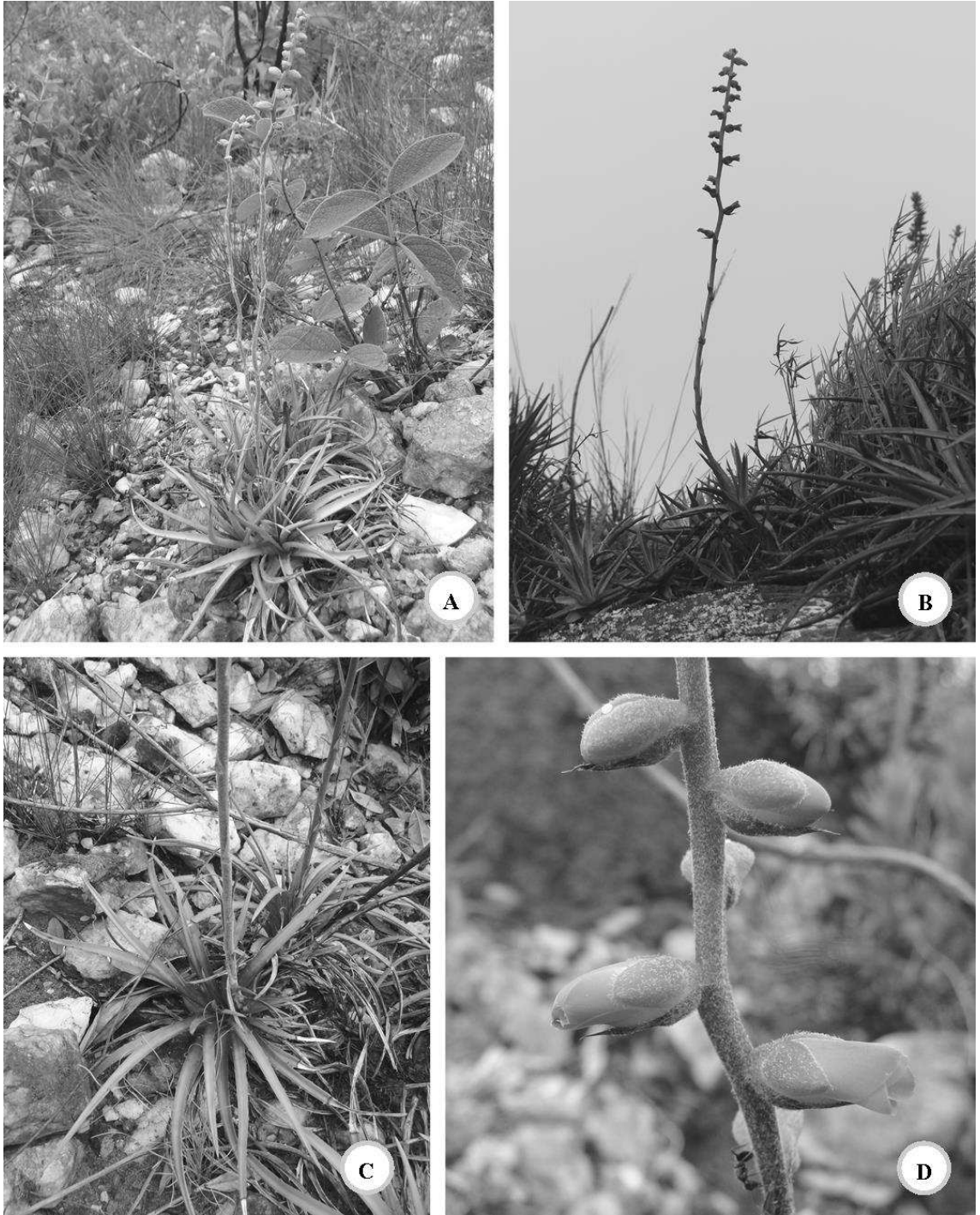


Figura 21. *D. saxatilis*. **A.** Touceira em floração mostrando rosetas com crescimento clonal do tipo falange com projeções laterais. **B.** Flores suberetas pós antese com brácteas florais patentes. **C.** Aspecto da roseta. **D.** Raque com camada densa de indumento e detalhe da flor patente, tubulosa (Fotos: E. Guarçoni).



Figura 22. *D. sulcata*. **A.** Planta em florescimento no solo arenoso. **B.** Planta em floração mostrando roseta assimétrica e flores reflexas. **C e D.** Rosetas reflexas em solo arenoso. **E.** pedúnculo com indumento. **F.** Detalhe da flor (Fotos: E. Guarçoni).

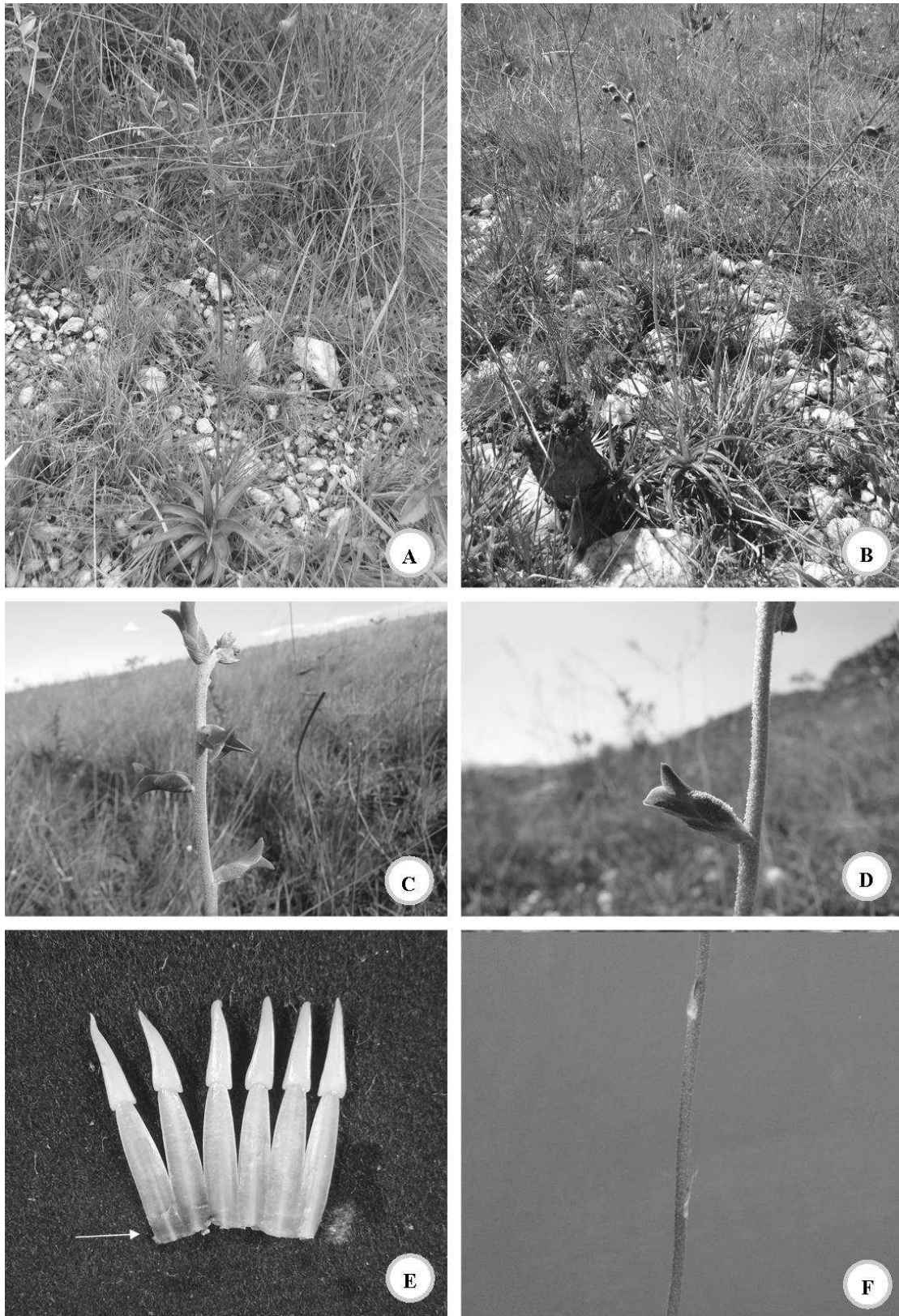


Figura 23. *D. tenebrosa*. **A e B.** Aspecto geral da planta em floração mostrando solo com seixos de quartzo, substrato ideal da planta. **C.** Flor patente, trígona. **D.** Pedúnculo, pedicelo e sépala com indumento espesso. **E.** Filetes conatos acima do anel pétalo histamínico (seta). **F.** Brácteas superiores do pedúnculo bem menores que os entrenós (Fotos: E. Guarçoni).

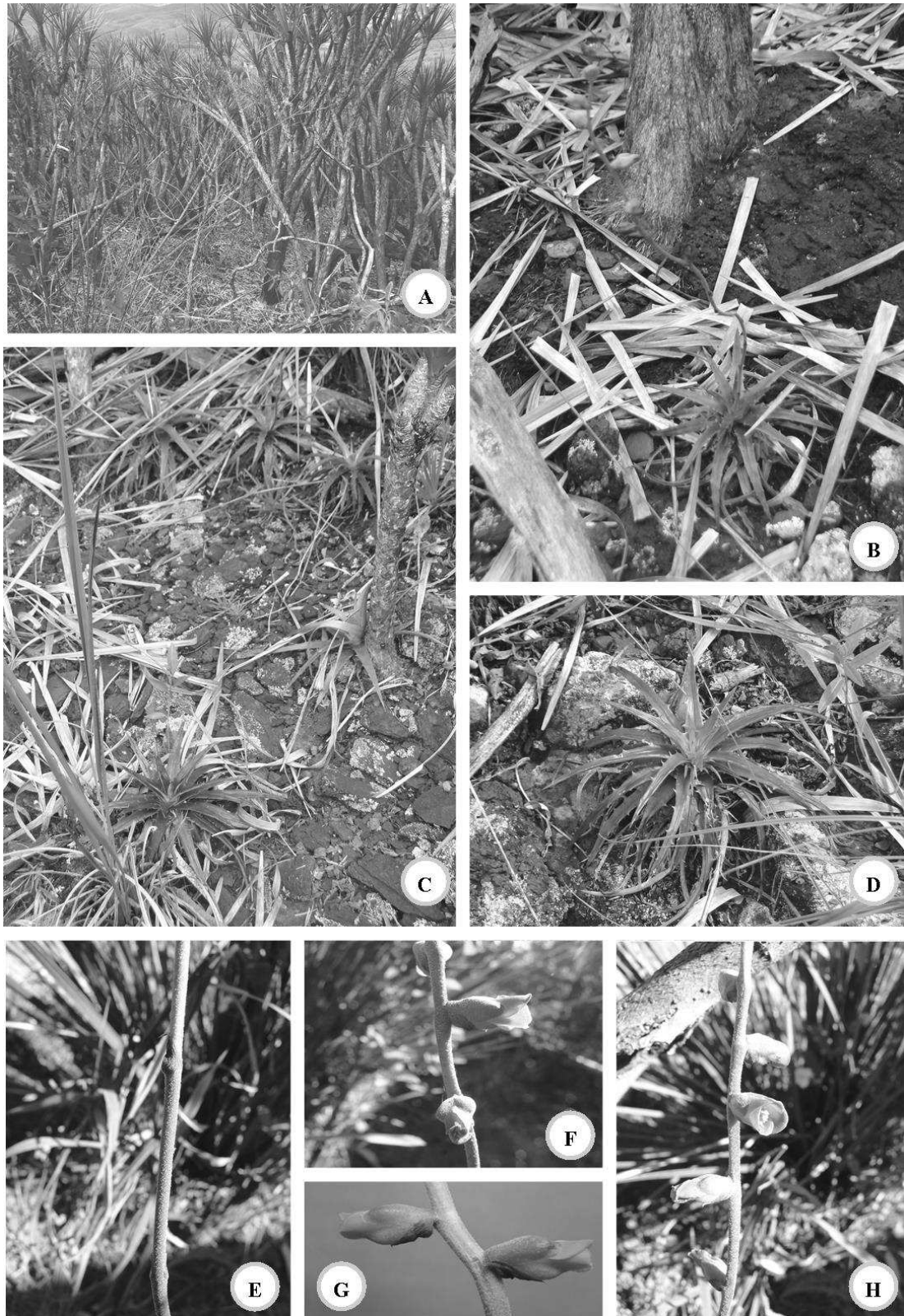


Figura 24. *Dyckia sp. nova*. **A.** Vegetação associada: *Vellozia sp.* **B e C.** Aspecto da roseta no hábitat (canga). **D.** Roseta mostrando folhas com acúleos evidentes. **E.** Pedúnculo com indumento mostrando brácteas superiores bem menores que os entrenós. **F.** Flores patentes, densas. **G.** Brácteas florais atingindo a metade das sépalas. **H.** Flor tubuliforme (Fotos: E. Guarçoni).

Anexo I: Sumário das variáveis morfométricas em 14 populações do Complexo *Dyckia saxatilis*. Os códigos mostram as populações que diferem significativamente entre si, apresentando $p < 0,05$ nos testes H. Código das populações na tab. 1 e das variáveis na tab. 2.

Carac./Pop.	Q1 (N = 11)	Q2 (N = 19)	Q3 (N = 27)	Q4 (N = 18)	Q5 (N = 38)
ALP	40 (63,1) 87,3	54,7 (76,7) 96,1	20,7 (35,2) 58	10,6 (33,5) 57,6	15,8 (41,2) 69,1
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6	Q2 - E3 - E5
		E2 - E3 - E6	DTE - E5 - E7	DTE - E5 - E7	
ALR	19,4 (25,3) 39,8	11,7 (22,7) 32,6	4,6 (7) 12,6	2,4 (7,1) 15,2	5,4 (10,1) 18,6
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - E5
	E2 - E3 - E6	E2 - E3 - E6	DTE - E1 - E4	E1 - E4 - E5	
	E7	E7	E5		
DIR	34,4 (51,4) 71,8	28,1 (47,7) 59,7	9,4 (13,2) 21,3	5,6 (12,6) 19,3	12,6 (20,8) 39,9
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q3
	E2 - E3 - E6	E1 - E2 - E3	Q6 - DTE - E4	DTE - E4 - E5	E3 - E5
	E7	E6 - E7	E5		
NFL	17 (24,1) 32	16 (22,7) 39	14 (30) 39	16 (21,5) 30	18 (36,5) 71
		Q5 - E1 - E5	DTE - E6	DTE - E1 - E5	Q2 - Q4 - Q6
					DTE - E4 - E6
CFL	21,3 (31,2) 46,2	21,4 (28,5) 34,3	4 (6,6) 10,2	3,3 (6,9) 11,9	5,1 (10,5) 23,1
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6
	E2 - E3 - E6	E1 - E2 - E3	DTE - E1 - E4	DTE - E4 - E5	E5
	E7	E6 - E7	E5 - E7		
LFL	8,7 (10,2) 13,1	4,1 (6,6) 8,3	2,7 (5,7) 12,4	4,8 (6,8) 9,8	4,4 (7,4) 10,8
	Q2 - Q3 - Q4	Q1 - DTE - E4	Q1 - Q5 - DTE	Q1 - DTE - E4	Q3 - DTE - E3
	Q6 - E3 - E6	E5	E2 - E4 - E5	E5	E4 - E5
			E7		
DAC	15,8 (26,8) 39,3	11,3 (18,4) 30,7	3 (6,5) 14,6	4 (5,9) 9,2	7 (12,3) 30,9
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - DTE	Q1 - Q2 - Q5	Q1 - Q2 - Q5	Q1 - Q3 - Q4
	DTE - E1 - E2	E2 - E3 - E6	Q6 - E1 - E4	Q6 - E1 - E4	E3
	E3 - E6		E5 - E7	E5 - E7	
CAC	3,1 (4,5) 5,7	2,3 (3,4) 4,8	0,9 (1,5) 2,5	0,8 (1,3) 1,9	0,7 (1,6) 2,6
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6
	E1 - E2 - E3	E1 - E2 - E3	E3 - E7	E7	E3
	E4 - E6	E4 - E6			
CPI	19,9 (32,1) 55,2	38,2 (51,8) 70,1	16,1 (26,4) 45,3	15,3 (26,7) 42,1	6,5 (28,7) 43,3
	E3	Q3 - Q4 - Q5	Q2 - E3 - E5	Q2 - E5	Q2 - E3 - E5
		Q6 - E2 - E3			
DPI	3 (4,2) 6,2	3,3 (4,2) 6	1,2 (3,2) 4,3	2 (3) 4	1,5 (4,2) 7,2
	E3 - E6	Q4 - E3 - E6	E3 - E5	Q2 - Q5 - E5	Q4 - E3 - E6
		E7			E7
CEP	12,7 (26,2) 51,3	15,4 (29,5) 58,3	4,8 (13,5) 26,8	5,9 (14,2) 23,9	5,1 (14,9) 27,9
	Q3	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - DTE	Q2 - DTE - E1	Q2 - DTE - E1
		E3	E1 - E4 - E5	E4 - E5 - E6	E4 - E5 - E6
			E6 - E7	E7	E7
CBIP	1,7 (3,3) 8,2	1,8 (3,9) 6,7	1,4 (3,3) 8,2	1,8 (3,1) 6,8	2 (3,1) 4,8
		E2 - E3 - E4	DTE - E5		E3
		E7			
Carac./Pop.	Q1 (N = 11)	Q2 (N = 19)	Q3 (N = 27)	Q4 (N = 18)	Q5 (N = 38)
LBIP	7,4 (8,6) 10,2	3,8 (7,8) 13,8	2,8 (6,1) 9,4	5,1 (6,6) 8,5	5,7 (9,1) 16

	Q3 - E3 - E6	E3	Q1 - Q5 - DTE	Q5 - E5	Q3 - Q4 - Q6
			E5		E3 - E6
CBSP	9,8 (13,1) 16,7	8,5 (10,8) 15,3	7,5 (10) 12,8	7,1 (10,5) 15,5	10 (14,7) 22,2
	E3 - E6 - E7	Q5 - E3	Q5 - Q6 - E3	Q5 - E3	Q2 - Q3 - Q4
					E3 - E4 - E6
					E7
LBSP	4,8 (5,9) 7,3	1,3 (4,1) 6,8	2,8 (4,9) 7,3	2,8 (5) 6,9	4,1 (6,9) 10,4
		Q5 - E1 - E2	Q5 - E5	Q5 - E5	Q2 - A3 - Q4
		E5			Q6 - E3 - E6
CIF	14,6 (26,8) 36,3	6,9 (21,7) 41,9	4,6 (7,1) 15,1	2,8 (8,6) 17,6	4,2 (10,3) 20
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - E3
	E3 - E6	E3 - E6	DTE - E4 - E5	E5 - E7	E5
			E7		
CBFI	8,9 (12,3) 16,7	3,7 (8,1) 12,6	5,8 (8,8) 11,5	6,8 (9,9) 16	9,4 (13,7) 18,4
	E3 - E4 - E6	Q5	Q5 - E3	Q2 - Q3 - Q4	E3 - E4 - E6
	E7			E3 - E4 - E6	E7
				E7	
LBFI	4,7 (5,7) 6,6	2 (4) 7	2,2 (4,3) 6	2,5 (4,1) 6,1	2,7 (5,8) 12,5
	Q2	Q1 - Q5 - E1	Q5 - E1 - E2	Q5 - E1 - E2	Q2 - Q3 - Q4
		E2			
NFR	16 (31,7) 61	17 (26,3) 50	6 (12,1) 21	3 (12,2) 23	7 (19,9) 41
	Q3 - Q4 - E1	Q3 - Q4 - E1	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6	E3
	E2 - E3 - E4	E2 - E3 - E4	E5	E5	
	E6	E6 - E7			
CFR	1,4 (1,6) 1,8	1,1 (1,3) 1,6	1,1 (1,3) 1,7	1,2 (1,3) 1,7	1,3 (1,6) 2,1
	Q2 - Q3 - Q6	Q1 - Q5 - DTE	Q1 - Q5 - DTE	E1	Q2 - Q3 - Q6
	E3 - E7	E1 - E2 - E4	E1 - E4		E3 - E7
		E5			
CPC	1,5 (2,6) 3,6	1,4 (2,2) 3,5	1,4 (2,2) 3,2	1,3 (2,2) 3,1	1,5 (2,9) 5,2
		E1 - E2 - E4	E1 - E2 - E4	E1 - E2 - E4	
			E5		
CSP	5,5 (7,6) 9,3	4,3 (6,7) 9,3	5,7 (7,2) 9,2	6 (7) 10,2	6,8 (9,4) 12,8
	E3	Q5 - E1	Q5 - E1 - E3	Q5 - E1	Q2 - Q3 - Q4
					Q6 - E3 - E4
					E6 - E7
LSP	4,8 (6,3) 8,3	3,6 (5,1) 6,7	4,4 (5,7) 7,1	4 (5,4) 6,5	4,5 (6,9) 12,8
	E3	Q5 - E1 - E2	Q5 - E3	Q5	Q2 - Q3 - Q4
					Q6 - E3 - E4
					E6 - E7
CPT	11,6 (13,1) 14,5	8,2 (10,4) 12,7	8,4 (10,7) 13,6	9 (10,8) 13,1	10,3 (12,2) 16
	Q2 - Q3 - Q4	Q1 - Q5 - DTE	Q1 - Q5 - DTE	Q1 - DTE - E1	Q2 - Q3 - Q6
	Q6 - E3 - E7	E1 - E5	E1 - E3	E3	E3 - E7

Carac./Pop	Q1 (N = 11)	Q2 (N = 19)	Q3 (N = 27)	Q4 (N = 18)	Q5 (N = 38)
LPT	7,4 (10,3) 13,5	4,4 (8,1) 10,8	6,5 (8,9) 10,5	6,2 (8,5) 11	6 (9,5) 13,1
	E3 - E7	E1	E3	E1	E3 - E7
APE	1,8 (2,1) 2,7	0,6 (1,7) 2,5	1,2 (1,9) 2,8	1,1 (2,1) 4,1	1,4 (2,4) 3,5
	E3	Q5		E3	Q2 - DTE - E3
					E7
CFT	6,5 (7,8) 9,1	4,8 (6,8) 8,7	6,2 (7,7) 9,8	6,1 (7,9) 10,2	7,1 (8,6) 10,8
	E3	Q5	E3	E3	Q2 - Q6 - E3
					E7
CCFT	3,1 (3,7) 4,6	1,1 (3,1) 4,5	1,1 (2) 4	1,3 (2,1) 3,5	1,1 (2,9) 5,4
	E1 - E2 - E3	E1 - E2 - E3	E1 - E2 - E3	E1 - E3 E4	E1 - E2 - E3
	E4 - E5 - E6	E4 - E5 - E6	E4 - E5 - E7	E5 - E7	E4 - E5 - E6
	E7	E7			E7
CET	1,3 (1,7) 2,2	0,9 (1,5) 2,3	0,8 (1,2) 1,9	0,8 (1,1) 2,2	0,2 (1,3) 2,3
	Q3 - Q4 - Q6	Q6	Q1 - E1	Q1 - E1	
					DTE
COV	6,4 (7,1) 8,6	4,1 (5,9) 10,2	4 (5,2) 7,3	3,2 (5) 7,4	3,5 (6,6) 9
	Q3 - Q4 - E3		Q1 - Q5 - E1	Q1 - Q5 - E1	Q3 - Q4 - E3
			E2 - E4 - E5	E2 - E4 - E5	
Carac./Pop.	Q6 (n = 34)	DTE (N = 17)	E1 (N = 13)	E2 (N = 9)	E3 (N=21)
ALP	15,6 (52,9) 93,6	11,8 (55,4) 86,6	36,4 (52,6) 70,3	25,6 (41,7) 48,7	13,4 (14,4) 25,8
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - E3	E3	Q2 - E5	Q1 - Q2 - Q5
	E5				Q6 - DTE - E1
					E4 - E5 - E7
ALR	7 (12,2) 21,7	6,1 (10,9) 15,2	6,1 (14,2) 21,7	5,4 (9,3) 13,1	4,5 (7,7) 11,6
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - E5	Q3 - Q4 - E3	Q1 - Q2 - E5	Q1 - Q2 - Q6
	E5 - E6		E6		E1 - E5
DIR	13 (26,7) 46,1	10,6 (22,8) 32,7	11,6 (22,2) 33,5	10,6 (16,4) 20,1	6 (10,3) 22,7
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - E3	Q2 - E3 - E5	Q1 - Q2 - E5	Q1 - Q2 - Q5
					Q6 - DTE - E1
					E4 - E5 - E7
NFL	10 (23,5) 53	10 (17,2) 26	22 (43) 69	12 (32,4) 41	13 (26,8) 41
	Q5 - E1 - E5	Q3 - Q5 - E1	Q2 - Q4 - Q6	DTE - E6	DTE - E6
		E2 - E3 - E5	DTE - E4 - E6		
					E7
CFL	5,6 (16,6) 34,9	6 (14) 18,4	7,3 (12,2) 18,8	5,7 (8,8) 11	4,2 (7,6) 11,6
	Q3 - Q4 - Q6	Q3 - Q4 - E3	Q2 - Q3	Q1 - Q2 - E5	Q1 - Q2 - Q6
	E3				DTE - E4 - E5
LFL	4,5 (7) 10	6,6 (11,6) 15,9	5,4 (7,2) 9,5	7,6 (8,7) 10	4,3 (5,7) 9,2
	Q1 - DTE - E4	Q2 - Q3 - Q4	DET - E4 - E5	Q3 - E3	Q1 - Q5 - DTE
	E5	Q5 - Q6 - E1			E2 - E4 - E5
		E3 - E6			E7
DAC	5,5 (16,8) 32,4	5,4 (8,9) 11,8	7,1 (11,7) 15,1	8,2 (9,8) 12,2	3,3 (7,5) 12,6
	Q3 - Q4 - DTE	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q3 - Q4	Q1 - Q2 - E5	Q1 - Q2 - Q5
	E3 - E6	E5			Q6 - E4 - E5
					E7
CAC	1,3 (2,6) 4,2	1,5 (2,1) 2,9	0,7 (0,9) 1,4	1 (1,2) 1,6	0,7 (0,9) 1,4
	Q3 - Q4 - Q5	E1 - E3 - E4	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - Q3
	E1 - E2 - E3	E6	DTE - E5 - E7	E7	Q5 - Q6 - DTE

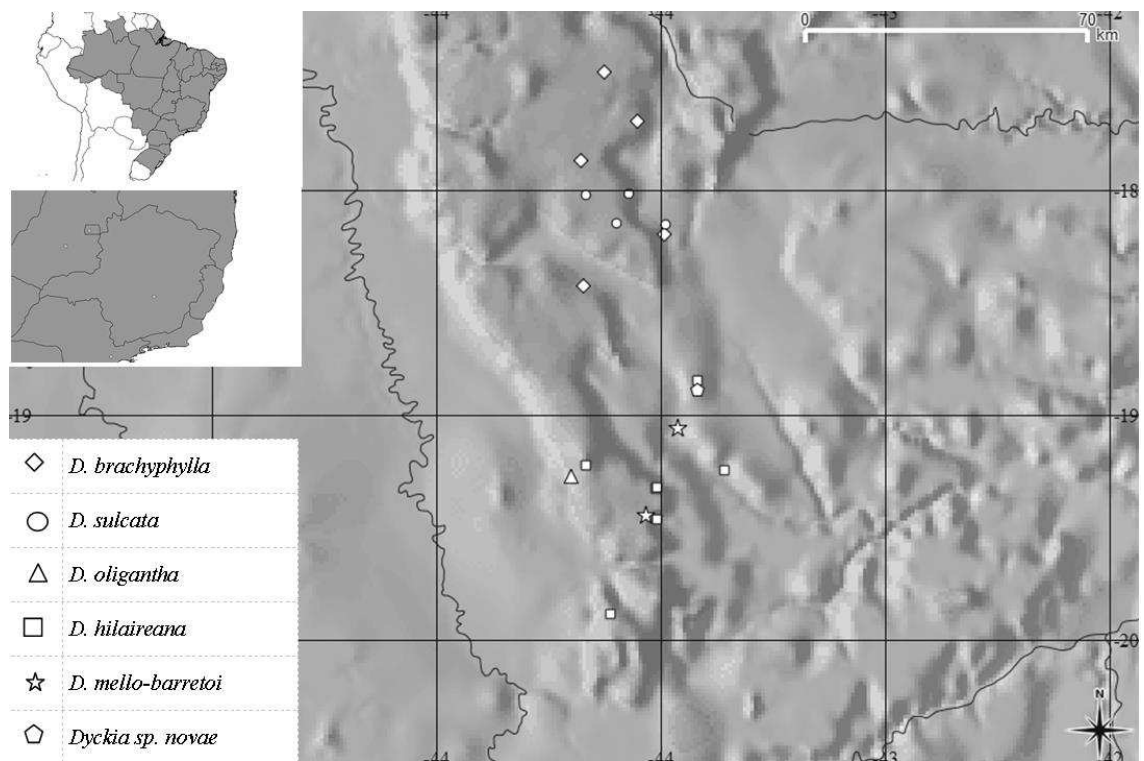
	E4 - E6		E5 - E7		
CPI	13,7 (33,9) 56,1	5,1 (36,2) 57,8	25 (36,1) 50,4	14,4 (24,5) 27,8	8,9 (14,3) 19,7
	Q2 - E3 - E5	E3	E3	Q2 - E5	Q1 - Q2 - Q3
					Q5 - Q6 - DTE
					E1 - E4 - E5 - E6
DPI	2 (3,6) 5,7	2,5 (3,5) 5	2 (3,5) 5,3	2,2 (3,6) 5,1	1,3 (1,8) 2,5
	E3 - E6	E3 - E6	E3 - E6	E3 - E6	Q1 - Q2 - Q3
					Q5 - Q6 - DTE
					E1 - E2 - E5
CEP	10,3 (20,8) 37,3	8,8 (33,3) 51,6	16,7 (28) 41,3	18,6 (24,2) 31,6	6,2 (13,9) 21,3
	E4	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5		Q2 - DTE - E1
		E3	E3		E4 - E5 - E6
					E7
Carac./Pop.	Q6 (n = 34)	DTE (N = 17)	E1 (N = 13)	E2 (N = 9)	E3 (N=21)
CBIP	1,3 (3,2) 5,6	2,1 (4,4) 6,9	1,2 (2,7) 4,8	1,4 (2) 2,7	0,7 (2,1) 4,8
	E3	Q3 - E2 - E3		Q2 - DTE - E5	Q2 - Q5 - Q6
		E4 - E7			DTE - E5
LBIP	2,8 (6,3) 10	5,6 (8,5) 11,1	5,6 (8,6) 13,2	4 (7,2) 9,6	2,9 (4,1) 6,1
	Q5 - E3 - E5	Q3 - E3 - E6	E3	E3	Q1 - Q2 - Q5
					Q6 - DTE - E1
					E2 - E4 - E5
					E7
CBSP	8,5 (13,2) 19,7	10,2 (13,2) 22	8,8 (11,3) 14,6	8 (11,3) 13	3,9 (5,8) 10,6
	Q3 - E3 - E4	E3 - E6 - E7	E3	E3	Q1 - Q2 - Q3
	E6 - E7				Q4 - Q5 - Q6
					DTE - E1 - E2
					E5
LBSP	2 (5) 9,4	4,6 (5,9) 8,8	4,7 (6,8) 9,5	5,1 (6,4) 8,2	1,9 (4,1) 5,7
	Q5 - E5	E3	Q2 - E3 - E6	Q2 - E3 - E6	Q5 - DTE - E1
					E2 - E5
CIF	3,5 (16,5) 33	5,2(14,7) 22,8	5,9 (12,3) 19,7	9,6 (15,4) 21,3	1,4 (3,4) 5,9
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - E3	E3 - E5	E3	Q1 - Q2 - Q5
					Q6 - DTE - E1
					E2 - E4 - E5
					E7
CBFI	6,2 (10,9) 14,5	6,4 (10,6) 15,4	8,9 (11,4) 15,5	8,2 (12,1) 19,5	3,2 (4,8) 6,3
	E3 - E6 - E7	E3 - E4 - E6	E3 - E4 - E6	Q1 - Q3 - Q4	Q1 - Q5 - Q6
		E7	E7	Q5 - Q6 - DTE	E1 - E2 - E5
					E1 - E2 - E5
LBFI	2,3 (4,4) 7,8	3,7 (5,5) 8	5,2 (6,5) 9,5	5,1 (7,6) 9,2	3,2 (4,5) 5,9
	E1 - E2		Q2 - Q3- Q4	Q2 - Q3- Q4	E1 - E2
			Q6 - E3 - E4	Q6 - E3 - E4	
			E6	E6 - E7	
NFR	7 (21,7) 38	9 (16,7) 27	4 (10,7) 16	8 (11) 15	3 (6,6) 13
	E3 - E6	Q3 - Q4 - E1	E3	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - E5
		E3 - E4 - E6		E5	
CFR	1 (1,3) 1,8	1,3 (1,6) 2	1,4 (1,9) 2,2	1,5 (1,6) 1,9	1 (1,1) 1,3
	Q1 - Q5 - DTE	Q2 - Q3 - Q6	Q2 - Q3 - Q4	Q2 - E3 - E7	Q1 - Q5 - DTE
	E1 - E4	E3 - E7	Q6 - E3 - E6		E1 - E2 - E4
			E7		E5

CPC	1 (2,5) 7,8	1,2 (2,6) 4,2	2,9 (3,9) 6,3	2,6 (4) 5	2 (2,7) 4
	E1 - E2 - E4	E1	Q2 - Q3 - Q4	Q2 - Q3 - Q4	
			Q6 - DTE - E7	Q6 - E7	
Carac./Pop	Q6 (n = 34)	DTE (N = 17)	E1 (N = 13)	E2 (N = 9)	E3 (N=21)
CSP	Q5 - E1 - E3	E3 - E6	Q2 - Q3 - Q4	E3 - E6	Q1 - Q3 - Q5
			Q6 - E3 - E6		Q6 - DTE - E1
			E7		E2 - E5
LSP	3,2 (5,4) 7,9	3,9 (5,8) 7,8	5,2 (6,8) 8,4	5,6 (6,8) 7,9	3,6 (4,5) 5,5
	Q5 - E1 - E2	E3	Q2 - Q6 - E3	Q2 - Q6 - E3	Q1 - Q3 - Q5
			E6	E6	DTE - E1 - E2
					E5
CPT	6 (10,7) 13,5	11,7 (13,6) 18,3	13 (15) 17,7	11,3 (11,7) 13,3	7,4 (8,4) 10,5
	Q1 - Q5 - DTE	Q2 - Q3 - Q4	Q2 - Q3 - Q4	E3	Q1 - Q3 - Q4
	E1 - E3	Q6 - E3 - E6	Q6 - E3 - E6		Q5 - Q6 - DTE
		E7	E7		E1 - E2 - E4
					E5
LPT	4,5 (8,7) 13,4	7 (8,6) 11,1	8 (11,9) 15,7	8,2 (9,6) 11,3	5,9 (6,9) 9,2
	E1 - E3	E1	Q2 - Q4 - Q6	E3	Q1 - Q3 - Q5
			DTE - E3 - E6		Q6 - E1 - E2
			E7		E5
APE	1,4 (2,3) 3,4	1 (1,6) 2,1	1,8 (2,3) 3,1	1,8 (2,4) 3,2	1,1 (1,4) 2,1
	DTE - E3 - E7	Q5 - Q6 - E1	DTE - E3 - E7	DTE - E3 - E7	Q1 - Q4 - Q5
		E2			Q6 - E1 - E2
					E4 - E5
CFT	3,4 (6,9) 10	6,1 (8,3) 10,1	5,8 (8,7) 10,4	6,3 (7,7) 9,4	4,2 (5,5) 6,5
	Q5 - DTE - E1	Q6 - E3 - E7	Q2 - Q6 - E3	E3	Q1 - Q3 - Q4
			E7		Q5 - DTE - E1
					E2 - E4 - E5
CCFT	1,3 (2,6) 3,8	0,8 (2,3) 4,3	0	0	0
	E1 - E2 - E3	E1 - E2 - E3	Q1 - Q2 - Q3	Q1 - Q2 - Q3	Q1 - Q2 - Q3
	E4 - E5 - E6	E4 - E5 - E6	Q4 - Q5 - Q6	Q5 - Q6 - DTE	Q4 - Q5 - Q6
	E7	E7	DTE		DTE
CET	0,2 (1,1) 3,2	0,6 (1,1) 1,6	1,3 (2) 2,9	1,3 (1,7) 2,5	0,8 (1,2) 1,6
	Q1 - Q2 - E1	Q1 - E1	Q3 - Q4 - Q6	Q6	E1
	E2 - E5		DTE - E3		
COV	3,4 (5,9) 8,5	4,4 (6,5) 9,7	5,4 (6,9) 8,6	4,2 (6,8) 8,8	3,3 (4,7) 6,6
	E3	E3	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - E3	Q1 - Q5 - Q6
					DTE - E1 - E2
					E4 - E5
Carac./Pop.	E4 (N = 12)	E5 (N = 12)	E6 (N = 8)	E7 (N = 17)	H
ALP	24,7 (51,8) 75,6	64,4 (93,2) 114,7	25,9 (37,3) 56,3	25,8 (55) 87,6	155,9
	E3	Q3 - Q4 - Q5	Q2 - E5	Q3 - Q4 - E3	
		Q6 - E2 - E3			
		E6			
ALR	8,8 (12,7) 17,8	14,3 (27,8) 38,2	5,1 (6,6) 9,1	6,1 (10,1) 15,6	160,2
	Q3 - Q4 - E6	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q1 - Q2 - E5	
		Q6 - DTE - E2	E1 - E4 - E5		
		E3 - E6 - E7			
DIR	20,3 (27,5) 42,7	40,7 (51,3) 62,3	8,4 (13,9) 18,4	13,8 (21,1) 32,7	185,3
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - E5	Q1 - Q2 - E3	

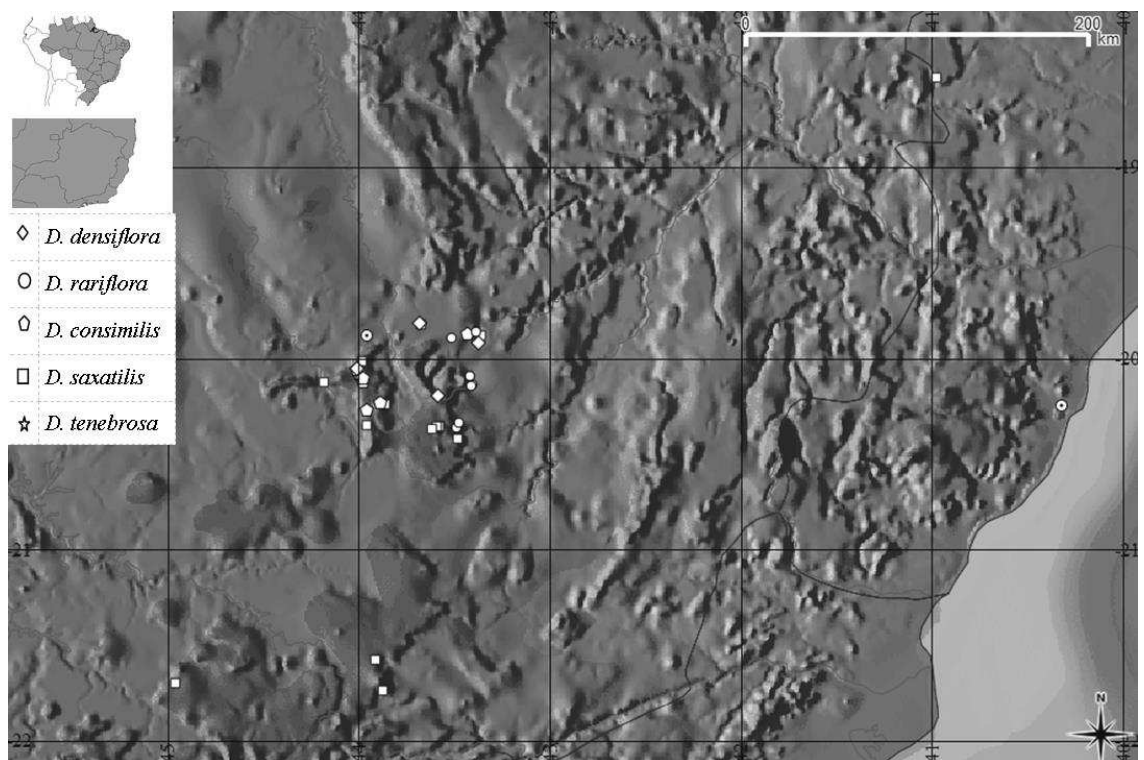
		E1 - E2 - E3		E5	
		E6 - E7			
NFL	10 (20,5) 27	18 (41,3) 67	13 (15,5) 18	14 (29,6) 56	122, 3
	Q5 - E1 - E5	Q2 - Q4 - Q6	Q3 - Q5 - E1	DTE - E6	
		DTE - E4 - E6	E2 - E3 - E5		
		E7			
CFL	9,9 (14,3) 17,8	18,8 (27,4) 34,8	5,5 (7,9) 11	6,5 (12) 21	178,4
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - E5	Q1 - Q2 - Q3	
		E2 - E3 - E6	E5		
		E7			
LFL	9 (11,6) 15	9,7 (11,5) 13,5	4,6 (6,1) 7,6	6 (8,2) 10,9	152
	Q2 - Q3 - Q4	Q2 - Q3 - Q4	Q1 - DTE - E4	Q3 - E3	
	Q5 - Q6 - E1	Q5 - Q6 - E1	E5		
	E3 - E6	E3 - E6			
DAC	10,1 (15,7) 26,1	10,9 (22,3) 31,1	3 (6,4) 10	9,8 (13,4) 18,7	187,7
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - DTE	Q1 - Q2 - Q6	Q3 - Q4 - E3	
	E6	E2 - E3 - E6	E4 - E5 - E7	E6	
CAC	0,7 (0,9) 1,4	1,7 (2,1) 2,7	0,8 (0,9) 1,1	1,6 (2,5) 3,2	201,6
	Q1 - Q2 - Q6	E1 - E3 - E4	Q1 - Q2 - Q6	Q3 - Q4 - E1	
	DTE - E5 - E7	E6	DTE - E5 - E7	E2 - E3 - E4	
				E6	
CPI	17,8 (32,8) 47,7	40,7 (54,6) 70,5	22,2 (30,1) 46,1	14,8 (37,3) 66,4	127,7
	E3	Q3 - Q4 - Q5		E3	
		Q6 - E2 - E3			
DPI	1,7 (3,2) 5,3	3,7 (5) 6,7	1,6 (1,8) 2,1	1,3 (3) 5,7	117,7
		Q3 - Q4 - E3	Q1 - Q2 - Q5	Q2 - Q5 - E5	
		E6 - E7	Q6 - DTE - E1		
			E2 - E5		
CEP	28,2 (44,7) 63	11,1 (30) 53	23,6 (35) 49,9	12,6 (29,5) 47,1	151,5
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	
	Q6 - E3	E3	E3	E3	
Carac./Pop.	E4 (N = 12)	E5 (N = 12)	E6 (N = 8)	E7 (N = 17)	H
CBIP	0,8 (2) 6,1	2,9 (6,1) 10,3	1,1 (3) 9,6	1 (2,2) 4,6	86,5
	Q2 - DTE - E5	Q3 - E2 - E3	E5	Q2 - DTE - E5	
		E4 - E6 - E7			
LBIP	1,2 (6,7) 9,7	7,4 (10,9) 17,4	4 (5,2) 6,7	3 (6,9) 9,3	122,9
	E3	Q3 - Q4 - Q6	Q1 - Q5 - DTE	E3 - E5	
		E3 - E6 - E7	E5		
CBSP	6,1 (9,2) 14	10,4 (13,3) 17	5,3 (6) 6,9	2,7 (7,8) 12	153,6
	Q5 - Q6	E3 - E6 - E7	Q1 - Q5 - Q6	Q1 - Q5 - Q6	
			DTE - E5	DTE - E5	
LBSP	4,2 (5,8) 8,6	5,8 (7,8) 10,9	1,9 (3,6) 5,4	2,6 (5,6) 7,7	102,2
		Q2 - Q3 - Q4	Q5 - E1 - E2		
		Q6 - E3 - E6	E5		
CIF	6,4 (17,8) 30,8	18,1 (34) 51,9	5,2 (8,4) 11,3	4,3 (20,3) 57,1	161,2
	Q3 - Q4 - Q5	Q3 - Q4 - Q5	Q1 - Q2 - E5	Q3 - Q4 - E3	
	E1 - E3 - E6	E1 - E3 - E6			
CBFI	3,8 (6,2) 7,8	5,9 (12,2) 17,3	3,6 (5) 6,7	2,4 (6,5) 9,1	159,9
	E3 - E4 - E6	E3 - E4 - E6	Q1 - Q5 - Q6	Q1 - Q5 - Q6	
	E7	E7	DTE - E1 - E2	DTE - E1 - E2	

			E5	E5	
LBFI	2,8 (4,1) 5,9	3,1 (5,8) 9,5	2,1 (3,8) 5,4	2,7 (4,7) 8,2	78,3
	E1 - E2		E1 - E2	E2	
NFR	5 (10,3) 18	16 (31,2) 55	5 (7,6) 11	4 (14,5) 30	145,2
	Q1 - Q2 - Q5	Q1 - Q2 - Q6	Q3 - Q4 - E1	Q1 - Q2 - Q5	
	Q6 - DTE - E5	E5	E2 - E3 - E4	Q6 - E5	
			E6 - E7		
CFR	1,4 (1,6) 1,9	1,3 (1,6) 2,1	1,2 (1,4) 1,6	0,8 (1,2) 1,6	149,5
	Q2 - Q3 - Q6	Q2 - E3 - E7	E1	Q1 - Q5 - DTE	
	E3 - E7			E1 - E2 - E4	
				E5	
CPC	2,4 (4,1) 6,4	2,6 (3) 3,8	0,9 (2,5) 4	1,9 (2,5) 4,4	81,3
	Q2 - Q3 - Q4	Q3		E1 - E2 - E4	
	Q6 - E7				
CSP	5,9 (7,1) 8,9	7,1 (8,1) 9,9	5,5 (6,1) 6,6	5,3 (6,9) 9,3	131,1
	Q5	E3	Q5 - DTE - E1	Q5 - E1	
			E2		
LSP	4,4 (5,5) 6,9	4,6 (6) 7,6	4,2 (4,7) 6,1	4,5 (5,5) 6,5	112,5
	Q5	E3	Q5 - E1 - E2	Q5	
CPT	9,7 (11,6) 13,1	11 (12,6) 15,6	9 (10,6) 12,8	8,1 (9,8) 11,1	154,7
	E3	Q2 - E3 - E7	DTE - E1	Q1 - Q5 - DTE	
				E1 - E5	
Carac./Pop.	E4 (N = 12)	E5 (N = 12)	E6 (N = 8)	E7 (N = 17)	H
LPT	6,7 (8,6) 10,6	7,8 (9,7) 10,8	4,4 (7,7) 9,2	5,8 (7,8) 9	84,1
		E3	E1	Q1 - Q5 - E1	
APE	1,6 (2,3) 3,3	1,4 (2,2) 3,5	0,6 (1,6) 2,9	0,9 (1,6) 2,4	88,6
	E3	E3		Q5 - Q6 - E1	
				E2	
CFT	7 (7,8) 9,5	6,5 (8) 9,2	5,3 (7,2) 9,3	5,1 (6,4) 8,2	109,3
	E3	E3 - E7		Q5 - DTE - E1	
				E5	
CCFT	0	0	0	0	202
	Q1 - Q2 - Q3	Q1 - Q2 - Q3	Q1 - Q2 - Q5	Q1 - Q2 - Q3	
	Q4 - Q5 - Q6	Q4 - Q5 - Q6	Q6 - DTE	Q4 - Q5 - Q6	
	DTE	DTE		DTE	
CET	0,9 (1,4) 2,1	0,9 (1,5) 1,9	0,5 (1,2) 1,9	0,8 (1,4) 2,1	73
		Q6			
COV	5,3 (6,7) 10,3	6 (6,8) 8,9	4,9 (5,8) 7,3	4 (5,8) 8,3	92
	Q3 - Q4 - E3	Q3 - Q4 - E3			

ANEXO II



Anexo II.I: Populações restritas a Serra do Espinhaço após a delimitação proposta neste estudo.



Anexo II.II: Populações restritas ao Quadrilátero Ferrífero; exceção *D. tenebrosa* e *D. saxatilis*.

CAPÍTULO II: *Dyckia oligantha* L.B.Sm. (Bromeliaceae – Pitcairnioideae), uma espécie válida e ligada ao complexo *D. macedoi* L.B.Sm.

INTRODUÇÃO

Dyckia foi estabelecido por Schultes & Schultes filius (1830) com base na espécie *D. densiflora* Schultes f., incluindo ainda *D. dissitiflora* Schultes f. e *D. rarifolia* Schultes f. Para tanto, o autor baseou-se nos materiais coletados por Martius em Villa Rica (atual Ouro Preto) e em Sincorá, na Bahia. Pertence à subfamília Pitcairnioideae por apresentar frutos capsulares com sementes aladas; pétalas grandes e visíveis ou, se diminutas, com sépalas imbricadas e lâminas petalares livres após a antese (Givnish *et al.* 2007). Reúne ca. 147 espécies e sete variedades (Luther 2012), ocorrendo em todas as regiões do Brasil e em países vizinhos como Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai (Smith & Downs 1974). No Brasil ocorrem 140 espécies e nove variedades, das quais 127 espécies são consideradas endêmicas para o país (Forzza *et al.* 2014). Minas Gerais é o estado com maior diversidade, tendo registradas 37 espécies, com 27 espécies restritas (Versieux & Wendt 2006; Forzza *et al.* 2014).

As espécies ocorrem preferencialmente em ambiente xérico, apesar de também ocorrerem em ambientes mesófilos (Givnish *et al.* 2007), e apresentam uma área de distribuição que inclui várias fisionomias (*e.g.* caatinga, campos rupestres, campos de altitude, cerrado *sensu lato*, inselbergs), sendo os campos rupestres o centro de diversidade do gênero (Krapp *et al.* 2014).

O gênero é bastante homogêneo morfológicamente e mal compreendido taxonomicamente, devido à dificuldade de se estabelecer caracteres diagnósticos confiáveis. Soma-se a isto descrições incompletas da maioria das espécies devido à fragmentação do material tipo e a ausência de coletas de grande parte das espécies nos últimos anos, muitas só sendo conhecidas a partir do material tipo.

Dyckia oligantha L.B. Smith foi descrita por Smith (1958) a partir de um único espécime coletado por A. P. Duarte no Km 131 da Serra do Cipó, estado de Minas Gerais. Posteriormente, a espécie foi considerada por Forzza & Wanderley (1998) como sinônimo de *D. saxatilis* Mez (1896). Recentemente uma população, que se enquadra dentro do conceito de *D. oligantha*, foi localizada na Serra do Cipó, município de Santana do Riacho (Cap. I). Analisando exemplares de *D. oligantha* e *D. saxatilis*, notou-se que tratam-se de taxa completamente distintos entre si, sem problemas de

delimitação, já que *D. oligantha* apresenta rosetas com flores secundas e pedicelos delgados e distintos. Desta forma, *D. oligantha* foi revalidada. Entretanto, é nítida a semelhança de *D. oligantha* com *D. macedoi* L. B. Smith, sobretudo quando se comparam materiais herborizados.

Outra espécie que também integra este complexo é *D. nana* Leme & O.B.C. Ribeiro (2010). Entretanto, esta é interpretada por Forzza *et al.* (2014) como um sinônimo de *D. macedoi*.

No presente estudo este grupo de espécies integra o “complexo *Dyckia macedoi*” por ser o nome mais antigo para o grupo. Este complexo apresenta sua distribuição geográfica nos campos rupestres da Serra do Cipó e do Planalto Diamantino, estado de Minas Gerais, e pode ser reconhecido pelo pequeno porte e por apresentar flores com pedicelos delgados.

Diante disso, o presente estudo procurou responder as seguintes questões: (1) verificar se *D. oligantha* e *D. nana* são espécies válidas ou sinônimos de *D. macedoi*; (2) verificar se o complexo *D. macedoi* é composto por uma única espécie polimórfica; (3) determinar quais espécies compõe o complexo *D. macedoi*. Para responder a estas questões e para fornecer suporte para uma revisão taxonômica do grupo, o presente estudo avaliou a variação morfológica existente no complexo, através de estudo morfométrico de populações naturais.

Análises multivariadas têm sido aplicadas em várias famílias de angiospermas para elucidar problemas envolvendo complexo de espécies, pois procuram tirar o máximo de informação de um conjunto de dados (e.g. Kores *et al.* 1993; Selin 2000; Wendt *et al.* 2000; Cardim *et al.* 2001; Goldman *et al.* 2004, Watthana 2006; Trovó *et al.* 2008; Pinheiro & Barros 2009; Costa *et al.* 2009; Castello & Galetto 2013).

MATERIAL E MÉTODOS

1. Conjunto de dados

Para o estudo morfométrico, foram utilizados dois conjuntos de dados: o primeiro (G1) de espécimes vivos (Fig.1) coletados de populações naturais (N = 79); o segundo (G2), com a inclusão das exsicatas oriundas de G1 mais exsicatas de *D. nana* (N = 85).

Os dados obtidos a partir de material vivo e exsicatas (G2) foram agrupados de acordo com a origem das populações (Tab. 1).

Tabela. 1: Código, localidade e hábitat das espécies de *Dyckia* do Complexo *D. macedoi*. CRQ: campo rupestre quartzítico; AR: afloramento rochoso; CG: campo graminóide; ca: cerca. P1, P2, P3 = *D. macedoi*; P4 = *D. oligantha* var. *oligantha*; P5 = *D. nana*. *: localidade tipo de *D. nana*.

Código	Localidade das populações	Hábitat
P1	MG, Santana do Riacho, Serra do Cipó, Km 5, lado esquerdo em direção ao Alto Palácio	CRQ – AR ca. 1.136 m alt.
P2	MG, Santana do Riacho, Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra do Estreito	CRQ – AR ca. 881 m alt.
P3	MG, Santana do Riacho, Parque Nacional da Serra do Cipó, Serrinha	CRQ – CG ca. 870 m alt.
P4	MG, Santana do Riacho, estrada calçada entre Santana do Riacho-Lapinha	CRQ - AR ca. 1.168 m alt.
P5*	MG, Conselheiro Mata, estr. Diamantina Conselheiro Mata	CRQ - AR ca. 1241 m alt.

A inclusão do segundo conjunto de dados teve como finalidade testar se *D. nana* é uma espécie válida ou não, e para testar a consistência dos resultados obtidos na primeira análise (G1). Para tanto, foram selecionadas populações procedentes da maior área possível de ocorrência das espécies, a partir de informações das coleções de herbários, como diferentes Hábitats e substratos.

Em G1 foram analisadas 29 variáveis, 15 vegetativas e 14 reprodutivas (Tab. 2) utilizando-se paquímetro digital. As características vegetativas foram medidas *in situ*. Brácteas do pedúnculo, brácteas florais e flores foram conservadas em álcool 70% e medidas em laboratório. Em G2 foram testadas 23 variáveis, 15 vegetativas e oito reprodutivas. As variáveis altura do anel pétalo-estamínico (APE), comprimento dos filetes (CFT), comprimento do estilete (CET) e comprimento do ovário (COV) não foram testadas (Tab. 2).

Em G1 os indivíduos foram amostrados aleatoriamente e seu número amostral variou de uma população para outra conforme a disponibilidade e facilidade de acesso. Material testemunho foi depositado no Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC) e no Herbário do Museu Nacional (R).



Figura 1: Indivíduos das populações da Serra do Cipó que compõe o complexo *Dyckia macedoi*. A, B e C: *D. macedoi* (P1, P2 e P3 respectivamente); D. *D. oligantha* (P4). Códigos segundo tab. 1. (Fotos: Elídio Guarçoni).

Para efeito da uniformização de dados das estruturas foliares e para buscar caracteres quantitativos mais consistentes, foram medidas folhas em perfeito estado e que se localizam na região mais externa da roseta, brácteas da região basal do

pedúnculo e as duas últimas da região superior, e as peças florais das duas primeiras flores. As medições da altura e do diâmetro da roseta foram realizadas assumindo as posturas das folhas em campo. Nas folhas as medidas da largura foram tomadas na região mediana, e nas brácteas na base. Para cada variável reprodutiva, foi considerada a média das medidas tomadas em duas flores por planta.

Durante as medições, foram observados caracteres qualitativos como coloração das folhas, brácteas e flores e presença de indumento nas diversas partes da planta.

Tab. 2: Variáveis quantitativas analisadas no estudo morfométrico das populações naturais do complexo *Dyckia macedoi*, com seus respectivos códigos e medida usada.

Nº	Variável	Código	Medida
1	Altura da planta em floração	ALP	cm
2	Altura da roseta	ALR	cm
3	Diâmetro da roseta	DIR	cm
4	Número de folhas	NFL	
5	Comprimento da folha externa	CFL	cm
6	Largura da folha externa	LFL	mm
7	Distância entre os acúleos da folha externa	DAC	mm
8	Comprimento dos acúleos da folha externa	CAC	mm
9	Comprimento do pedúnculo da inflorescência	CPI	cm
10	Diâmetro do pedúnculo da inflorescência	DPI	mm
11	Comprimento dos entrenós do pedúnculo	CEP	mm
12	Comprimento da bráctea inferior do pedúnculo da inflorescência	CBIP	cm
13	Largura na base da bráctea inferior do pedúnculo da inflorescência	LBIP	mm
14	Comprimento da bráctea superior do pedúnculo da inflorescência	CBSP	mm
15	Largura na base da bráctea superior do pedúnculo da inflorescência	LBSP	mm
16	Comprimento da parte fértil da inflorescência	CIF	cm
17	Comprimento da bráctea floral inferior	CBFI	mm
18	Largura da bráctea floral inferior	LBFI	mm

19	Número de flores	NFR	
20	Comprimento da flor	CFR	cm
21	Comprimento do pedicelo	CPC	mm
22	Comprimento da sépala	CSP	mm
23	Largura da sépala	LSP	mm
24	Comprimento da pétala	CPT	mm
25	Largura da pétala	LPT	mm
26	Altura do anel pétalo-estamínico	APE	mm
27	Comprimento dos filetes	CFT	mm
28	Comprimento do estilete	CET	mm
29	Comprimento do ovário	COV	mm

2. Análises estatísticas

2.1. Kruskal Wallis (KW): Análise realizada somente em G1

Primeiramente testou-se a normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias usando-se, respectivamente, os testes Shapiro-Wilk e Levene. Como as variáveis não foram normais e as variâncias não se mostraram homogêneas foi realizado o teste Kruskal Wallis (KW) o qual é o equivalente não-paramétrico ao teste F utilizado na ANOVA.

Uma tab. comparativa ‘variáveis x populações’ foi elaborada fornecendo os valores mínimo e máximo, e a média de cada variável em cada uma das quatro populações analisadas. Também são fornecidos os valores de p para cada variável, derivados de comparações múltiplas entre as populações pelo teste KW. Os códigos mostram as populações que diferem significativamente entre si, apresentando $p < 0,05$ no teste H. Os caracteres que não apresentaram diferenças significativas para separar os grupos foram omitidos. Box-plots foram gerados para cada variável, sendo apresentados apenas os mais significativos.

2.2. Análise discriminante: Realizada tanto em G1 quanto em G2

A Análise Discriminante foi realizada para avaliar a adesão entre os indivíduos de cada grupo de acordo com os dados e apontar as características que mais contribuíram para afastar as populações uma das outras (Hair 2005). Apesar de os dados não se apresentarem normais, o que constitui uma das premissas para a DA, eles se aproximam

da curva normal, o que justificou a sua escolha. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc. 2007).

3. Tratamento taxonômico

3.1. Coleta e tratamento do material botânico para estudo taxonômico

Foram coletadas duas folhas e uma inflorescência de três indivíduos de cada localidade/população. As folhas, na medida do possível, foram retiradas da região basal da roseta.

O material coletado foi herborizado em campo e seco na estufa do herbário da Universidade Federal de Viçosa (UFV), herbário VIC, onde foram montadas as exsicatas (Mori *et al.* 1985). Material representativo de cada população analisada foi depositados nos Herbários VIC. Unicatas serão doadas aos herbários R, SP e ao herbário da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) campus III – Bacabal que se encontra em fase de implementação e que aqui será denominado de herbário MACO.

Cada material coletado foi considerado uma unicata, já que rosetas foram consideradas unidades independentes.

As descrições foram elaboradas com base em todos os espécimes coletados (incluindo os materiais-tipo), nas análises morfométricas e na literatura especializada, procurando abranger toda a variabilidade do táxon. A terminologia morfológica das descrições foi baseada nos trabalhos de Radford *et al.* (1974). A validade dos nomes seguirá Luther (2012) e atualizações posteriores.

As medidas foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital, tomadas sob um estereomicroscópio, quando necessário. A representação das dimensões nas descrições dos táxons foi apresentada em centímetros ou em milímetros. O primeiro número representa o comprimento e o segundo, quando houver, a largura.

As abreviaturas usadas nas descrições dos materiais examinados foram: alt.: altura; compr.: comprimento; larg.: largura; diâm.: diâmetro; ca.: cerca de; fl.: espécime em floração; fr.: espécime em frutificação; s.d.: sem data; s.l.: sem local de coleta; s.n.: sem número de coletor.

As ilustrações foram feitas a partir do material mais representativo das espécies e foi elaborada a olho nu ou com o auxílio de um estereomicroscópio e inclui, quando possível, o hábito da planta a partir de fotografias, bem como partes reprodutivas utilizadas no reconhecimento da espécie; para tanto foram utilizados materiais frescos, herborizados e/ou estocadas em álcool 70%.

As coleções-tipo foram citadas após o protólogo, juntamente com a sigla dos herbários onde estão depositadas. As demais coleções foram citadas após a descrição de cada espécie, em material examinado selecionado, ordenadas em ordem alfabética de estados municípios e outras localidades; quando da mesma localidade, ordenadas em ordem cronológica.

Espécimes-tipo examinados são seguidos de um ponto de exclamação após a sigla do herbário onde se encontram depositados. Quando o tipo foi observado por meio de imagem, foi indicado pela letra “i” após a sigla do herbário.

Observações sobre variações morfológicas, variações nas populações e seus respectivos habitats, com documentação fotográfica, foram realizadas em todas as áreas de estudo. A classificação dos tipos de vegetação onde os espécimes foram coletados seguiu a classificação do IBGE (2012) com algumas modificações.

Neste trabalho foi adotado o conceito morfológico de espécie (Stuess 1990).

3.2. Levantamento em herbários

Com o objetivo de estudar o maior número possível de táxons, foram analisados espécimes ou imagens de espécimes de herbários nacionais (BHCB, OUPR, R, RB, SP, SPF, VIC) e estrangeiros (B, GH, K, NY, P, RFA, SEL, UB, US, VIES, WU). As coleções citadas nas monografias da família, depositadas em herbários estrangeiros, inclusive os tipos, foram solicitadas como empréstimo.

3.3. Conservação

A análise do *status* de conservação dos táxons envolvidos foi realizada após a conclusão dos estudos taxonômicos e incluiu a amplitude de distribuição da espécie, o nível de ameaça a que está sujeita, a variação do tamanho da população, dentre outros.

Foi utilizada a classificação da IUCN (2004) com modificações quando necessárias.

Para a distribuição geográfica das espécies envolvidas no complexo foram elaborados mapas com o programa Google Earth e Quantum Gis, disponíveis gratuitamente na *internet*. A distribuição geográfica foi elaborada a partir da análise do material coletado e das coleções depositadas em herbários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1) Teste de Kruskal Wallis – Variação entre as populações

O resultado da comparação entre as variáveis mostrou diferenças significativas entre as populações naturais (Tab. 4).

As variáveis largura da folha (LFL), comprimento dos acúleos (CAC), número de flores (NFR), comprimento do pedicelo (CPC) apresentaram os menores valores na separação dos grupos P4 de P1/P2/P3, enquanto comprimento da sépala (CSP), comprimento da pétala (CPT), comprimento dos filetes (CFT) e comprimento dos estiletos (CET) foram os maiores valores (Tab. 4). Essas variáveis separaram significativamente os dois grupos que apresentaram disposição distintas das rosetas: rosetas simétricas e rosetas assimétricas, respectivamente (Figura 2). A população P4 também pode ser distinguida pela média da altura da planta em floração (ALP) e pelo diâmetro dos acúleos (DAC) (Figura 3).

2) Análise Discriminante

Em G1, os dois primeiros eixos explicaram 94% da variância total entre os grupos (Tab. 4). O primeiro eixo mostrou efetivamente a separação da população P4 de P1/P2/P3 (Fig. 4). As variáveis que mais contribuíram neste eixo foram o número de flores, largura da folha, comprimento dos acúleos, número de folhas e comprimento da parte fértil da inflorescência (Tab. 4).

No segundo eixo, o número de folhas e comprimento do pedúnculo da inflorescência foram as variáveis que mais contribuíram para separar P1 de P2/P3. A população P3 encontra-se sobreposta a P1 e P2 (Fig. 4).

Em G2, os primeiros dois eixos explicam 87% da variância (Tab. 4). Os dois eixos separam as populações em três grupos: P1/P2/P3, P4 e P5; o primeiro eixo mostra as populações P1/P2/P3 sobrepostas e separadas das populações P4 e P5; o segundo eixo separa P4 e P5 (Fig. 5) As variáveis que mais contribuíram no primeiro eixo foram número de flores, número de folhas, comprimento da parte fértil da inflorescência, largura da folha e comprimento da sépala (Tab. 4). Já no eixo 2, as variáveis foram: largura da bráctea superior do pedúnculo, comprimento da sépala, comprimento da parte fértil da inflorescência, comprimento dos entrenós do pedúnculo e altura da planta (Tab. 4)

Tab. 4: Sumário das variáveis morfométricas em quatro populações do Complexo *Dyckia macedoi*. Os códigos mostram as populações que diferem significativamente entre si, apresentando $p < 0,05$ no teste H. Códigos das populações na tab. 1 e das variáveis na tab. 2.

Variáveis/Populações	P1 (N = 24)	P2 (N = 23)	P3 (N = 11)	P4 (N = 21)	H	P
ALP	13,3 (25,1) 43,3	17,1 (29,1) 45,3	16,2 (29,2) 47	13,4 (19,4) 25,8	18,92	0,0003
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
ALR	4,1 (6,3) 8,8	5,6 (8,3) 12,3	4,7 (8) 11,6	4,5 (7,7) 11,6	13,85	0,0031
	P2	P1				
DIR	8,7 (11,9) 14,9	10 (14,5) 21,9	9,8 (15,3) 21,8	6 (10,3) 22,7	25	0
	P2	P1 - P4	P4	P2 - P3		
NFL	9 (13,1) 24	13 (21,6) 39	10 (22,5) 34	13 (26,8) 41	38,45	0
	P2 - P3 - P4	P1	P1	P1		
CFL	3,8 (6,1) 8,2	5,1 (7,3) 10,1	4,4 (7,3) 11,7	4,2 (7,6) 11,6	10,14	0,0174
	P4					
LFL	8 (10,8) 20	6,8 (11) 13,8	10,9 (13,8) 17,4	4,3 (5,7) 9,2	50,22	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
DAC	3 (5,3) 8,6	3,2 (4,4) 6,7	3 (4,8) 7,7	3,3 (7,5) 12,6	27,45	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
CAC	1 (1,5) 2,2	1 (1,5) 2,1	1,4 (1,6) 2,2	0,7 (0,9) 1,4	39,72	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
CPI	10,4 (18,3) 38,5	10,7 (21,9) 32,2	9,6 (21,3) 35,1	8,9 (14,3) 19,7	17,88	0,0005

	P4					
DPI	1,4 (1,9) 2,7	1,3 (1,9) 2,7	1,4 (2) 2,8	11,3 (1,8) 2,5	0,17	0,9816
CEP	9,2 (17) 26,2	5,8 (15,4) 27,8	9,1 (16) 27,9	6,2 (13,9) 21,3	4,5	0,2123
Variáveis/Populações	P1 (N = 24)	P2 (N = 23)	P3 (N = 11)	P4 (N = 21)	H	P
CBIP	0,7 (1,6) 4,8	1 (2) 3,7	0,9 (3,1) 9,3	0,7 (2,1) 4,8	8,5	0,0366
LBIP	2,7 (4,2) 7,1	3 (3,9) 5,2	2,8 (3,9) 6,1	2,9 (4,1) 6,1	1,35	0,7152
CBSP	3,8 (5,5) 7,9	3,6 (6) 11,2	4 (5,8) 7,7	3,9 (5,8) 10,6	1,39	0,7071
LBSP	2,5 (4,2) 8,3	1,8 (3,1) 4,4	2,2 (3,4) 4,4	1,9 (4,1) 5,7	17,01	0,0007
	P2	P1 - P4		P2		
CIF	2 (5,4) 11,7	2,5 (5,6) 12,3	2,5 (4,9) 7,4	1,4 (3,4) 5,9	11,93	0,0076
	P4	P4		P1 - P2		
CBFI	2,7 (4,2) 6,5	2,9 (4,1) 6,4	3 (4,4) 7,3	3,2 (4,8) 6,3	7,62	0,0544
LBFI	2,4 (3,9) 6,2	1,3 (2,7) 3,9	1,1 (4) 6,4	3,2 (4,5) 5,9	27,86	0
	P2	P1 - P3 - P4	P2	P2		
NFR	4 (11,3) 22	5 (15,4) 32	6 (11,8) 19	3 (6,6) 13	31,74	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
CFR	1 (1,3) 1,6	1 (1,2) 1,6	1 (1,3) 1,6	1 (1,1) 1,3	17,34	0,0006

	P4		P4	P1 - P3		
CPC	3 (5,2) 7	3,4 (5) 7,6	3,2 (5,5) 7,8	2 (2,7) 4	41,95	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
CSP	3,3 (4,7) 6,5	3,9 (4,7) 5,8	4,1 (4,7) 5,3	4,5 (5,7) 6,6	27,70	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
LSP	3,4 (4,6) 5,8	3 (4,2) 7,6	3,6 (4,4) 6,1	3,6 (4,5) 5,5	6,75	0,0802
CPT	6,1 (7,2) 9,2	6 (6,9) 8,1	6 (7,2) 8,7	7,4 (8,4) 10,5	34,93	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
LPT	5,2 (6,6) 7,7	4,2 (5,7) 6,8	5,1 (6,2) 7,2	5,9 (6,9) 9,2	24,48	0
	P2	P1 - P4		P2		
Variáveis/Populações	P1 (N = 24)	P2 (N = 23)	P3 (N = 11)	P4 (N = 21)	H	P
APE	1 (1,3) 2,1	0,8 (1,3) 1,8	0,7 (1,2) 1,9	1,1 (1,4) 2,1	5,37	0,146
CFT	3,9 (4,8) 6,6	3 (4,3) 6	3,5 (4,6) 6	4,2 (5,5) 6,5	27,86	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
CET	0,5 (0,8) 1,4	0,4 (0,8) 3,3	0,4 (0,7) 1,2	0,8 (1,2) 1,6	27,89	0
	P4	P4	P4	P1 - P2 - P3		
COV	3,4 (3,8) 4,8	2,8 (3,7) 4,6	3,1 (4) 4,8	3,3 (4,7) 6,6	19,58	0,0002
	P4	P4		P1 - P2		

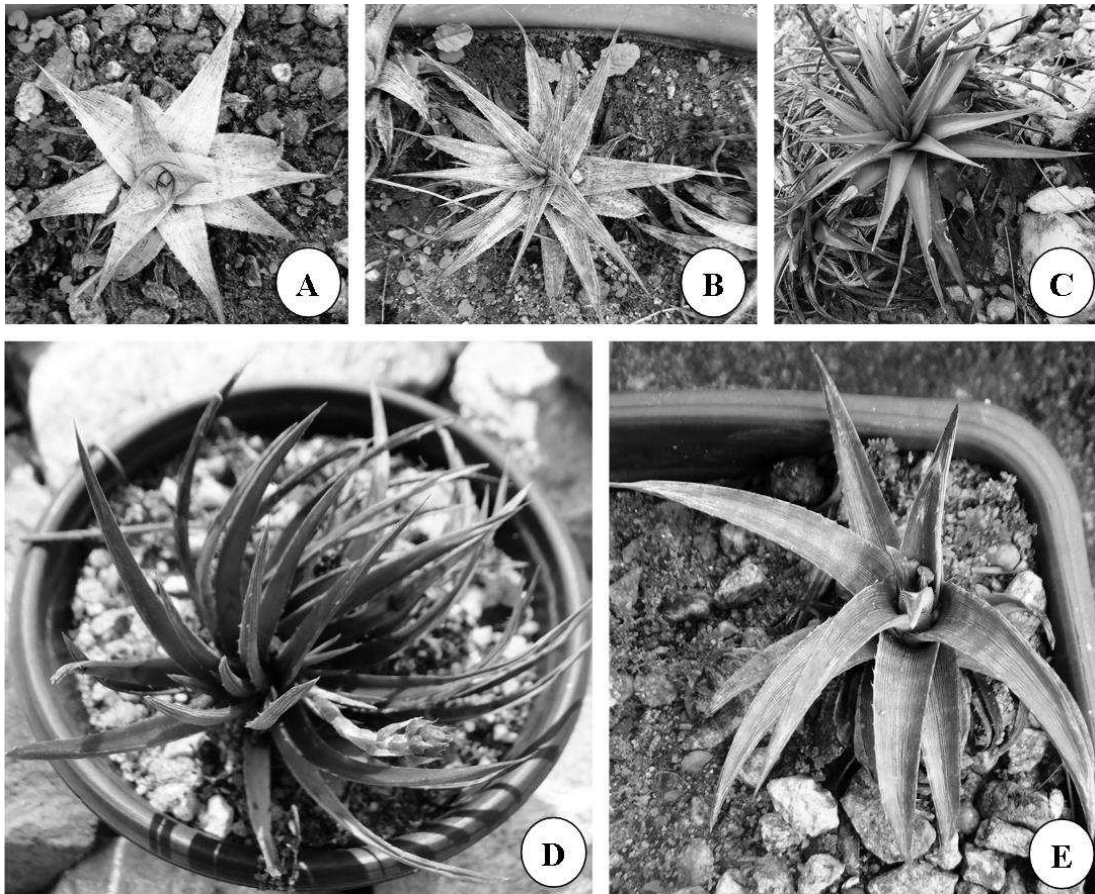


Figura 2: Vista frontal das rosetas das populações que compõe o complexo *Dyckia macedoi*. A, B e C populações com rosetas simétricas; D e E populações com rosetas assimétricas. A. P1; B e C. *Dyckia macedoi*; D. *D. oligantha*; E. *D. nana* (Fotos: Elidio Guarçoni).

No grupo formado pelas populações P1/P2/P3, P1 pode ser diferenciada das outras pelo menor número de folhas. Esta população ainda pode ser distinguida de P2 pela média do diâmetro da roseta, largura da bráctea superior do pedúnculo e largura da pétala. A população P2 somente se distingue de P3 pela menor largura da bráctea floral. A população P3 não mostra nenhuma diferença significativa entre as médias dos caracteres analisados.

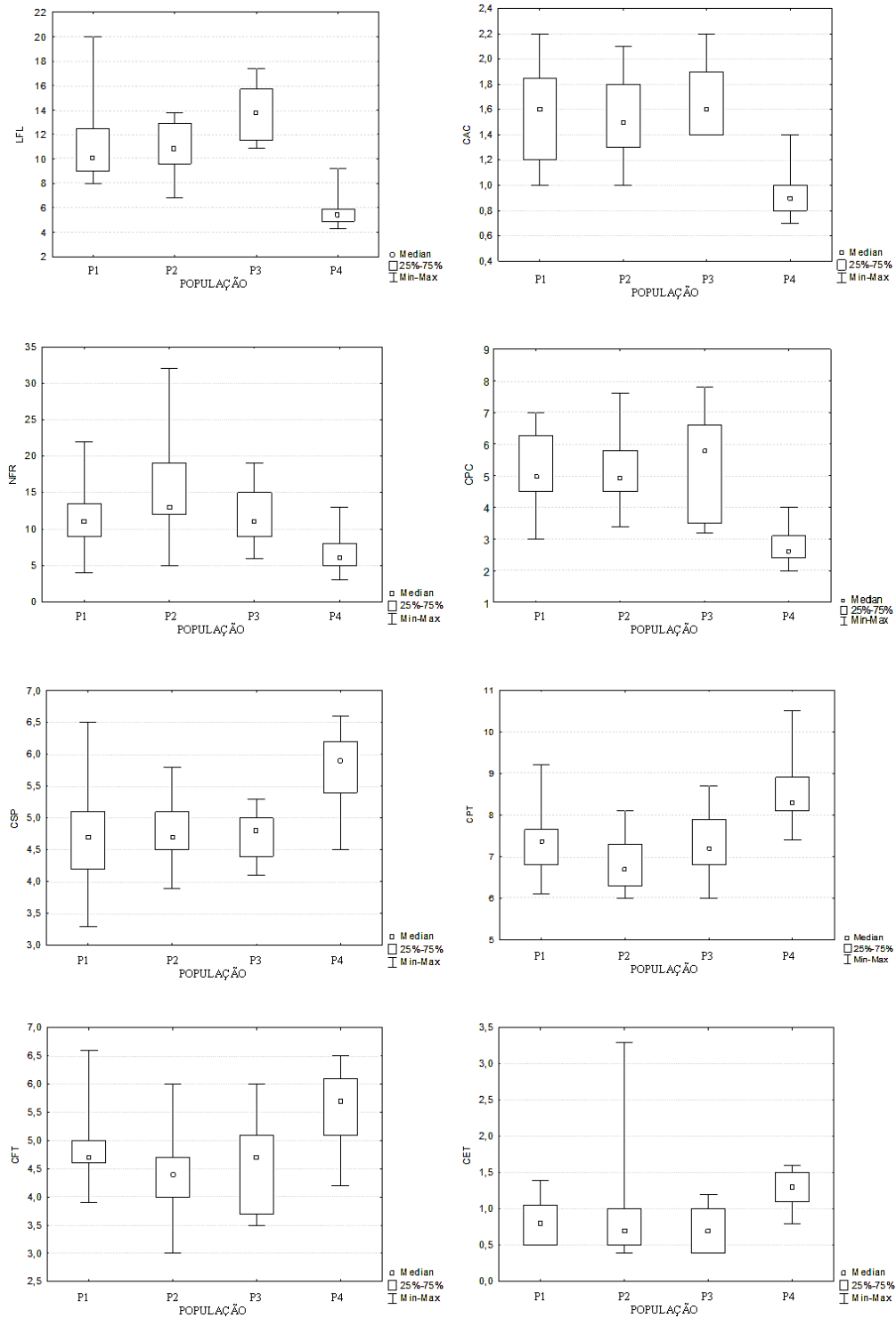


Figura 3. Box-plots mostrando as variáveis que se mostraram mais importantes na separação da população P4 de P1/P2/P3 do complexo *Dyckia macedoi*.

Tab. 4: Coeficientes canônicos padronizados para variáveis derivadas da análise da função discriminante do grupo de dados G1 e G2 do complexo *Dyckia macedoi*.

Variáveis	G1		G2	
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 1	Eixo 2
ALP	-0,40304	-0,090082	-0,24525	-0,412261
ALR	-0,14943	0,232874	-0,16863	0,314202
DIR	0,46824	0,301345	0,53935	0,03984
NFL	-0,90252	0,901508	-0,93925	-0,31070
CFL	0,02052	-0,351372	0,01047	0,07514
LFL	0,82238	-0,075577	0,76437	-0,02444
DAC	-0,35874	-0,32985	-0,32812	-0,04596
CAC	0,59470	0,002614	0,57243	-0,18141
CPI	0,32829	0,792683	0,26087	-0,26010
DPI	-0,05068	-0,190125	0,07020	0,08918
CEP	-0,01324	0,070363	0,00689	-0,42549
CBIP	-0,30116	-0,030386	-0,21205	-0,00328
LBIP	-0,24607	-0,127763	-0,15289	0,37278
CBSP	-0,20884	0,039234	-0,17997	-0,19763
LBSP	0,40524	-0,369233	0,37628	0,90486
CIF	-0,52558	-0,68624	-0,87634	-0,47636
CBFI	-0,01983	-0,090333	-0,11483	-0,10473
LBFI	0,08809	-0,631353	0,01366	0,01387
NFR	1,33100	0,093428	1,34957	0,38450
CFR	0,59044	-0,520024	0,24436	0,27536
CPC	0,11248	0,262289	0,35471	-0,38655
CSP	-0,62248	0,487318	-0,58458	-0,54723
LSP	-0,08570	0,083483	0,06321	0,37409
CPT	-0,07524	0,191485		
LPT	-0,01689	-0,500324		
APE	-0,16566	0,083816		
CFT	0,07134	0,104021		

CET	-0,14793	0,001338		
COV	-0,29828	-0,19723		
autovalores	19,07228	2,470363	16,46683	2,481466
prop. cumulativa	0,83277	0,940632	0,76315	0,878151

Para G1, as distâncias de Mahalanobis do complexo *Dyckia macedoi* também tiveram seus valores mais altos separando as populações P4 de P1/P2/P3 (Tab. 5).

Tab. 5: Distância de Mahalanobis entre as quatro populações do complexo *Dyckia macedoi* (esquerda, abaixo). Os F-estatísticos são fornecidos na parte superior direita da tab.. D.F. = 29,47.

Populações	P1	P2	P3	P4
P1		4,03852	2,65905	24,16973
P2	15,91266		2,42234	21,59664
P3	16,31366	15,06450		16,53624
P4	99,86544	91,04436	106,0074	

As análises sugerem que as populações P1, P2 e P3 pertencem a *D. macedoi* L.B.Sm., com grande variação morfológica; a população P4 pertence a *Dyckia oligantha* L.B.Sm., e a população P5 pertence a *D. nana*.

3) Síntese dos resultados das diferentes análises

As diferentes análises realizadas com as populações do complexo *D. macedoi* apresentaram praticamente os mesmos resultados e sugerem a existência de três espécies: *D. oligantha*, *D. nana* e *D. macedoi*.

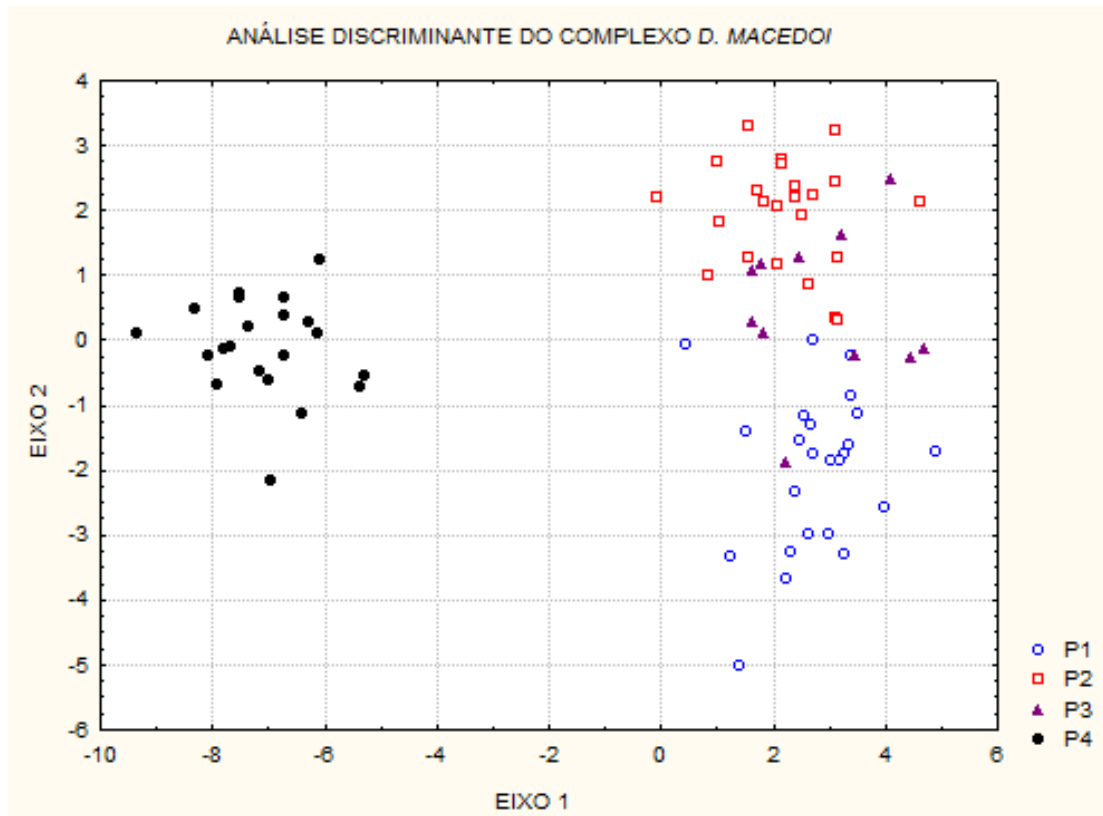


Figura 4: Gráfico da dispersão das populações do complexo *Dyckia macedoi* originado a partir de Análise Discriminante aplicada a 29 caracteres morfométricos.

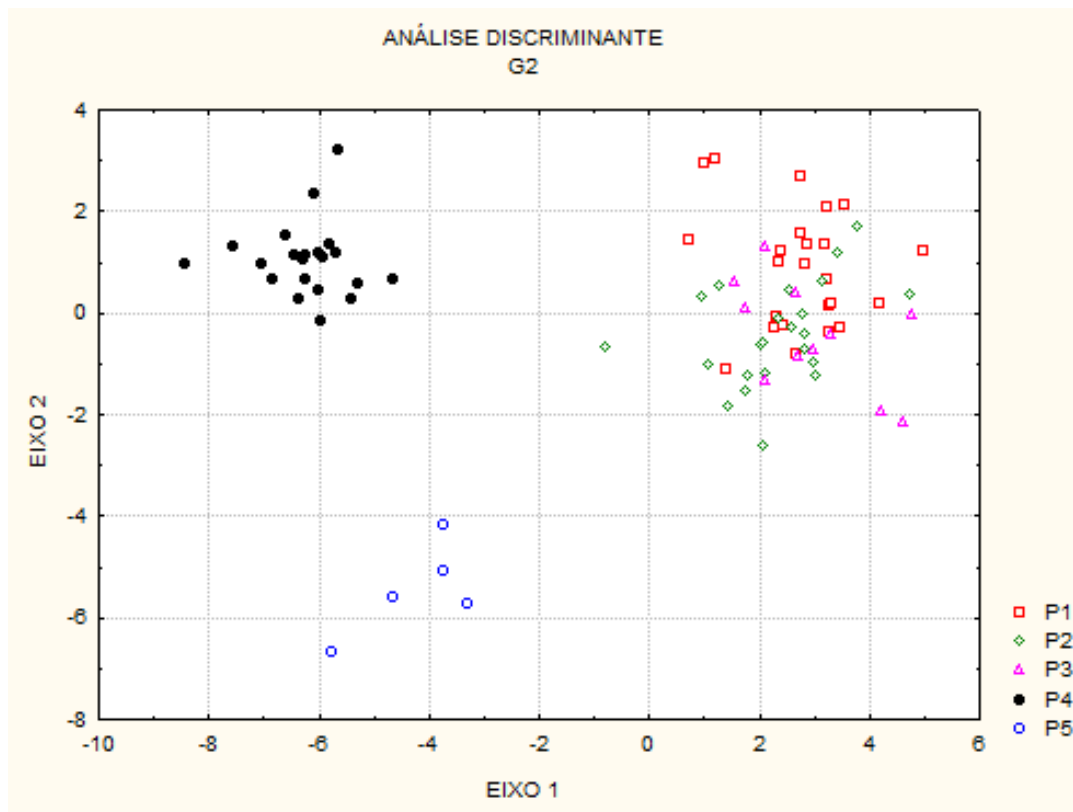


Figura 5: Gráfico de dispersão das populações do complexo *Dyckia macedoi* originado a partir de Análise Discriminante aplicada a exsicatas.

A princípio P1/P2/P3 se comportam como duas populações (Fig. 4). Com a inclusão das exsicatas de *D. nana*, P1/P2/P3 se sobrepõem representando uma população apenas (Fig. 5), o que é corroborado pela distância de Mahalanobis (Tab. 5). Entretanto, P1 apresenta diferenças em relação as populações P2/P3, como o menor número de folhas na roseta, menor diâmetro da roseta, maior largura da bráctea superior do pedúnculo e maior largura da pétala. Além disso, dados morfo-anatômicos também foram observados como distintos nestas populações (Capítulo III).

Estes resultados permitiram a seleção de caracteres diagnósticos para a separação *D. oligantha* de *D. nana* e *D. macedoi*: lâminas foliares mais estreitas com acúleos menores, folhas com menor largura da lâmina, lâmina foliar com acúleos menores e parte fértil da inflorescência curta e com poucas flores. Outros caracteres, que não são congruentes nas duas análises (Kruskall Wallis e Análise Discriminante), também podem ser usados para distinguir *D. oligantha* de P1/P2/P3: plantas menores quando em floração, flores com pedicelos mais curtos, sépalas e pétalas e estilete maiores longos. Além disso, rosetas com

folhas secundas é um caráter evidente na distinção destas espécies. Outras características qualitativas exclusivas são bainha glabra em ambas as faces, brácteas basais do pedúnculo maiores que os entrenós e flores reflexas na antese (Tab. 6). A ocorrência de *D. oligantha* está restrita a Serra do Cipó, nos municípios de Santana do Riacho e Jaboticatuba (Fig. 6).

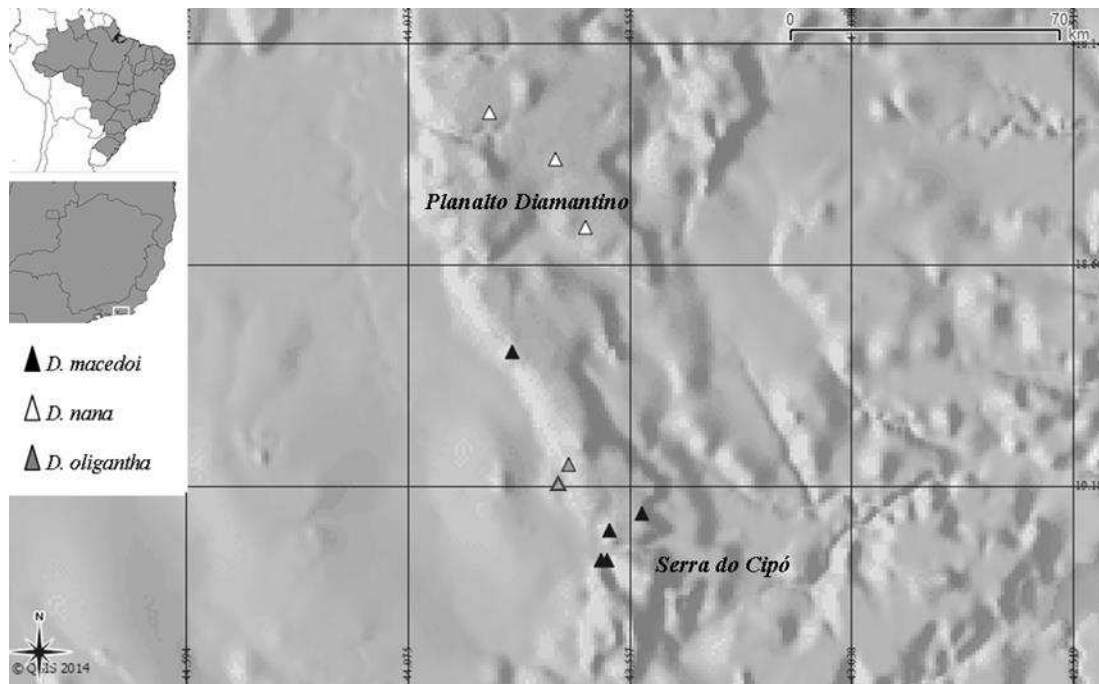


Figura 6: Mapa de distribuição das espécies integrantes do complexo *D. macedoi*.

Dyckia nana apresentou maior comprimento dos entrenós, além de apresentar menor média na altura e diâmetro da roseta, e largura da sépala. Além disso, também pode ser distinguida pela menor média no número de folhas e maior média na altura da planta, no comprimento do pedúnculo da inflorescência, no comprimento da parte fértil da inflorescência, no comprimento da bráctea floral e comprimento da sépala. O pequeno número de indivíduos testados ($N = 5$) pode não ter representado a variação morfológica do táxon. Contudo, corroborou a separação deste táxon das demais populações do complexo *D. macedoi*. Outras características que podem auxiliar na separação são: bainha alvopleidota no terço superior de ambas as faces, raque alvoplanuginosa e flores secundas na antese. A ocorrência de *D. nana* está restrita ao Planalto Diamantino.

As populações de *D. macedoi* (P1 e P2/P3) apresentaram diferenças significativas entre o diâmetro da roseta e o número de folhas. Considerando a estreita congruência entre

os dois grupos, essas diferenças podem ser consideradas uma variação local. A espécie está restrita a Serra do Cipó.

Tab. 6: Caracteres qualitativos que auxiliam na distinção das espécies do complexo *D. macedoi*.

Carater/Espécie	<i>D. macedoi</i>	<i>D. nana</i>	<i>D. oligantha</i>
Rizoma	Com ramificação	Sem ramificação	Sem ramificação
Rosetas	Simétricas	Assimétricas	Assimétricas
Bainha	Lepidota no terço superior da face abaxial	Lepidota no terço superior de ambas as faces	Glabra em ambas as faces
Brácteas basais do pedúnculo	Menores que os entrenós	Menores que os entrenós	Maiores que os entrenós
Brácteas superiores do pedúnculo	fimbriadas	Inteiras	inteiras
Raqui	Glabra	Tomentosa	Glabra
Flores	Patentes	Secundas	Reflexas
Sépalas	Agudas	Obtusas	Agudas

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Complexo *Dyckia macedoi* L.B. Sm.

Plantas de pequena estatura; pedúnculo glabro; brácteas do pedúnculo menores que os entrenós; flores diminutas, com pedicelos delgados, distintos; sépalas fortemente convexas; estames livres acima do anel pétalo-estamínico.

Chave para as espécies do complexo *D. macedoi*

1. Roseta simétrica; rizomas com ramificações laterais *D. macedoi*
1'. Roseta assimétrica; rizomas sem ramificações laterais 2
2. Flores secundas; pedúnculo da inflorescência 23,3-31,7 cm
compr.; entrenós 17-40,8 mm distância; pedicelo 5,1 mm compr. *D. nana*
- 2'. Flores polísticas: pedúnculo da inflorescência 8,9 a 19,7 cm
compr.; entrenós 3,3-12,6 mm distância; pedicelo (2,75 mm)
..... *D. oligantha*

Descrição das espécies

1. *Dyckia macedoi* L.B. Sm., Arq. Bot Estado São Paulo 2: 195. 1952.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Conceição do Mato Dentro, Serra do Cipó, Macedo 2974 (Holótipo: US foto!).

Figuras 6, 7, 8 e 13A-D

Terrestre ou saxícola, 15,2-45,3 cm de alt. quando florida; *rizoma* com ramificações laterais; *roseta* simétrica, 4,1-12,3 cm alt., 9,8-19,1 (21,8) cm diâm. FOLHAS 9-39, rígidas, suculentas, inferiores reflexas, medianas patentas a subereto-arqueadas; apicais suberetas a eretas; *bainha* suborbicular, 1,4-2,8 x 0,9-3,4 cm, branco-esverdeada, com mácula castanho-clara na metade superior da face abaxial, indumento lepidoto cinéreo próximo ao ápice da face abaxial, diminutamente aculeada em toda a extensão, acúleos castanhos; *lâmina* estreito-triangular a triangular, 4,4-11,7 x 0,6-1,7 cm, canaliculada, verde, indumento lepidoto cinéreo denso na face abaxial, escamas concentradas entre as nervuras não obscurecendo a cor da folha, glabra na face adaxial, ápice agudo terminando num espinho, aculeada, acúleos castanhos, basais antrorsos, medianos patentes, terço superior inteiro, 1-2,2 mm compr., 0,4-0,5 mm diâm., distantes entre si 3-6,7 (7,7) mm. INFLORESCÊNCIA simples, 13,3-44,5 cm compr.; *pedúnculo* 9,6-35,1 cm compr., 1,3-2,9 mm diâm., terço inferior verde, acima alaranjado, glabro; *entrenós* distantes entre si 6,7-

27,9 mm.; *brácteas do pedúnculo* mais curtas que os entrenós, inferiores 0,8-3,7 (9,3) x 0,2-0,6 cm, superiores, 3,6-7,8 (11,2) x 1,8-4,4 (5,5) mm, largo-ovadas, acuminadas, terminando num espinho, inferiores verdes, superiores estramíneas, carenadas, inferiores icom indumento lepidoto branco denso no ápice, superiores glabras, inferiores inteiras, superiores fimbriadas. *raque* laranja, 1,2-1,5 mm diâm., glabra. BRÁCTEAS FLORAIS mais curtas que os pedicelos, 2,9-7,3 x 1,1-5,6 (6,4) mm, laranja, largo-ovadas, patentes, convexas, carenadas, acuminadas, terminando num espinho, serrilhadas. FLORES 5-26 (32), tubuliformes, polísticas, patentes na antese, 1-1,6 cm compr.; *pedicelo* laranja, 3,4-6,6 (7,8) mm compr., glabro; *sépalas* simétricas, atingindo a metade das pétalas, laranja, largo-ovadas a elípticas, 3,9-5,8 x 3-6,1 (7,6) mm, agudas, ápico inconspícuo no ápice, glabras, fimbriadas com terço inferior inteiro; *pétalas* assimétricas, laranja, rômbricas, 6,1-8,7 x (4,5) 5,1-7,5 mm, obtusas a retusas, adnatas 0,7-1,9 mm a conação dos filetes formando um anel; *estames* inclusos, *filetes* amarelo-pálidos, lineares, 3-6 mm compr., livres acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* lanceoladas, 2,7-3,1 mm compr., com base sagitada, agudas, com pequeno ápico, dorsifixas próximo a base; pistilo com *ovário* laranja, piramidal, 2,8-4,6 mm compr.; *estilete* laranja, 0,4-1,1 (3,3) mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 0,3-0,9 mm compr. FRUTO castanho-escuro a negro, ovoide, 7-9,9 mm compr., 4,2-8,4 mm diâm., subereto a ereto.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Minas Gerais, Jaboticatubas, ao longo da rodovia Lagoa Santa – Conceição do Mato Dentro – Diamantina, est. da Usina, 2.XI.1972, fl., *Joly & Semir s.n.* (SP 144.945); Serra da Lagoa Dourada, 12.II.1996, fl., *Forzza 162 et al.* (VIC; SPF); Serrinha, PARNA-Cipó, 18.XI.2009, fl., *Louzada. 153 et al.* (SP). **Santana do Pirapama**, Serra do Cipó, acesso pela Faz. Inhame, estr. de terra ligando capela de São José a Santana do Riacho, 18°59'47"S – 43°45'55"W, 5.III.2009, fr. e fl., *Zappi 1681 et al.* (SPF); idem, Fazenda Toucan Cipó, perto da sede, 18°59'28"S – 43°46'12"W, 20.XI.2009, fr. e fl., *Zappi 2444 et al.* (SPF); idem, estr. velha para a mina de manganês, subida da serra, campo de velózias, 1133 m alt., 18°55'26,52"S – 43°47'23,76"W, 13.XI.2009, fl., *Zappi et al. 2343* (RB; SPF). **Santana do Riacho**, ao longo da rodovia BH-Conceição do Mato Dentro, estr. da Usina, 21.III.1983, fl., *Wanderley 582* (SP); PARNA-Cipó, Cachoeira da Farofa, 7.IX.1987, fl., *Wanderley s.n. et al.* (SP 221.692); Serra do Cipó, km

110, ao longo da rodovia Belo Horizonte-Conceição de Mato Dentro, estr. da Usina, 16.IX.1983, fr., *Arraes s.n.*^o (RB 271813); 3 Km ao norte do Chapéu do Sol, logo abaixo do Km 110, 13.VIII.1985, fr., *Rutchison & Páffaro s.n.*^o (RB 245075); PARNA-Cipó, Serra do Estrito, 883 m alt., 19°21'27"S – 43°36'30"O, 23.V.2011, fl., *Guarçoni 1659 & Paixão* (VIC); idem, 10.IV.2012, fl., *Guarçoni 1806* (VIC); Serrinha, 883 m alt., 19°21'19"S – 43°37'28"W, 23.V.2011, fl., *Guarçoni 1654 & B. Paixão* (VIC); idem, 10.IV.2012, fl., *Guarçoni 1789* (VIC); idem, MG-10, Km 5, lado esquerdo em direção ao Alto Palácio, 19°17'26"S – 43°36'00"O, 5.IV.1995, fl., *Forzza 100 & Pitta* (SPF); 20.V.2011, fl., *Guarçoni 1626 & Paixão* (R); idem, 11.IV.2012, fl., *Guarçoni 1816* (R).

Hábitat, altitude e hábito: Espécie bem distribuída pelos Campos Rupestres Quartzíticos, nos afloramentos rochosos ou campo graminóide sujo, a 883-1137 m alt., como terrestre ou saxícola da Serra do Cipó.

Pode ser facilmente reconhecida pelo porte pequeno, roseta simétrica, estrelada, folhas estreito-triangulares e pedicelos delgados quando em floração.

A espécie apresenta variação na densidade dos tricomas foliares de acordo com o hábito e a cota altitudinal em que ocorre (Tab. 7). Nas cotas mais baixas apresenta-se com lâmina glabra ou com média densidade de tricomas. Já nas cotas mais altas, a lâmina apresenta densa camada de tricomas em ambas as faces, obscurecendo a cor da folha.

As populações variam quanto a formação ou não de touceiras. Na Serra do Estreito as rosetas frequentemente se encontram em touceiras (Fig. 6F e 6G) enquanto na Serrinha e no Km 5 da MG-10 (Fig. 7B e 8A) geralmente ocorrem indivíduos isolados, geralmente próximos a sombra dos subarbustos.

O tamanho do estilete também varia conforme a população. Na Serrinha e no Km 5 da BR 10, as populações apresentam indivíduos com estilete subséssil, enquanto que no Estreito o estilete é maior. Estudos sobre a biologia reprodutiva são necessários para que estas diferenças possam ser compreendidas.

Floração: Agosto a maio.

Estado de conservação: Apesar de ocorrer em unidade de conservação, *D. macedoi* encontra-se na categoria vulnerável (VU) devido a uma redução estimada de 30% do

tamanho de sua população causada pelo crescimento “urbano” que vem sofrendo a Serra do Cipó.

Comentário: Pode facilmente ser distinguida de *D. nana* e *D. oliganta* por apresentar rosetas simétricas (vs. assimétricas), rizomas sem ramificações laterais e flores polísticas.

A população localizada em Santana do Pirapama (unicatas Zappi 1681 *et al*; Zappi 2343 *et. al.*; Zappi 2444 *et al.*) apresenta caracteres distintos da população da Serra do Cipó, como acúleos mais próximos (1,5-1,2 mm vs. 3-6,7 (7,7) mm) e brácteas florais maiores que os pedicelos (vs. menores).

Tab. 7: Populações de *D. macedoi* estudadas mostrando variação na densidade de tricomas em relação ao tipo de solo e a cota altitudinal em que ocorrem.

	Serrinha	Estreito	Km 5 da MG-10
Cota altitudinal	883 m	883 m	1.137 m
Hábito e substrato	Terrestre em solo argiloso com poucos seixos de quartzo	Terrestre em solo com seixos de quartzo ou entre afloramentos	Saxícola em área de afloramento rochoso
Forma das folhas	Folhas estreito-triangulares	Folhas estreito-triangulares	Folhas triangulares
Indumento das folhas	tricomas concentrados em ambas as faces	glabra na face adaxial	tricomas densamente concentrados em ambas as faces

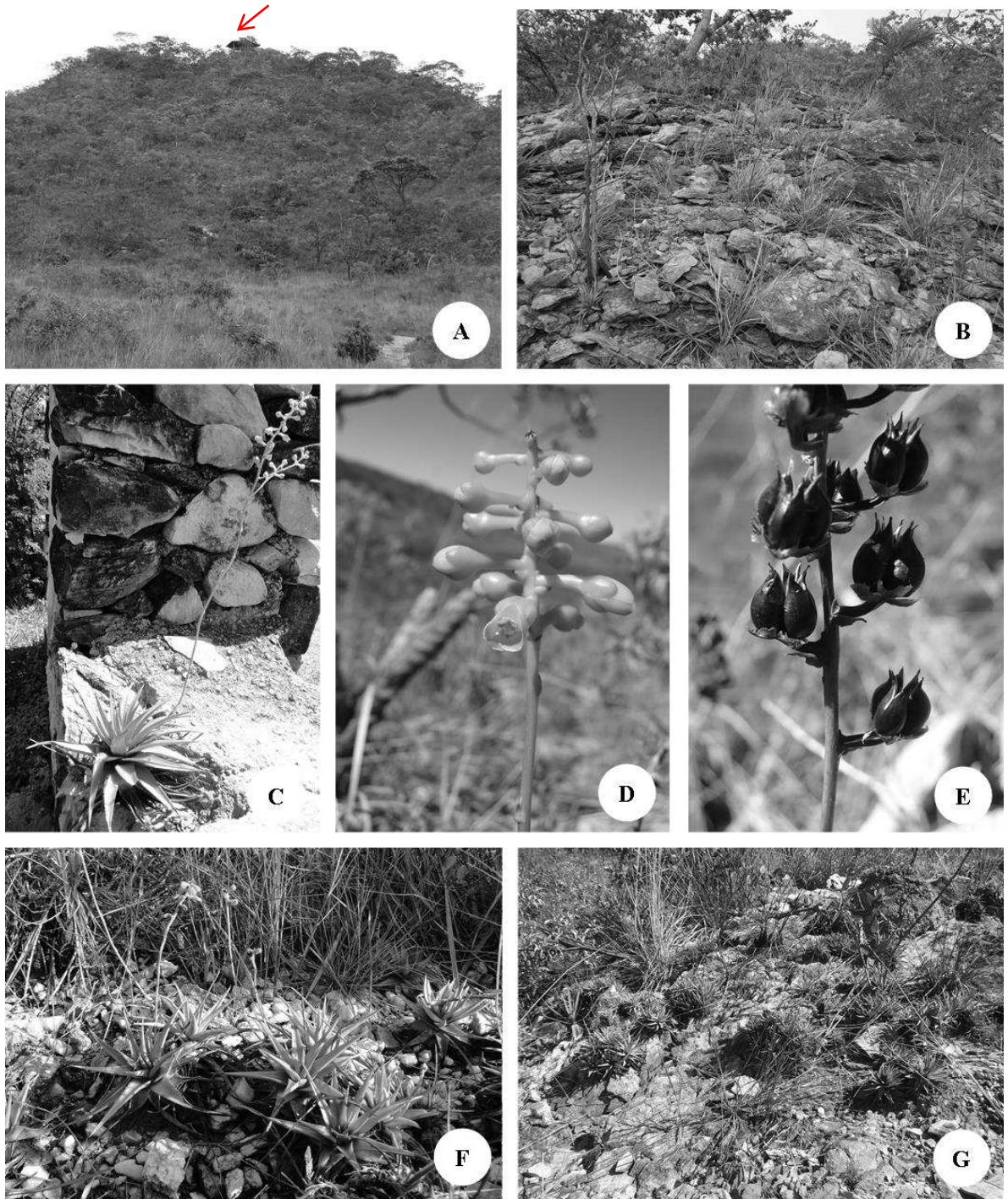


Figura 6: População de *D. macedoi* localizada dentro do PARNA-Cipó, na região da Serra do Estreito. A. Aspecto da vegetação da área da população com face adaxial da lâmina foliar glabra com mirante ao alto (seta vermelha). B. Substrato formado por placas rochosas. C. único indivíduo encontrado com inflorescência composta. D. Flores polísticas e patentes. E. Frutos. F. Indivíduos em floração. G. Touceiras encontradas na Serra do Estreito. (Fotos: Elídio Guarçoni).



Figura 7: *D. macedoi* - população da Serrinha. A. Indivíduo em floração mostrando o aspecto da vegetação. Observar aspecto da roseta. B. Indivíduo em floração. Observar aspecto da roseta. C. Pedúnculo da inflorescência glabro e bráctea floral. D. Inflorescência polística com flores patentes em antese. (Fotos: Elidio Guarçoni).

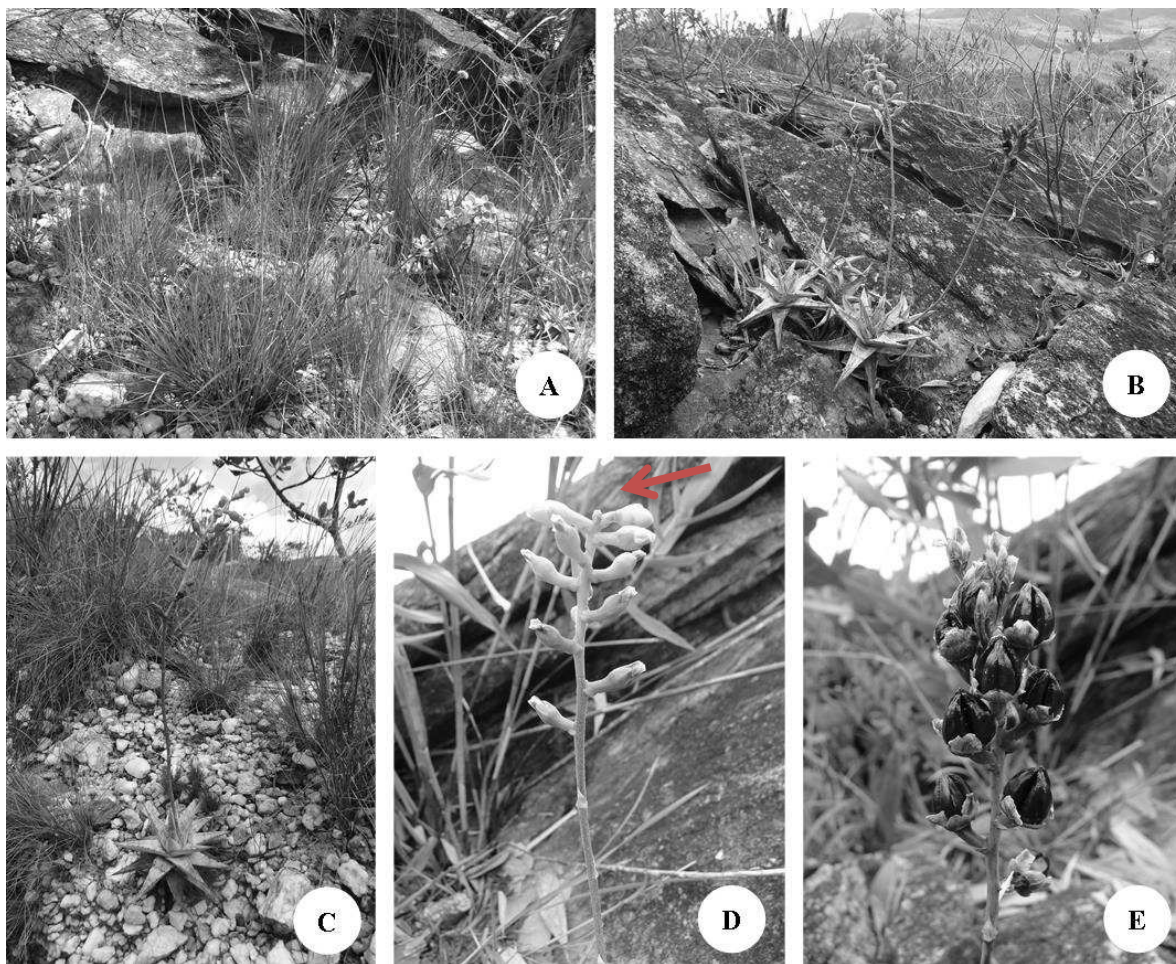


Figura 8: População de *Dyckia macedoi* localizada no Km 5 da MG-10. A. aspecto da vegetação. B. Indivíduos saxícolas em floração e frutificação. C. Indivíduo terrestre em solo formado por seixos de arenito. D. Flores suberetas em pós-anthese e patentes em anthese (seta vermelha). E. Frutos (Fotos: Elídio Guarçoni).

2. *Dyckia nana* Leme & O.B.C. Ribeiro, Rodriguésia 61(1): 21-67. 2010.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Diamantina, est. Diamantina para Conselheiro Mata, ca. 10 km de Conselheiro Mata, 18°18.50'S, 43°53.43"W, 1288 m elev., 25.VI.2008, fl., E. Leme, C.C. Paula, T. Coser, R. Moura & O.B.C. Ribeiro 7484 (holótipo RB!; isótipo HB!)

Figura 9 e 13E-H

Terrestre, 24-41,5 cm de alt. quando florida; *rizoma* sem ramificações laterais desenvolvidas; *roseta* assimétrica, 4,4-7 cm alt., 7,2-8,7 cm diâm. FOLHAS 9-17, rígidas, coriáceas, levemente secundas; *bainha* suborbicular, 2 x 4 cm, branca com metade inferior

castanha na face abaxial, indumento lepidoto branco no terço superior em ambas as faces, diminutamente aculeada no terço superior; *lâmina* estreito-triangular, 5-6,7 x 0,6-0,9 (1,3) cm, canaliculada, verde na face abaxial, vinácea na face adaxial, indumento lepidoto branco denso em ambas as faces, não obscurecendo a cor das folhas, ápice agudo terminando num espinho, aculeada, acúleos castanhos, basais antrorsos, medianos patentes, terço superior inteiro, 0,6-1,4 mm compr., 0,1 mm diâm. na base, distantes entre si 5,6-7,4 (9,1) mm. INFLORESCÊNCIA simples, (21,4) 28-39,6 cm compr.; *pedúnculo* (17,7) 23,3-31,7 cm compr., 1-1,8 mm diâm., verde, glabro; *entrenós* distantes entre si (17) 23-35,1 (40,8) mm; *brácteas do pedúnculo* mais curtas que os entrenós, inferiores 1,3-3,4 x 0,2-0,4 cm, superiores 4,6-8 x 1,2-3,4 mm, ovadas a ligeiramente oblongas, longo-acuminadas terminando num espinho, estramíneas, carenadas, inferiores com indumento lanuginoso branco na face abaxial, superiores glabras, inteiras. *raque* laranja, indumento lanuginoso branco. BRÁCTEAS FLORAIS do mesmo comprimento a pouco mais longas que o pedicelo, 3,4-8 x 2,6-5,3 mm, laranja, largo-ovada, patentes, carenadas, longo-acuminadas terminando num espinho, indumento lanuginoso branco na face abaxial, laxamente fimbriada na metade inferior. FLORES 5-13, tubuliformes, secundas na antese, patentes e suberetas, 1,2-1,5 cm compr.; *pedicelos* laranja, (3,2) 4,2-6,8 mm compr., indumento lanuginoso branco esparso; *sépalas* simétricas, atingindo a metade das pétalas, laranja, ovadas a elípticas, 4,7-8,3 x 3,1-5,1 mm, obtusas, ápice inconspícuo no ápice, indumento lanuginoso branco esparso na face abaxial, inconspicuamente fimbriadas; *pétalas* simétricas, laranja, rômbricas, 7,5-7,7 x 4,2-5,2 cm, obtusas, adnatas 1,4-1,5 mm a conação dos filetes formando um anel; *estames* inclusos, *filetes* amarelo-pálido, lineares, 4,8-5,3 mm compr., livres acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* lineares, 1,5-1,7 mm compr., base sagitada, agudas, curvas no ápice, dorsifixas próximo a base; pistilo com *ovário* amarelo-alaranjado, oblongo, 3,8 mm compr.; *estilete* amarelo, 1,3 mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 0,5-0,9 mm compr., amarelo. FRUTO castanho-escuro, ovóide, 8,6 mm compr, 6,3 mm diâm., subereto a ereto.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Diamantina, Km 165, est. p/Conselheiro Mata, MG-220, 25.II.1987, fl., *Zappi et al.* (SPF 46903); 15.III.1999, fl., *Rapini 746 & Kawasaki* (SPF); estr. Diamantina-Conselheiro Mata, 38 Km do trevo de

saída de Diamantina, 31.I.2000, fl., *Forza & Mello-Silva 1510* (BHCB; SP; SPF); estr. para Conselheiro Mata, lado esquerdo, 1241 m altitude, 18°18'24"S – 43°53'59"W, 25.V. 2011, fl. e fr., *Guarçoni 1671 & Paixão* (VIC). **Gouveia**, estr. do lado esquerdo da BR-259 direção Gouveia, 05.VIII.2010, fr., *Guarçoni 1478 et al.* (MACO). **Presidente Kubitsche**, estr. Datas e Serro, KM 438, 18°33'S – 33°33'W, 11.III.1998, fl., *Forzza et al. 679* (RB).

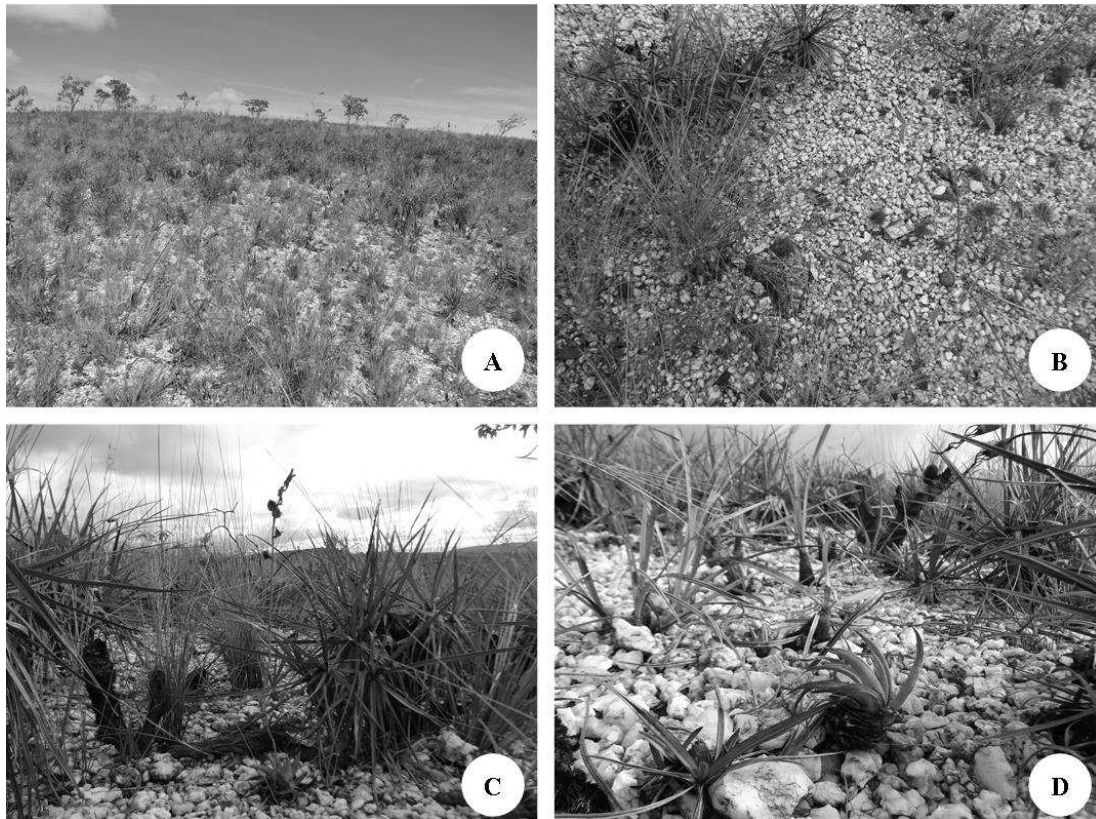


Figura 9: *D. nana*. A. Aspecto da vegetação da localidade tipo. B. Solo de seixos de quartzo, Hábitat preferencial de *D. nana*. C. Indivíduo em frutificação. D. Roseta assimétrica com folhas secundas. (Fotos: Elidio Guarçoni).

Hábitat, altitude e hábito: Espécie distribuída pelo Planalto Diamantino, ocorrendo entre 1.000-1.241 m alt., como terrestre ou saxícola, em solo com seixos de quartzo (Fig. 9B).

Floração: Janeiro a maio.

Estado de conservação: Dados insuficiente (DD) devido a falta de informações para uma avaliação direta ou indireta de seu risco de extinção, com base em sua distribuição e/ou em seu estado populacional. Não ocorre em unidade de conservação.

Comentários: A espécie caracteriza-se principalmente pelo porte reduzido e roseta assimétrica com poucas folhas levemente secundas (Fig. 9C e 9D). Outros caracteres que podem auxiliar no reconhecimento de *D. nana* são as flores secundas na antese. Esta característica mais o porte pequeno e poucas folhas torna o reconhecimento da espécie muito fácil.

Quando herborizada pode ser confundida com *D. macedoi*, da qual é considerada um sinônimo (Forzza *et al.* 2014). Provavelmente esta confusão se deva a presença de pedicelos delgados e evidentes nas flores.

A espécie pode ser diferenciada de *D. oligantha* por apresentar menor número de folhas (9-17 vs. 21-41), bainha branco-lepidota no terço superior (vs. glabra), brácteas do pedúnculo glabras (vs. branco-lepidotas); flores suberetas a patentes (vs. ligeiramente reflexas), pedicelos 4,2-6,8 mm (vs. 2-4 mm), sépalas obtusas (vs. agudas), pétalas mais largas (4,2-5,2 mm vs. 5,9-9,2 mm) e estilete mais longo (0,5-0,9 mm vs. 0,8-1,1 mm). Além disso, diferenças em alguns caracteres anatômicos também ajudam na distinção dos taxa (Capítulo III).

3. *Dyckia oligantha* L.B.Sm., Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro. 15: 329. 1958.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra do Cipó, km 131, 1400 m alt., 24.IV.1950, A.P. Duarte 2748 (holotype RB!, Isótipo US foto!).

Figuras 10, 11, 12 e 13I-L

Saxícola, 13,4-25,8 cm de alt. quando florida; *rizoma* sem ramificações laterais desenvolvidas; *roseta* assimétrica, 4,5-9,5 (11,6) cm alt., 6-16,8 (22,7) cm diâm. FOLHAS (13) 21-41, rígidas, pouco suculentas, subereta para quase ereto, secundas e unilateralmente curva; *bainha* suborbicular, 1,8-2 x 2,4-2,9 cm, branca, castanha próximo ao ápice da face abaxial, glabra em ambas as faces, diminutamente aculeada no ápice; *lâmina* estreito-triangular, 4,2-11,6 x 0,4-0,9 cm, canaliculada, verdes, indumento lepidoto branco em ambas as faces, escamas concentradas entre as nervuras na face abaxial, ápice agudo

terminando num espinho, aculeada, acúleos castanhos, patentes a antrorsos, 0,7-1,4 mm compr., 0,4-0,5 mm larg., distantes entre si (3,3) 4,8-9,7 (12,6) mm. INFLORESCÊNCIA simples, 11,7-25,3 cm compr.; *pedúnculo* 8,9-19,7 cm compr., 1,3-2,5 mm diâm., verde a laranja, indumento tomentoso branco esparso a glabro; *entrenós* distantes entre si 6,2-18,1 (21,3) mm; *brácteas do pedúnculo* basais mais longas que os entrenós, verdes, ovadas a linear-triangulares, 0,7-3,3 (4,8) x 0,3-0,6 cm, superiores mais curtas que os entrenós, estramíneas com a base verde a alaranjada, ovadas a triangulares, 3,9-7,3 (10,6) x 1,9-5,7 mm, agudas terminando num espinho, carenadas, indumento lepidoto branco na face adaxial, diminutamente aculeada na base, metade superior inteiras. raque laranja, glabra. BRÁCTEAS FLORAIS do mesmo comprimento a pouco mais longas que o pedicelo, 3,2-6,3 x 3,2-5,9 mm, estramíneas, largo-ovadas a largo-elípticas, patentes a reflexas, carenadas, acuminadas terminando num espinho, indumento lepidoto branco esparso na face abaxial, fimbriadas. FLORES 3-13, tubuliformes, dísticas, levemente reflexas na antese, 1-1,3 cm compr.; pedicelos laranja, 2-4 mm compr., indumento tomentoso branco esparso; *sépalas* simétricas, atingindo a metade das pétalas, elípticas, agudas, terminando num apículo, indumento tomentoso branco esparso, laranja, 4,5-6,6 x 3,6-5,5 mm, convexas, fimbriadas; *pétalas* assimétricas, laranja, largo-obovadas a obtruladas, 7,4-10,5 x 5,9-9,2 mm, retusas ou obtusas, adnatas 1,1-1,7 (2,1) mm a conação dos filetes formando um anel; *estames* inclusos; *filetes* amarelos, antepétalos triangulares, alternipétalos lineares, 4,2-6,5 mm compr., livres acima do anel pétalo-estamínico; *anteras* lanceoladas, 2,8-3,5 mm compr., base sagitada, agudas, apiculadas, dorsifixas próximo a base; pistilo com *ovário* laranja, oblongo, 3,3-6,6 mm compr.; *estilete* laranja, 0,8-1,6 mm compr.; *estigma* espiral-conduplicado, 0,8-1,1 mm compr., amarelo a laranja. FRUTO castanho-escuro a negro, ovóide, 8,6-11 x 6,3-10 mm, subereto a ereto.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, MINAS GERAIS, Jaboticatubas, Km 139, ao longo da rodovia Lagoa Santa – Conceição do Mato Dentro – Diamantina, 17.IV.1972, fl., *Joly s.n.* (SP 144937). **Santana do Riacho**, estrada calçada entre Santana do Riacho-Lapinha, 19°07'52''S – 43°41'56''O, 15.XI.2011, fl., *Guarçoni 1713* (MACO); idem, 15.XII.2011, fl., *Guarçoni 1734* (VIC); idem, 27.XI.2012, fl., *Guarçoni 2082* (VIC).

Hábitat, altitude e hábito: Espécie conhecida somente do material tipo. Ocorre nos afloramentos rochosos do Campo Rupestre Quartzítico da Serra do Cipó, entre 1168-1290 m alt.

Espécie preferencialmente observada como rupícola ou saxícola, rara como terrestre, sempre próxima ao afloramento rochoso, em solo pedregoso. Os indivíduos apresentam-se isolados, nunca formando touceira. As inflorescências com mais do que cinco flores apresentam-se com sua metade superior curva, com as flores ligeiramente secundas. As brácteas florais envolvem metade do diâmetro do pedicelo.

Distribuição geográfica: MG, restrita a Serra do Cipó.

Fenologia: novembro e dezembro.

Estado de conservação: A população se encontra criticamente em perigo (CR) por ser conhecida somente de uma localidade e apresentar população estimada com menos de 250 indivíduos. Além disso, a área sofre com problemas referentes a queimadas anualmente. Não ocorre em unidades de conservação.

Comentários: *D. oligantha* foi descrita com base em material proveniente da Serra do Cipó e permaneceu por quatro décadas conhecida somente do material tipo. Foi sinonimizada sob *D. saxatilis* (Forzza & Wanderley 1998; Versieux & Wendt 2006) juntamente com *D. hilaireana*, sob a argumentação de que eram a mesma espécie. Para tanto, as autoras organizaram uma tabela onde comparam as descrições originais de *D. saxatilis* e *D. oligantha*.

Em Goiás, Rauh (1988) descreveu *D. oligantha* var. *crystalina*. Entretanto, após análise do material, constatou-se tratar-se de espécie afim de *D. machrisiana* L.B.Sm.

Guarçoni *et al.* (2010) revalidaram a espécie, identificando erroneamente as coletas Guarçoni 1241, 1273, 1274 e 1281 como *D. oligantha*. As referidas coletas são, na realidade, *D. consimilis*, com a qual a espécie não apresenta nenhuma afinidade. Dentre suas argumentações, os autores usaram a presença ou ausência de conação dos filetes acima do anel pétalo-estamínico.

No presente trabalho, a partir dos resultados obtidos nas análises morfométricas, é proposto o reestabelecimento de *D. oligantha* (Cap. I), já que o material analisado se enquadra dentro da circunscrição da mesma (porte da planta, tamanho dos acúleos, poucas flores, tamanho e forma dos pedicelos) e muito se assemelha a *D. macedoi*, como descrito

no protólogo da espécie, e a *D. nana* Leme & O.B.C. Ribeiro (Leme *et al.* 2010) espécies que também apresentam porte baixo, pedicelos delgados, sépalas convexas e flores diminutas.

Difere morfológicamente de *D. saxatilis* por apresentar altura média em floração de 13,4-25,8 cm (vs.15,6-93,6); rosetas assimétricas com folhas secundas (vs. simétricas com folhas polísticas), pedicelos delgados e em média 24,5% do tamanho da flor (vs. robustos e 19%), sépalas convexas (vs. sem esta característica) e filetes livres acima do anel pétalo-estamínico (vs. conatos).

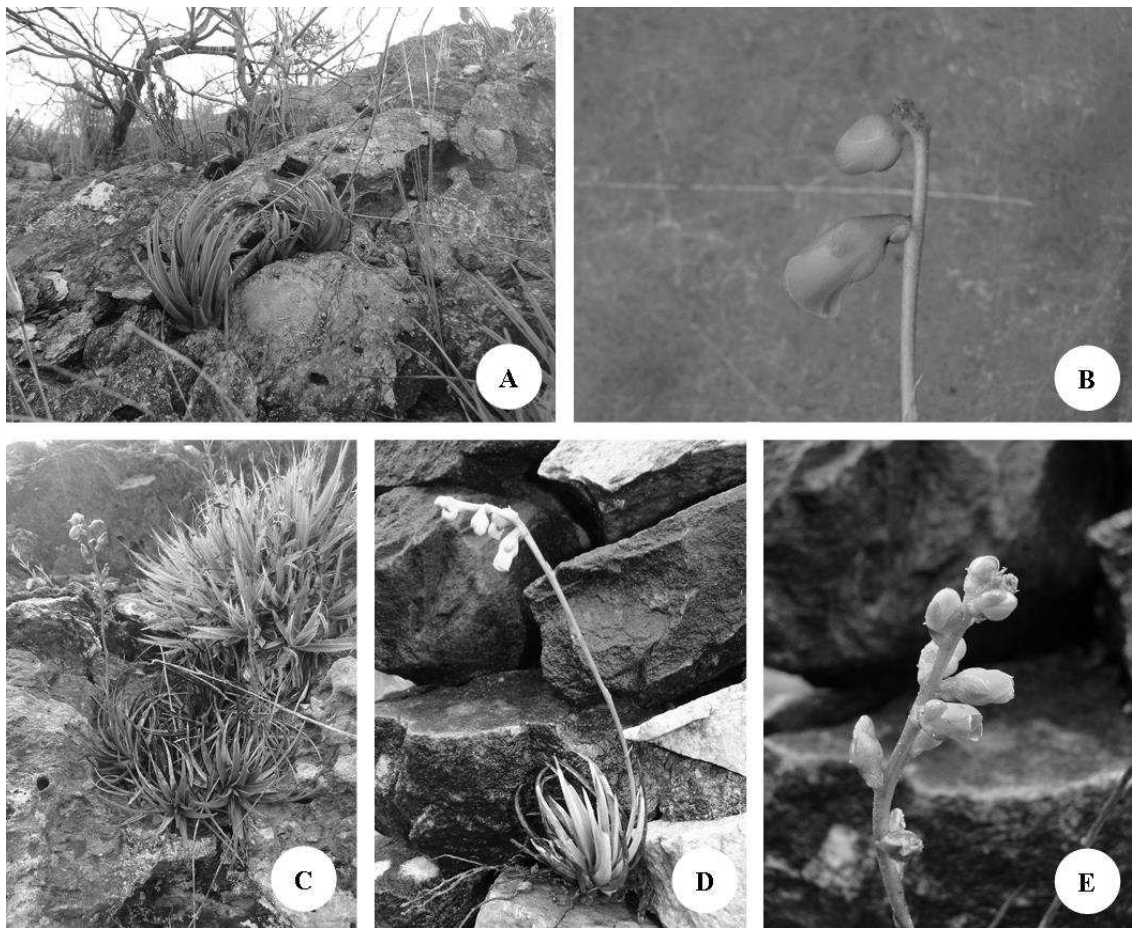


Figura 10: *Dyckia oligantha*. A. Aspecto da roseta no ambiente. B. Flores reflexas na antese. C. *D. oligantha* em floração no ambiente. Observar flores suberetas pós-antese e patentes pré-antese. D. Indivíduo em floração. Observar raque curva com flores ligeiramente secundas. E. *D. oligantha* com mais de cinco flores mostrando a raque curva e as flores ligeiramente secundas. (Fotos Elidio Guarçoni).



Figura 111: Exsicatas de *D. oligantha*. **A.** Roseta assimétrica com folhas secundas e três inflorescências. **B.** Escapo lateral, característica do gênero *Dyckia*. (Fotos Elidio Guarçoni).

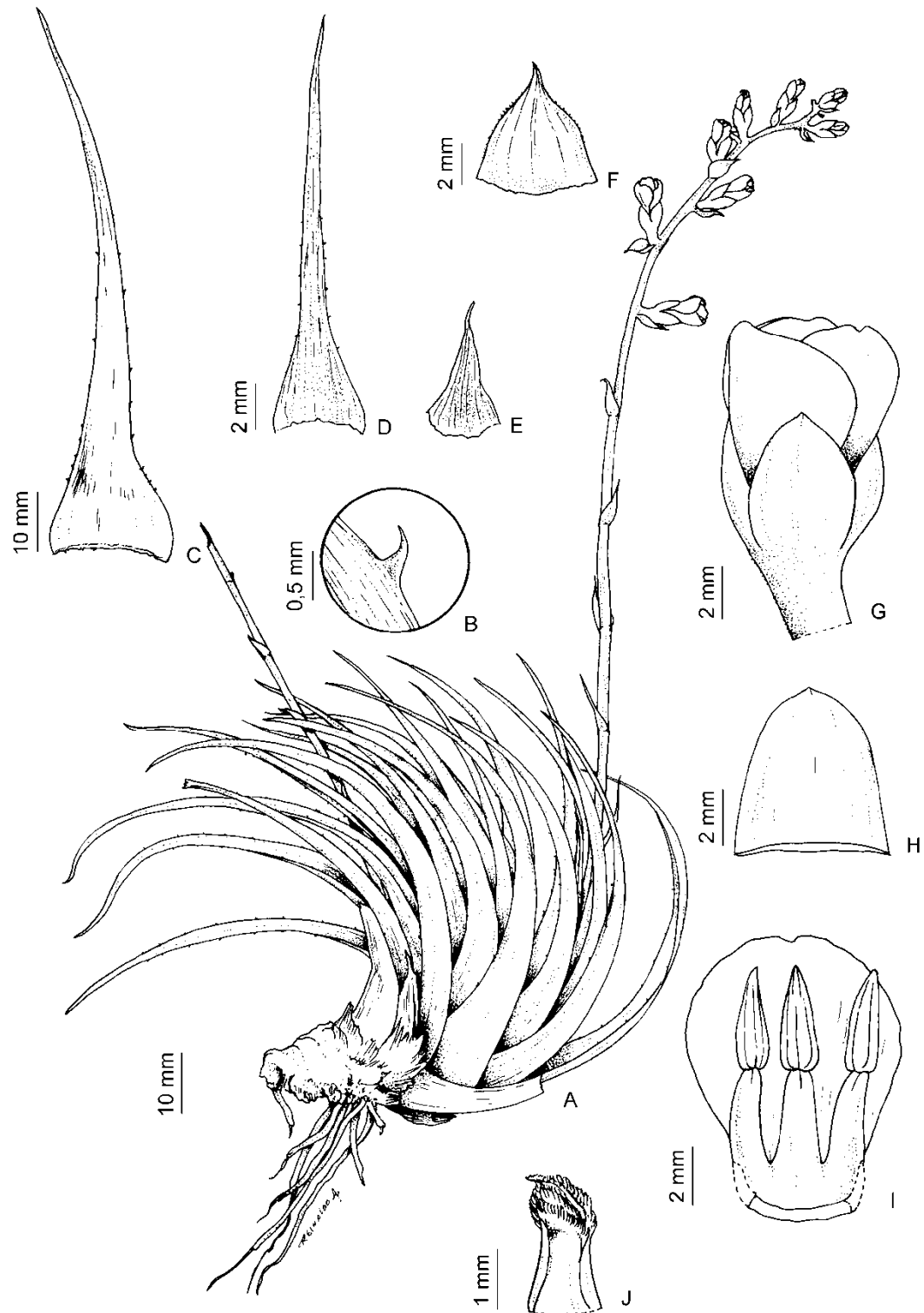


Figura 12: *Dyckia oligantha* L.B. Smith. A. Hábito. B. Detalhe do acúleo. C. Folha. D. Bráctea inferior do pedúnculo. E. Bráctea superior do pedúnculo. F. Bráctea floral. G. Flor. H. Sépala. I. Pétala e estames com detalhe de sua fusão. J. Detalhe do estilete e estigma (Guarçoni 1747) (Ilustração: Reinaldo Monteiro).

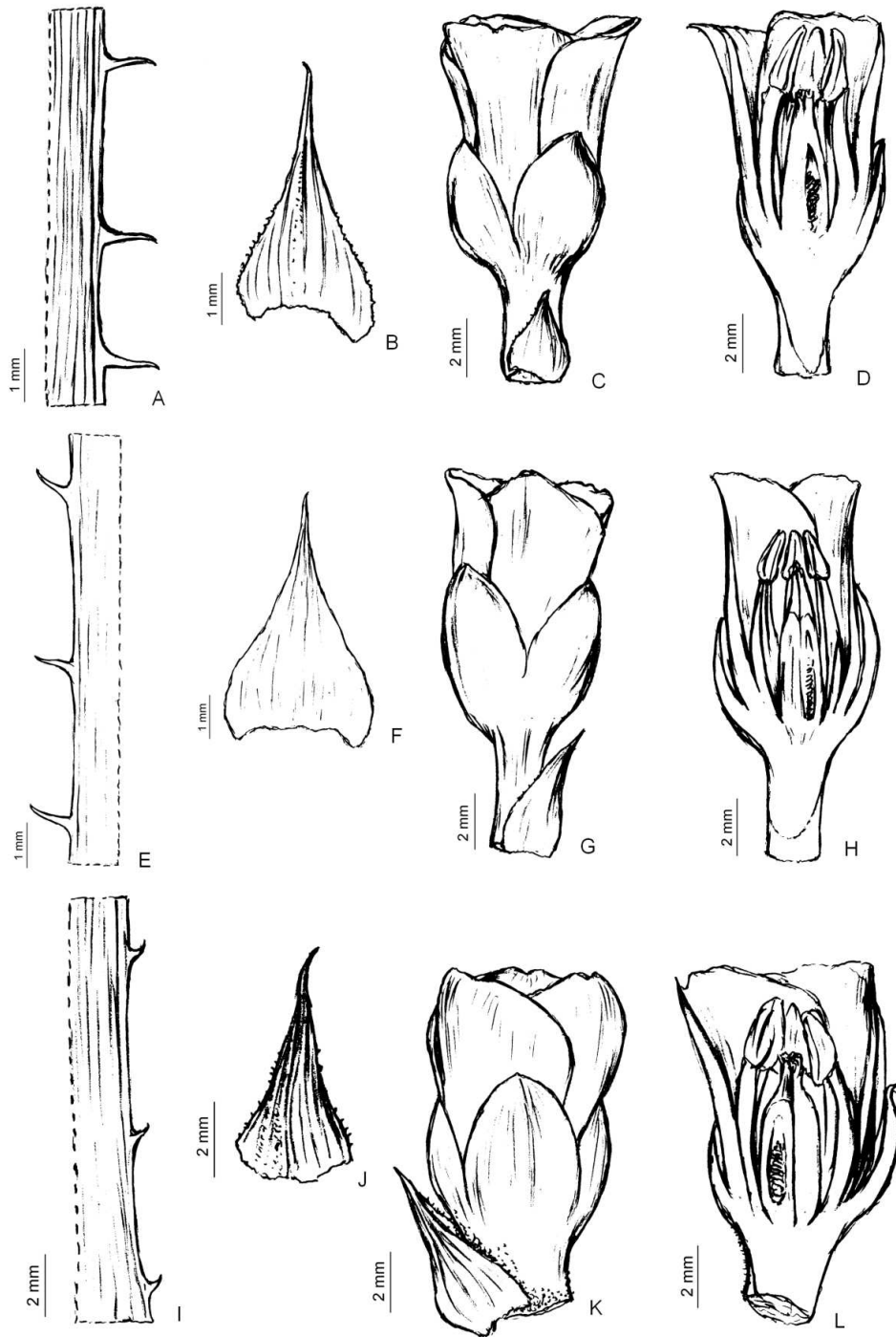


Figura 13: Detalhes das espécies integrantes do complexo *D. macedoi*. A-D. *D. macedoi*. A. Detalhe da margem da folha mostrando tamanho dos acúleos e a distância entre eles; B. Bráctea floral; C. Flor; D. detalhe da flor em corte longitudinal. E-H. *D. nana*. E. Detalhe da margem da folha mostrando tamanho dos acúleos e a distância entre eles; F. Bráctea floral; G. Flor; H. detalhe da flor em corte longitudinal. I-L. *D. oligantha*. I. Detalhe da margem da folha mostrando tamanho dos acúleos e a distância entre eles; J. Bráctea floral; K. Flor; L. detalhe da flor em corte longitudinal (Ilustração: Reinaldo Monteiro).

CAPÍTULO III: Anatomia foliar de espécies de *Dyckia* (Bromeliaceae): complexos *D. macedoi* e *D. saxatilis*

INTRODUÇÃO

Dyckia Schultes & Schultes f., reúne 164 espécies (Gouda *et al.* [cont. *upd*].). Ocorre em todas as regiões do Brasil e em países vizinhos como Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai (Smith & Downs 1974). No Brasil, foram registradas 140 espécies, sendo 127 exclusivas para o país, distribuídas em cinco domínios fitogeográficos: Cerrado (80 espécies), Mata Atlântica (36), Pampa (20), Caatinga (10), Amazônia (4) e Pantanal (3) (Forzza *et al.* 2014). A região Centro-Oeste apresenta a maior diversidade, destacando-se com 45 espécies, seguida pela região Sudeste com 42 espécies; onde Minas Gerais é o estado mais rico, apresentando 38 espécies, sendo 28 delas exclusivas para o estado (Forzza *et al.* 2014). São plantas exclusivamente terrestres ou saxícolas, vivendo em ambientes heliófilos, em solos bem drenados, desde o nível do mar até em montanhas acima de 1.000 m de altitude (Leme & Siqueira-Filho 2006). O gênero apresenta uniformidade dos caracteres florais e variabilidade intraespecífica dos caracteres vegetativos, o que dificulta a delimitação das espécies e sua correta identificação. Para Leme (2012) a hipótese de uma radiação explosiva recente para *Dyckia* pode explicar a dificuldade de discernir características morfológicas consistentes que sejam taxonomicamente úteis para distinção das espécies de *Dyckia*, mesmo com espécimes completos e totalmente documentados em mãos.

Guarçoni *et al.* (2010), no Parque Estadual Serra do Rola-Moça, observaram que *D. saxatilis* Mez apresenta grande variação morfológica e isso gera confusão e faz com que diversas outras espécies sejam incluídas dentro do conceito de *D. saxatilis*. A espécie está distribuída no estado de Minas Gerais (na Cadeia do Espinhaço, em especial no Quadrilátero Ferrífero), em áreas de campo rupestre e cerrado, e no estado do Espírito Santo (Forzza *et al.* 2014). São registrados para a espécie quatro sinônimos (*D. oligantha* var. *oligantha*, *D. hilaireana*, *D. macropoda* e *D. oligantha* var. *crystalina*) e existem outros oito táxons morfológicamente relacionados (*D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. macedoi*, *D. nana*, *D. mello-barretoii*, *D. rariflora* e *D. tenebrosa*), totalizando cerca de 12 binômios.

As espécies do complexo *D. saxatilis* são muito semelhantes entre si, difíceis de diferenciar, quando em material seco, com pouca informação disponível na literatura, sendo frequentemente confundidas e erroneamente identificadas em herbário como *Dyckia saxatilis* Mez. Versieux & Wendt (2006) citam a dificuldade de identificação de algumas dessas espécies (*D. consimilis* vs. *D. saxatilis*). Outros autores (Versieux & Wendt 2006, Lima 2008, Coser *et al.* 2010; Guarçoni *et al.* 2010) sugeriram a possibilidade de um grupo maior de espécies estar relacionado à *D. saxatilis*.

Este complexo pode ser caracterizado por apresentar plantas com (15.6) 24.8–93.6 cm de altura em floração, rosetas de 13-46 cm de diâmetro; folhas linear-triangulares, verdes, lepidotas em ambas as faces ou somente na face abaxial; quando lepidotas na face adaxial, não obscurecendo a cor das folhas; acúleos 1,3-4,2 mm de comprimento; brácteas superiores do pedúnculo da inflorescência menores que os entrenós; inflorescência simples (raro composta); brácteas florais menores ou iguais às flores; flores laranja, laranja-avermelhadas ou castanhas, filetes conatos ou livres.

A utilização de caracteres anatômicos tem se mostrado útil no entendimento taxonômico de diferentes grupos de Angiospermas (Scatena *et al.* 2005; Araujo *et al.*, 2010; Dalvi *et al.* 2014) e em Bromeliaceae, constitui uma ferramenta eficaz para a resolução de problemas taxonômicos. Tomlinson (1969) reuniu dados sobre a anatomia dos órgãos vegetativos de diversos representantes das três subfamílias clássicas, com um enfoque taxonômico e ecológico e evidenciou o potencial taxonômico destes caracteres, sendo este um dos trabalhos anatômicos mais completos sobre a família Bromeliaceae. Da mesma forma, Robinson (1969), trabalhando com a anatomia foliar de *Connellia* N.E. Brown, *Cottendorfia* Schult. f. e *Navia* Schult. f., sugeriu a fragmentação da subfamília Pitcairnioideae em outras subfamílias utilizando caracteres anatômicos. Vários outros estudos têm abordado a anatomia de Bromeliaceae, seja como ferramenta para análises ecológicas e/ou fisiológicas (Segecin & Scatena 2004a, b; Scatena & Segecin 2005; Proença & Sajo 2004) ou para resolução de problemas taxonômicos (Sajo *et al.* 1998; Proença & Sajo 2004, 2007; Almeida *et al.* 2009; Faria 2009). Entretanto, poucos trabalhos incluíram *Dyckia* (Forzza 2001; Pita & Menezes 2002; Lobo 2008). Recentemente, Santos-Silva *et al.* (2013), estudando a filogenia da subfamília Pitcairnioideae, analisaram dados anatômicos de 22 espécies de *Dyckia*, sendo que *D.*

macedoi L.B. Smith, *D. rariflora* Schult. f. e *D. saxatilis* Mez também foram analisadas neste trabalho.

A proposta de nosso estudo foi verificar a anatomia foliar do complexo *D. saxatilis* e espécies correlacionadas e do complexo *D. macedoi* (Cap. I e II) e verificar se as diferenças anatômicas observadas contribuem para a separação destas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 19 populações perfazendo um total de 14 espécies do gênero *Dyckia* ocorrentes em diferentes formações fitogeográficas (Tab. 1). Os materiais testemunhos foram depositados no herbário VIC, da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Para a análise anatômica foram utilizadas amostras da região mediana de folhas provenientes de populações naturais, de pelo menos três indivíduos de cada espécie em cada população, coletadas na região mais externa das rosetas, que foram fixadas em FAA₅₀ e preservadas em álcool etílico 70% (Johansen 1940).

Foram realizados cortes transversais, em micrótomo de mesa, na região basal, mediana e apical da lâmina foliar. As secções foram clarificadas em solução de hipoclorito de sódio 20%, lavadas e coradas com azul de astra (solução aquosa 1%) e safranina aquosa 1% (Bukatsch 1972). Lâminas semi-permanentes foram confeccionadas usando-se como meio de montagem glicerina 50%.

A morfo espécie *Dyckia sp.2* não foi incluída no Cap. I por não ter florescido ao longo deste trabalho. Apesar disto, foram coletadas folhas para estudos anatômicos, já que suas folhas se assemelham as folhas de *Dyckia macropoda*, espécie sinonimizada sob *D. saxatilis* e com localidade tipo em Diamantina – MG e nunca mais localizada. *Dyckia nana*, apesar de não ter florescido ao longo do trabalho também teve suas folhas analisadas,

Tabela 1: Espécies de *Dyckia* analisadas, localidade, respectivos materiais testemunho depositados no Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC) e hábitat. CRQ: campo rupestre quartzítico; CA: campo arenoso; AR: afloramento rochoso; CG: campo graminóide; CRF: campo rupestre ferruginoso; CC: canga couraçada; CN: canga nodular; CE: cerrado; G: Guarçoni. MG: mata de galeria

Taxon	Localidade	materiais testemunho VIC	Hábitat
<i>Dyckia brachyphylla</i>	Diamantina	G 1675, G 1876, G 1877	CRF - CC, ca. 1.290 m alt.
<i>Dyckia consimilis</i>	Nova Lima e Brumadinho	G 1802, G 1804, G 1860	CRF - CC, ca. 806 m alt.
<i>Dyckia densiflora</i>	Ouro Preto	G 1684, G 1729, G 1762	CRF - CC, ca. 1.438 m alt.
<i>Dyckia hilaireana</i>	Santana do Riacho (duas populações)	G 1614, G 1648, G1699, G 1701, G 1711,	CRQ - AR, ca. 1400 m alt.
<i>Dyckia macedoi</i>	Santana do Riacho (três populações)	G 1627, G 1628, G 1632, G 1633, G 1656, G 1789, G 1806, G 1812	CRQ - AR e CG, ca. 1.557 m alt.
<i>Dyckia mello-barretoii</i>	Conceição do Mato Dentro	G 1643, G 1646, G 1642, G 1641	CRF - CC e 1.350 m alt.
<i>Dyckia nana</i>	Conselheiro Mota	G 1672, mat. em cult.	CRF - CN e 1.330 m alt.
<i>Dyckia oligantha</i>	Santana do Riacho	G 1615, G 1617, G 1616	CRQ - AR e CA, ca. 1.350 m alt.
<i>Dyckia rariflora</i>	Ouro Preto e Mariana	G 1717, G 1720, G 1718, G 1518, G 1521, G 1755	CRQ - AR, ca. 1.215 m alt.
<i>Dyckia saxatilis</i>	Ouro Preto	G 1515, G 1524, G 1537	CRQ - AR ca. 1.168 m alt.
<i>Dyckia sp. 1</i>	Conceição do Mato Dentro	G 1805, G 1830, G 1831	CRQ - CA, ca. 1.066 m alt.
<i>Dyckia sp.2</i>	Diamantina	Mat. em cult.	CE - MG, ca. 652 m alt.
<i>Dyckia sulcata</i>	Sêrro	G1662, G 1663, G 1887	CRQ - CA, ca. 1.047 m alt.
<i>Dyckia tenebrosa</i>	Nova Lima	G 1778, G 1780, G 1782	CRF - CC, ca. 1.060 m alt.

Testes histoquímicos foram realizados com amostras frescas seccionadas transversalmente com auxílio de lâminas de barbear para detectar a presença de lignina, com floroglucinol acidificado (Costa 1982) e safranina a 1% aquosa, e lipídios, por meio de sudan Black.

As observações e a documentação fotográfica foram feitas em fotomicroscópio (modelo Olympus AX70TRF, Olympus Optical, Tóquio, Japão) com sistema U-Photo, com câmera digital acoplada (Zeiss AxioCam HR3, Zeiss, Göttingen, Alemanha), no Laboratório de Anatomia Vegetal da UFV, programa Axion Vision. Na descrição da anatomia foliar foi utilizada a nomenclatura de Tomlinson (1969).

RESULTADOS

As populações das espécies do gênero *Dyckia* aqui estudadas são plantas terrícolas, rupícolas ou saxícolas, com folhas xeromórficas, suculentas ou coriáceas, cobertas por escamas e mesófilo com presença de parênquima aquífero. As características anatômicas estão resumidas na tab. 2.

As espécies apresentam grande semelhança no padrão anatômico das folhas (Fig. 1A). Assim, em secção transversal da lâmina foliar, observa-se que todas as espécies aqui tratadas apresentam epiderme uniestratificada em ambas as superfícies, com células de parede periclinal interna e paredes anticlinais espessadas (em forma de U) e parede periclinal externa delgada com lúmen reduzido, onde ocorre um corpo silicoso esférico (Fig. 3A, B).

A superfície adaxial é, em geral, plana enquanto a superfície abaxial apresenta-se saliente, nas zonas costais, e em depressão, nas zonas intercostais. Nas zonas costais há apenas células epidérmicas ordinárias e nas zonas intercostais ocorrem estômatos e escamas (Fig. 3E, G). As folhas são hipoestomáticas, com os estômatos localizando-se acima do nível das demais células da epiderme com todas as espécies apresentando a parede das células-guarda espessadas (Fig. 3E). Em ambas as superfícies foliares ocorrem a presença de uma cutícula.

As escamas podem recobrir apenas a superfície abaxial (*D. saxatilis* e *Dyckia sp. 1*) ou ambas as superfícies (*D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D.*

mello-barretoii, *D. nana*, *D. oligantha*, *Dyckia sp.2* e *D. tenebrosa*). Apesar de apresentarem escamas em ambas as superfícies, *D. sulcata*, e *D. rariflora* só apresentam escamas na região basal da face adaxial. Em *D. macedoi* são encontradas escamas em ambas as faces mas na população localizada na região da Serrinha, na Serra do Cipó, essas estruturas estão presentes apenas na região basal da face adaxial.

As escamas peltadas inserem-se na epiderme por um pedículo cujo número de células varia de duas (*D. brachyphylla*, *D. sulcata*, *D. hilaireana*, *D. mello-barretoii*, *D. oligantha*, *D. nana*, *D. rariflora*, *D. saxatilis*, *Dyckia sp.1* e *D. tenebrosa*) a três (*D. consimilis*, *D. macedoi* e *Dyckia sp.2*). Em *D. densiflora* são encontradas geralmente duas células, mas nas escamas localizadas na base da lâmina foliar ocorrem três células.

O contorno da superfície adaxial varia de estado entre as espécies, que pode ser reto em *D. mello-barretoii*, *D. oligantha*, *D. rariflora*, *D. saxatilis*, *Dyckia sp. 1*, *Dyckia sp.2*, *D. sulcata* e *D. tenebrosa* (Fig. 3C), ou ondulado em *D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. macedoi* e *D. nana* (Fig. 3D). Em relação ao contorno da superfície abaxial, *D. consimilis*, *D. nana*, *D. macedoi* e *D. tenebrosa* apresentam uma superfície ondulada. (Fig. 3K). Nas demais espécies estudadas a superfície abaxial se apresenta sulcada (Fig. 3I), sendo que em *D. rariflora*, *D. saxatilis* e *D. sulcata* estes sulcos apresentam forma de calha (Fig. 3J).

Em todas as espécies, abaixo da epiderme, observa-se a presença de uma hipoderme com células esclerificadas, sendo que na face abaxial a hipoderme está localizada na região costal. As células da hipoderme mecânica apresentam paredes espessadas, lignificadas e com pontuações (Fig. 3I). Embora as espécies de *Dyckia* apresentem padrão foliar semelhante, duas espécies - *D. sulcata* e *D. tenebrosa* - possuem padrão foliar diferente das demais espécies em relação a quantidade de tecido mecânico (esclerênquima) na face adaxial e abaxial da folha (Fig. 1B,C,D,E). *Dyckia sulcata* apresenta hipoderme bem desenvolvida nas duas faces da epiderme, enquanto *D. tenebrosa* possui a hipoderme pouco desenvolvida nas duas faces da folha.

Em relação ao número de camadas celulares da hipoderme mecânica, observamos que este varia de uma a seis, de acordo com a espécie e com a face; geralmente a face abaxial apresenta uma camada a mais de células que a face adaxial. Na face adaxial, *D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. mello-barretoii*, *D. macedoi*,

D. nana, *D. oligantha*, *D. saxatilis*, *Dyckia sp. 1*, *Dyckia sp.2* e *D. tenebrosa* apresentam uma a três camadas de células, enquanto *D. sulcata*, apresenta quatro camadas. Na face abaxial, somente *D. sulcata* apresenta mais de quatro camadas de células. As outras espécies apresentam duas a três camadas de células. Em *D. sulcata* as paredes são extremamente espessadas e ocorre grande quantidade de pontoações, enquanto em *D. densiflora* e *D. tenebrosa* não foram observados tais pontoações.

O estrato subsequente constitui-se do parênquima aquífero formado por células aclorofiladas, isodiamétricas em suas camadas iniciais, com parede ligeiramente espessada, e depois alongadas, no sentido anticlinal, com paredes finas e com as paredes anticlinais em concertina (Fig. 1A). As células deste tecido variam de tamanho de espécie para espécie. De acordo com a forma da célula do parênquima aquífero, na face abaxial, as espécies podem ser separadas em dois grupos (Tab. 2): um grupo onde as células são isodiamétricas (*D. brachyphylla*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. macedoi*, *D. oligantha*, *D. nana*, *D. saxatilis* e *Dyckia sp.2*) e outro grupo com células alongadas anticlinalmente (*D. consimilis*, *D. mello-barretoii*, *D. rariflora*, *Dyckia sp 1*, *D. sulcata* e *D. tenebrosa*). O parênquima ocorre em ambas as faces da folha, sendo que na face abaxial localiza-se subjacente à hipoderme mecânica, sendo interrompido por células do aerênquima que formam o canal de aeração situado entre os feixes vasculares (Fig. 1A).

O formato das células do canal aerífero varia entre as espécies e foi um caráter diagnóstico que possibilitou a divisão das espécies em dois grupos, um grupo com células de formato lobado e grupo com formato estrelado. As células se apresentam estreladas em *D. rariflora* e *Dyckia sp.2*. Nas demais espécies estas células são lobadas.

A transição entre o parênquima aquífero e o parênquima clorofiliano, cujas células são isodiamétricas (Fig. 1A), ocorre de forma contínua, com o parênquima clorofiliano localizando-se próximo aos feixes na face adaxial, na maioria das espécies. *D. consimilis*, *D. macedoi*, *D. mello-barretoii* e *D. tenebrosa* apresentam o parênquima clorofiliano situado entre os feixes.

A análise comparativa do parênquima clorofiliano forneceu um caráter para os grupos estudados: posição do parênquima clorofiliano em relação aos feixes vasculares com dois estados (Tab. 2). Entre as espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero, *D. consimilis* apresenta parênquima clorofiliano entre os feixes vasculares, enquanto *D. densiflora* e *D.*

rariflora apresentam este parênquima acima dos feixes vasculares. O complexo *D. macedoi* apresenta as células entre os feixes, enquanto *D. nana* e *D. oligantha* as apresentam acima dos feixes. Quanto a *D. saxatilis* e *D. mello-barretoii*, espécies frequentemente confundidas em herbário, as células se localizam, respectivamente, acima e entre os feixes.

Em todas as espécies analisadas, os feixes vasculares são colaterais, abertos, dispostos em única série, com uma bainha parenquimática contornando as fibras do feixe (Fig. 1A). Os feixes vasculares variam em tamanho e na distância entre eles nas espécies analisadas (Fig. 2A, B). Intercalado aos feixes vasculares e na direção dos sulcos da face abaxial, ocorrem os canais de aeração (Fig. 1A).

Idioblastos contendo ráfides foram observados em todas as espécies (Fig. 3F) e sua distribuição variou entre elas, sendo um caráter diagnóstico na sua identificação (Fig. C,D). Idioblastos podem estar localizados na face adaxial, próximo aos feixes em *D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. macedoi*, *D. mello-barretoii*, *D. nana*, *D. oligantha*, *D. saxatilis* e *Dyckia sp.2* ou em ambas as faces como observado em *D. sulcata*, *D. rariflora*, *Dyckia sp. 1* e *D. tenebrosa*). Em *D. sulcata* e *D. tenebrosa* os idioblastos se encontram distribuídos por toda a face abaxial.

A proporção entre as faces adaxial e abaxial, considerando a linha de feixes como referência, variou entre as espécies: a maior proporção entre a face adaxial em relação a face abaxial se encontra em *D. macedoi* e *D. nana*, com 3:1 a 4:1; em *D. hilaireana* e *D. oligantha* são encontradas as menores proporções, 1:1 a 2:1; e nas demais espécies as proporções entre as faces foram 2:1 a 3:1.

Os feixes de maior calibre (G - grande) se alternam com os de menor calibre (P - pequeno) em *D. sulcata*, *D. nana* e *D. oligantha*. Nas demais espécies ocorreu um terceiro tipo de feixe, intermediário ao feixe de maior e menor calibre, com a calota de fibras voltada para a face adaxial pouco desenvolvida em relação ao feixe de maior calibre, que apresenta calota bem desenvolvida. A este feixe foi aqui denominado de mediano (M). Assim, *D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. macedoi*, *D. mello-barretoii*, *D. rariflora*, *D. saxatilis*, *Dyckia sp 1*, *Dyckia sp.2* e *D. tenebrosa* apresentam alternância de feixes G-P-M-P-G.

A forma do floema também apresenta dois estados nos feixes: triangular (T) e semiorbicular (S), com os feixes medianos apresentando ou não a mesma forma que o feixe

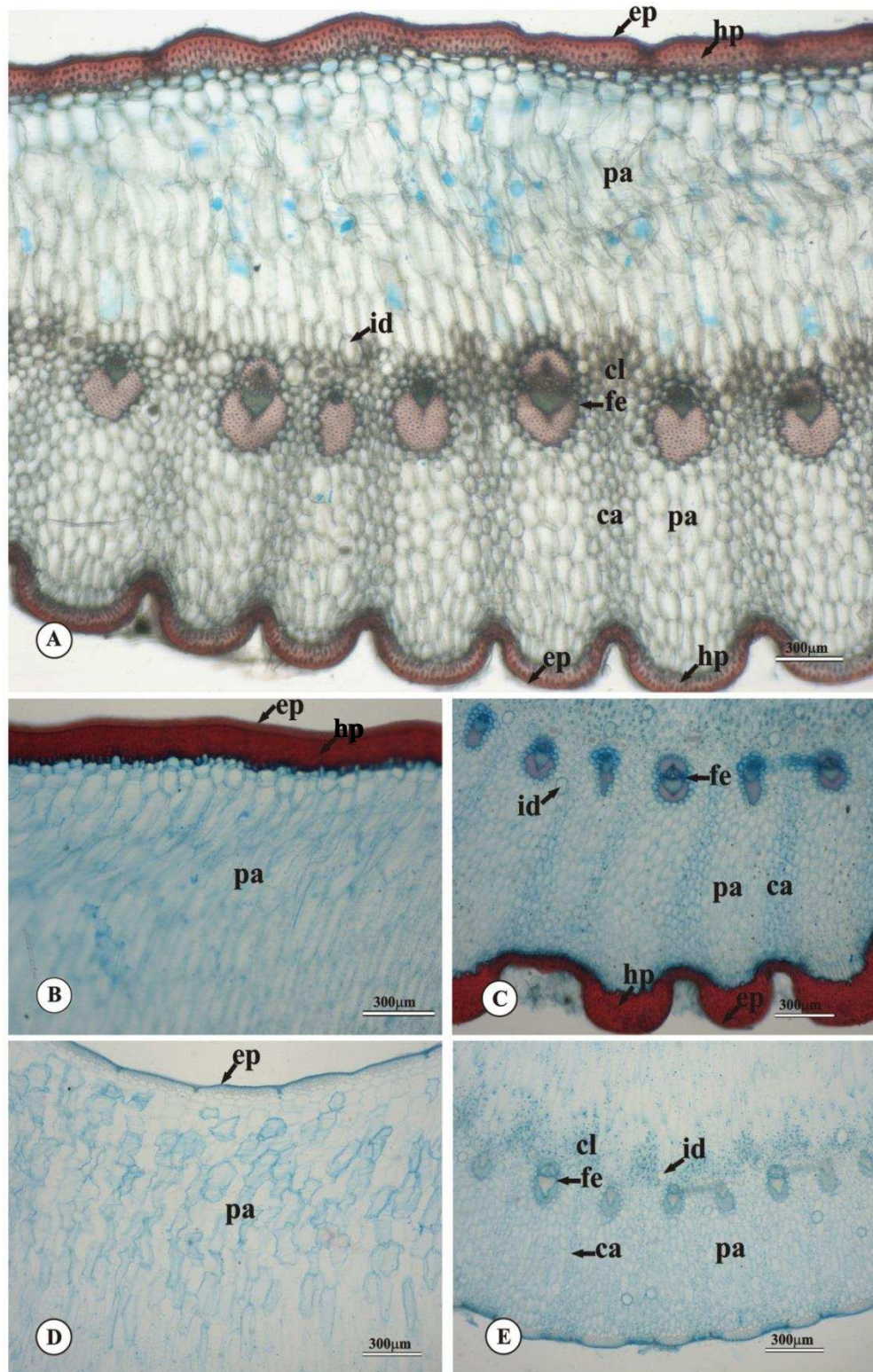


Fig. 1. Padrão geral da estrutura foliar de *Dyckia*. **A.** Lâmina foliar de *Dyckia hilaireana* em corte transversal. **B.** Face adaxial de *D. sulcata* mostrando a epiderme e a hipoderme mecânica. **C.** Face abaxial de *D. sulcata*. **D.** Face adaxial de *D. tenebrosa* mostrando a epiderme. **E.** Face abaxial *D. tenebrosa*. ca (canal aerífero), cl (parênquima clorofiliano), ep (epiderme), fe (feixe vascular), hp (hipoderme), id (idioblasto cristalífero), pa (parênquima aquífero).

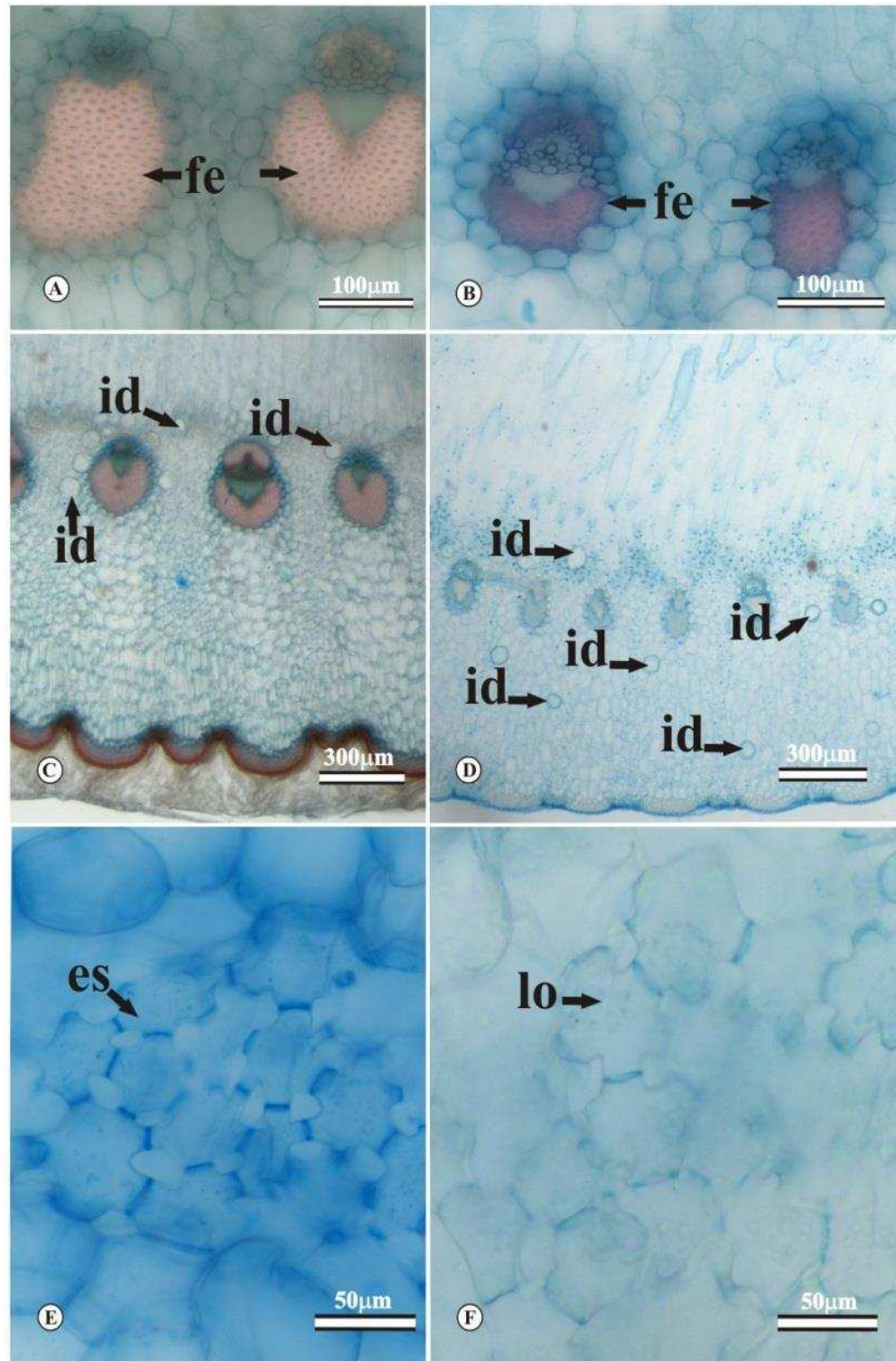


Fig. 2. Feixe vascular e mesofilo da folha de *Dyckia*. **A.** Feixe de maior e menor calibre em *D. hilaireana*; **B.** Detalhes dos feixes de maior calibre e menor calibre de *D. macedoi*. **C.** Distribuição de idioblastos cristalíferos na face adaxial e entre os feixes em *D. rariflora*; **D.** Distribuição dos idioblastos pela face adaxial abaxial em *D. tenebrosa*; **E.** Células estreladas do canal aerífero em *Dyckia sp.2*; **F.** Células lobadas do canal aerífero em *D. sp.1*. Es (células estreladas), fe (feixe vascular), id (idioblasto), lo (células lobadas).

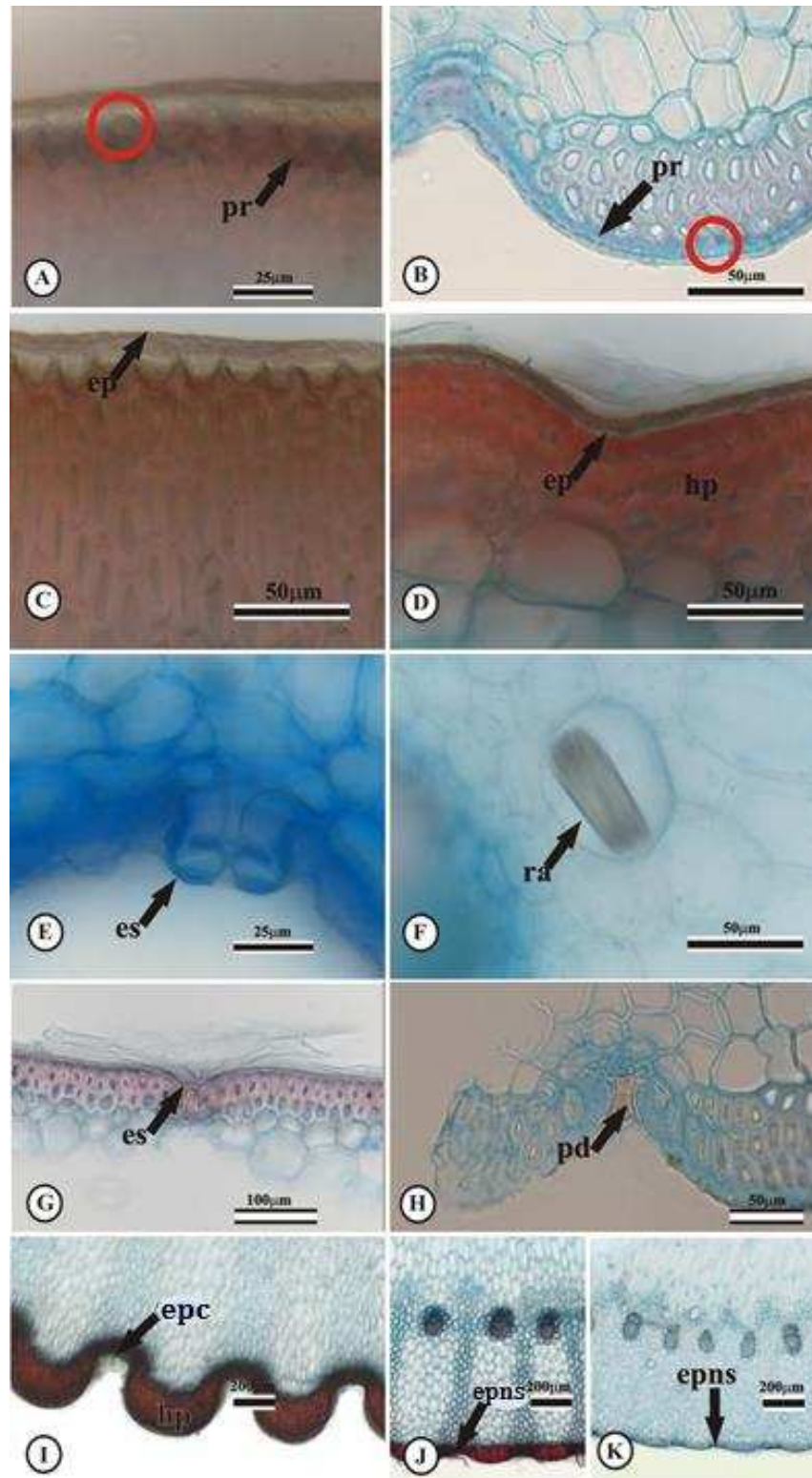


Fig. 3. Detalhes da anatomia foliar de *Dyckia*. **A.** *D. rariflora* (Mariana, Antônio Pereira); **B.** *D. saxatilis*; **C.** *D. densiflora*; **D.** *D. macedoi* (serrinha); **E.** *D. saxatilis*; **F.** *D. brachyphylla*; **G.** *D. consumilis*; **H.** *D. saxatilis*; **I.** *D. sulcata*; **J.** *D. macedoi*; **K.** *D. tenebrosa*. ep (epiderme), epc (epiderme caniculada), eps (epiderme sulcada), epns (epiderme não sulcada), es (escama), hp (hipoderme), pd (pedúnculo da escama), pr (espessamento da parede em formato de U), ra (ráfide).

Tabela 2: Características morfoanatômicas das folhas de espécies de *Dyckia* (Bromeliaceae – Pitcairnioideae) dos complexos *D. saxatilis* e *D. macedoi*.

<i>Espécie</i>	Forma da lâmina foliar	Superfície adaxial da lâmina foliar	Aspecto da superfície		Escamas peltadas	
		Esbranquiçada	AB	AD	Número de céls. do pedículo	Distribuição das escamas pela superfície foliar
<i>D. brachyphylla</i>	LT	VI	SC	OD	2	AM
<i>D. consimilis</i>	LT	VI	SC	OD	3	AM
<i>D. densiflora</i>	LT	EB	SC	OD	2	AM
<i>D. hilaireana</i>	LT	VI	SC	OD	2	AM
<i>D. macedoi</i>	LT/T	EB/VI	OD	OD	3	AM
<i>D. mello-barretoii</i>	LT	ES	SC	RT	2	AM
<i>D. oligantha</i>	LT	VI	SC	RT	2	AM
<i>D. nana</i>	LT	VI	OD	OD	2	AM
<i>D. rariflora</i>	L/LT	VI	CA	RT	2	AM
<i>D. saxatilis</i>	LT	VI	CA	RT	2	AB
<i>D. sp.1 (PS)</i>	LT	VI	SC	RT	2	AM
<i>D. sp.2 (DM)</i>	LT	VI	SC	RT	3	AM
<i>D. sulcata</i>	LT	VI	CA	RT	2	AM
<i>D. tenebrosa</i>	LT	EB	OD	RT	2	AB

	Hipoderme mecânica			Células do Parênquima Aquífero	Parênquima clorofiliano	
	Número de camadas		Espessura da parede	AB	Forma	Posição
<i>D. brachyphylla</i>	3	3	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. consimilis</i>	2-3	2	ES	Alongada	Arredondada	Entre feixes
<i>D. densiflora</i>	2	2	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. hilaireana</i>	2-3	2-3	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. macedoi</i>	3	2-3	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Entre feixes
<i>D. mello-barretoii</i>	2-3	2	ES	Alongada	Arredondada	Entre feixes
<i>D. oligantha</i>	2-3	3	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. nana</i>	3	2	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. rariflora</i>	3	2-3	ES	Alongada	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. saxatilis</i>	3	2	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. sp. 1 (PS)</i>	3	2-3	ES	Alongada	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. sp.2 (DM)</i>	3	2	ES	Isodiamétrica	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. sulcata</i>	5-6	4	EEP	Alongada	Arredondada	Acima dos feixes
<i>D. tenebrosa</i>	2-3	2	ES	Alongada	Arredondada	Entre feixes

AB: Abaxial; AD: Adaxial; AM: Ambos; CA: Canaliculada; DE: delgada; EEP: Extremamente espessa; EB: esbranquiçada; ES: Espessa; G: Grande; L: Linear; LT: Estreitamente triangular; M: Medianos; OD: Ondulada; P: Pequeno; RT: Reta; SC: Sulcada; T: Triangular; VI: verde intenso.

	Proporção da face adaxial em relação a face abaxial	Feixes vasculares	Forma do floema		Canais do aerênquima
		Disposição dos feixes vasculares	G	P	Forma das células
<i>D. brachyphylla</i>	2:1/3:1	G-P-M-P-G	Triangular	Triangular	Lobada
<i>D. consimilis</i>	3:1	G-P-M-P-G	Triangular	Suborbicular	Lobada
<i>D. densiflora</i>	2:1	G-P-M-P-G	Triangular	Suborbicular	Lobada
<i>D. hilaireana</i>	1:1 - 2:1	G-P-M-P-G	Semiorbicular	Semiorbicular	Lobada
<i>D. macedoi</i>	4:1	G-P-M-P-G	Semiorbicular	Semiorbicular	Lobada
<i>D. mello-barretoii</i>	2:1/3:1	G-P-M-P-G	Semiorbicular	Semiorbicular	Lobada
<i>D. oligantha</i>	1:1/2:1	G-P-G-P-G	Triangular	Semiorbicular	Lobada
<i>D. nana</i>	4:1	G-P-G-P-G	Triangular	Triangular	Lobada
<i>D. rariflora</i>	2:1	G-P-M-P-G	Triangular	Triangular	Estrelada
<i>D. saxatilis</i>	2:1/3:1	G-P-M-P-G	Semiorbicular	Triangular	Lobada
<i>D. sp. 1 (PS)</i>	2:1	G-P-M-P-G	Triangular	Triangular	Lobada
<i>D. sp.2 (DM)</i>	2:1	G-P-M-P-G	Triangular	Semiorbicular	Estrelada
<i>D. sulcata</i>	3:1	G-P-G-P-G	Semiorbicular	Semiorbicular	Lobada
<i>D. tenebrosa</i>	3:1	G-P-M-P-G	Triangular	Triangular	Lobada

AB: Abaxial; AD: Adaxial; AM: Ambos; CA: Canaliculada; DE: delgada; EEP: Extremamente espessa; EP: espesso; ES: esbranquiçado; G: Grande; L: Linear; LT: Estreitamente triangular; M: Medianos; OD: Ondulada; P: Pequeno; RT: Reta; SC: Sulcada; T: Triangular; VI: verde intenso.

	Idioblasto
	Face
<i>D. brachyphylla</i>	AD
<i>D. consimilis</i>	AD
<i>D. densiflora</i>	AD
<i>D. hilaireana</i>	AD
<i>D. macedoi</i>	AD
<i>D. mello-barretoii</i>	AD
<i>D. oligantha</i>	AD/raro entre feixes
<i>D. nana</i>	AD
<i>D. rariflora</i>	AM/próxima aos feixes
<i>D. saxatilis</i>	AD
<i>D. sp. 1 (PS)</i>	AM/próxima aos feixes
<i>D. sp.2 (DM)</i>	AD
<i>D. sulcata</i>	AM/plenamente distribuída
<i>D. tenebrosa</i>	AM/plenamente distribuída

de maior calibre. Assim, foram observadas espécies com feixes apresentando floema T-T (*D. brachyphylla*, *D. nana*, *D. rariflora*, *Dyckia sp. 1* e *D. tenebrosa*), floemas T-S (*D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. oligantha* e *Dyckia sp. 2*), floema S-T (*D. saxatilis*) e floema S-S (*D. macedoi*, *D. hilaireana* e *D. mello-barreto*).

Quanto a presença de lignina nas fibras dos feixes vasculares, o teste foi positivo para as espécies *D. brachyphylla*, *D. consimilis*, *D. densiflora*, *D. hilaireana*, *D. nana*, *D. rariflora*, *D. saxatilis*, *Dyckia sp. 1* e *Dyckia sp. 2*. A hipoderme mecânica de *D. consimilis*, *D. hilaireana*, *D. saxatilis*, *D. macedoi*, *D. nana* e *Dyckia sp. 2* também evidenciou paredes lignificadas. Houve diferenças quanto à presença de lignina em populações de uma mesma espécie: em *D. rariflora*, a população de Antônio Pereira, em Ouro Preto exibiu resultado negativo, enquanto na população de Mariana foi verificada a lignificação da hipoderme.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Algumas das características anatômicas observadas no presente estudo já foram citadas na literatura para outros gêneros de Bromeliaceae (Tomlinson 1969; Forzza 2001; Arruda & Costa 2003; Aoyoma & Sajo 2003; Proença & Sajo 2004; Souza *et al.* 2005; Scatena & Serecin 2005; Proença & Sajo 2007; Monteiro *et al.* 2011) e para outras espécies de *Dyckia* (Santos-Silva *et al.* 2013). Assim, a estrutura foliar em todas as espécies de *Dyckia* analisadas no presente estudo segue o padrão geral descrito para a família por Tomlinson (1969), tais como: escamas peltadas na superfície abaxial, às vezes nas duas superfícies, células epidérmicas portadoras de corpos silicosos em ambas as faces, estômatos restritos à superfície abaxial, hipoderme diferenciada em tecido mecânico e armazenador de água em ambas as faces e feixes vasculares distribuídos ao longo de uma série. Entretanto, cada táxon apresenta uma combinação de tipos celulares e diferenciadas impregnações de lignina em alguns tecidos (Tab. 2).

Os caracteres morfológicos das superfícies adaxial e abaxial podem auxiliar na diferenciação de alguns grupos estudados ou até mesmo de espécies. *Dyckia saxatilis* apresenta superfície adaxial reta e abaxial sulcada. Mesmo padrão de superfície apresenta *D. sulcata*, espécie recentemente descrita (Guarçoni *et al.* no prelo). *Dyckia hilaireana* e *D. oligantha*, espécies consideradas sinônimos de *D. saxatilis* (Versieux & Wendt, 2006; Forzza *et al.* 2014), apresentam superfície adaxial ondulada e abaxial sulcada. Já *Dyckia sp. 1* e *Dyckia sp. 2*, relacionadas ao complexo *D. saxatilis*,

apresentam suas superfícies retas e sulcadas, respectivamente. Além disso, o aspecto da superfície (tab. 2) também pode ser usado para separar *D. oligantha* de *D. macedoi* e *D. nana*, espécies integrantes do complexo *D. macedoi* (Cap. II).

A presença, ou ausência, de sulcos na superfície foliar já foi utilizada por Tomlinson (1969) na separação de gêneros de Bromeliaceae. Segundo este autor *Dyckia* foi posicionado na segunda categoria, caracterizada pela presença de sulcos. Santos-Silva *et al.* (2013) utilizando dados anatômicos na filogenia de Pitcairnioideae, observaram que a presença de sulcos é comum ao clado xérico, com exceção para algumas espécies de *Encholirium*. Entretanto, estes autores não fazem maiores referência a este caráter para as espécies de *Dyckia* analisadas.

Na região intercostal, próximo aos estômatos, e na face adaxial de algumas espécies ocorrem tricomas. Estes são do tipo peltado, constituídos por pedículo e escudo (Tomlinson 1969; Smith & Downs 1974; Benzing 2000). O número de células do pedículo são características com importância taxonômica na distinção de subfamílias e gêneros de Bromeliaceae (Tomlinson 1969; Forzza 2001) devido a apresentar um número constante de células. Em relação ao seu uso entre as espécies, este caráter se mostrou importante na distinção de alguns táxons, como *D. macedoi* e *D. oligantha* e *D. nana* que integram o mesmo complexo (Cap. II). Além disso, também distingue *D. consimilis* (Versieux & Wendt 2006) e *Dyckia sp.2* das demais espécies do complexo *D. saxatilis*. Santos-Silva *et al.* (2013) também encontraram o padrão duas/três células para o gênero *Dyckia*. Entretanto, para *D. macedoi* e *D. rariflora* os autores observaram duas e três células no pedículo, respectivamente. Segundo Tomlinson (1969), o número de células do pedículo pode variar numa mesma folha de acordo com a região analisada, devendo este caráter ser utilizado com cuidado. Para este autor existe um padrão no número de células que compõe o pedículo, com o gênero *Dyckia* apresentando duas células.

A análise da hipoderme mecânica forneceu um caráter taxonômico a nível específico para o grupo estudado. Assim, *D. sulcata* pode ser diferenciada das demais espécies por apresentar quatro e cinco/seis camadas de células na hipoderme mecânica adaxial e abaxial, respectivamente. Além disso, é a espécie que apresenta as células desta camada com a parede mais espessa e com número de pontuações mais evidentes. O espessamento da parede pode ser um importante caráter na distinção de alguns táxons, já que Santos-Silva *et al.* (2013), analisando 22 espécies de *Dyckia*, também observaram diferenças na espessura da parede celular destas células, com *D.*

choristaminea e *D. monticola* apresentando parede levemente espessada e as demais espécies parede espessada. Em relação ao número de camadas celulares, os autores também observaram uma distinção no número de camadas da hipoderme mecânica, com *D. brasiliana*, *D. ibiramensis* e *D. monticola* apresentando 4-5 camadas em sua face abaxial. Ao que parece, o número de camadas celulares não varia com os fatores ambientais, já que *D. brachyphylla* e *D. hilaireana*, espécies próximas de *D. sulcata* (Guarçoni *et al.* no prelo; Cap. I), ocorrem no mesmo tipo de ambiente, nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço em solos arenosos, e apresentam número diferente de camadas. Além disso, as espécies observadas por Santos-Silva *et al.* (2013) ocorrem em ambientes diversos de *D. sulcata* (Forzza *et al.* 2014). Examinando outros gêneros de Bromeliaceae, podemos inferir que a presença de uma hipoderme mecânica não parece estar relacionada somente a um tipo de ambiente, já que muitas espécies de locais úmidos também apresentam este espessamento (Arruda & Costa 2003; Proença & Sajo 2004; Sousa *et al.* 2005, Faria 2006, Almeida 2006) e outras de ambientes xéricos não o possuem (Forzza 2001). Assim, uma análise mais minuciosa da hipoderme mecânica deve gerar caracteres taxonômicos mais consistentes em futuras investigações envolvendo o gênero.

Uma comparação realizada entre espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero revelou diferenças conspícuas entre as células do parênquima aquífero abaxial, sendo alongadas em *D. consimilis* e *D. rariflora* e isodiamétricas em *D. densiflora*. Em *D. sulcata* as células são alongadas enquanto nas espécies mais próximas as células são isodiamétricas. Já em *D. saxatilis*, *Dyckia sp. 1* e *Dyckia sp. 2*, espécies intimamente relacionadas, as células são isodiamétricas, alongadas e isodiamétricas, respectivamente.

Considerando a linha de feixes como referência para separar as epidermes adaxial e abaxial verifica-se que a variação na proporção entre as faces pode ajudar na distinção das espécies. Assim, podemos inferir que *D. oliganta* pode ser separada das demais espécies do complexo *D. macedoi* bem como de *D. saxatilis* (Tab. 2), da qual era sinônimo (Cap. II). Além disso, *D. macedoi* e *D. nana* podem ser distinguidas de todas as outras espécies por sua proporção. Outra espécie que estava sinonimizada em *D. saxatilis* é *D. hilaireana* (Cap. I), que também pode ser distinguida de *D. saxatilis* pela proporção entre as faces da lâmina foliar.

A análise dos feixes vasculares forneceu dois caracteres taxonômicos para o grupo estudado: a disposição dos feixes vasculares e a forma do floema nos feixes de maior e menor calibre. Quanto a disposição dos feixes vasculares, *D. sulcata* e *D. tenebrosa*

podem ser diferenciadas do restante das espécies. Em relação à forma do floema, as espécies do complexo *D. saxatilis* e *D. macedoi* podem ser diferenciadas por este caráter. Entretanto, a disposição dos feixes vasculares deve ser melhor estudada devido a uma variação na alternância dos feixes grandes, medianos e pequenos.

As células dos canais de aeração se mostraram um importante caráter taxonômico na distinção das espécies. Desta forma, podemos distinguir *Dyckia sp.2* de *D. saxatilis* pela presença de células braciformes na primeira. *Dyckia rariflora* também pode ser separada das demais espécies por apresentar estas células s. Santos-Silva *et al.* (2013) encontraram para este caráter os estados braços curtos e braços longos, aqui interpretados como lobados e estrelados, respectivamente. Em seu estudo o estado estrelado também separa *D. pulquinensis* das demais espécies. Assim, a forma das células do canal do aerênquima se mostra eficaz na separação das espécies.

Idioblastos com ráfides de oxalato de cálcio foram encontrados em todas as espécies analisadas, na face adaxial ou em ambas as faces, e se mostraram um caráter eficiente na distinção das espécies. Assim, *Dyckia sp. 1* e *D. sulcata*, consideradas como *D. saxatilis* (Cap. 1; Guarçoni *et al.* no prelo) podem ser distinguidas de *D. saxatilis* pela presença de idioblasto em ambas as faces, sendo que *D. sulcata* apresenta os idioblastos distribuídos por toda a face abaxial, enquanto *Dyckia sp. 1* os apresenta próximo aos feixes na face abaxial.

A lignificação das células da hipoderme mecânica mostrou-se de grande valia no tratamento taxonômico das espécies estudadas, tendo prontamente diferenciado *D. oligantha* das demais espécies do complexo *D. macedoi*. Este caráter também foi eficiente na separação de *D. oligantha*, *D. mello-barretoi*, *Dyckia sp. 1* e *D. sulcata* de *D. saxatilis*. Quanto à lignificação das fibras dos feixes, esta também é eficaz na distinção das espécies. *Dyckia rariflora* pode se diferenciar de *D. tenebrosa* e *Dyckia nana* pode ser separada das espécies do complexo *D. macedoi*, enquanto *D. saxatilis* pode ser separada de *D. hilaireana*, *Dyckia sp. 1* e *Dyckia sp. 2*, ambas relacionadas ao complexo *Dyckia saxatilis* (Cap. 1).

Considerando as características levantadas no presente estudo e para o gênero até o momento, pode ser constatado que a anatomia foliar é um importante recurso na busca de caracteres para *Dyckia*, certamente auxiliando na filogenia e na delimitação de táxons. Caracteres como número de células do pedículo, forma dos sulcos na face abaxial, número de camadas da hipoderme mecânica, distribuição dos idioblastos no mesofilo, proporção da superfície adaxial em relação a superfície abaxial, forma do

floema, alternância dos feixes vasculares de diferentes calibres e presença de lignina se mostraram eficientes na separação de grupos de espécies e até mesmo entre espécies.

CONCLUSÃO

Dentre os binômios levantados nesse estudo para o complexo *Dyckia saxatilis*, alguns eram conhecidos apenas da coleta do material-tipo. A própria espécie *D. saxatilis* não estava representada em herbários além de sua localidade-tipo. Além disso, a grande semelhança morfológica entre os táxons desse gênero, aliado ao pouco conhecimento de seus padrões de distribuição geográfica e a amplitude de variação morfológica, em muito dificultam o entendimento de seus limites de delimitação taxonômica.

O extenso trabalho de campo foi fundamental para conhecer e amostrar a variação existente entre os indivíduos dentro das diferentes populações e entre elas. As plantas foram encontradas em um total de 18 localidades visitadas, permitindo seu estudo em diferentes estágios de desenvolvimento. Apesar do enorme esforço de campo, existem áreas que ainda precisam ser melhor exploradas, como Água Doce do Norte (ES) e Lima Duarte, Santa Rita do Ibitipoca e São Thomé das Letras áreas onde não foi possível realizar coletas.

Apesar da monografia de Smith & Downs (1974) ser considerada o tratamento mais completo e amplo para as Pitcairnioideae, e em especial para *Dyckia*, as chaves elaboradas por esses autores para a identificação das espécies são de difícil utilização, especialmente pelo uso de caracteres pouco consistentes. Dessa forma, a revisão taxonômica realizada para o complexo *D. saxatilis* foi extremamente importante para que a morfologia de suas espécies pudesse ser melhor conhecida, permitindo a confecção de chaves e descrições mais completas para seus táxons.

A morfometria foi um recurso importante para a taxonomia das espécies, pois ajudou a organizar os dados métricos com clareza, ampliando o conhecimento sobre sua morfologia. No caso específico deste estudo, foram muitos indivíduos amostrados em inúmeras populações variáveis morfológicamente, o que dificulta o reconhecimento de padrões sem o auxílio dessas ferramentas. É reconhecida aqui a importância de amostrar bem a espécie e contemplar sua variação estudando diferentes indivíduos, se possível provenientes de diferentes populações/localidades, pois muitas espécies foram/são descritas com base em um único exemplar, algumas vezes em um exemplar herborizado e sem consultas a herbários para explicar sua variação e distribuição. Apesar da melhor circunscrição e delimitação dos táxons, alguns espécimes coletados e analisados nas coleções foram identificados como afins do complexo *D. saxatilis*, mostrando a

necessidade de mais estudos, focados em diferentes áreas da biologia, para um melhor conhecimento das populações provenientes de comunidades e localidades distintas e com suas particularidades.

Dos 11 binômios inicialmente listados para o complexo *Dyckia saxatilis* neste estudo, oito deles foram relacionados diretamente a *D. saxatilis* em algum momento pelos diversos autores. Duas espécies novas para a ciência foram descritas: *D. sulcata* e *Dyckia sp. 1*, a qual ainda será enviada para publicação. Foi proposta uma sinonímia: *Dyckia elata*, sob *D. rariflora*. *Dyckia hilaireana* e *D. oligantha* foram revalidadas. As espécies oriundas desta revisão foram melhor circunscritas, considerando uma melhor amostragem dos táxons; as espécies novas foram ilustradas; as características julgadas mais relevantes foram também ilustradas; e tiveram dados mais detalhados sobre sua distribuição geográfica.

Com a revalidação de *D. oligantha*, outro complexo teve que ser analisado, o complexo *D. macedoi*, da qual a espécie revalidada é mais afim. Diante disso, mais quatro localidades foram visitadas e dois novos binômios foram restabelecidos: *D. macedoi* e *D. nana*, anteriormente sinonimizadas sob *D. macedoi*. Ao final dos estudos foi constatada a validade das três espécies.

A anatomia foliar também foi um importante recurso para a taxonomia do complexo *D. saxatilis* e do complexo *D. macedoi*. No caso específico deste estudo, a análise dos dados se mostrou coerente com os resultados morfométricos quando se comparam as populações, fornecendo caracteres importantes que auxiliaram na separação das espécies: número de camadas da hipoderme, distribuição dos idioblastos pelo mesofilo, tipo de células do parênquima aerífero, dentre outros. Para a anatomia foliar também foi importante uma boa amostragem das espécies, estudando diferentes indivíduos, e quando possível, provenientes de diferentes populações/localidades.

Devido a sua recente evolução, o gênero *Dyckia* apresenta distribuição restrita, formando populações reduzidas e com alta especificidade de habitats. Esse fato aliado ao desmatamento, a expansão das áreas urbanas e a mineração pelo qual os biomas brasileiros vêm sofrendo, principalmente os campos rupestres, têm levado muitas espécies à beira da extinção. Das 202 espécies da família que encontram-se na lista de espécies ameaçadas do Livro Vermelho da Flora do Brasil, 15 pertencem ao gênero *Dyckia*. Este reduzido número de espécies consideradas ameaçadas está certamente relacionado à falta de informações mais precisas sobre sua taxonomia e distribuição geográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, V.R.; COSTA, A.F.; MANTOVANI, A.; ESTEVES, V.G.; ARRUDA, R.C.O.; FORZZA, R.C. 2009. Morphological phylogenetics of *Quesnelia* (Bromeliaceae, Bromelioideae). *Syst. Bot.* 34(4): 660–672.
- ARAÚJO, J.S.; AZEVEDO, A.A.; SILVA, L.C.; MEIRA, R.M.S.A. 2010. Leaf anatomy as an additional taxonomy tool for 16 species of Malpighiaceae found in the Cerrado area (Brazil). *Plant Syst Evol* 286:117–131. DOI 10.1007/s00606-010-0268-3.
- ARRUDA, R.C.O.; COSTA, A.F. 2003. Foliar anatomy of five *Vriesea* sect. *Xiphion* (Bromeliaceae) species. *Selb.* 24(2): 180-189.
- AOYAMA, E.M. & SAJO, M.G. 2003. Estrutura foliar de *Aechmea* Ruiz & Pav. subgênero *Lamprococcus* (Beer) Baker e espécies relacionadas (Bromeliaceae). *Rev. Brasil. Bot.* 26: 461-473.
- BAKER, J.G. 1889. *Handbook of the Bromeliaceae*. London: Georg Bell & Sons.
- BEER, J.G. 1857. *Die Familie der Bromeliaceen*. Wien, Tendler & Co.
- BENZING, D. 2000. *Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation*. Cambridge University Press, UK, 690 p.
- BOUCHENAK-KHELLADI, Y., MUASYA, A.M.; LINDER, H.P. 2014. A revised evolutionary history of Poales: origins and diversification. *Bot. Jour. Linnean Society* 175: 4–16. doi: 10.1111/boj.12160.
- BROWN, G.K; GILMARTIN, A.J. 1984. Stigma structure and variation in Bromeliaceae-neglected taxonomic characters. *Brittonia* 36(4): 364-374.
- BUKATSCH, F. 1972. Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. *Mikrokosmos* 61: 255.
- CARDIM, D.C.; CARLINI-GARCIA, L.A.; MONDIN, M.; MARTINS, M.; VEASEY, E.A.; ANDO, A. 2001. Variabilidade intra-específica em cinco populações de *Oncidium varicosum* Lindl. (Orchidaceae Oncidiinae) em Minas Gerais. *Ver. Bras. Bot.* 24(4): 553-560.
- CASTELLO, L. V.; GALETTO, L. 2013. How many taxa can be recognized within the complex *Tillandsia capillaris* (Bromeliaceae, Tillandsioideae)? Analysis of the available classifications using a multivariate approach. *PhytoKeys* 23: 25–39.

- CAVALLERO, L.; LOPEZ, D.; BARBERIS, I.M. 2009. Morphological variation of *Aechmea distichantha* (Bromeliaceae) in a Chaco forest: Hábitat and size-related effects. *Plant Biol.* 11(3): 379–391.
- CHASE, M.W.; SOLTIS, P.S.; RUDALL, P.J.; FAY, M.F.; HAHN, W.H.; SULLIVAN, S.; JOSEPH, J.; GIVNISH, T.; SYTSMA, K.J.; PIRES, J.C. 2000. Higher-level systematics of the monocotyledons: an assessment of current knowledge and a new classification, *In*: WILSON, K.L.; MORRISON, D.A. [eds.], *Monocots: systematics and evolution*. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, Australia. P. 3–16.
- COOK, R.E. 1983. Clonal Plant Populations: A knowledge of clonal structure can affect the interpretation of data in a broad range of ecological and evolutionary studies. *Amer. Sci.* 71: 244-253.
- COSER, T.S. 2008. *Bromeliaceae Juss. dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística e aspectos fenológicos*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 84 p.
- COSTA, A.F.; RODRIGUES, P.J.F.P.; WANDERLEY, M.G.L. 2009. Morphometric analysis and taxonomic revision of the *Vriesea paraibica* complex (Bromeliaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 159(1): 163–181.
- COSTA, A.F. 1982. *Farmacognosia*. Vol.III. *Farmacognosia Experimental*. 2ª Ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. 1032p.
- CRONQUIST, A. 1988. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. (Lawrence, KS: Allen Press).
- DAHLGREN, R.M.T., CLIFFORD, H.T.; YEO, P.F. 1985. *The families of the monocotyledons*. Springer-Verlag, New York.
- DALVI, V.C.; MEIRA, R.M.S.A.; FRANCINO, D.M.T.; SILVA, L.C.; AZEVEDO, A.A. 2014. Anatomical characteristics as taxonomic tools for the species of *Curtia* and *Hockinia* (Saccifolieae–Gentianaceae Juss.). *Plant Syst Evol* 300:99–112. DOI 10.1007/s00606-013-0863-1
- FARIA, A.P.G. Revisão taxonômica e filogenia de *Aechmea* Ruiz & Pav., subg. *Macrochordion* (de Vriese) Baker, Bromelioideae-Bromeliaceae. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro: UFRJ, MN, 2006.
- FORZZA, R.C. 1997. *Pitcairnioideae (Bromeliaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil*. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

- FORZZA, R.C.; WANDERLEY, M.G.L. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae – Pitcairnioideae. *Bol. Bot. Uni. São Paulo* 17: 255-270.
- FORZZA, R.C. 2001. Filogenia da tribo Puyeeae Wittm. e revisão taxonômica do gênero *Encholirium* Mart. ex Schult. & Schult. f. (Pitcairnioideae - Bromeliaceae). Ph.D. Dissertation, Universidade de São Paulo.
- FORZZA, R.C. 2005. Revisão Taxonômica de *Encholirium* Mart. ex Schult. & Schult.f. (Pitcairnioideae-Bromeliaceae). *Bol. Bot. Univ. SP* 23: 1-49.
- FORZZA, R.C.; COSTA, A.; SIQUEIRA FILHO, J.A.; MARTINELLI, G.; MONTEIRO, R.F.; SANTOS-SILVA, F.; SARAIVA, D. P.; PAIXÃO-SOUZA, B. 2014. *Bromeliaceae*. In: *Lista de Espécies da Flora do Bras.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradoBras.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB66>). acesso em: 30/07/2014.
- GILMARTIN, A.J.; G.K. BROWN. 1987. Bromeliales, related monocots, and resolution of relationships among Bromeliaceae subfamilies. *Syst. Bot.* 12(4): 493–500.
- GIVNISH, T.J.; MILLAM, K.C.; EVANS, T.M.; HALL, J.C.; PIRES, J.C.; BERRIE, P.E.; SYTSMA, K.J. 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. *Int. J. Plant Sci.* 165(4): 35-54.
- GIVNISH, T.J.; MILLIAN, K.C.; BERRY, P.E.; SYTSMA, K.J. 2007. Phylogeny, adaptative radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. *Aliso* 23: 3-26.
- GIVNISH, T.J.; BARFUSS, M.H.G.; VAN, EE.B.; RIINA, R.; SCHULTE, K.; HORRES, R; GONSISKA, P.A.; JABAILY, R.S.; CRAYN, D.M.; SMITH, J.A.C.; WINTER, K., BROWN, G.K., EVANS, T.M., HOLST, B.K., LUTHER, H., TILL, W., ZIZKA, G., BERRY, P.E.; SYTSMA, K.J. 2011. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: insights from an eight-locus plastid phylogeny. *Amer. J. Bot.* 98(5): 872-895.
- GOLDMAN, D.H.; BERG, C.V.D.; GRITH, M.P. 2004. Morphometric circumscription of species and infraspecific taxa in *Calopogon* R.Br. (Orchidaceae). *Plant Syst. Evol.* 247: 37-60.

- GOUDA, E.J.; BUTCHER, D.; GOUDA, K. 2014. Encyclopaedia of Bromeliads. Version 3.1 (2012). [and more or less continuously updated since]. "Will do. <http://encyclopedia.florapix.nl/>. acesso em: 30/07/2014
- GRISEBACH, A.H.R. 1865. *Bromeliaceae*. Flora of the British West Indian Islands. Wheldon & Wesley Ltd. And Harfner Publishing Co., New York. P: 590-599.
- GUARÇONI, E.A.E. 2008. *Bromeliaceae do Parque Estadual da Serra do Rola - Moça, Minas Gerais, Brasil: florística, distribuição e aspectos reprodutivos de Andrea selloana (Baker) Mez*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 126 p.
- GUARÇONI, E.A.E.; PAULA, C.C.; COSTA, A.F. 2010. Bromeliaceae do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Minas Gerais. *Rodriguésia* 61(3): 467-490.
- GUARÇONI, E.A.E.; SARTORI, M.A.; PAULA, C.C. 2012. *Dyckia inflexifolia* (Bromeliaceae), a new species from Brazil. *Ann. Bot. Fennice* 49: 407-411.
- GUARÇONI, E.A.E.; AZEVEDO, A.A.; COSTA, A.F. 2014. *Dyckia sulcata* (Bromeliaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil, with notes on leaf anatomy. *Phytotaxa* (no prelo).
- HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAN, R.L. 2009. Análise multivariada de dados. 6. ed. Porto Alegre, Bookman.
- HARMS, H. 1930. Bromeliaceae. In: ENGLER, H.G.A. & PRANTL, K.A.E. *Die natürlichen Pflanzfamilien*. ed. 2. Aufl. Leipzig (Wilhem Engelman) 15: 65-159.
- HEDBERG, O. 1969. Evolution and speciation in a tropical high mountain flora. *Biol. J. Linn. Soc.* 1: 135-148.
- HORNUNG-LEONI, C.; SOSA, V. 2006. Morphological variation in *Puya* (Bromeliaceae): an allometric study. *Plant. Syst. Evol.* 256: 35-53.
- IBGE. 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira. Sistema fitogeográfico, Inventário das formações florestais e campestres, Técnicas e manejo de coleções botânicas, Procedimentos para mapeamentos*. Séries Manuais técnicos em geociências. Rio de Janeiro, RJ. 271 p.
- IUCN. 2004. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- JOHANSEN, D.A. 1940. Plant microtechnique. MacGraw-Hill. New York.
- GROSSI SAD, J. H.; LOBATO, L. M.; PEDROSA-SOARES, A. C. et al. (Eds.) Projeto Espinhaço. Belo Horizonte: COMIG, 1997. 1 CD-ROM.

- KORES, P. J.; MOLVRAY, M.; DARWIN, S. P. 1993. Morphometric variation in three species of *Cyrtostylis* (Orchidaceae). *Syst. Bot.* 18(2): 274-282.
- KRAPP, F.; PINANGÉ, D.B.S.; BENKO-ISEPPON A.M.; LEME, E.M.C.; WEISING, K. 2014. Phylogeny and evolution of *Dyckia* (Bromeliaceae) inferred from chloroplast and nuclear sequences. *Plant Syst Evol* 300: 1591–1614.
- KRAPP, F.; WÖHRMANN, T.; SOTERO, D.B.; BENKO-ISEPPON A.M.; HUETTEL, B.; WEISING, K. 2012. A set of plastid microsatellite loci for the genus *Dyckia* (Bromeliaceae) derived from 454 Pyrosequencing. *Am.J.Bot* 99(12): 470–473.
- LEME, E.M.C.; LUTHER, H.E. 1995. Miscellaneous new species of Brazilian Bromeliaceae – II. *Selb.* 19(2): 183-190.
- LEME, E.M.C.; SIQUEIRA-FILHO, J.A. 2006. Taxonomia das bromélias dos fragmentos de Mata Atlântica de Pernambuco e Alagoas. In: *Fragmentos de Mata Atlântica do nordeste – Biodiversidade, conservação e suas bromélias*. Rio de Janeiro: Andréa Jackosson Estúdio. P. 314.
- LEME, E.M.C., FRAGA, C.N., KOLLMANN, L.J.C., BROWN, G.K., TILL, W., RIBEIRO, O.B.C., MACHADO, M.C., MONTEIRO, F.J.S.; FONTANA, A.P. 2010. Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae. *Rodriguésia* 61(1): 021-067.
- LEME, E.M.C.; KOLLMANN, L.J.C. 2011. New species and a new combination of Brazilian Bromeliaceae. *Phytotaxa* 16: 1–36.
- LEME, E.M.C., RIBEIRO, O.B.C.; MIRANDA, Z.J.G. 2012. New species of *Dyckia* (Bromeliaceae) from Brazil. *Phytotaxa* 67: 9–37.
- LENZI, M.; MATOS, J.Z.; ORTH, A.I. 2006. Variação morfológica e reprodutiva de *Aechmea lindenii* (E. Morren) Baker var. *lindenii* (Bromeliaceae). *Acta bot. bras.* 20(2): 487-500.
- LIMA, T.T. 2008. *Bromeliaceae da Serra da Mantiqueira: distribuição geográfica e conservação*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo. SP. 357 p.
- LOBO, G.M. 2007. Morfoanatomia da reófito *Dyckia brevifolia* Baker (Bromeliaceae). Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. 93 p.
- LUTHER, H.E. 2012. An alphabetical list of bromeliad binomials. 13 th ed. The Bromeliad Society International. The Marie Selby Botanical Gardens, Sarasota. 48 p.

- MABBERLEY D. J. 1972. Evolution in the giant groundsels. *Kew Bull.* 28: 61–69.
- MARTINELLI, G.; VIEIRA, C.M.; GONZALEZ, M.; LEITMAN, P.; PIRATININGA, A.; COSTA, A.; FORZZA, R.C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia* 59(1): 209-258.
- MEZ, C. Bromeliaceae. 1891-1894. P. 173-634. In: MARTIUS, C.F.P. *Flora Brasiliensis*. Part. 3. Monachu: Lipsiae apud Fleish in Comm.
- MEZ, C. 1896. Bromeliaceae. In: Candolle, A.L.P.P. de & Candolle, A.C.P. de. *Monographiae phanerogamarum*. Paris, 9: 1-990.
- MEZ, C. 1934-35. Bromeliaceae. In: H.G.A. Engler (ed.). *Das Pflanzenreich*. Stuttgart. Heft 100, IV (32): 1-667.
- MONASTERIO, M. 1980. Las formaciones vegetales de los paramos de Venezuela. In: Monasterio M. (ed.) *Estudios ecologicos en los paramos andinos*. Editorial Universidad de Los Andes, Merida, Venezuela.
- MONTEIRO, R.F.; FORZZA, R.C.; MANTOVANI, A. 2011. Leaf structure of Bromelia and its significance for the evolution of Bromelioideae (Bromeliaceae). *Plant Syst Evol, on line*. DOI 10.1007/s00606-011-0426-2
- MORI, S.A.; SILVA, L.A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. 1985. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus. BA. CEPLAC, 97p.
- PINHEIRO, F.; BARROS, F. 2007. Morphometric analysis of *Epidendrum secundum* (Orchidaceae) in southeastern Brazil. *Nord. Journ. Bot.* 25(3-4): 129-136.
- PINHEIRO, F.; BARROS, F. 2009. Morphometric analysis of the *Brasiliorchis picta* complex (Orchidaceae). *Rev. Bras. Bot.* 32(1): 11-21.
- PITA, P.B.; MENEZES, N.L. 2002. Anatomia da raiz de espécies de *Dyckia* Schult. f. e *Encholirium* Mart. Ex Schult. & Schult. f. (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) da Serra do Cipó (Minas Gerais, Brasil), com especial referência ao velame. *Rev. Brasil. Bot.* 25(1): 25-34.
- PROENÇA, S.L.; SAJO, M.G. 2004. Estrutura foliar de espécies de *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) do Estado de São Paulo. *Acta bot. bras.* 18(2): 319-331.
- PROENÇA, S.L.; SAJO, M.G. 2007. Anatomia foliar de bromélias ocorrentes em áreas de cerrado do Estado de São Paulo, Bras. *Acta bot. bras.* 21(3): 657-673
- RADFORD, A. E.; DICKISON, W. C.; MASSEY, J. R.; BELL, C. R. 1974. *Vascular plant systematics*. New York, Harper and Row., 891p.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil* (2 ed.). Âmbito Cultural Edições, Rio de Janeiro, 747 pp.

- ROBINSON, H. 1969. A Monograph on Foliar Anatomy of the Genera *Connellia*, *Cottendorfia*, and *Navia* (Bromeliaceae). Washington, Smithsonian Institution Press. 41p.
- SAJO, M.G., MACHADO, S.R.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. 1998. Aspectos estruturais de folhas de bromélias e suas implicações no agrupamento de espécies. P. 102-111. In: *Canistropsis. Bromélias da Mata Atlântica* (E.M.C. Leme, ed.). Salamandra, Rio de Janeiro.
- SANTOS-SILVA, F.; SARAIVA, D.P.; MONTEIRO, R.F.; PITA, P.; MANTOVANI, A.; FORZZA, R.C. 2013. Invasion of the South American dry diagonal: What can the leaf anatomy of Pitcairnioideae (Bromeliaceae) tell us about it? *Flora* 208: 508–521.
- SCATENA, V.L.; GIULIETTI, A.M.; BORBA, E.L.; BERG, C. V. D. 2005. Anatomy of Brazilian Eriocaulaceae: correlation with taxonomy and habitat using multivariate analyses. *Pl. Syst. Evol.* 253: 1–22. DOI 10.1007/s00606-004-0295-z.
- SCATENA, V.L.; SEGECIN, S. 2005. Anatomia foliar de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. *Rev. bras. bot.* 28(3): 635-649.
- SCHARF, U.; GOUDA. E.J. 2008. Bringing Bromeliaceae Back to Homeland Botany. *J. Bromeliad Soc.* 58: 123-129.
- SCHULTES, J.A.; SCHULTES, J.H. 1830 *Systema Vegetabilium ed. 15.* 7 (2): 1194.
J.G. Cottae Stuttgartiae: Sumtibus JG Cottae, 1817-1830.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.825>
- SCHÜTZ, N.; ZENK, F.; WEISING, K.; ZIZKA, G. 2013. Systematics of *Deuterocohnia* (Bromeliaceae). In: 5th International Conference on Comparative Biology of Monocotyledons; Abstracts. New York, July 07 – July 13.
- SEGECIN, S.; SCATENA, V.L. 2004a. Anatomia de escapos de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos Gerais do Paraná, Brasil. *Rev. bras. bot.* 27(3): 515-525.
- SEGECIN, S.; SCATENA, V.L. 2004b. Morfoanatomia de rizoma e raízes de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos Gerais, PR, Brasil. *Acta bot. bras.* 18(2): 253-260.
- SELIN, E. 2000. Morphometric differentiation between populations of *Papaver radicum* (Papaveraceae) in northern Scandinavia. *Bot. J. Linn. Soc.* 133(3): 263–284.

- SMITH, L.B., DOWNS, R.J. 1974. Bromeliaceae, sub-family Pitcairnioideae. *Flora Neotropica*. New York: The Botanical Garden, 14(1): 1-654.
- SOUSA, G.M.; ESTELITA, M.E.M.; WANDERLEY, M.G.L. 2005. Anatomia foliar de espécies brasileiras de *Aechmea* subg. *Chevaliera* (Gaudich. ex Beer) Baker, Bromelioideae-Bromeliaceae. *Ver. Brasil. Bot.*, 28(3): 603-613.
- STATSOFT. *Statistica (data analysis software system)*. Version 8.0. Tulsa: StatSoft, 2007. 1 CD-ROM. <http://www.statsoft.com/support/download/statistica-8-update-installation-instructions/>.
- STEVENS, P.F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012 [and more or less continuously updated since]." will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. *Acessado em 23/04/2014*.
- STUESSY, T.F. 1990. Plant taxonomy, the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York. 514p.
- TERRY, G.R.; BROWN, G.K.; OLMSTEAD, R.G. 1997. Examination of Subfamilial Phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. *Am. Jour. Bot.* 84(5): 664-670.
- THIERS, B. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.
- TOMLINSON, P.B. 1969. III - Commelinales-Zingiberales. *In Anatomy of the Monocotyledons* (C.R. Metcalfe, ed.). Clarendon Press, Oxford, 3: 1-446.
- TROVÓ, M.; SANO, P.T.; WINKWORTH, R. 2008. Morphology and environment: geographic distribution, ecological disjunction, and morphological variation in *Actinocephalus polyanthus* (Bong.) Sano (Eriocaulaceae). *Feddes Repertorium* 119(7-8): 634-643.
- VARANDARAJAN, G.S.; GILMARTIN, A.J. 1988a. Phylogenetic relationships of groups of genera within the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Syst. Bot.* 13(2): 283-293.
- VARANDARAJAN, G.S.; GILMARTIN, A.J. 1988b. Taxonomic realignments within the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Syst. Bot.* 13(2): 294-299.
- VERSIEUX, L.M. 2005. *Bromeliáceas de Minas Gerais: catálogo, distribuição geográfica e conservação*. Dissertação (Mestrado). Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. RJ.234 p.

- VERSIEUX, L. M.; WENDT, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27(2): 107-146.
- WATTHANA, S. 2006. The *Pomatocalpa maculosum* Complex (Orchidaceae) Resolved by Multivariate Morphometric Analysis. *Taiwania*, 51(1): 1-10.
- WEISING, K.; KRAPP, F.; PINANGÉ, D.S.; BENKO-ISEPPON, A.M.; ZIZKA, G. 2012. Phylogeny and evolution of *Dyckia* (Pitcairnioideae: Bromeliaceae): understanding rapid diversification in the Brazilian Cerrado. In: Evolution of Tropical Floras.
- WENDT, T.; CANELA, M.B.F.; MORREY-JONES, J.E.; HENRIQUES, A.B.; RIOS, R.I. 2000. Recognition of *Pitcairnia corcovadensis* (Bromeliaceae) at the Species Level. *Syst.Bot.* 25(3): 389–398.
- WITTMACK, L. 1888. Bromeliaceae. In: H.G.A. Engler & K.A.E. Prantl (eds.). *Die natürlichen Pflanzfamilien. (Verlag Engelmann)* 2: 32-59. Leipzig.

Anexo geral I: *Dyckia sulcata* (Bromeliaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil, with notes on leaf anatomy (artigo aceito para publicação pela revista Phytotaxa).

ELIDIO A. E. GUARÇONI^{1,2}, ARISTÉA ALVES AZEVEDO³ & ANDREA FERREIRA DA COSTA⁴

¹*Programa de Pós-graduação em Botânica, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Av. P.H. Holfs, Cidade Universitária, 36570-000 - Viçosa, MG - Brasil.*

²*Universidade Federal do Maranhão, Campus III – Bacabal, Coordenação de Ciências Naturais, Avenida João Alberto, 700, Bacabal - MA, 65700-000. elidio.armando@ufma.br*

³*Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Av. P.H. Holfs s/n., Cidade Universitária, 36570-000 - Viçosa, MG – Brasil.*

⁴*Departamento de Botânica, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, 20940-040, Brazil*

Abstract

Dyckia sulcata is described and illustrated here as a new species from Minas Gerais State, Brazil. Information on its phenology, ecology, distribution, and conservation status is provided. The species is morphologically compared with *D. brachyphylla* and *D. saxatilis*, which are the species considered most similar. Illustrations and descriptions of leaf anatomy are also provided.

Keywords—Rocky fields, Espinhaço Mountain Range, Pitcairnioideae, Leaf Anatomy.

Introduction

Dyckia Schult. & Schult. f. (1830) is the second largest genus in the subfamily Pitcairnioideae, Bromeliaceae, with 164 species (Gouda *et al.* [cont. upd.] distributed among Argentina, Bolivia, Brazil, Paraguay, and Uruguay (Krapp *et al.* 2014). Brazil has the largest number of species (129), distributed throughout the country (Forzza *et al.* 2014), with the center of diversity in the southeastern region with 41 species; Minas Gerais State has the largest number of species (37).

Dyckia is characterized by having rosettes formed by aculeate, succulent or coriaceous leaves with sheaths much wider than the blades. Its inflorescence is always lateral, with generally orange flowers (but also yellow, red or brown) and, depending on the species, they are odorless, or slightly fragrant, sessile to pedicellate, and usually with a campanulate corolla. The stamens are included (or rarely exerted), and its

filaments are free or connate above the connate petal-stamen ring; the anthers are dorsifixed near their bases, curved; stigma conduplicate spiral, sessile or with the style evident; fruits capsular.

Molecular and anatomical analyses indicate that *Dyckia* is a monophyletic genus that (with *Encholirium*) forms a sister-clade to *Deuterocohnia* (Givnish *et al.* 2011; Santos-Silva *et al.* 2013; Krapp *et al.* 2014). According to Givnish *et al.* (2011), the lineage *Dyckia-Encholirium* spread from the Andes throughout the Brazilian Shield approximately 8.5 Ma. Although new studies on the phylogeny of *Dyckia* strengthen its monophyletic status, there is evidence that this genus had a much more recent radiation – supporting the hypothesis that the common ancestors of *Dyckia* and *Encholirium* occurred in eastern Brazil long before the *Dyckia* lineage became differentiated (Krapp *et al.* 2014). According to Leme *et al.* (2012), the hypothesis of a recent explosive radiation of *Dyckia* helps explain the difficulties encountered in identifying consistent morphological characteristics that are taxonomically useful for distinguishing its species – even using complete and fully documented specimens – as separate populations would not yet have accumulated significant distinctions. Krapp *et al.* (2014) examined *Dyckia* using DNA sequence data from six plastid loci and a portion of the nuclear gene *PHY-C* and encountered a poorly resolved phylogeny with many paraphyletic or polyphyletic lineages. A better understanding of the species of *Dyckia* is therefore of paramount importance to understanding its phylogeny.

Given the difficulty of performing a complete revision of the genus due to the large number of component species, it would appear to be more productive to conduct field studies on small species complexes (with new collections and observations of individuals in their natural habitats) to better understand their geographic distributions and determine more consistent characters that can better establish boundaries between the taxa.

One of these complexes is formed by *D. saxatilis* Mez (1896: 518), which, according to Forzza *et al.* (2014) and Versieux & Wendt (2006), has the most ample geographical distribution of the group. The *Dyckia saxatilis* complex comprises species characterized by plants being approximately (15.6) 24.8–93.6 tall when flowering; having narrowly triangular leaves that are green on both surfaces, lepidote on the abaxial surface or, when lepidote on both surfaces, trichomes concentrated only in the basal third of the adaxial surface; upper peduncle bracts shorter than the internodes, and floral bracts shorter, or the same size as the flowers (e.g., *D. consimilis*, *D. rariflora*, *D.*

saxatilis). The species that compose this complex occur in the Espinhaço Mountain Range in Minas Gerais State, Brazil, in areas of "Campos Rupestres" (rocky field) or "Cerrado" vegetation (neotropical savanna).

In spite of the difficulties encountered in differentiating the species of the *D. saxatilis* complex when dry, the lack of sufficient information in literature, and many mistaken identifications in herbaria, it was possible to recognize the new species described here after examining several specimens of this complex and undertaking field collections.

Taxonomy

***Dyckia sulcata* Guarçoni, sp. nov.** (Fig. 1, A–K, 2, A–C)

The new species differs from *Dyckia brachyphylla* in having larger asymmetric rosettes (vs. symmetric), strongly succulent leaf blades that are flat to slightly canaliculated and strongly ribbed (vs. slightly so), with patent to slightly retrorse spines (vs. antrorse), floral bracts long-acuminate (vs. acute), flowers slightly reflexed or rarely patent (vs. patent), anthers elliptic (vs. linear). It differs from *D. saxatilis* by having an asymmetric rosette (vs. symmetric), leaf blades strongly succulent (vs. succulent), strongly ribbed on the abaxial surface (vs. slightly ribbed), with shorter spines (0,7-1,4 mm vs. 1,5-2,3 mm), except for the entire apical third, upper peduncle bracts ovate (vs. elliptic to oblong), filaments free above the common tube with the petals (vs. connate), and having a shorter style (06.-0.7 vs. 1-2 mm).

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Municipality of Serro, Province of Pedro Lessa, Serro–Diamantina Highway, near the source of the Jequitinhonha river, 1066 m elevation, 18° 34' 20" S, 43° 29' 07" W, 24 May 2011, *E.A.E. Guarçoni 1663 & B. Paixão* (holotype VIC!).

Plants terrestrial, flowering (24.7) 40.6–63.3 (75.6) cm tall. Leaves 10–27, rigid, fleshy coriaceous, spreading-arcuate (basal leaves) to erect (upper leaves), forming an asymmetric rosette of 8.8–15.4 cm tall, 20.3–42.7 cm in diameter; sheaths suborbicular, 1.5–4.3 × 2.3–6.7 cm, white to cream colored, abaxially brown when dry, white lepidote in the upper third of the abaxial surface, inconspicuously aculeate in the upper third, thorns brown; blades very narrowly triangular, 9.9–17.8 × 0.9–1.4 cm, flat to slightly

canaliculate, strongly succulent, green or rarely vinaceous on the basal half of the adaxial surface, strongly ribbed abaxially, densely white lepidote at the base, with trichomes concentrated between the ribs and not obscuring the leaf color, adaxially sparsely white lepidote in basal half, and glabrous towards the apex, apex acute, pungent, margins glabrous, spinose except for the apical third; spines patent to slightly retrorse, dark brown, 0.7–1.4 mm long, 0.5 mm wide at base, 10.1–20.1 (26.1) mm apart. Inflorescence simple, erect, (23.9) 38–62.4 (70.8) cm tall; peduncle erect, terete, 15.8–47.7 cm long, 1.7–5.3 mm in diameter, green to brown, white lepidote, with internodes 28.2–63 mm long; peduncle bracts shorter than internodes, ovate, long-acuminate, ending in a spine, green except for the slightly vinaceous apex or stramineous with orange base, carinate, white tomentose abaxially, the basal ones inconspicuously spinulose at base, 0.8–6.1 × 0.1–0.9 cm, the upper ones entire, ovate, 6.1–14 × 4.2–8.6 mm; rachis orange, white to cinereous tomentose, becoming glabrous soon; floral bracts reaching the midpoint of the sepals, orange to stramineous, with green base, convex, carinate, white tomentose abaxially, ovate-triangular, long-acuminate, ending in a spine, 3.8–7.8 × 2.8–5.9 mm, fimbriate. Flowers 5–18, lax, slightly reflexed or rarely patent at anthesis, 1.4–1.9 cm long; pedicels orange, 2.4–6.4 mm long, 3.1–3.2 mm in diameter, white lepidote; sepals reaching the midpoint of the petals, 5.9–8.9 × 4.4–6.9 mm, triangular to ovate, obtuse to acute, orange, imbricate, fleshy, white lepidote abaxially, convex, margins with fimbriate trichomes; petals orange, obovate to slightly obtrullate, obtuse to slightly emarginate, 9.7–13.1 × 6.7–10.6 mm, imbricate, crenulate and sometimes bearing inconspicuous fimbriate trichomes on the apical half; stamens included; filaments yellow, oblong to triangular, complanate, 7–9.5 × 0.9–1.2 mm, fleshy, connate at base for 1.6–3.3 mm and forming a common tube with the petals, free above it; anthers elliptic, 3.4–4.4 mm long, acute, yellow, dorsifixed near the base; ovary oblong, orange, 5.3–10.3 mm long; style orange, 0.9–2.1 mm long; stigma conduplicate-spiral, 0.6–0.7 mm long, yellow. Fruits ovoid, dark brown, 11.4–13.7 × 9.2–10.3 mm.

Distribution and habitat:—This new species has been observed only in the Espinhaço Mountain Range, in the municipality of Serro, Minas Gerais State, in southeastern Brazil. It was found as a terrestrial plant, growing on quartzitic rocky outcrops, in sandy soil.

Phenology:—The flowering period of *Dyckia sulcata* is between February and June.

Conservation status:—*Dyckia sulcata* is considered to be critically endangered (CR) because its area of occurrence is estimated to be less than 100 Km² and it has been reported from only a single location (along Federal Highway BR-259 that connects Serro to Diamantina in Minas Gerais State).

Etymology:—The specific epithet refers to the deep grooves present on the abaxial leaf surface, which differentiate this species from its closest relatives (Fig. 3A).

Additional specimen examined (paratypes):—BRAZIL, Minas Gerais: Serro, Pedro Lessa, Serro-Diamantina Highway, 1066 m elevation, 18° 34' 20" S, 43° 29' 07" W, 24 May 2011, fl., *E.A.E. Guarçoni 1662 & B. Paixão* (RB!); *idem*, 20 May 2012, fl., *E.A.E. Guarçoni 1879* (VIC!); *idem*, *E.A.E. Guarçoni 1880, 1882, 1884* (R!); *idem*, *E.A.E. Guarçoni 1881, 1885, 1886, 1887* (VIC!); *idem*, *E.A.E. Guarçoni 1883, 1888* (RB!).

Discussion:—This new species is closely related to *D. brachyphylla* L. B. Smith (1970: 282) and *D. saxatilis*, differences are given in Table 1.

The main features of *D. sulcata* are the asymmetrical rosette with leaves arising more on one side, the leaf blades strongly succulent, flat to slightly canaliculate, and strongly ribbed abaxially.

Leaf anatomy:— The leaf anatomy of *D. sulcata* follows patterns common to the genus (Tomlinson 1969; Santos-Silva *et al.* 2013). Other features observed (such as a thick cuticular layer, well-developed aquiferous parenchyma, and high densities of trichomes) can be viewed as adaptations to a xeric life style, as observed in other *Dyckia* species (Lobo 2007; Santos-Silva *et al.* 2013).

Cross-sections of the leaf blades of *D. sulcata* show an approximately flat adaxial surface and a homogeneous epidermis above the upper third. The abaxial surface in contrast, is distinctly ribbed, with protruding costal zones. There are only ordinary epidermal cells in the costal zones, while stomata and trichomes are observed in the intercostal zones (Fig. 3A).

D. sulcata has a uniseriate epidermis on both surfaces. The epidermal cells tend to be rounded, with reduced lumens, and their walls are anticlinal and inner periclinal thickened but not lignified, while the outer periclinal is thin and covered with a thick cuticular membrane (Fig. 3B). Silica bodies can often be seen in the epidermal cells of the leaf blades.

The peltate trichomes are attached to the epidermis by a pedicle composed of two cells. These trichomes cover both surfaces, although only on the proximal half of the

adaxial surface. The peripheral shield of the scale is short (not exceeding the costal zone) and cup-shaped (Fig. 3C). Due to the high density of scales in the abaxial zone, they cover the stomata.

The leaves are hypostomatic, with the stomata raised above the epidermal surface (Fig. 3D). The guard cells have thickened walls, forming crests.

Under the epidermis, on both sides of the leaf blade, there is a sclerophyllous hypoderm composed of fibers. The cells of this hypoderm have strongly thickened walls with evident pits. The fibers make up about three to four continuous layers on the adaxial surface, while fibers are restricted to costal zones on the abaxial surface, in five to six layers. These fibers are characterized by elongated cells, with tapering edges and transverse septa.

The next layer on both sides of the leaf is composed of aquiferous parenchyma (hydrenchyma). This parenchyma is continuous on the adaxial surface, with small, rounded peripheral cells. The cells gradually become more elongated in an anticlinal direction, becoming chlorophyll-free, with thin and siphoned walls and wide lumens. The parenchyma is interrupted in the intercostal zone on the abaxial surface by the aerenchyma. These cells are rounded to slightly anticlinally elongated, with or without chlorophyll.

The transition between the aquiferous parenchyma and the chlorophyllous parenchyma (chlrenchyma) is continuous and gradual. The chlrenchyma is more concentrated near the vascular bundles (in some points adaxially entered in the direction of the hydrenchyma) and is characterized by juxtaposed cells, approximately isodiametric, and densely chlorophyllous.

Interspersed with the vascular bundles towards the intercostal areas, there are longitudinal columns of cell-free spaces in the aerenchyma, which is composed of bractiform cells with short arms, but with low intercellular lacunosity.

The vascular tissues are arranged in lateral bundles, in a single series. Larger diameter bundles alternate with smaller diameter bundles (Fig. 3E). Fibers surround these bundles and can be observed between the xylem and phloem. The larger bundles have fiber caps only at their ends. The smaller vascular bundles often have short extensions of fibers near the abaxial surface.

Idioblasts containing raphides were observed in the bottom third of both faces of the leaf blade, and only on the adaxial surface beyond this point.

Considering the features of the leaf anatomy of *Dyckia* reported in the literature, especially by Santos-Silva *et al.* (2013), it is clear that the leaves of *D. sulcata* have characteristics common to other species of *Dyckia*. However, detailed descriptions of specific structural elements (such as presence of peltate scales in the initial third of the adaxial epidermis, three to four layers or five to six layers of cells in the adaxial and abaxial sclerenchymatous hypodermal layers respectively, sclerenchymatous hypodermal cells with very thick cell walls, and sheath sclerenchyma fibers in the larger vascular bundles forming caps) contribute decisively to the identification of this species (Tab. 2).

Acknowledgements

We would like to thank the reviewers Elton M.C. Leme and Dr. Walter Till who greatly contributed to improve this manuscript. We would also like to thank Dr. Eric Gouda for the final review of the manuscript. The first author thanks the Federal University of Maranhão (UFMA) for the license provided to conclude his doctorate (Portaria 272/2014 – DP/PRH), and the Instituto Chico Mendes for the license to collect the botanical material (SISBIO 2384–4). AFC thanks the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for the research productivity grant (Process # 307057/2011–9) and the research Project grant (Process # 562187/2010–3).

References

- Gouda, E.J., Butcher, D. & Gouda, C.S. ([*cont. upd.*]) *Encyclopaedia of bromeliads*. Dutch-Belgian Bromeliad Society (BCG), Utrecht. <http://encyclopedia.florapix.nl/>. accessed on: 22/07/2014.
- Forzza, R.C., Costa, A., Siqueira-Filho, J.A., Martinelli, G., Monteiro, R.F., Santos-Silva, F., Saraiva, D.P., Paixão-Souza, B., Louzada, R.B. & Versieux, L. (2014) *Bromeliaceae* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB6046>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.
- Givnish, T.J., Barfuss, M.H.J., Ee, B. van., Riina, R., Schulte, K., Horres, R., Gonsiska, P.A., Jabaily, R.S., Crayn, D.M., Smith, J.A.C., Winter, K., Brown, G.K., Evans, T.M., Holst, B.K., Luther, H., Till, W., Zizka, G., Berry, P.E. & Sytsma, K.J. (2011) Phlogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae:

- insights from an eight-locus plastid phylogeny. *American Journal of Botany* 98: 872–895. doi: 10.3732/ajb.2007210
- Krapp, F., Pinange, D., Benko-Iseppon, A. Leme, E.M.C. & Weising, K. (2014) Phylogeny and evolution of *Dyckia* (Bromeliaceae) inferred from chloroplast and nuclear sequences. *Plant Systematics and Evolution*, Online 29 Jan. 2014, 24 pp. DOI 10.1007/s00606–014–0985–0
- Leme, E.M.C.; Ribeiro, O.B.C. & Miranda, Z.J.G. (2012) New species of *Dyckia* (Bromeliaceae) from Brazil. *Phytotaxa* 67: 9–37.
- Lobo, G.M. (2007) Morfoanatomia da reófito *Dyckia brevifolia* Baker (Bromeliaceae). Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal. 102 pp.
- Mez, C. (1896) Bromeliaceae. In: De Candolle, C. (ed.). *Monographiae Phanerogamarum*. Vol. 9. Masson & Cie., Paris, 990 pp.
- Santos-Silva, F., Saraiva, D.P., Monteiro, R.F., Pita, P., Mantovani, A. & Forzza, R.C. (2013) Invasion of the South American dry diagonal: What can the leaf anatomy of Pitcairnioideae (Bromeliaceae) tell us about it? *Flora* 208: 508–521.
- Schultes, J.A.; Schultes, J.H. (1830) *Systema Vegetabilium ed. 15. 7 (2): 1194. J.G. Cottae Stuttgartiae: Sumtibus JG Cottae ,1817-1830.*
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.825>
- Smith, L.B. (1970) Notes on Bromeliaceae, XXX. *Phytologia* 19: 281–290.
- Tomlinson, P.B. (1969) *Commelinales-Zingiberales*. In: C. R. Metcalf (ed.) *Anatomy of the monocotyledons*. Clarendon Press, Oxford, pp. 193–294.
- Versieux, L.M. & Wendt, T. (2006) Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27: 107-146.

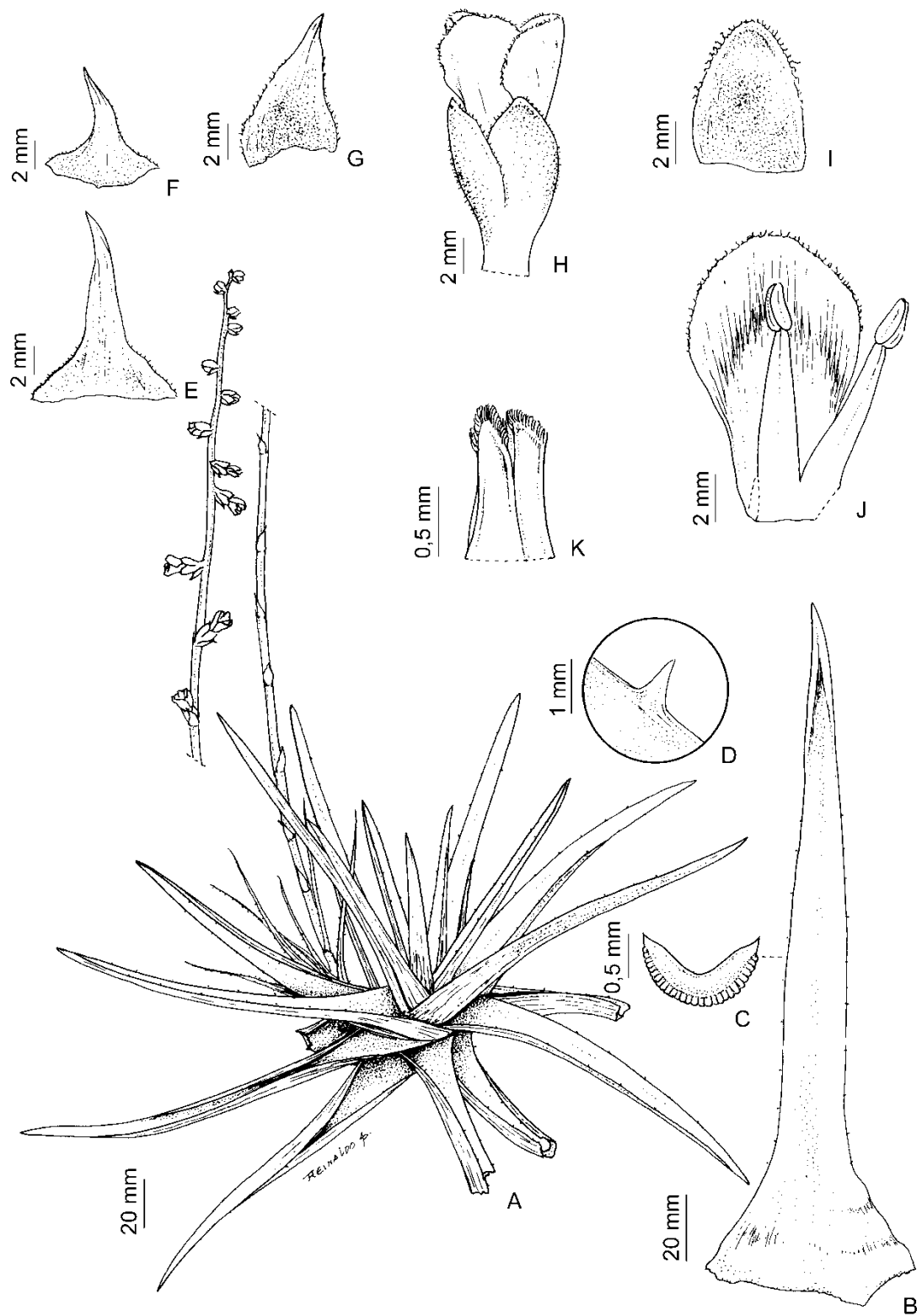


Figure 1. A–K. *Dyckia sulcata* (E.A.E. Guarçoni 1663 & B. Paixão). A. Habit. B. Leaf. C. Detail of a leaf blade in cross section. D. Detail of a spine of the leaf blade. E. Basal peduncle bract. F. Upper peduncle bract. G. Floral Bract. H. Flower. I. Sepal. J. Petal and stamens. K. Stigma. Illustration by Reinaldo Pinto Monteiro.

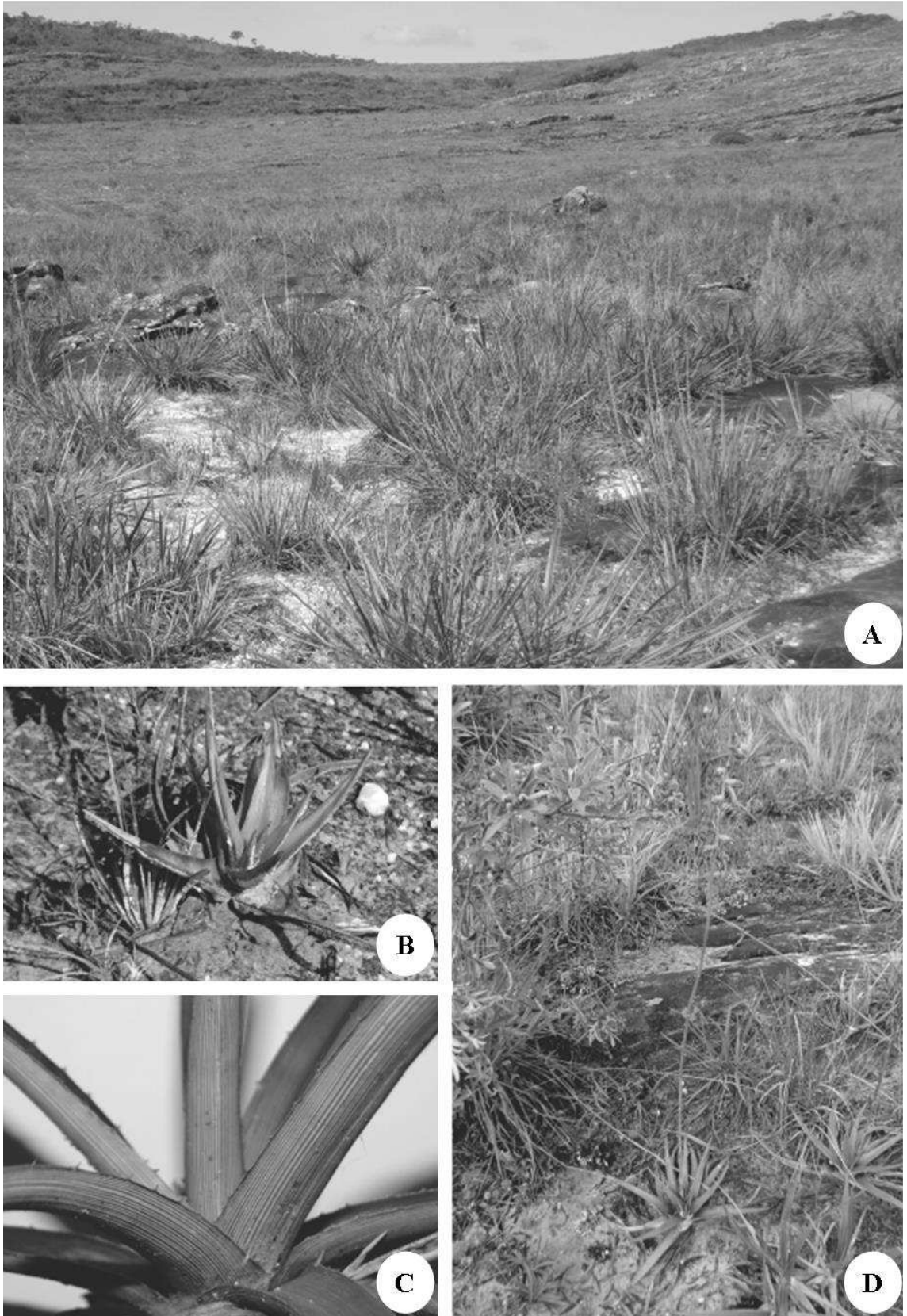


Figure. 2. *Dyckia sulcata*. A. General view of the species habitat. B. Asymmetrical rosette. C. Detail of the strongly pronounced nerves on the abaxial side of the leaf blades. D. Habit. (Photos: E.A.E. Guarçoni).

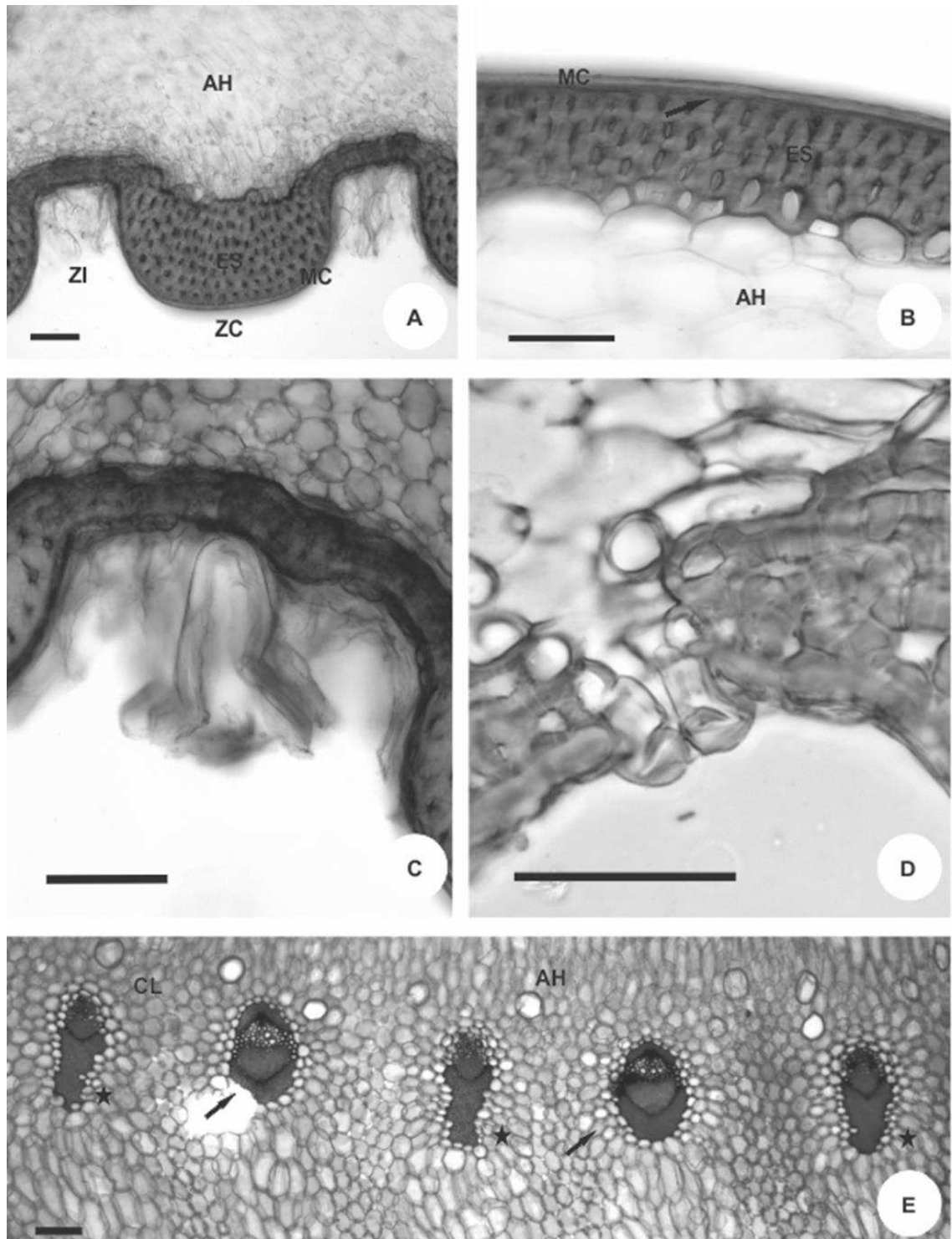


Figure 3. A–E. Photomicrograph of a cross section of the leaf of *D. sulcata*. A. Abaxial surface showing the costal and intercostal zones; mechanical hypodermis with five layers of cells in the costal zone. B. Adaxial surface with uniseriate epidermis (arrow) and mechanical hypodermis with three layers of cells. C. Cup-shaped scale. D. Stomata extending above the epidermal surface. E. Large vascular bundles (arrow) alternating with smaller bundles (star). AH = aquiferous parenchyma, CL = chlorenchyma, ES = sclerenchyma, MC = cuticular membrane, ZC = costal zone, ZI = intercostal zone; scale bars = 100 μ m.

Table 1: Morphological comparisons between *Dyckia sulcata*, *D. brachyphylla* and *D. saxatilis*:

	<i>Dyckia sulcata</i>	<i>D. brachyphylla</i>	<i>D. saxatilis</i>
Rosette form	asymmetrical	symmetrical	symmetrical
Rosette size (cm)	8.8–15.4 × 20–43	5–9 × 8.4	6–24 × 13–46
Apical third of leaf blades	entire	aculeate	aculeate
Canaliculate leaf blades	flat to slightly canaliculate	wide canaliculate	flat to slightly canaliculate
Leaf sulcate abaxially	Strongly ribbed	Slightly ribbed	Slightly ribbed
Spines posture	patent to slightly retrorse	antrorse-uncinate	antrorse
Spine length (mm)	0.7–1.4	0.8–1.1	1.5–2.3
Distance between spines (mm)	10–20 (26)	3–10	19–30
Upper peduncle bracts	ovate	ovate	elliptic to oblong
Shape of the floral bracts apex	long-acuminate	acute	acuminate
Filaments above the common tube with the	free	free	connate
Petals			
Anthers shape	elliptic	linear	elliptic
Style length (mm)	0.6–0.7	0.7	1–2

Table 2: Comparative table of the morphoanatomy of the leaf blade of *Dyckia sulcata* and other morphologically related species of *Dyckia*, according to Santos-Silva *et al.* (2013); (AD) Adaxial; (AB) Abaxial.

Character	<i>D. sulcata</i>	<i>D. rariflora</i>	<i>D. macedoi</i>	<i>D. saxatilis</i>
Number of sclerenchymatous adaxial hypodermis cell layers	3-4	2	2	2
Number of sclerenchymatous abaxial hypodermis cell layers	5-6	2	2	3
Wall thickness of sclerenchymatous hypodermis cells	very thick	thick	thick	thick
Outline of the abaxial surface	strongly ribbed	ribbed	ribbed	ribbed
Location of idioblasts in leaf surface	AD	AD/AB	AD	AD
Arrangement of fibers associated with vascular bundles of higher caliber	open	closed	open	closed

Anexo geral II: Índice de coletores

Nome do Coletor	Número de coleta ou de tombo
ARRAES, M.G.	s.n. (<i>D. macedoi</i>)
BADINI	s.n. (<i>D. saxatilis</i>)
BARROS, F.	1111 (<i>D. tenebrosa</i>)
BRANDÃO, M.	20323, 20551, 20762 (<i>D. rariflora</i>)
BRAGA, I.	13, 32, 35, 55 (<i>D. tenebrosa</i>)
CARDOSO, D.	2743 (<i>D. consimilis</i>)
CARMO	252 (<i>D. densiflora</i>)
CARMO, F.F.	1272 (<i>D. consimilis</i>); 572 (<i>D. saxatilis</i>); 1279 (<i>D. saxatilis</i>)
CAVALCANTE, T.B.	s.n. (<i>D. hilaireana</i>)
CERATI, T.M.	96 (<i>D. hilaireana</i>)
CHEIB, A.L.	1 (<i>D. Consimilis</i>)
CORDEIRO, I.	s.n., s.n. (<i>D. hilaireana</i>)
COSER, T.S.	118 (<i>D. saxatilis</i>)
COSTA, F.N	11 (<i>D. brachyphylla</i>)
DUARTE, A.P.	964 (<i>D. densiflora</i>); 2135, 2674 (<i>D. hilaireana</i>);
FIGUEREDO, C.	15 (<i>D. saxatilis</i>)
FONSECA, R.F.	s.n. (<i>D. consimilis</i>)
FORZZA, R.C.	470, 540, 1485 (<i>D. brachyphylla</i>); 715 (<i>D. hilaireana</i>); 100, 162 (<i>D. maceoi</i>); 679, 1510 (<i>D. nana</i>); 679, 1518, 3735 (<i>D. sulcata</i>); 101, 233 (<i>D. tenebrosa</i>)
GIULIETTI, A.M.	5459 (<i>D. hilaireana</i>)
GLAZIOU	17822 (<i>D. consimilis</i>)
GUARÇONI, E.	1675, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877 (<i>D.</i> <i>brachyphylla</i>); 1269, 1279, 1283, 1494, 1797, 1798, 1801, 1802, 1803, 1804, 1848, 1850, 1852, 1855, 1857, 1858 1860, 1863, (<i>D. consimilis</i>); 2113, 2114, 2115, 1252, 1253, 1302, 1684, 1685, 1687, 1719, 1728, 1729, 1732, 1762, 1765, 1766, 1767, 1768, 1976, 1979, 1982, 1983, 1986, 1977, 1978, 1980, 1981, (<i>D. densiflora</i>); 679, 1614, 1648, 1701, 1702, 1703, 1961, 1699, 1700, 1704, 1705,

1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, (*D. hilaireana*); 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828 (*D. macedoi*); 1478, 1671, 1672 (*D. nana*); 1641; 1642, 1645, 1793, 1794, 1869, 1966, 1967, 1968, (*D. mello-barreto*); 1499, 1501, 1712, 1713, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1749, 1750, 1751, 1753, 1754, 2082, 2086 (*D. oligantha*); 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1704, 1705, 1706, 1755, 1759, 1760, 1761, 1776, (*D. rariflora*); 1317, 1318, 1457, 1459, 1461, 1466, 1512, 1513, 1523, 1529, 1539, 1730, 1763, 1859, 1984, 1985, (*D. saxatilis*); 1662, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888 (*D. sulcata*); 1244, 1245, 1305, 1306, 1467, 1472, 1549, 1561, 1598, 1604, 1605, 1715, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1795, 1870 (*D. tenebrosa*); 556, 1336, 1343, 1369, 1475, 1476, 1477, 1805, 1829, 1830, 1831 (*D. sp. novae*)

HANDRO, O. 2308 (*D. tenebrosa*)
HATSCHBACH, G. 28906 (*D. sulcata*)
HERINGER, E.P. s.n. (*D. saxatilis*)
IRWIN, H.S. 20664, 20777, s.n., s.n. (*D. sulcata*); 28452 (*D. tenebrosa*)
JOLY, A.B. s.n. (*D. hilaireana*); s.n. (*D. oligantha*); s.n. (*D. macedoi*)
LAILA s.n. (*D. tenebrosa*)
LEME, E.M.C. 1832 (*D. hilaireana*); 1833 (*D. mello-barreto*); 1848, 1850 (*D. rariflora*); 1824 (*D. sulcata*)
LIMA, L.R. 240 (*D. brachyphylla*)
LOUZADA, R.B. 172 (*D. rariflora*); 153 (*D. macedoi*)
LOVO, J. 125 (*D. brachyphylla*)
LUTHER, H.E. s.n. (*D. tenebrosa*)

MARCÍLIO	s.n. (<i>D. densiflora</i>)
MARCONDES- FERREIRA, W.	1346 (<i>D. sulcata</i>)
MARQUES, A.R.	s.n. (<i>D. saxatilis</i>)
MARQUES-LEITÃO	s.n., s.n. (<i>D. rariflora</i>)
MARTENS, L.A.	s.n. (<i>D. saxatilis</i>); 62 (<i>D. consimilis</i>)
MARTINELLI, G.	4347 (<i>D. tenebrosa</i>)
MELLO BARRETO, H.	2103 (<i>D. consimilis</i>); 4085 (<i>D. tenebrosa</i>)
MENEZES, N.L.	s.n. (<i>D. hilaireana</i>)
MONTEIRO, R.F.	36 (<i>D. saxatilis</i>)
MOTA	3208 (<i>D. rariflora</i>)
MOTA, R.C.	601 (<i>D. rariflora</i>); 267 (<i>D. saxatilis</i>); 1871 (<i>D. sulcata</i>)
MOURA, R.	661 (<i>D. brachyphylla</i>)
NUNES, S.P.C.	55 (<i>D. brachyphylla</i>)
OLIVEIRA, A.M.	137 (<i>D. rariflora</i>)
PAULA, C.C.	s.n., s.n., s.n.,s.n. (<i>D. rariflora</i>); s.n., s.n., s.n., s.n. (<i>D. tenebrosa</i>)
PEREIRA, E	2905 (<i>D. hilaireana</i>); 1623 (<i>D. tenebrosa</i>)
PINTO, G.C.P.	91 (<i>D. hilaireana</i>)
PIRANI, J.R.	s.n., s.n. (<i>D. saxatilis</i>)
RAPALO, J.A.	s.n. (<i>D. rariflora</i>)
RAPINI, A.	746 (<i>D. nana</i>)
RIBEIRO, O.R.C.	s.n. (<i>D. rariflora</i>)
RUTCHINSON, P.C.	s.n. (<i>D. macedoi</i>)
SALLES, A.H.	3239 (<i>D. hilaireana</i>)
SANO, P.T.	891 (<i>D. brachyphylla</i>)
SCHWACKE	s.n. (<i>D. saxatilis</i>)
SEGADAS-VIANA	s.n. (<i>D. hilaireana</i>)
SEMIR, J.	s.n. (<i>D. tenebrosa</i>)
SEVILHA, A.C.	4704 (<i>D. tenebrosa</i>)
SILVA, B.R.	1357 (<i>D. saxatilis</i>)
SMITH, L.B.	7065 (<i>D. tenebrosa</i>)
SOUZA, A.C.	292 (<i>D. tenebrosa</i>)

STEHMANN, J.R.	1008 (<i>D. saxatilis</i>)
TEIXEIRA, W.A.	s.n. (<i>D. consimilis</i>)
TRINDADE-LIMA	249 (<i>D. saxatilis</i>)
ULE, E.	s.n. (<i>D. saxatilis</i>)
VASCONCELOS	s.n. (<i>D. densiflora</i>)
VERSIEUX, L.M.	298 (<i>D. mello-barretoii</i>)
VIANA, P.L.	2276 (<i>D. sp. novae</i>)
VIDAL, C.V.	775, 898 (<i>D. consimilis</i>)
ZAPPI, D.C.	843 (<i>D. rariflora</i>); 1681, 2343, 2444 (<i>D. macedoi</i>); s.n. (<i>D. nana</i>)
WANDERLEY, M.G.L.	515, s.n. (<i>D. hilaireana</i>); 2486 (<i>D. mello-barretoii</i>); s.n. (<i>D. sulcata</i>); 582, s.n. (<i>D. macedoi</i>)

Anexo geral III: Áreas e épocas de coleta das espécies de *Dyckia* estudadas.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Botumirim (MG)								2011				
Conc. do Mato Dentro (MG)				2012	2011/12	2012			2012		2011	
Diamantina (MG)				2011	2012			2010				
Floresta Uaimii (MG)		2011	2012							2011/12		2011
Grão Mogol (MG)									2011			
Mariana (MG)	2012	2011										
P. E. do Itacolumi (MG)					2012						2012	
P. E. Serra do Rola-Moça (MG)			2012	2012	2012				2012			
Santa Teresa (ES)											2011	
Serra de Antônio Pereira (MG)	2011	2011								2011		
Serra do Cabral (MG)						2010	2012					
Serra de Capanema (MG)		2012			2010			2011	2012			2011
Serra do Chafariz (MG)	2010	2011			2012							2011
Serra do Cipó (MG)				2012	2011	2012			2012	2012	2011/12	2011
Serra da Piedade (MG)									2012		2012	
Serra de Ouro Branco (MG)			2012	2011					2010			
Serra de Ouro Preto (MG)									2012			
Serro (MG)				2011	2012							
Várzea da Palma (MG)			2010			2011						

Anexo IV: E-mail de aceite da revista Phytotaxa

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/148552137a1da852`. The browser's address bar and tabs are visible at the top. Below the browser, the Gmail interface is shown. The email title is "manuscript 'Dyckia sulcata (Bromeliaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil, with notes on leaf anatomy'". The email is from Elidio Armando exposto guarconi, dated 8 de set. The email body contains the following text:

Dear Eric Follows the letter and file again with the final text. This file wi...

Eric Gouda para mim 8 de set

Dear Elidio,

You did not mark every part that you have changed, but in this case it is not a problem. I have made some minor changes, like in the diagnose: 0,7 must be 0.7 etc. see:

(0,7-1,4 mm vs. 1,5-2,3 mm), except for the entire apical third, upper peduncle bracts ovate (vs. elliptic to oblong), filaments free above the common tube with the petals (vs. connate), and having a shorter style (0,6-0,7 vs. 1-2 mm).

TO (0,7-1,4 mm vs. 1,5-2,3 mm) and (0,6-0,7 vs. 1-2 mm).

I accepted your submission and have forwarded it to to publication office.

Best wishes,
Eric

Armando exposto guarconi schreef op 8-9-2014 13:58:

...

Elidio Armando exposto guarconi 8 de set

Andrea Bom dia Gostaria que vc lesse e me falasse se foi aceito ou não. Ando...

Andrea Costa 8 de set

The interface also shows a sidebar on the left with folders like "Entrada (5)", "Com estrela", "Importante", "Enviados", "Rascunhos (2)", "Acompanhar", "COMUT", "Diversas", "Educa&AOcA4w-o", "Elton Leme", "fotos ou dados de par...", "Importantes", "Licencas para coletas", "Lindas", "Prioridade", and "Mais". The top right shows the user's email address "elidioguarcone@oi.com.br" and the number of messages "12 de 46". The bottom of the screenshot shows the Windows taskbar with various application icons and the system tray showing the date "29/09/2014" and time "11:52".