



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

ESTUDOS EM *SISYRINCHIUM* L. SEC. *HYDASTYLUS* RAVENNA
(IRIDACEAE) OCORRENTES NA REGIÃO SUL DO BRASIL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ADRIANA MORAIS AITA

PORTO ALEGRE
2013

ADRIANA MORAIS AITA

ESTUDOS EM *SISYRINCHIUM* L. SEC. *HYDASTYLUS* RAVENNA
(IRIDACEAE) OCORRENTES NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Botânica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lilian Eggers

PORTO ALEGRE
2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Lilian, pela amizade, confiança, e por ser sempre presente, nas discussões taxonômicas e ajuda na elaboração e redação de artigos científicos.

À banca examinadora, Juliana Lovo, Ilsi Boldrini e Maria Cecília de Chiara Moço, pela disponibilidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de mestrado concedida.

À Alexandra pela colaboração no trabalho de anatomia.

Ao grupo de Iridaceae, pelas discussões e companhia e ajuda em coletas. Ao Olivier, pelas sugestões e discussões taxonômicas. À Tatiana Chies por tornar possível as coletas do grupo. À Eudes e ao Tiago pelas discussões científicas, companhia no laboratório e principalmente pela grande amizade.

À Anelise pelos belos desenhos e pela disponibilidade.

Aos funcionários da UFRGS, pelos serviços prestados. Especialmente à Camila, pela competência; e à Gabriela, pelo carinho.

Aos amigos e colegas de laboratório, LabTax, Eduardo, Jaque, João, Leandro, Marília e Pri, pela convivência dentro e fora do laboratório; pelas ajudas taxonômicas, rodas de violão, viagens, churrascos, happy hour e shows, rock!

Aos amigos do departamento de botânica, especialmente Márcio, Tamara, Cássia, Angela e Dávia, cuja amizade vai além da Universidade.

Aos colegas do laboratório de anatomia, pela ótima convivência e disponibilidade para ajudar. Especialmente à Ju, por facilitar (muito) a dinâmica do laboratório. E um agradecimento mais do que especial às amigas Sofia e Fer, pela ajuda na anatomia e figuras, mas principalmente pelo carinho e amizade.

Às gurias do futebol, por fazer minhas segundas-feiras mais felizes.

À Joanna, pela ajuda e aulas de inglês, e pelas tardes comendo bolo.

Ao Rodrigo, pela paciência, cafés, e disposição para ajudar.

Aos amigos de longa data, pelos muitos momentos de diversão, apoio e amizade, em especial à Denise, Douglas, Igor, Rodrigo, Hélio, Nataly, Cinara e Letícia, que mesmo não muito presentes no momento, fazem minha vida melhor.

À Paulinha, pela amizade super especial e enorme carinho.

Ao Monchito, não só pela amizade, mas pelas conversas que foram e são muito importantes pra mim. E ao Giuli por ser tão divertido!

Ao casal mais querido, Juli e Lari, não só pelos conselhos acadêmicos e de vida, mas pelas conversas, parcerias, filmes, cervejadas, enfim, por fazer meus dias melhores dentro e fora da Universidade.

Aos meus familiares, principalmente aos meus pais Plinio e Eliza pela educação, incentivo e amor, e ao meu irmão Lucas, pelas ajudas no photoshop, dicas de filmes e amizade. À minha tia Elisabete e vó Lourdes, pelo amor e por serem sempre presentes na minha vida.

Enfim, agradeço a todos que me apoiaram durante esta jornada, muito obrigada a todos vocês!

SUMÁRIO

	Pág.
Resumo.....	01
Abstract.....	02
Introdução Geral.....	03
Capítulo 1.....	09
O gênero <i>Sisyrinchium</i> L.	10
As seções de <i>Sisyrinchium</i>	10
A seção <i>Hydastylus sensu</i> Ravenna.....	11
Referências Bibliográficas.....	28
Capítulo 2.....	30
Abstract.....	31
Resumo.....	31
Introduction.....	31
Taxonomic treatment.....	32
Conclusions.....	39
Acknowledgements.....	40
References.....	40
Capítulo 3.....	41
Resumo.....	42
Abstract.....	42
Introdução.....	42
Material e métodos.....	45
Resultados.....	46
Discussão.....	50
Considerações finais.....	54
Agradecimentos.....	55
Referências Bibliográficas.....	55
Considerações finais.....	64

RESUMO

Iridaceae é uma das maiores famílias de monocotiledôneas, apresentando cerca de 66 gêneros e 2.000 espécies. *Sisyrinchium* é o segundo maior gênero da família e o primeiro em número de espécies das Américas, com cerca de 140 espécies. Entretanto, apresenta problemas de delimitação de espécies e, muitas vezes, é de confusa identificação. O objetivo deste estudo é contribuir para a elucidação de problemas taxonômicos nas espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus sensu* Ravenna, reconhecendo e caracterizando táxons ocorrentes na Região Sul do Brasil. Esse trabalho apresenta uma revisão bibliográfica das espécies da seção *Hydastylus*, com pequenas descrições e desenhos que ajudam na identificação das espécies de *Sisyrinchium* pertencentes a essa seção; caracteres de anatomia foliar que possam auxiliar na delimitação dessas espécies; e a descrição de duas espécies novas de *Sisyrinchium* ocorrentes na Região Sul do Brasil: *Sisyrinchium antemeridianum* Aita & L.Eggers e *Sisyrinchium flabellatum* Aita & L.Eggers.

Palavras-chave: *Sisyrinchium palmifolium*, taxonomia, anatomia foliar.

ABSTRACT

Iridaceae is one of the largest families of monocots, with about 66 genera and 2,000 species. *Sisyrinchium* is the second largest genus in the family and the one with the most number of species in the Americas, with about 140 species. However, it presents problems with species delimitation and it is often of confusing identification. The aim of this study is to contribute to the elucidation of taxonomic problems in species of *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus sensu* Ravenna, recognizing and characterizing taxa occurring in Southern Brazil. This work presents a bibliographic review of the species of section *Hydastylus*, with short descriptions and drawings that help to identify the species of *Sisyrinchium* belonging to this section; characters of leaf anatomy that can help the species delimitation, and the description of two new species of *Sisyrinchium* occurring in Southern Brazil: *Sisyrinchium antemeridianum* Aita & L.Eggers and *Sisyrinchium flabellatum* Aita & L.Eggers.

Keywords: *Sisyrinchium palmifolium*, taxonomy, leaf anatomy.

INTRODUÇÃO GERAL

Iridaceae é uma família de monocotiledôneas que foi incluída por Cronquist (1988) na ordem Liliales, juntamente com Liliaceae e Agavaceae. Nos sistemas de classificação mais atuais, a ordem Liliales foi desmembrada e Iridaceae passou a pertencer à ordem Asparagales, juntamente com Amaryllidaceae, Asparagaceae e Orchidaceae (APG II, 2003; APG III, 2009). Dentro da ordem, constituída por 14 famílias (APG III, 2009), é considerada a terceira em número de espécies, superada por Orchidaceae e Asparagaceae, com cerca de 22.000 e 2.500, respectivamente (Stevens, 2012). Dentre as monocotiledôneas, Iridaceae apresenta uma enorme diversidade de espécies e de cores de flores, sendo excedida apenas por Orchidaceae (Goldblatt & Manning, 2008).

Apresentando cerca de 66 gêneros e 2.000 espécies, Iridaceae pode ser indicada como uma das maiores famílias de monocotiledôneas (Stevens, 2012). É considerada praticamente cosmopolita, de distribuição tropical e subtropical, e apresenta um centro de diversidade na África subsaariana e uma concentração de espécies na região temperada no sul do continente africano (Goldblatt & Manning, 2008). A América do Sul também é considerada um centro evolutivo para Iridaceae, e, muito provavelmente, o local de origem e o centro de distribuição do gênero *Sisyrinchium*, onde uma grande variedade de espécies e formas têm se desenvolvido (Johnston, 1938).

Iridaceae é constituída por ervas perenes, decíduas ou raramente anuais, ocasionalmente arbustos com crescimento anômalo secundário ou plantas aclorofiladas saprofíticas; freqüentemente apresentam rizoma, cormo ou bulbo (Goldblatt *et al.*, 1998; Goldblatt & Manning, 2008). As folhas são simples, equitantes, com nervuras paralelas e superfícies idênticas, com forma que varia de linear a lanceolada, podendo ser cilíndricas ou planas, geralmente eretas, dispostas ao longo do caule ou na base da planta (Goldblatt & Manning, 2008; Judd *et al.*, 2009). O escapo floral é produzido anualmente, podendo ser simples ou ramificado, cilíndrico ou plano e, neste caso, freqüentemente alado; a inflorescência básica é o ripídio, que se apresenta comprimido e pedunculado ou ocasionalmente subsséssil, arranjado em sinflorescências do tipo panículas, espigas ou com pequenos ramos laterais (Goldblatt *et al.*, 1998; Goldblatt & Manning, 2008). As flores são formadas geralmente por seis tépalas, ou às vezes apresentando dois verticilos diferenciados, podendo ser livres ou conatas; três estames,

com filetes livres ou unidos e ovário ínfero, com três carpelos, ramos do estilete às vezes expandidos e petalóides, e poucos a numerosos óvulos, de placentação axial; nectários, se presentes, encontram-se nos septos do ovário ou nas tépalas; o fruto é uma cápsula loculicida (Goldblatt & Manning, 2008; Judd *et al.*, 2009).

Em relação à morfologia interna da folha, a maioria dos gêneros de Iridaceae apresenta folhas unifaciais, onde as lâminas foliares apresentam apenas a face abaxial, com uma bainha bifacial na base, onde as faces abaxial e adaxial são exibidas (Rudall, 1995). As margens e o mesófilo das folhas apresentam grande variação em sua constituição (Rudall, 1994; Goldblatt & Manning, 2008). A lâmina foliar em gêneros com folhas unifaciais pode ter feixes vasculares em duas fileiras com pólos de xilema em direção ao centro da folha ou em uma fileira com orientação alternada. Geralmente há presença de esclerênquima nos pólos do floema e/ou xilema, mas eventualmente pode estar completamente ausente (Rudall *et al.*, 1986; Rudall, 1991; Goldblatt & Manning, 2008).

Espécies de Iridaceae são essencialmente conhecidas em horticultura, tanto para a indústria ou comercialização de flores de corte quanto de flores de jardim. No entanto, estigmas de *Crocus sativus* L., o açafrão, são utilizados como condimentar e medicinal, sendo uma espécie de grande importância econômica e muito cultivada (Goldblatt & Manning, 2008). Outra espécie de relevância é *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb., amplamente utilizada na medicina popular em todo país, cujo bulbo é empregado contra gastralgia, histeria, diarreia, vermes intestinais, amebíase e epilepsia, externamente é utilizado como cicatrizante, porém não há comprovação científica de sua eficácia nem da segurança de suas preparações (Lorenzi & Matos, 2008).

Pelo fato das espécies européias e africanas serem muito utilizadas como ornamentais, plantas exóticas acabam sendo popularmente mais conhecidas do que plantas nativas. As espécies dessa família têm um curto período de florescimento e de duração de vida das flores, que somado à dificuldade de herborização do material coletado e à fragilidade das flores, acabam desestimulando a coleta de exemplares por botânicos não-especialistas. Isso reflete na disponibilidade de materiais depositados em herbários, assim, espécies nativas foram escassamente estudadas e muitas são pouco conhecidas (Eggers, 2008).

No Brasil, as espécies de Iridaceae encontram-se agrupadas em 18 gêneros, ocorrendo em praticamente todos os domínios fitogeográficos brasileiros, Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Pampa. Na Região Sul, são encontrados pelo

menos 14 gêneros: *Alophia* Herb., *Calydorea* Herb., *Cipura* Aubl., *Crocoshia* Planch. (adventícia), *Cypella* Herb., *Eleutherine* Herb., *Gelasine* Herb., *Herbertia* Sweet, *Kelissa* Ravenna, *Neomarica* Sprague, *Onira* Ravenna, *Phalocallis* Herb., *Sisyrinchium* L. e *Trimezia* Salisb. ex Herb. (Eggers *et al.*, 2013).

Sisyrinchium é um gênero americano, monofilético (Chauveau *et al.*, 2011; Karst & Wilson, 2012) que pertence à subfamília Iridoideae, tribo Sisyrinchieae. As espécies deste gênero ocorrem em áreas de clima temperado ou tropical (Chukr & Capellari Jr., 2003). *Sisyrinchium* é o segundo maior gênero de Iridaceae e o primeiro em número de espécies nas Américas, com cerca de 140 espécies (Goldblatt & Manning, 2008). Entretanto, o gênero apresenta problemas de delimitação de espécies que, muitas vezes, são de confusa identificação. Esse gênero foi subdividido em seções com base na morfologia externa, sendo mais recente a subdivisão de oito seções proposta por Ravenna (2000, 2003). No entanto, recentes estudos com base molecular indicam que estas categorias infraespecíficas devem ser revistas (Chauveau *et al.*, 2011)

As espécies da seção *Hydastylus sensu* Ravenna são, em geral, pouco conhecidas, com exceção de *S. palmifolium*, fato resultante, talvez, somente da antiguidade da descrição. Mais recentemente, foi descrito um grande número de espécies para a seção, em publicações que não apresentam ilustrações ou chaves de identificação, o que dificulta a percepção de caracteres diagnósticos para as espécies e o conseqüente entendimento da circunscrição das mesmas. De igual forma, a problemática existente na seção associada com a grande variabilidade morfológica que *S. palmifolium* exhibe, acabou resultando na falta de clareza na definição de caracteres informativos para este táxon e a criação de algumas subespécies.

Estudos da anatomia foliar em Iridaceae apontam que a variação na morfologia foliar, a anatomia das margens da folha, o engrossamento da parede das células da epiderme, os tipos celulares morfológicamente diferenciados do mesófilo fornecem dados significativos para a sistemática de Iridaceae (Rudall *et al.* 1986; Goldblatt *et al.* 1990; Rudall, 1994; Rudall, 1995; Goldblatt & Manning, 2008). Rudall (1994) verificou que a similaridade morfológica em muitos casos corresponde a uma homoplasia, como por exemplo, em folhas cilíndricas que ocorrem em indivíduos de tribos de uma mesma subfamília e que diferem anatomicamente.

Na seção *Hydastylus*, a morfologia externa tem sido insuficiente para elucidar os problemas taxonômicos. Trabalhos anteriores em *Sisyrinchium* mostram que a análise de anatomia foliar pode ser uma boa ferramenta para distinguir espécies (Holm, 1908;

Rudall *et al.* 1986; Goldblatt *et al.* 1990; Rudall, 1994). Sendo assim o objetivo deste estudo é contribuir para a elucidação de problemas taxonômicos nas espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus*, reconhecendo e caracterizando táxons ocorrentes na Região Sul do Brasil. O trabalho é apresentado em três capítulos:

CAPÍTULO 1. Revisão bibliográfica de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus sensu* Ravenna (Iridaceae). Esse capítulo apresenta uma revisão bibliográfica das espécies da seção *Hydastylus*, onde são apresentadas pequenas descrições e desenhos que ajudam na identificação das espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus* encontradas na Região Sul do Brasil.

CAPÍTULO 2. Two new species of *Sisyrinchium* (Iridaceae) from Subtropical Highland Grasslands of Southern Brazil. Esse trabalho apresenta descrições de duas novas espécies de *Sisyrinchium*, que ocorrem nos campos de altitude da Região Sul do Brasil, onde são apresentadas descrições morfológicas, ilustrações e informações ecológicas das espécies.

CAPÍTULO 3. Anatomia foliar como subsídio à taxonomia de espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus sensu* Ravenna (Iridaceae) ocorrentes na Região Sul do Brasil. Este estudo tem como objetivo indicar caracteres de anatomia foliar que possam auxiliar na delimitação de espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus* ocorrentes na Região Sul do Brasil. Neste trabalho foram analisadas 37 amostras, incluindo 16 táxons.

A dissertação é finalizada com considerações a respeito da totalidade do trabalho e indicações de aspectos relevantes para a continuidade dos estudos em espécies de *Sisyrinchium*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG (Angiosperm Phylogeny Group) II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 141: 399–436, 2003.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group) III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 161 (2): 105–121, 2009.
- Chauveau, O., Eggers, L., Raquin, C., Silvério, A., Brown, S., Couloux, A., Cruaud, C., Kaltchuk-Santos, E., Yockteng, R., Souza-Chies, T.T. & Nadot, S. Evolution of oil-producing trichomes in *Sisyrinchium* (Iridaceae): insights for the first comprehensive phylogenetic analysis of the genus. **Annals of Botany**, 107: 1287–1312, 2011.
- Chukr, N.S. & Capellari Jr., L. Iridaceae. In: Wanderley, M.G.L.; Sheperd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhem, T.S. (Coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP: RiMa, 127–147, 2003.
- Cronquist, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988.
- Eggers, L. A família Iridaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, 6 (3): 167-175, 2008.
- Eggers, L.; Chukr, N.; Lovo, J. & Gil, A. 2013. *Iridaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB136>>. Acesso em: 01 fev. 2013.
- Goldblatt, P. & Manning, J.C. **The Iris Family: natural history and classification**. Portland: Timber Press, 2008.
- Goldblatt, P.; Rudall, P. & Henrich, J.E. The Genera of the *Sisyrinchium* Alliance (Iridaceae: Iridoideae): Phylogany and Relationships. **Systematic Botany** 15(3): 497–510, 1990.
- Goldblatt, P.; Manning, J.C. & Rudall, P. Iridaceae. In: Kubitzki, K. **The families and genera of vascular plants**. Berlin: Springer, p. 295-333, 1998.
- Holm, T. *Sisyrinchium*: Anatomical Studies of North American Species. **Botanical Gazette**, 46(3): 179–192, 1908.
- Johnston, I.M. The species of *Sisyrinchium* in Uruguay, Paraguay and Brazil. **Journal of the Arnold Arboretum**, 19: 376-401, 1938.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético**. Porto Alegre: Artmed, 3 ed, 2009.

- Karst, L. & Wilson, C. A. Phylogeny of the New World Genus *Sisyrrinchium* (Iridaceae) Based on Analyses of Plastid and Nuclear DNA Sequence Data. **Systematic Botany**, 37(1):87–95, 2012.
- Lorenzi, H. & Matos, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrrinchium* – VI. **Onira, Botanical Leaflets**, 5(4): 13–19, 2000.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrrinchium* – XI. **Onira, Botanical Leaflets**, 8(13): 48–54, 2003.
- Rudall, P. Leaf anatomy in Tigridieae (Iridaceae). **Plant Systematics and Evolution**, 175: 1–10, 1991.
- Rudall, P. Anatomy and systematic of Iridaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 114: 1–21, 1994.
- Rudall, P. Iridaceae In: Cutler, D.F. & Gregory, M. (Eds.) **Anatomy of the Monocotyledons**. Oxford.: Clarendon Press, 1995.
- Rudall P.; Kenton, A.Y. & Lawrence, T.J. An anatomical and chromosomal investigation of *Sisyrrinchium* and allied genera. **Botanical Gazette**, 147(4): 466–477, 1986.
- Stevens, P.F. **Angiosperm Phylogeny Website**. Version 12, July 2012. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

CAPÍTULO 1

Revisão bibliográfica de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus* sensu Ravenna (Iridaceae)

Revisão bibliográfica de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus sensu Ravenna* (Iridaceae)

O gênero *Sisyrinchium* L.

Sisyrinchium é muitas vezes um membro conspícuo da flora de pastagens e campos. Espécies do gênero são caracterizadas como plantas perenes ou ocasionalmente anuais, com ou sem rizoma, apresentando raízes carnosas ou fibrosas. As folhas são lanceoladas a lineares ou ocasionalmente cilíndricas. O escapo floral pode ser simples ou ramificado, freqüentemente alado (Goldblatt *et al.*, 1998; Goldblatt & Manning, 2008) terminando diretamente nas sinflorescências ou em uma bráctea foliácea ereta, o que evidencia uma sinflorescência aparentemente lateral (Johnston, 1938). As flores se apresentam de cor branca a azulada, freqüentemente amarela, com tépalas subiguais, livres entre si, em disposição plana ou de taça. Os estames podem ter os filetes livres ou unidos (total ou parcialmente), formando uma coluna, a qual pode ou não apresentar tricomas. Tais tricomas, conhecidos como elaióforos, são estruturas produtoras e secretoras de óleo. Muitas espécies de *Sisyrinchium* apresentam tais tricomas aglomerados na base do tubo estaminal ou estão esparsos na porção interna das tépalas (Cocucci & Vogel, 2001; Chauveau *et al.*, 2011). O estilete é simples ou ramificado, neste caso, com ramos longos e filiformes (Innes, 1985; Goldblatt *et al.*, 1998; Eggers 2008; Goldblatt & Manning, 2008).

Na Lista de Espécies da Flora do Brasil, Eggers (2013) citou 58 espécies de *Sisyrinchium* para o país, sendo quatro confirmadas como endêmicas, dentre elas *S. brasiliense* (Ravenna) Ravenna e *S. densiflorum* Ravenna.

As seções de *Sisyrinchium*

Klatt (1861–1862) subdividiu o gênero *Sisyrinchium* nas seções *Sisyringium* (apresentada com esta grafia na publicação original), *Androsolen* e *Spathirhachis*, com base principalmente na forma da folha, posição da sinflorescência e união dos filetes em um tubo estaminal (Tabela 1). Baker (1876–1877) considerou as mesmas seções estabelecidas por Klatt (*l.c.*) e criou também a seção *Cephalanthum*, destacando principalmente a disposição lateral da sinflorescência (Tabela 1). Posteriormente, Bentham & Hooker (1883) subdividiram *Sisyrinchium* em quatro seções: *Bermudiana*, *Echthronema*, *Eriphilema* e *Nuno*, avaliando caracteres florais, como forma e cor do perigônio, união dos filetes e aspecto do estilete (Tabela 1). Por fim, Ravenna (2000,

2003) subdividiu um grande conjunto de espécies, mas não toda a diversidade do gênero, em oito seções, destacando principalmente a presença ou ausência de folhas basais, os tipos de sinflorescência, a presença ou ausência de bráctea foliácea, a forma do escapo floral, os estames livres ou unidos em uma coluna e a presença ou ausência de elaióforos (Tabela 1). Neste tratamento criou a seção *Hydastylus*. *Hydastylus* foi descrito como um gênero por Salisbury, em 1812 (IPNI, 2011), sendo, posteriormente, considerado como pertencente a *Sisyrinchium*. O gênero *Hydastylus* estava incorporado na seção *Echthronema*, em Bentham & Hooker (1883).

Tabela 1. Seções de *Sisyrinchium* estabelecidas ao longo dos anos por diversos autores, e caracteres utilizados nas subdivisões.

Ano	Autor	Seções	caracteres utilizados
1961-62	Klatt	<i>Sisyringium</i> <i>Androsolen</i> <i>Spathirhachis</i>	-forma da folha -posição da sinflorescência -união dos filetes em tubo estaminal
1876-77	Baker	<i>Sisyringium</i> <i>Androsolen</i> <i>Spathirhachis</i> <i>Cephalanthum</i>	-forma da folha -posição da sinflorescência -união dos filetes em tubo estaminal -disposição lateral da sinflorescência
1883	Bentham & Hooker	<i>Bermudiana</i> <i>Echthronema</i> <i>Eriphilema</i> <i>Nuno</i>	-forma do perigônio -cor do perigônio -união dos filetes -aspecto do estilete
2000 e 2003	Ravenna	<i>Sisyrinchium</i> <i>Echthronema</i> <i>Spathirhachis</i> <i>Lenitium</i> <i>Scirpeocharis</i> <i>Hydastylus</i> <i>Segetia</i> <i>Viperella</i>	-presença de folhas basais -tipo de sinflorescência -presença de bráctea foliácea -forma do escapo floral -união dos filetes -presença de elaióforos

A seção *Hydastylus sensu Ravenna*

A seção *Hydastylus* se caracteriza por apresentar plantas isoladas, dispersas ou formando touceiras densas, com folhas lineares e basais. O escapo floral é longo, comprimido, distintamente alado, terminando em uma bráctea foliácea ereta. A sinflorescência é aparentemente lateral, muitas vezes congesta. As flores são geralmente de cor amarela, exceto em *S. rigidifolium*, onde são de azul a violeta (Ravenna, 2002a).

O perigônio geralmente é plano, os filetes unidos por um terço ou metade do seu comprimento, sem tricomas glandulares, e os ramos do estilete são mais longos que a porção unida do estilete (Ravenna, 2000). O tratamento mais recente para esta seção totalizou 24 espécies: *S. avenaceum* Klatt, *S. binervatum* Ravenna, *S. brasiliense*, *S. brevipes* Baker, *S. bromelioides* R.C. Foster, *S. caespitificum* Kraenzl., *S. caeteanum* Ravenna, *S. californicum* (Ker Gawl.) Dryand., *S. coalitum* Ravenna, *S. congestum* Klatt, *S. decumbens* Ravenna, *S. densiflorum*, *S. eserrulatum* I.M. Johnst., *S. firmifolium* Ravenna, *S. laxinervium* Ravenna, *S. palmifolium* L., *S. plicatulum* Ravenna, *S. minense* Ravenna, *S. nidulare* (Hand.-Mazz.) I.M. Johnst., *S. oxyspathum* Ravenna, *S. rectilineum* Ravenna, *S. rigidifolium* Baker, *S. tinctorium* Kunth e *S. wettsteinii* Hand.-Mazz. (Ravenna, 2000, 2001, 2002b, 2003).

Algumas espécies dessa seção foram utilizadas na análise filogenética realizada no estudo de Chauveau *et al.* (2011) que revelou que a seção *Hydastylus*, conforme apresentada por Ravenna, não é monofilética. O trabalho incluiu as espécies *S. brasiliense*, *S. bromelioides* ssp. *bromelioides*, *S. caeteanum*, *S. densiflorum*, *S. nidulare*, *S. palmifolium*, *S. rectilineum* e *S. wettsteinii* que ficaram agrupadas com *S. vaginatum* Spreng. e espécies relacionadas, as quais na proposição de Ravenna, encontram-se na seção *Viperella* (Ravenna, 2003), *S. avenaceum* que agrupou com espécies da seção *Sisyrrinchium*, também proposta por Ravenna (*l.c.*), e a espécie tipo da seção (*S. californicum*), a qual ficou agrupada no clado I, com outras espécies norte-americanas.

Para a Região Sul do Brasil, 12 espécies da sec. *Hydastylus* (*sensu* Ravenna) são citadas como ocorrentes, a saber: *Sisyrrinchium avenaceum*, *S. brasiliense*, *S. bromelioides*, *S. coalitum*, *S. decumbens*, *S. densiflorum*, *S. eserrulatum*, *S. nidulare*, *S. palmifolium*, *S. plicatulum*, *S. rectilineum* e *S. wettsteinii* (Eggers, 2013).

Dentre os táxons citados acima, *S. palmifolium* (Fig. 1) destaca-se por ser a espécie de distribuição mais ampla e com maior abundância de indivíduos. Ocorre no Uruguai, norte da Argentina, Paraguai, Bolívia e Peru (Heaton & Mathew, 1998; Ravenna, 2002b), no Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia (Chukr & Capellari Jr., 2003). É uma erva perene que habita prados úmidos, às vezes entre rochas, podendo ser encontrada até 1.200 m de altitude (Heaton & Mathew, 1998). Apresentam folhas de até 80 cm de comprimento, 1–1,5 cm de largura; escapo de até 100 cm de comprimento; o perigônio é plano, de 3–4 cm de diâmetro (Heaton & Mathew, 1998). Outro aspecto interessante

da espécie é o fato das flores serem produzidas em longa sucessão, abrindo durante à tarde e murchando até a manhã seguinte (Heaton & Mathew, 1998).

Johnston (1938) comentou que plantas de *S. palmifolium*, quando bem desenvolvidas, apresentam sinflorescência bastante ramificada e laxa, podendo também ser bastante reduzida e congesta, sendo que há muita transição entres essas formas de sinflorescências; e salienta que a grande variação em estatura e robustez dessas plantas e no tamanho e forma da sinflorescência seja provavelmente uma resposta ao ambiente, visto que a ocorrência dessa espécie é relatada para diversos ambientes, como pântanos, áreas úmidas, prados, solos arenosos e encostas rochosas.

Essa espécie foi descrita por Linnaeus (1767), sendo referida à prancha de outra espécie, *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb., o que levou muitos autores a considerar o nome *S. palmifolium* associado a *Eleutherine*. A sinonímia de *S. palmifolium*, *S. macrocephalum* Graham, foi descrita por Graham (1833) e assim citada para a Região Sul do Brasil nos trabalhos de Johnston (1938), Rambo (1949), Teodoro Luís (1960) e Lombardo (1984). Após uma série de aplicações indevidas do nome, em Ravenna (1984), *S. macrocephalum* foi sinonimizado em *S. palmifolium*, sendo posteriormente assim utilizado em Ravenna (1991, 2000, 2002b, 2003); Chukr & Capellari Jr. (2003) e Eggers (2008, 2013).

No decorrer dos estudos taxonômicos em Iridaceae, *S. palmifolium* foi sendo reposicionada em diferentes seções. Klatt (1861–1862) dispôs a espécie na seção *Spathirhachis*, sob o nome de *S. macrocephalum*. Baker (1876–1877) inseriu *S. palmifolium* na seção *Cephalanthum* e Bentham & Hooker (1883) posicionaram *S. palmifolium* na seção *Echthronema*.

Sisyrinchium bromelioides (Fig. 2) foi descrita por Foster em 1962. Essa é a planta que apresenta maior porte entre as espécies da seção, e provavelmente a de maior altura dentro do gênero. As plantas dessa espécie podem atingir até 2 m de altura; apresentam folhas de 30–110 cm de comprimento e 4–22 mm de largura, com indumento densa e minuciosamente papiloso, margem delgada; o escapo varia de 60–200 cm de comprimento e 4–10 mm de largura; a bráctea foliácea apresenta 2,5–10 cm de comprimento; a sinflorescência é bastante ramificada, podendo atingir até 30 cm de comprimento, apresentando muitos ripídios que são congestos quando jovem e tornando-se divergentes na maturidade, cada ripídio contendo muitas flores, pequenas, de 15–16 mm de diâmetro (Foster, 1962; Innes, 1985; Ravenna, 2002b). As plantas ocorrem em áreas úmidas, com florescimento de novembro a janeiro, podendo ser

encontrada no estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Innes, 1985; Ravenna, 2002b). Foster (1962) citou que *S. palmifolium* e *S. wettsteinii* são as espécies mais relacionadas com *S. bromelioides*, porém a diferenciou daquelas por apresentar um porte maior, flores menores e sinflorescência muito grande e ramificada.

Em 2002, Ravenna descreveu a subespécie *S. bromelioides* ssp. *angustius* Ravenna (Fig. 3) que apresenta hábito menor que a espécie tipo. As folhas variam de 30–58 cm de comprimento e 4–6 mm de largura, e o escapo de 80–90 cm de comprimento e 3–4 mm de largura; a sinflorescência é mais delgada e menos ramificada (Ravenna, 2002b). Ocorre em áreas muito úmidas, na Argentina e no Brasil, no estado do Paraná (Ravenna, 2002b).

Klatt (1861–1862) descreveu *S. congestum* (Fig. 4), caracterizando-a com altura de até 60 cm e folhas de 2 mm de largura. O nome da espécie refere-se ao aspecto da sinflorescência, que apresenta os pedúnculos dos rípidos extremamente congestionados. O espécime descrito na descrição original é do Brasil Meridional. Barker & Govaerts (2013) e Chukr & Capellari Jr. (2003) consideraram esta espécie como sinônimo de *S. palmifolium*.

Sisyrinchium coalitum (Fig. 5) foi descrita por Ravenna em 2000. A planta atinge até 76 cm de altura, as folhas são de 45–70 cm de comprimento e 2,5–5 mm de largura; o escapo é de 57–70 cm de comprimento e de 2–5 mm de largura, com bráctea foliácea de 4,5–7 cm de comprimento; e a sinflorescência é congesta. É uma das poucas espécies do gênero cujas tépalas são conadas na base. *Sisyrinchium brasiliense* também apresenta este caracter, mas seu perigônio é tubular (Ravenna, 2000). Ocorre em banhados ou locais úmidos, no estado de Santa Catarina em altitudes de 900 m (Ravenna, 2000).

Em 2002a, Ravenna descreveu *S. rectilineum* (Fig. 6) caracterizando-a com altura de 50–100 cm, folhas de 23–70 cm de comprimento e 2–4 mm de largura; escapo de 38–90 cm de comprimento, 2–4 mm de largura, com bráctea foliácea de 4–8 cm de comprimento; a sinflorescência é pseudolateral, disposta de forma ascendente. Indivíduos desta espécie ocorrem dispersos em campos altos, em gramados, bordas de floresta, entre pedras e muitas vezes em encostas íngremes, em altitudes entre 900–1.500 m, nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo (Ravenna, 2002a). Alguns parátipos citados no *Opus princeps* estavam até então identificados como *S. palmifolium* ssp. *fuscoviride* (Ravenna) Ravenna, a qual é do leste da Argentina e Paraguai, diferindo

desta por apresentar folhas mais rígidas, estreitas e coloração verde mais clara e flores menores com tépalas mais estreitas (Ravenna, 2002a).

A espécie de menor porte é *S. caeteanum* (Fig. 7), descrita por Ravenna em 1988. Essa espécie atinge no máximo 17 cm de altura, apresenta um emaranhado de folhas senescentes na base, revestindo um curto rizoma e parte da bainha das folhas; as folhas têm de 12–17 cm de comprimento e 0,6–1,1 mm de largura; o escapo floral é de 15–17 cm de comprimento e 0,6–0,9 mm de largura e porta uma única inflorescência, com bráctea foliácea de 1,6 cm de comprimento. As flores são pequenas com perigônio de 13 mm de diâmetro. Foi registrada para Minas Gerais, na Serra de Altamira (Ravenna 1988). Segundo Ravenna (*l.c.*), a espécie mais próxima seria *S. congestum*, sendo *S. caeteanum* facilmente distinta pelas fibras abundantes cobrindo a base da planta, folhas e escapo estreitos e espata única formando a inflorescência. No entanto, cabe destacar que o porte das duas plantas é bastante distinto.

Sisyrinchium avenaceum e *S. brasiliense* se diferenciam das demais espécies da seção por apresentarem sinflorescência ascendente e espiciforme. *Sisyrinchium avenaceum* (Fig. 8), descrita por Klatt (1861–1862), é uma planta de até 70 cm de altura, com folhas de 12–46 cm de comprimento, 2,8 mm de largura e margem serrilhada; o escapo é estreitamente alado, com 20–61 cm de comprimento. Ocorre no Brasil, Uruguai e na Argentina (Innes, 1985).

Sisyrinchium brasiliense (Fig. 9) foi inicialmente descrita por Ravenna (1968) sob outro gênero, *Phaiophleps brasiliensis*, sendo a combinação para *Sisyrinchium* realizada posteriormente (Ravenna, 2000). É caracterizada por atingir até 61 cm de altura, com folhas de 44 cm de comprimento e 3,9 mm de largura; escapo de 48 cm de comprimento e 3,9 mm de largura, bráctea foliácea de 1,5–2 cm de comprimento; flores com 12 mm de diâmetro, perigônio gamotépalo, com tubo de 4,5 mm de comprimento (Ravenna, 1968). Ocorre no Paraná (Ravenna, 1968). Essa espécie pode ser distinta de *S. avenaceum* por apresentar flores e frutos tipicamente inclusos nas espatas e flores tubulares.

Escapo floral tipicamente mais curto que as folhas ocorre em *S. densiflorum* e *S. nidulare*. *Sisyrinchium nidulare* (Fig. 10) foi inicialmente descrita como uma variedade de *S. palmifolium* por Handel-Mazzetti (1908) e posteriormente elevada a espécie por Johnston (1938). É uma planta, em geral, de porte baixo; as folhas são geralmente duas vezes mais longas que a altura da inflorescência, de 15–40 cm de comprimento, de margem espessa; o escapo tem de 1,5–10 cm de altura e a bráctea foliácea de 7–12 cm

de comprimento; as flores são grandes, com perigônio de 25 mm de diâmetro (Handel-Mazzetti, 1908). Ocorre no Paraná, São Paulo e Minas Gerais, em altitudes de 800 m (Handel-Mazzetti, 1908; Johnston, 1938). Chukr & Capellari Jr. (2003) consideraram esta espécie como sinônimo de *S. palmifolium*.

Sisyrrinchium densiflorum (Fig. 11) foi descrita por Ravenna (1991) com altura de 30–60 cm; as folhas variam de 20–60 cm de comprimento e 9–14 mm de largura, de margem espessa; o escapo é de 19–47 cm de comprimento e 3–5,5 mm de largura, nunca excedendo a altura das folhas, e a bráctea foliácea é geralmente longa, de 5–20 cm de comprimento; a sinflorescência é congesta, com muitas flores grandes, com perigônio de 24–29 mm de diâmetro. Ocorre em encostas suaves, locais sombreados, no estado do Paraná, em altitudes de 900 a 1.100 m. Ravenna (1991) diferenciou esta espécie de *S. palmifolium* por apresentar nervuras mais próximas e inconspícuas nas folhas verdes, escapo mais estreito e espatas menores; de *S. wetsteinii*, no hábito maior e sinflorescência mais ramificada; de *S. nidulare* por apresentar folhas maiores, com margem mais delgada e de coloração mais escura; e de *S. minense* por ser uma planta maior em todos os aspectos.

Para a identificação de espécies sul-brasileiras do seção *Hydastylus* não existe uma bibliografia abrangente, que inclua descrições, chave dicotômica e ilustrações. O trabalho de Johnston (1938), embora antigo e com nomes que devem ser corrigidos, é importante, pois inclui uma chave de identificação e comentários interessantes sobre as espécies e suas semelhanças e diferenças. Cabe destacar que é uma fonte de valor para estudos taxonômicos. Outra referência que traz chave, descrição e ilustração é Chukr & Capellari Jr. (2003) e Eggers (2008), no entanto, como representante da seção, somente *S. palmifolium* está incluso nestes trabalhos.

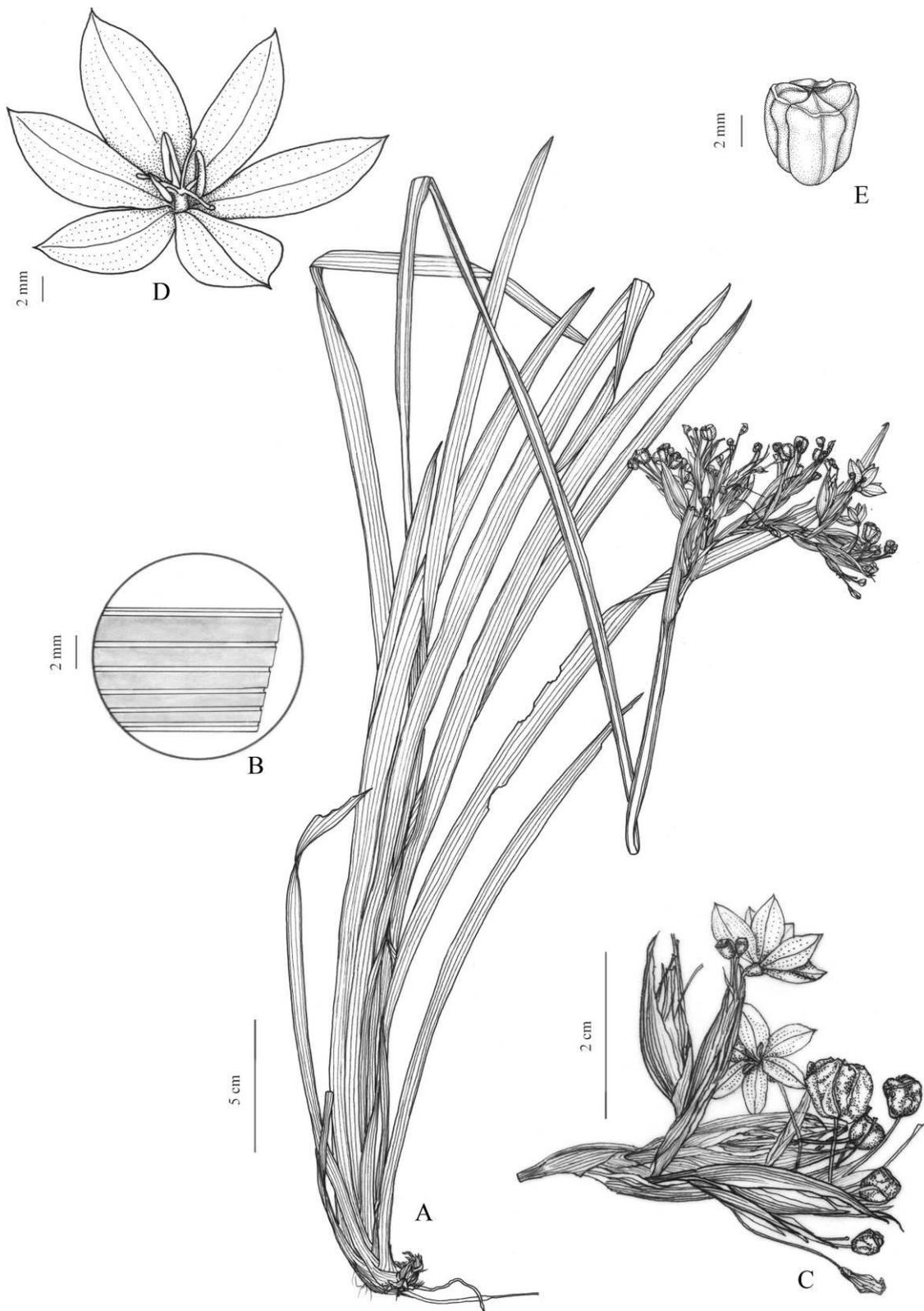


Figura 1. *Sisyrrinchium palmifolium* L. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) detalhe de parte da sinflorescência; (D) flor; (E) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

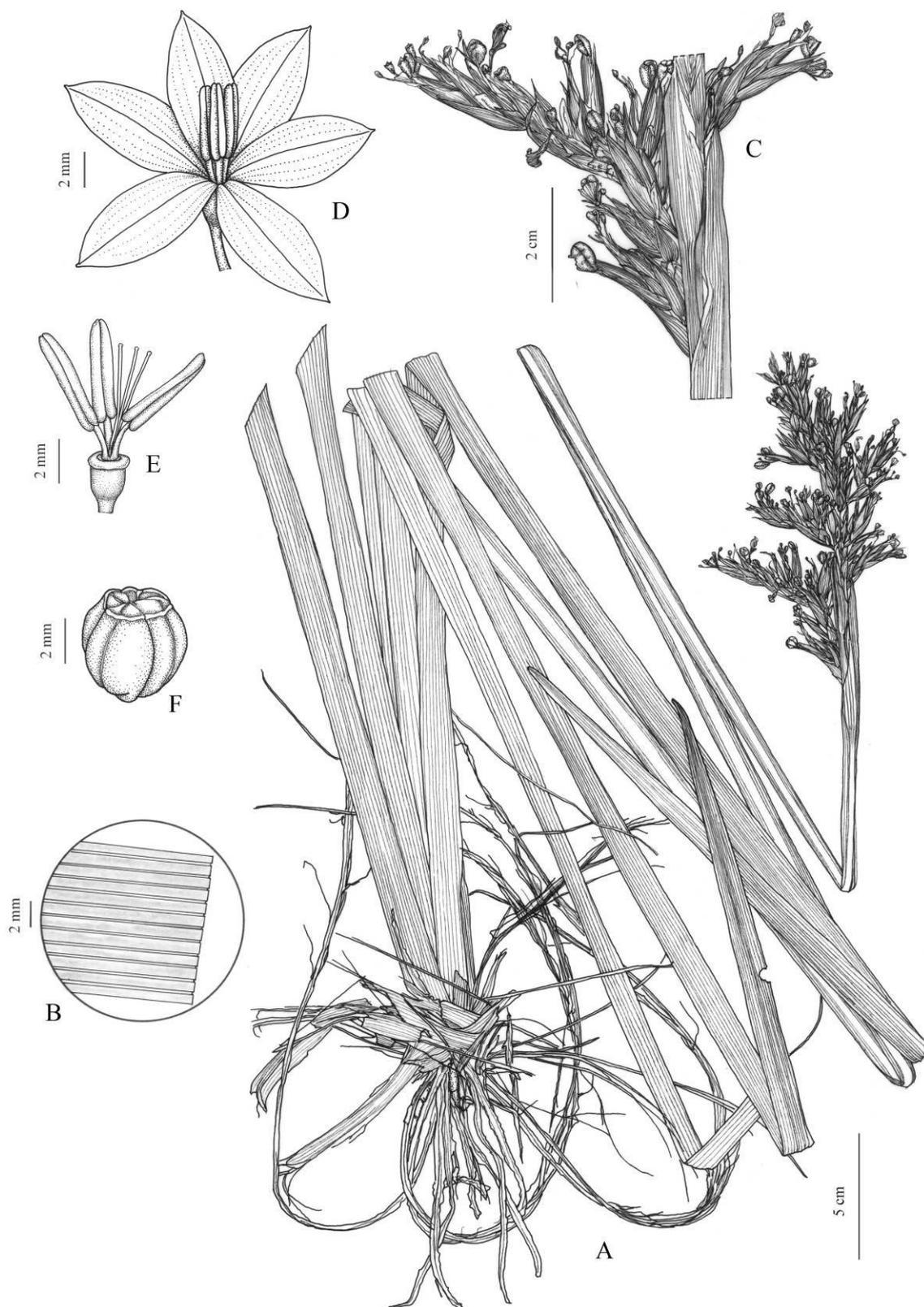


Figura 2. *Sisyrinchium bromelioides* R.C. Foster. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) detalhe de parte da sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

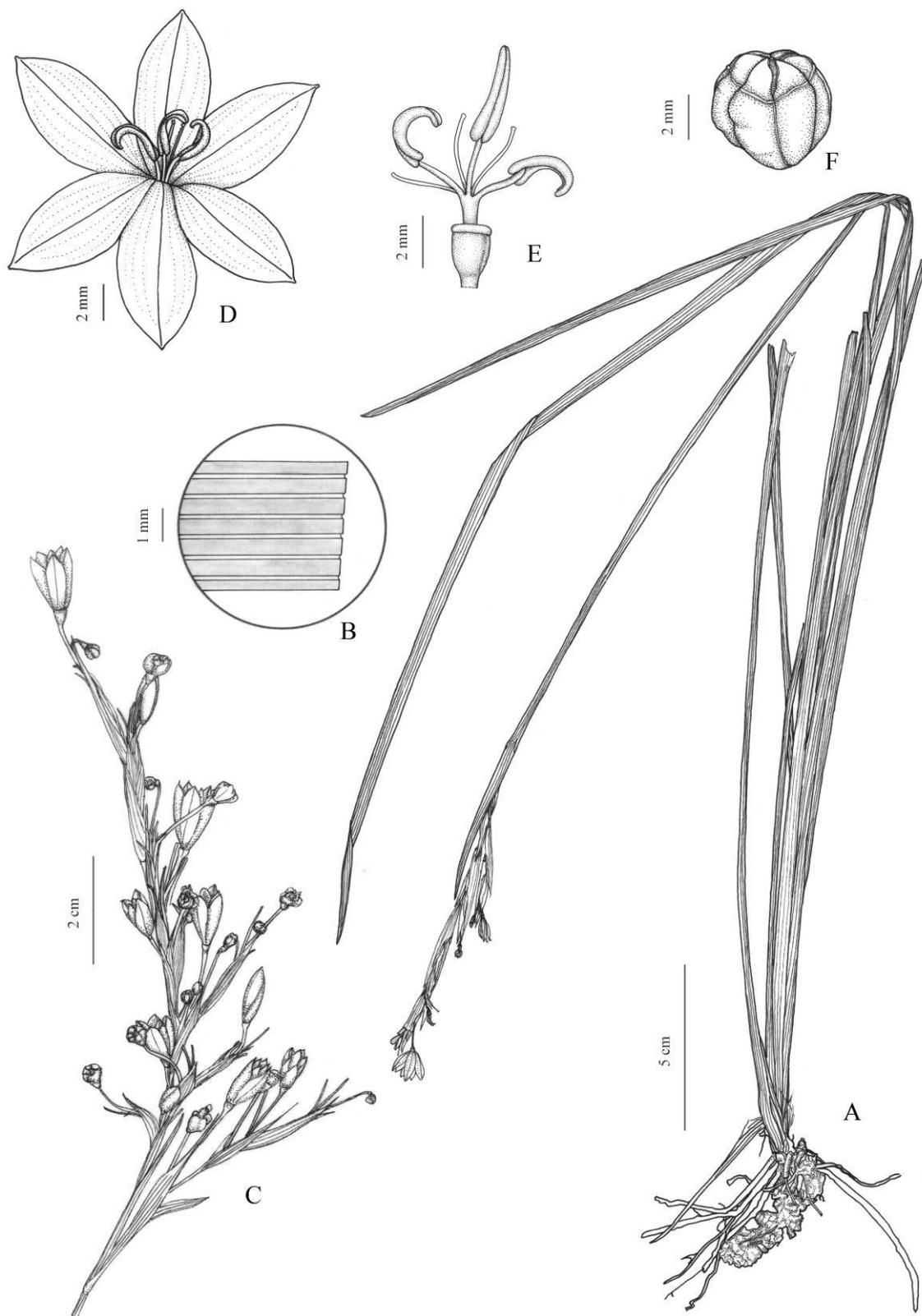


Figura 3. *Sisyrrinchium bromelioides* ssp. *angustius* Ravenna. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

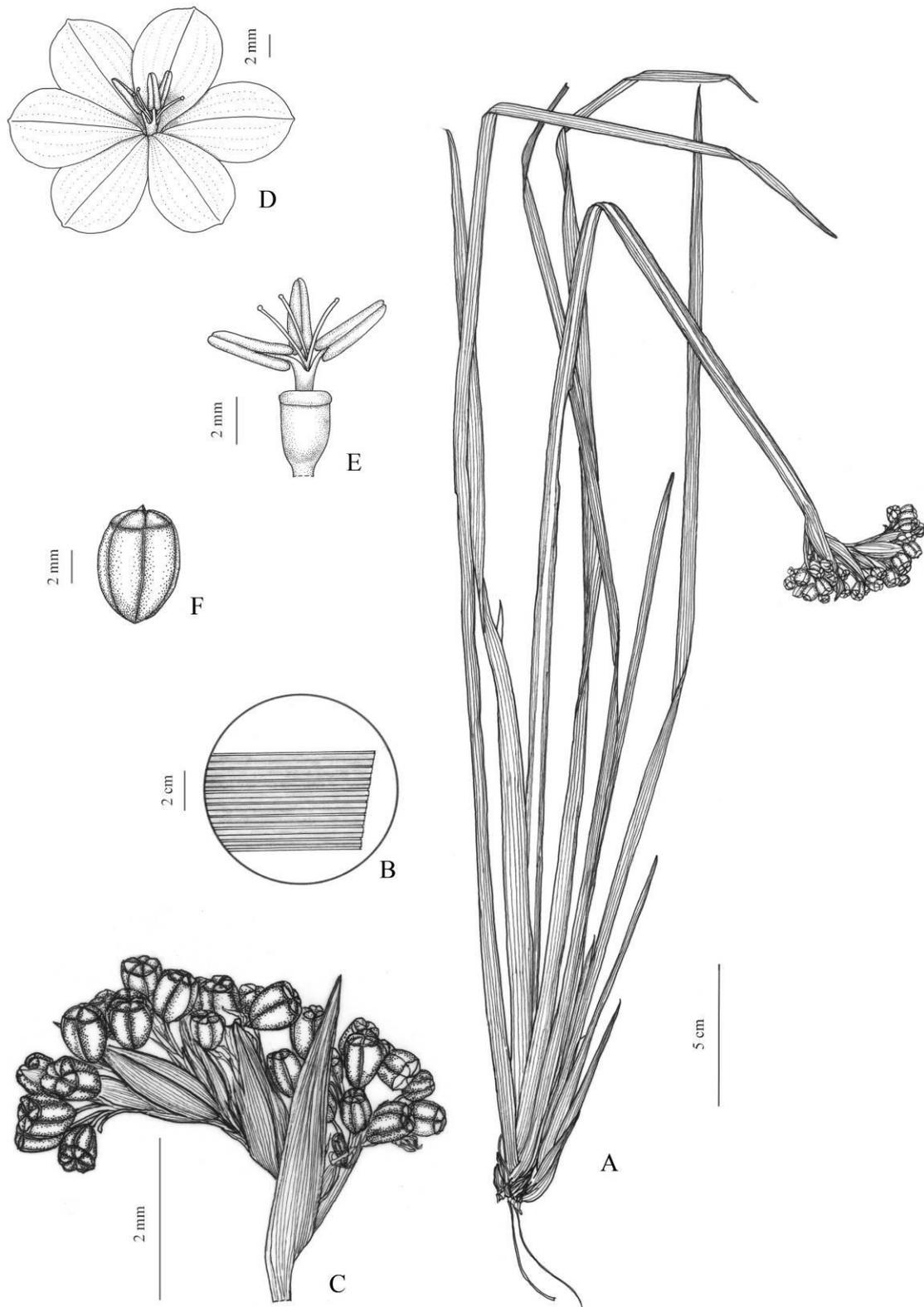


Figura 4. *Sisyrinchium congestum* Klatt. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

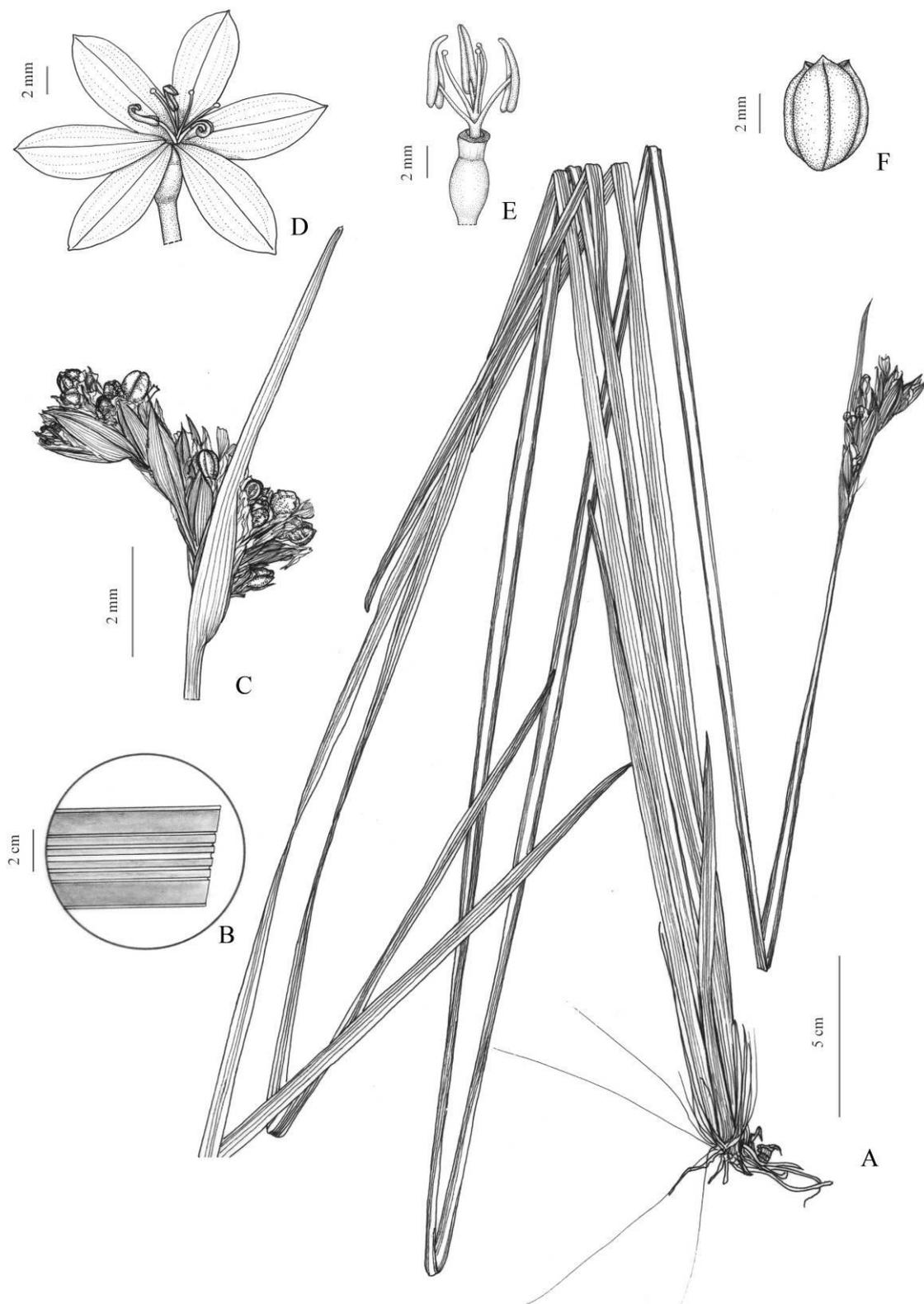


Figura 5. *Sisyrinchium coalitum* Ravenna. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

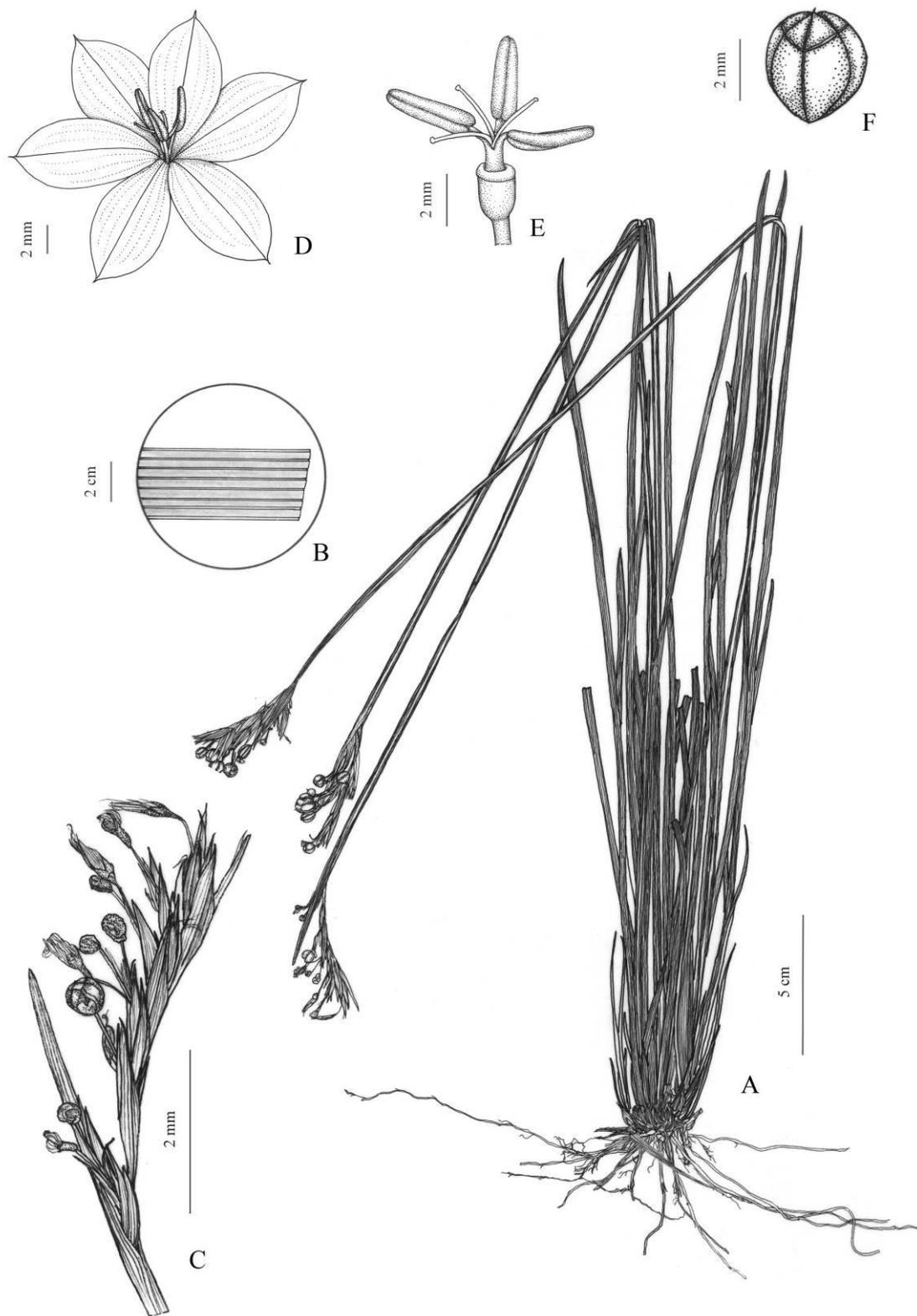


Figura 6. *Sisyrinchium rectilineum* Ravenna. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

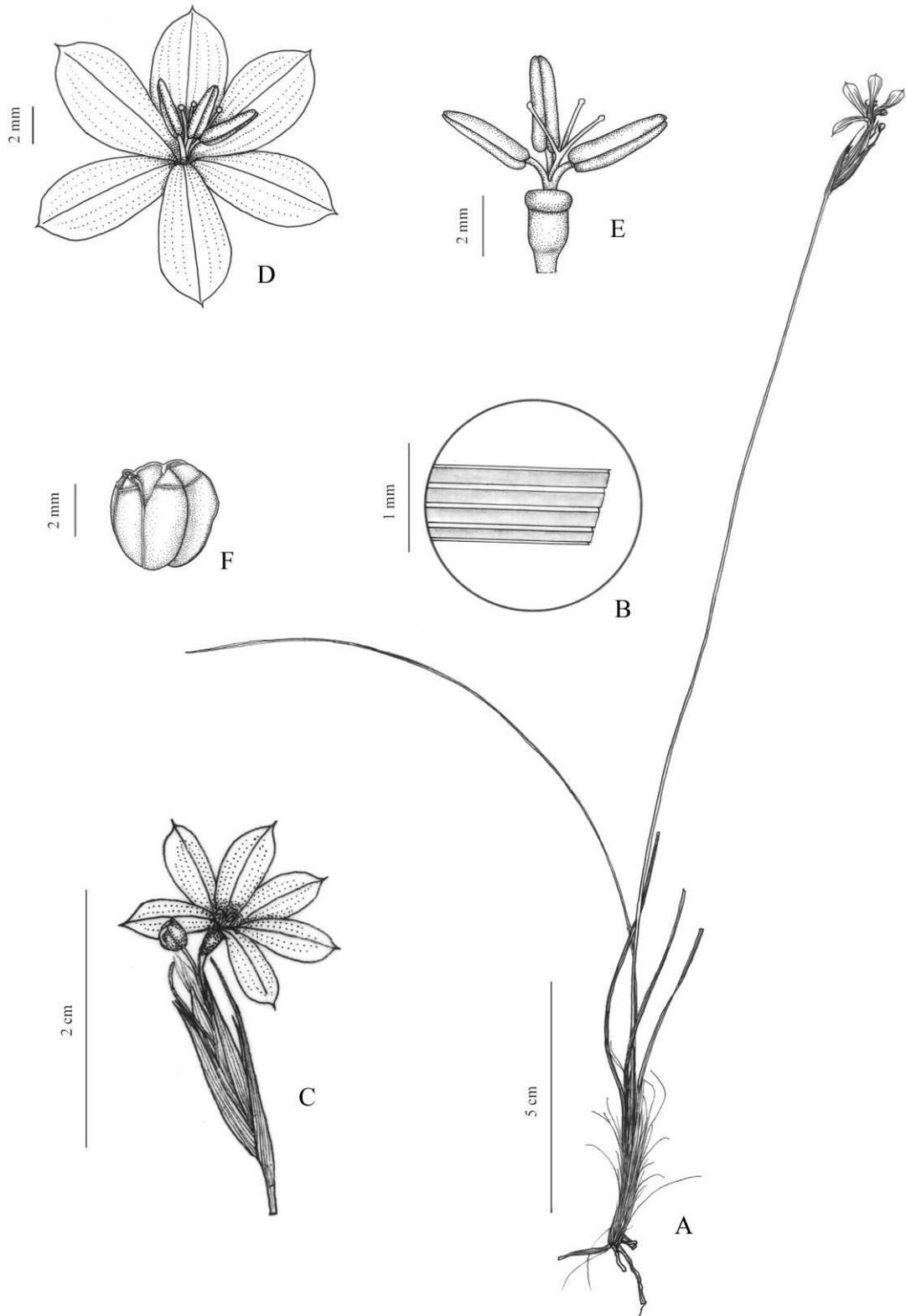


Figura 7. *Sisyrinchium caeteanum* Ravenna. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

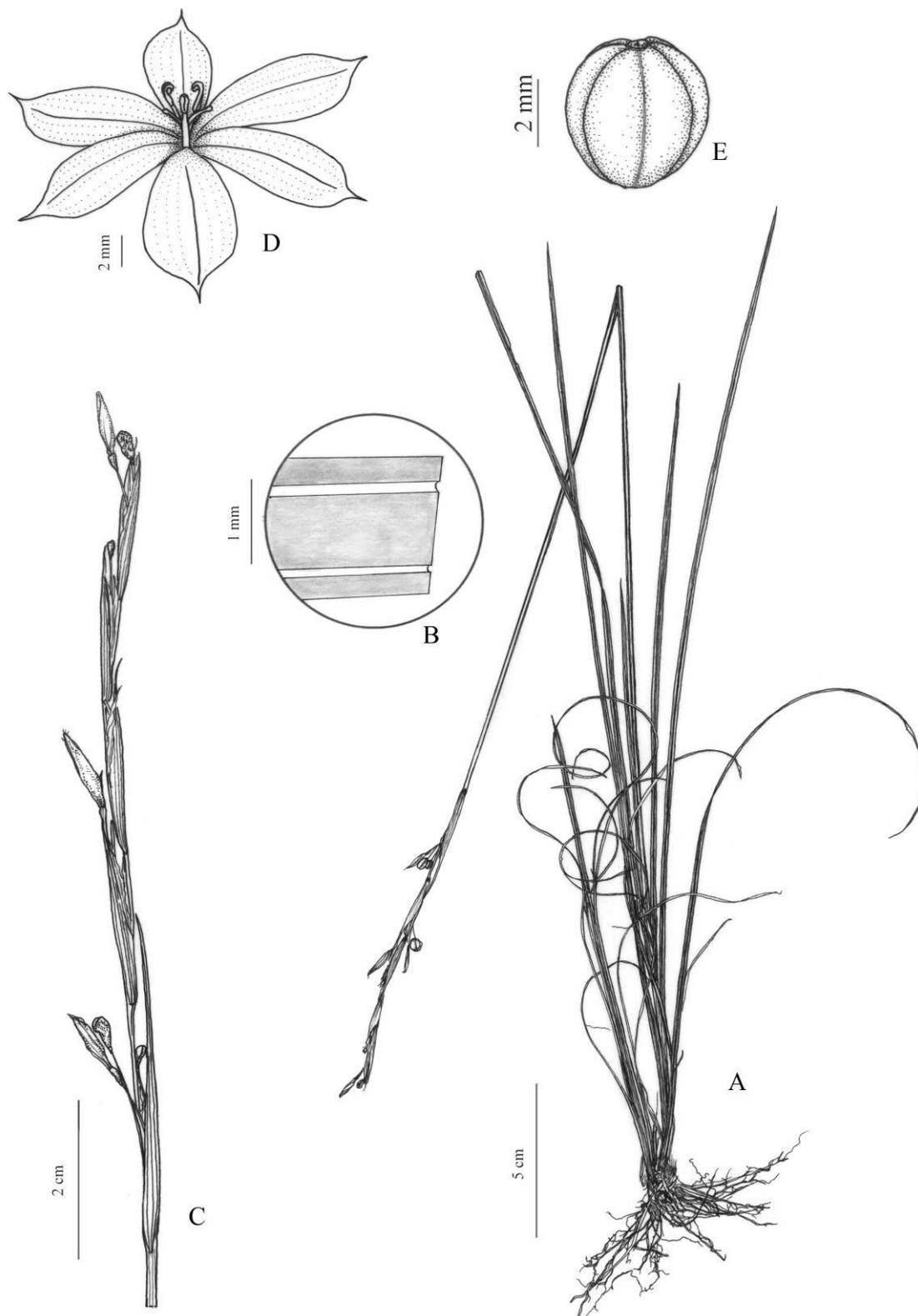


Figura 8. *Sisyrrinchium avenaceum* Klatt. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

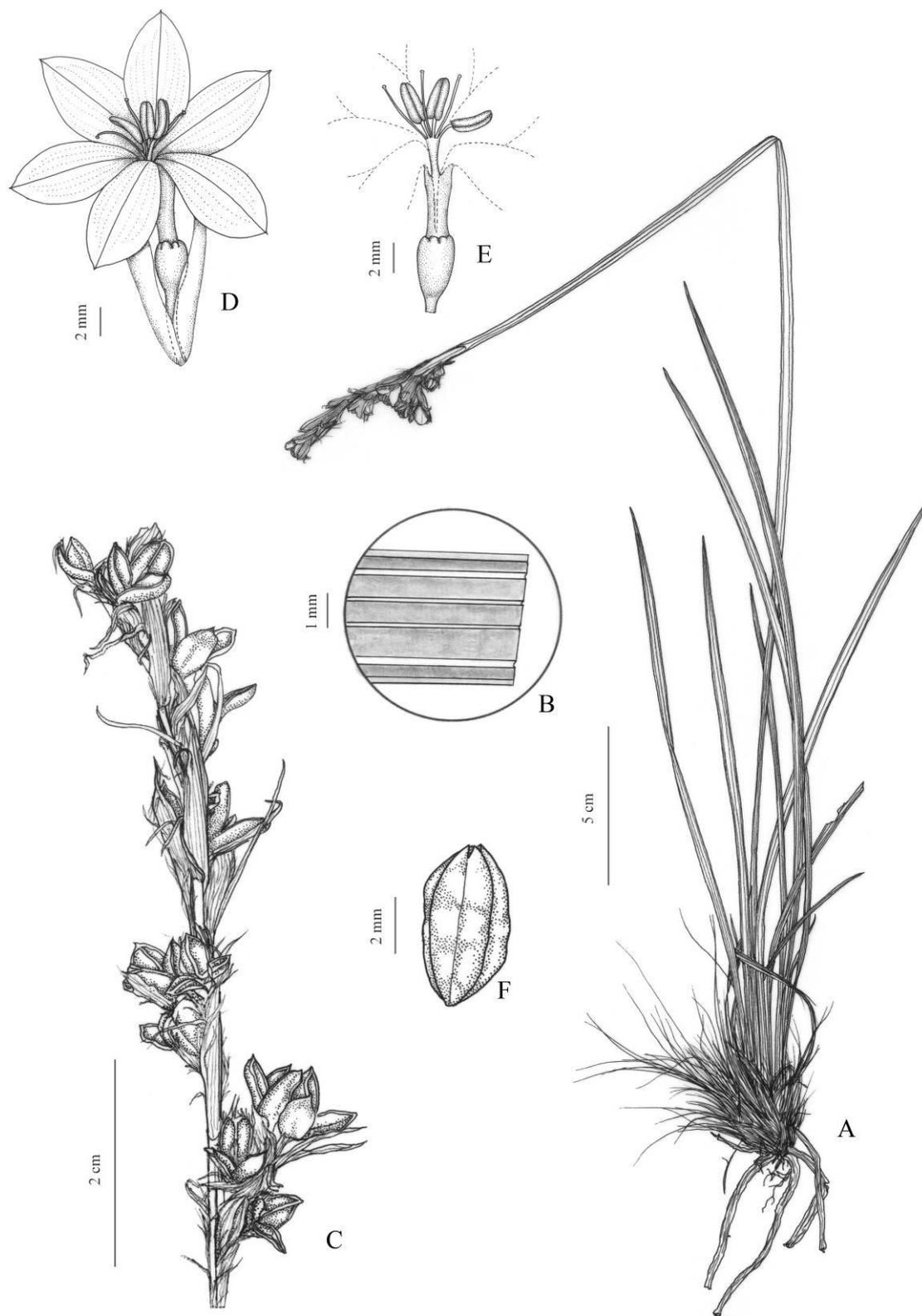


Figura 9. *Sisyrrinchium brasiliense* (Ravenna) Ravenna. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

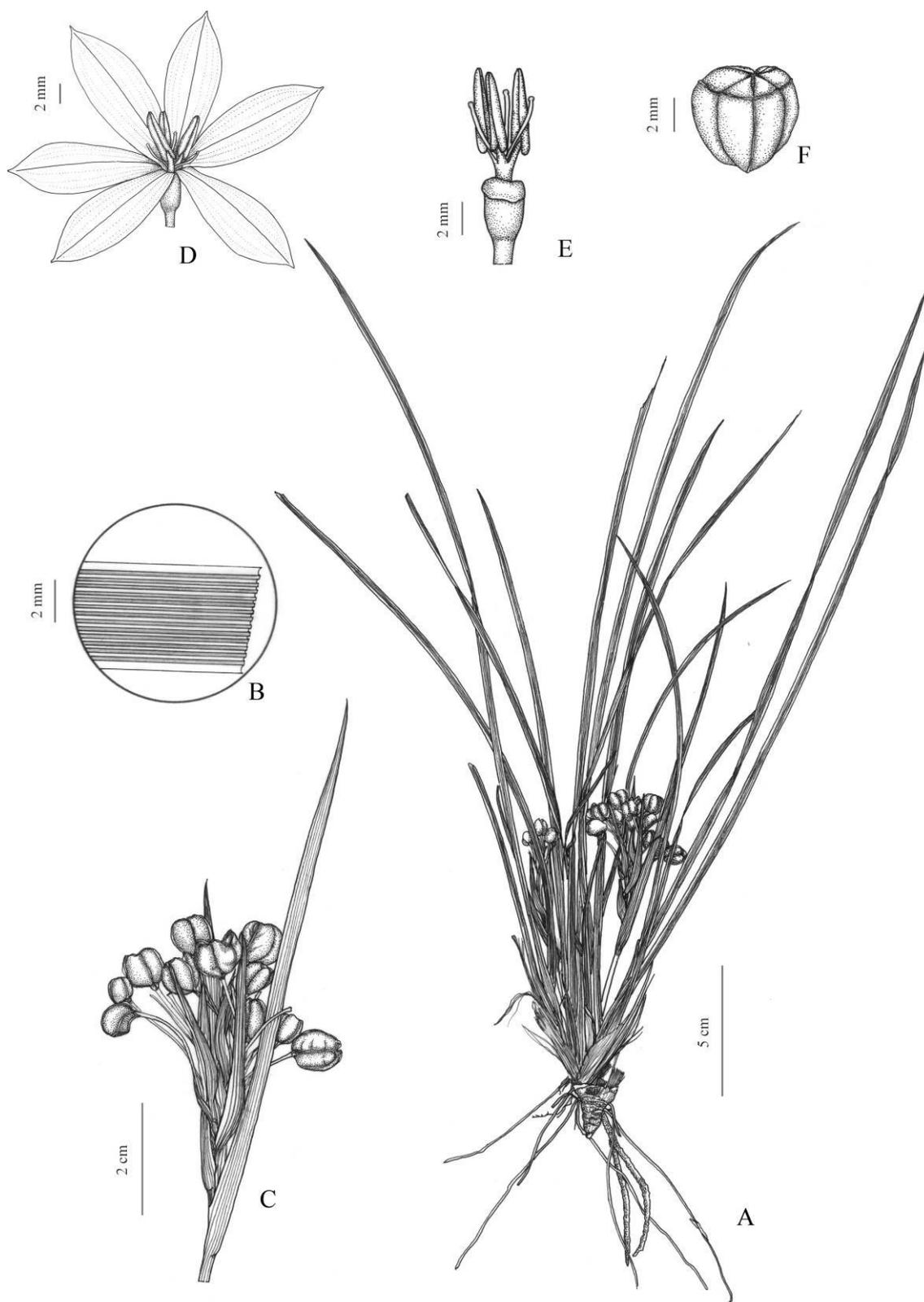


Figura 10. *Sisyrrinchium nidulare* (Hand.-Mazz.) I.M. Johnst. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) verticilos de reprodução; (F) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.



Figura 11. *Sisyrrinchium densiflorum* Ravenna. (A) hábito; (B) seção de lâmina foliar mostrando padrão de nervação; (C) sinflorescência; (D) flor; (E) fruto. Desenhos de Anelise Scherer.

Referências Bibliográficas

- Baker, J.G. Systema Iridacearum. **Journal of Linnean Society**, 16 (89–93): 61–180, 1876–1877.
- Barker, C. & Govaerts, R. *World Checklist of Iridaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <http://apps.kew.org/wcsp/> Acesso em: 01 fev. 2013.
- Bentham, G. & Hooker, J.D. **Genera plantarum**, 3 (2): 681–710, 1883.
- Chauveau, O., Eggers, L., Raquin, C., Silvério, A., Brown, S., Couloux, A., Cruaud, C., Kaltchuk-Santos, E., Yockteng, R., Souza-Chies, T.T. & Nadot, S. Evolution of oil-producing trichomes in *Sisyrinchium* (Iridaceae): insights for the first comprehensive phylogenetic analysis of the genus. **Annals of Botany**, 107: 1287–1312, 2011.
- Chukr, N.S. & Capellari Jr., L. Iridaceae. In: Wanderley, M.G.L.; Sheperd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (Eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP: RiMa, 127–147, 2003.
- Cocucci, A.A. & Vogel, S. Oil-producing flowers of *Sisyrinchium* species (Iridaceae) and their pollinators in southern South America. **Flora**, 196, 26–46, 2001.
- Eggers, L. A família Iridaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, 6 (3): 167–175, 2008.
- Eggers, L. *Sisyrinchium*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8066>. Acesso em: 01 fev. 2013.
- Foster, R.C. Studies in the Iridaceae VII. **Rhodora**, 64(760): 291–312, 1962.
- Goldblatt, P. & Manning, J.C. **The Iris Family: natural history and classification**. Portland: Timber Press. 2008.
- Goldblatt, P.; Manning, J.C. & Rudall, P. Iridaceae. In: Kubitzki, K. (Ed.) **The families and genera of vascular plants**. Berlin: Springer, p. 295–333, 1998.
- Graham, R. Description of New or Rare Plants which have lately flowered in the neighbourhood of Edinburgh. **The Edinburgh New Philosophical Journal**, 14: 173–176, 1833.
- Handel-Mazzetti, H.R.E. Iridaceae. In: Wettstein, R. (Ed.) **Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse**, 79: 214–218, 1908.
- Heaton, E. & Mathew, B. *Sisyrinchium palmifolium* Iridaceae. **Curtis's Botanical Magazine**, 15 (2): 104–108, 1998.
- Innes, C. **The world of Iridaceae: a comprehensive record**, p. 303–358, 1985

- IPNI **The International Plant Names Index**. Disponível em: <<http://www.ipni.org/>>. Acesso em: 01 nov. 2011.
- Johnston, I.M. The species of *Sisyrinchium* in Uruguay, Paraguay and Brazil. **Journal of the Arnold Arboretum**, 19: 376–401, 1938.
- Klatt, F.W. Monographia generis *Sisyrinchium*. **Linnaea**, 31: 63–100, 1861–1862.
- Linnaeus, C. *Mantissa Plantarum*. Laurentii Salvii, Holmiae, 1767.
- Lombardo, A. **Flora Montevidenses**. Montevideo: Intendencia Municipal de Montevideo, 1984.
- Rambo, B. A Flora de Cambará. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, 1(1): 111–135, 1949.
- Ravenna, P. Notas sobre Iridaceae III. **Bonplandia**, Corrientes, 2(16): 273–291, 1968.
- Ravenna, P. Notes on Iridaceae VI. **Phytologia**, 56: 193–195, 1984.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – III. **Onira, Botanical Leaflets**, 1(3): 31, 1988.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – IV. **Onira, Botanical Leaflets**, 3(13): 35–37, 1991.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VI. **Onira, Botanical Leaflets**, 5(4): 13–19, 2000.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VII. **Onira, Botanical Leaflets**, 5(12): 54–61, 2001.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VIII. **Onira, Botanical Leaflets**, 6(7): 48–62, 2002a.
- Ravenna, P. 2002. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – IX. **Onira, Botanical Leaflets**, 7(6): 20–41, 2002b.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – XI. **Onira, Botanical Leaflets**, 8(13): 48–54, 2003.
- Teodoro Luís. **Flora Analítica de Porto Alegre**. Canoas: Instituto Geobiológico “La Salle”, 1960.

CAPÍTULO 2

Two new species of *Sisyrinchium* (Iridaceae) from Subtropical Highland Grasslands of Southern Brazil

ADRIANA M. AITA¹, OLIVIER CHAUVEAU², TATIANA T. SOUZA-CHIES^{1,2} &
LILIAN EGGERS^{1,2}

¹*Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. E-mail: adriaita@hotmail.com*

²*Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil*

Publicado em: PHYTOTAXA 88(1): 9–18 (2013)

Two new species of *Sisyrinchium* (Iridaceae) from Subtropical Highland Grasslands of Southern Brazil

ADRIANA M. AITA¹, OLIVIER CHAUVEAU², TATIANA T. SOUZA-CHIES^{1,2} & LILIAN EGGERS^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. E-mail: adriaita@hotmail.com

²Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

Abstract

Sisyrinchium antemeridianum and *S. flabellatum* are two new species of *Sisyrinchium* sect. *Hydastylus* that occur in the high altitude grasslands of Southern Brazil, in the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina. *Sisyrinchium antemeridianum* can be distinguished from similar species by the conspicuous rhizome with remnants of old leaves and flowers with larger tepals and longer, connate filaments. *Sisyrinchium flabellatum* has a distinctive equitant phyllotaxis and a lax inflorescence of numerous flowers with small, typically reflexed tepals. Both species are endemic to the Highlands of Southern Brazil. Morphological descriptions, illustrations and ecological information for both plants are presented.

Resumo

Sisyrinchium antemeridianum e *S. flabellatum* são duas novas espécies de *Sisyrinchium* sect. *Hydastylus* que ocorrem nos campos de altitude da Região Sul do Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. *Sisyrinchium antemeridianum* pode ser distinta de espécies similares pelo rizoma conspicuo com remanescentes de folhas senescentes e flores com tépalas mais longas e largas e com a extensão unida dos filetes mais longa. *Sisyrinchium flabellatum* apresenta uma distinta filotaxia equitante e inflorescência laxa com numerosas flores de tépalas pequenas, tipicamente reflexas. Ambas são endêmicas da região de altitude do sul do Brasil. São apresentadas descrições morfológicas, ilustrações e informações ecológicas das espécies.

Key words: *Hydastylus*, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, endemism, taxonomy

Introduction

Iridaceae comprise about 2030 species distributed among 65 to 75 genera (Goldblatt *et al.* 2008). *Sisyrinchium* Linnaeus (1753: 954), with over 140 species, is one of the most important genera of the family and the largest in the Americas (Goldblatt & Manning 2008). In Brazil, 54 species are recorded, some of them endemic (Eggers 2012). Species of *Sisyrinchium* are almost exclusively distributed from North to South America, in temperate or tropical areas (Chukr & Capellari Jr. 2003). The plants occur from wet to dry grasslands, in rocky or sandy soils, and also in highly transformed areas, such as roadsides or grazed and burned fields.

Sisyrinchium (Iridoideae, Sisyrrinchieae) was divided by Ravenna (2000, 2003) in eight sections. Section *Hydastylus* (Bicknell 1900: 373) Ravenna (2000: 17) includes the type species *S. californicum* (Ker Gawler 1807: 983) Aiton (1812: 135) and about ten species of the Paraná Basin Region of Brazil, of which *S. palmifolium* Linnaeus (1767: 122) is the best known. The taxonomic relationships of *Sisyrinchium* proposed

by Ravenna were not confirmed by the phylogenetic study of Chauveau *et al.* (2011) and sect. *Hydastylus* is not monophyletic. However, we follow provisionally the classification of the genus proposed by Ravenna. As circumscribed by Ravenna (2000, 2003), sect. *Hydastylus* includes plants with a flat, distinctly winged flowering stem ending in a leafy bract. The flowers are mostly yellow [except for *S. rigidifolium* Baker (1892: 131)] without trichomes either on the staminal column or tepals, and the filaments are partially connate.

Here we describe and illustrate two new species of *Sisyrinchium* sect. *Hydastylus* endemic to the Subtropical Highland Grasslands of Brazil. *Sisyrinchium antemeridianum* is morphologically close to *S. binervatum* Ravenna (2000: 15) and *S. decumbens* Ravenna (2002: 53), and is distinguished mainly by the longer filaments. The second species, *S. flabellatum*, is recognized by its distinctive equitant phyllotaxy, unique among other species of sect. *Hydastylus*. The terminology applied for the descriptions follows Goldblatt & Manning (2008) and Beentje (2010).

Taxonomic treatment

Sisyrinchium antemeridianum Aita & L.Eggers, *sp. nov.* (Figs. 1 and 3 A–D)

A S. decumbenti floribus majoribus; tepalis 9.8–12 mm longis, 2.8–5 mm latis; filamentis 2 mm connatis; stylis 2–2.2 mm longis, stylosum ramis 2–3 mm longis; ovario majore, 2–3 mm longo, 1.5–2 mm lato distincto est.

Type:—BRAZIL. Rio Grande do Sul: São Francisco de Paula, 25 November 2005, L. Eggers & T.T. Souza-Chies 151 (holotype ICN!).

Perennial herb, up to 23 cm. Rhizome conspicuous, slender, fibrous, with coarse roots. Leaves basal, equitant, erect to slightly curved, emerald-green, linear-ensiform, 5–16 × 0.1–0.3 cm, glabrous, with one or two more prominent veins, apex acute, margins thickened. Scape simple, erect to slightly arcuate, narrowly winged, 7.7–24.5 × 0.1–0.2 cm, with a terminal bract. Bract with basally scarious margin, 1.3–4.3 cm long. Inflorescence of one or more rhipidia. Rhipidia mostly sessile, occasionally pedunculate, enclosed by spathes, with 1–4(–8) flowers, opening one at a time. Spathes acute, margin scarious (11.7–)12.5–20(–21.4) mm long. Pedicel glabrous, usually longer than spathes, (9.8–)13.8–22(–24) mm long. Flowers yellow. Tepals subequal, spreading, oblanceolate, acute to acuminate, adaxial side with central vein strongly marked, abaxial side with central and lateral veins (2–3 pairs) dark coloured, 9.3–12 × 2.8–5 mm. Filaments yellow, glabrous, basally connate for 2 mm, then free for 1.5–2 mm, ascending to patent. Anthers yellow, dorsifixed, incurved at dehiscence, 3–3.5 mm long. Ovary glabrous, 2–3 × 1.5–2 mm. Style yellow, glabrous, 2–2.2 mm long, style arms alternate to the stamens, ascending to patent, 2–3 mm long, stigma capitate to truncate, papillate. Capsules globose, dark brown, 3–5 × 2.5–4.3 mm.

Distribution and Habitat:—*Sisyrinchium antemeridianum* was collected in Southern Brazil in the states of Santa Catarina and Rio Grande do Sul (Fig. 4), in grassland vegetation of high elevation, usually above 900 m a.s.l. In some areas, it grows among grasses but occasionally behaves like a prostrate grass species and completely covers the ground. The range of the species falls within the Atlantic Forest Biome.

Phenology:—Flowering and fruiting from October to March.

Conservation Status:—According to the IUCN Red List guidelines (IUCN 2001), the species can be considered as Nearly Threatened (NT) but may qualify for a higher threat category in the near future, mainly because of the steady decline of its habitat through expansion of agriculture in the Subtropical Highland Grasslands.

Etymology:—The species name is a reference to the morning opening flowers, since this is not a common feature for species belonging to the sect. *Hydastylus*, which usually open flowers in the afternoon.

Additional specimens examined (paratypes):—BRAZIL. Rio Grande do Sul: Bom Jesus, São José dos Ausentes, 8 February 1988 (fr), N. Silveira & D. Farias Filho 5193 (HAS!); Cambará do Sul em direção a São Francisco de Paula, February 1948 (fl, fr), B. Rambo (PACA 36605!); Cambará do Sul, Fortaleza, 1 April

1982, *J. Amattos & N. Silveira 23498* (HAS!); Cambará do Sul, Itaimbézinho, próximo ao canyon, 11 March 1988 (fl), *N. Silveira 7360* (HAS!); Cambará do Sul, Fortaleza, 12 November 1993 (fl, fr), *N. Silveira 12190* (HAS!); Cambará do Sul, Fortaleza, 12 January 1994 (fl), *N. Silveira 10426* (HAS!); Cambará do Sul, Parque Nacional dos Aparados da Serra, December 2004 (fl, fr), *K.T. Bottega Kerber 73* (PACA!); Cambará do Sul, Parque Nacional de Aparados da Serra, 8 November 2006 (fl, fr), *J. Lovo, I. Cordeiro, L. Temponi & M. Sobral 195* (SPF!); Cambará do Sul, RS 20, km 134, 30 November 2006 (fl, fr), *L. Eggers & T.T. Souza-Chies 204* (ICN!); Cambará do Sul, 1,005 m, 16 March 2011 (fr), *A. Aita & E. Pasini 35* (ICN!); Porto Alegre, coletada da coleção viva do Jardim Botânico, planta originalmente trazida de Rio Grande do Sul, São José dos Ausentes, Serra da Rocinha, área da plataforma de vôo livre, November 2008 (fr), *L. Eggers* (ICN 190710!); São Francisco de Paula, Itaimbezinho, 5 November 1951 (fl), *B. Rambo* (PACA 51376!); São Francisco de Paula, Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN Pró-Mata), without date (fl, fr), *A. Fidelis* (ICN 190711!); São Francisco de Paula, Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN Pró-Mata), without date (fr), *F.J.M. Caporal* (ICN 190712!); São Francisco de Paula, Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN Pró-Mata), November 1996 (fl, fr), *Wolfgang Maier 2865* (ICN!); São Francisco de Paula, Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN Pró-Mata), 24 November 1997 (fl, fr), *Birgit Harter 2915* (ICN!); São Francisco de Paula, Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN Pró-Mata), 24 November 1997 (fl, fr), *Birgit Harter 2916* (ICN!); São Francisco de Paula, Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN Pró-Mata), 28 November 1998 (fl), *B. Truylio & S. L. Candido 3286* (ICN!); São Francisco de Paula, Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (CPCN Pró-Mata), 06 January 2004 (fl), *L. Eggers & T.T. Souza-Chies 47* (ICN!); São Francisco de Paula, RS 20, antes da entrada do Veraneio Hampel, 30 November 2006 (fl, fr), *L. Eggers & T.T. Souza-Chies 200* (ICN!); São Francisco de Paula, RS 235, próximo a entrada do Veraneio Hampel, 10 October 2007, *L. Eggers & T.T. Souza-Chies 213* (ICN!); São Francisco de Paula, RS 20, após Rio do Pinto, 20 October 2006 (fl, fr), *L. Eggers & T.T. Souza-Chies 168* (ICN!); São Francisco de Paula, RS 20, km 100, passando a ponte sobre Rio do Pinto, October 2011 (fl, fr), *T.L.S. Alves 121* (ICN!); São Francisco de Paula, 998 m, 15 March 2011 (fl, fr), *A. Aita & E. Pasini 30* (ICN!); São Francisco de Paula, acesso em direção ao Canion Josafá, 946 m, 10 November 2011 (fl, fr), *T.L.S. Alves 135* (ICN!); São José dos Ausentes, Serra da Rocinha em direção a Bom Jesus, 3 February 1953 (fr), *B. Rambo* (PACA 53837!); Santa Catarina: Bom Jardim da Serra, 1412 m a.s.l., 29 November 2011 (fl), *A. Aita & E. Pasini 131* (ICN!).

This species was first collected by Rambo in February of 1948, and determined as *S. nidulare* (Handel-Mazzetti 1908: 216) Johnston (1938: 383). It was also identified as *S. palmifolium*, *S. avenaceum* Klatt (1861–1862: 373) and *S. binervatum*. Quite common in the Subtropical Highland Grasslands, *S. antemeridianum* is not encountered beyond the limits of this biome. *Sisyrinchium antemeridianum* is morphologically similar to the less known *S. binervatum* and *S. decumbens*. *Sisyrinchium binervatum* is a species endemic to Minas Gerais, regarded as rare in damp areas, particularly near streams, at 2300 m a.s.l. The binervate leaves are diagnostic for this species. There is just one cited material for it at the GFJP Herbarium (Ravenna 2000). Comparison with original description of *S. binervatum* reveals that *S. antemeridianum* has stouter habit and very short rhizome. Furthermore, in *S. binervatum* the flowers are not completely exerted from the spathes and differ also in measurements of the stamens (Table 1). *Sisyrinchium decumbens* was found in the Highland Grasslands of Rio Grande do Sul and Santa Catarina, as well as the new species presently described. However, Herbarium studies and collection trips in the same area have failed to identify any sample of *S. decumbens* among the plants examined. Ravenna (2002) reported that the latter species looks like *S. binervatum*, with a tendency to display leaves and scapes obliquely. The collected material cited in the protologue consists of two samples, the holotype, with few isotypes, and one paratype. The holotype is kept in the private Herbarium of Ravenna with the isotypes and none of them is available for analysis, and the paratype, which was supposed to be at MBM Herbarium, is missing. Therefore, it was not possible to compare material directly. Anyway, measurements of *S. antemeridianum* checked against the original description of *S. decumbens* reveals that the new species differs in the size of the stamens: the filaments are connate on 2 mm (against 0.8 mm in *S. decumbens*) and the anthers are 3–3.5 mm long (against

1.9–2 mm in *S. decumbens*). *Sisyrinchium antemeridianum* is also a taller plant (up to 23 cm against 12–14 cm) and the tepals are larger (9.8–12 × 2.8–5 mm against 8–9 × 2.5–3 mm) (Table 1).



FIGURE 1. *Sisyrinchium antemeridianum* Aita & L.Eggers. **A.** Habit **B.** Sessile rhipidium and bract **C.** Pedunculate rhipidia and bract **D.** Flower in frontal view. From L. Eggers & T.T. Souza-Chies 151(ICN!), drawings by Edson Luís de Carvalho Soares.

TABLE 1. Morphological characters retained to compare *Sisyrinchium antemeridianum*, *S. binervatum* and *S. decumbens*.

	<i>S. antemeridianum</i>	<i>S. binervatum</i>	<i>S. decumbens</i>
Plant height (cm)	up to 27.5	up to 17	12–14
Leaf length (cm)	5–16	7–24.5	7.5–11
Leaf width (mm)	1–3.2	2–5	2–3
Scape length (cm)	7.6–23.1	up to 14.3	11–14
Scape width (mm)	1.1–2.3	2.8	2–2.3
Terminal bract length (cm)	1.3–4.3	up to 4.4	2.5–3.2
Peduncle length (mm)	3.3–49.3	hidden inside the bract	sessile to shortly pedunculate
External spathe length (mm)	(11.7–)12.5–20(–21.4)	16.3	16–19
Flower number / inflorescence	1–4(–8)	2	3–4
Pedicel length (mm)	(9.8–)13.8–22(–24)	shorter than spathes	17–23
Tepal length (mm)	9.8–12	10	8–9
Tepal width (mm)	2.8–5	around 4	2.5–3
Connate filament length (mm)	2	1.3–1.4	0.8
Free filament length (mm)	1.5–2	2.6–2.7	1.8
Anther length (mm)	3–3.5	2	1.9–2
Style length (mm)	2–2.2	1.8–2	short
Style arm length (mm)	2–3	not given	1.8
Ovary length (mm)	2–3	2.8	1.5
Ovary width (mm)	1.5–2	1.2–1.3	0.7

Sisyrinchium flabellatum Aita & L.Eggers, *sp. nov.* (Figs. 2 and 3 E–I)

A. S. palmifolium L. *foliis basalibus 9.6–17.4 cm longis, 0.3–0.8 cm latis; tepalis 7.5–9.7 mm longis, 2.5–3.1 mm latis; stylis 0.7–1 mm longis, stylorum ramis 3.6–4.5 mm longis distincto est.*

Type:—BRAZIL. Rio Grande do Sul: Jaquirana, 893 m, 22 October 2010, L. Eggers & T.T. Souza-Chies 584 (holotype ICN!)

Perennial herb, erect, up to 24 cm, typically with entangled dry leaves at base. Rhizome inconspicuous, basal thick roots intermixed with thin ones. Leaves basal, distinctive equitant, 9.6–17.4 × 0.3–0.8 cm, glaucous but flushed purple proximally, dark when dry, ensiform, slightly verrucose, veins apparent, not prominent, apex acute, margins thin. Scape simple, mostly erect, broadly winged, node markedly purplish, 7.7–15.5 × 0.4–0.7 cm, with a terminal bract. Bract with basally scarious margin, 5.4–8.4 cm long, followed by a second bract, 2.5–5.2 cm long. Inflorescence lax, of 4–9 rhipidia. Rhipidia usually pedunculate, first peduncle conspicuous, 5–11 mm long, others 0–10.3 mm long, enclosed by one pair of spathes. Spathes acute, margin scarious with a purplish line, nodes purplish, 13.7–23.8 mm long. Pedicel glabrous, usually longer than spathes, 14–28 mm long. Flowers yellow. Tepals subequal, reflexed, elliptic to oblanceolate, acute to acuminate, adaxial side with prominent central vein, abaxial side devoid of marked veins, 7.5–9.7 × 2.5–3.1 mm. Filaments yellow, glabrous, basally connate for less than 1 mm, free portion 1.5–2 mm, ascending to patent. Anthers yellow, dorsifixed, incurved at dehiscence, 4–5 mm long. Ovary glabrous, 2–3 × 1.2–2 mm. Style yellow, glabrous, 0.7–1(–1.9) mm long, style arms alternate with stamens, ascending to patent, 3.6–4.5 mm long, stigma truncate. Capsules globose to oblate, dark brown, 4.8–6.6 × 4.7–7.2 mm.

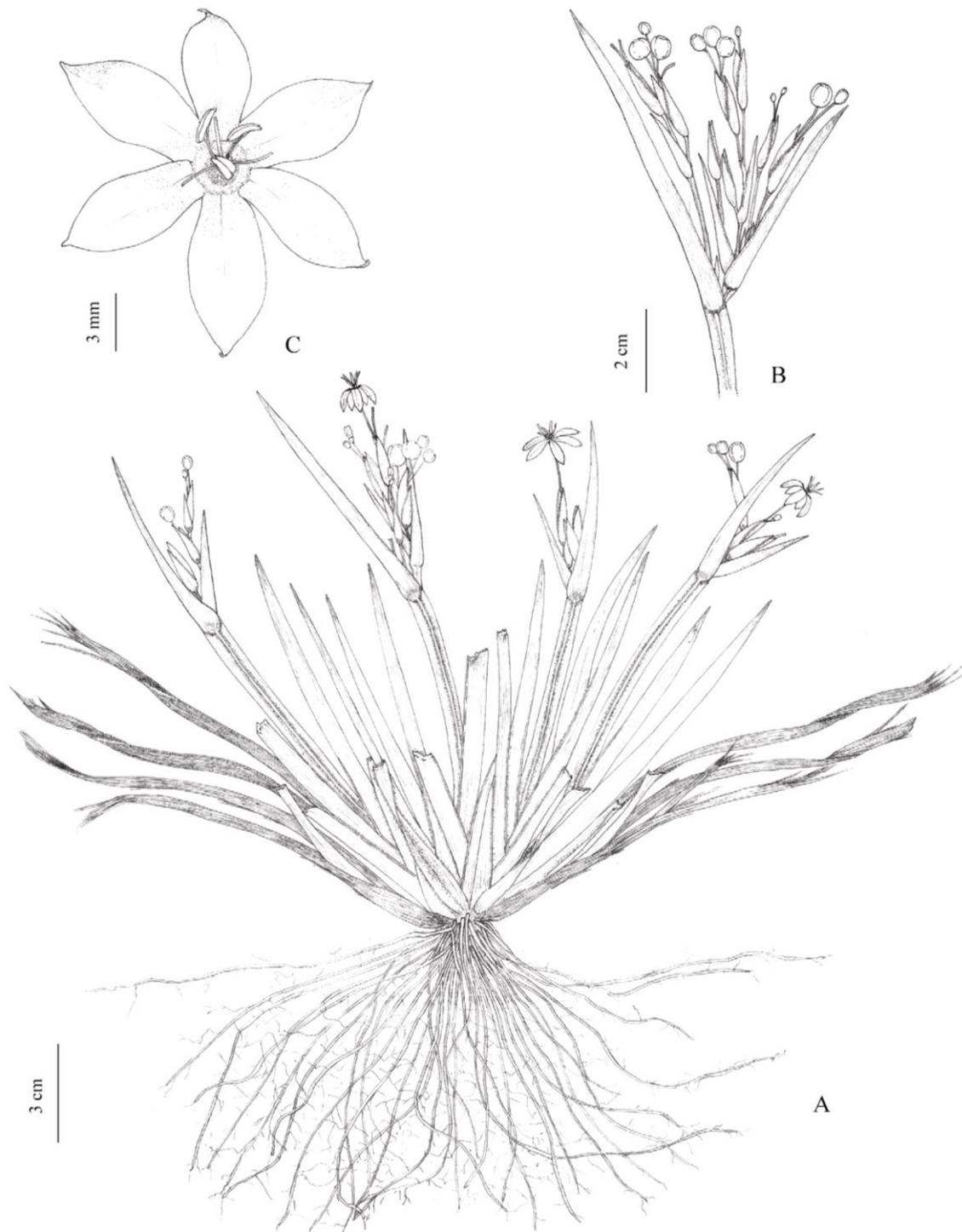


FIGURE 2. *Sisyrinchium flabellatum* Aita & L.Eggers. **A.** Habit **B.** Inflorescence **C.** Flower in frontal view. From L. Eggers & T.T. Souza-Chies 584 (ICN!), drawings by Edson Luís de Carvalho Soares.



FIGURE 3. *Sisyrrinchium antemeridianum* Aita & L.Eggers. **A.** Habit. **B.** Inflorescence and tepals in abaxial side. **C.** Flowers and fruits. **D.** Habitat. *Sisyrrinchium flabellatum* Aita & L.Eggers. **E.** Rhizidium, flower and fruits. **F.** Flowers. **G.** Habit. **H.** Habitat. **I.** Inflorescences.

Distribution and Habit:—*Sisyrrinchium flabellatum* was collected in the state of Rio Grande do Sul (Fig. 4), in grassland vegetation marked by rocky outcrops and cactus plants. The only elevation record is of 893 m a.s.l. The locality falls within the Atlantic Forest Biome.

Phenology:—Flowering and fruiting from October to January.



FIGURE 4. Distribution map of *Sisyrrinchium antemeridianum* (circles) and *S. flabellatum* (star) in Southern Brazil.

Conservation Status:—According to the IUCN Red List guidelines (IUCN 2001), the species is considered to be Critically Endangered (CR, subcriteria B2 (a) and (biii): continuing decline of extent of occurrence and a decline of quality of habitat) due to the growing expansion of monoculture areas in Subtropical Highland Grasslands.

Etymology:—The specific epithet refers to the fan-like arrangement of the leaves. *Sisyrrinchium flabellatum* can be easily distinguished by its distinctive equitant phyllotaxy.

Additional specimens examined (paratypes):—BRAZIL. Rio Grande do Sul: Cambará do Sul em direção a São Francisco de Paula, January 1948 (fr), *B. Rambo* (PACA 36615!); Porto Alegre, coletada da coleção viva do Jardim Botânico, planta originalmente trazida de Rio Grande do Sul, Jaquirana, November 2008 (fr), *L. Eggers* (ICN 190713!).

Sisyrrinchium flabellatum was first collected by Rambo in January of 1948 and tentatively identified as *S. macrocephalum* Graham (1833: 176) (a synonym of *S. palmifolium*, Ravenna 1984). The only other material was collected in April of 2007. This plant was part of a living collection of Iridaceae maintained at the Botanical Garden of Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. We returned to the locality in October of 2010 and collected the species again. It grows typically associated with cactus over and among rocks and the senescent leaves fall around the plant, creating a very remarkable interesting surround.

The morphology of the species is strongly distinctive. The main discriminant features are the equitant phyllotaxy, the glaucous leaves, the large inflorescence and the small reflexed tepals. A comparison with the description of *S. palmifolium* presented by Heaton & Mathew (1998) shows that it differs in the erect aspect of the inflorescence, with longer peduncles. Furthermore, measurements of *S. flabellatum* contrast with those of

S. palmifolium in the size of leaves ($9.6\text{--}17.4 \times 0.3\text{--}0.8$ cm against $80 \times 1\text{--}1.5$ cm), tepals ($7.5\text{--}9.7 \times 2.5\text{--}3.1$ mm against $17\text{--}18 \times 8\text{--}9$ mm) and style (connected part $0.7\text{--}1(-1.9)$ mm, and free part $3.6\text{--}4.5$ mm, against respectively 1.5 and 5 mm) (Table 2).

Sisyrrinchium flabellatum is also close to *S. nidulare*, which was not described rigorously since it was first considered a variety of *S. palmifolium*. Comparisons made against selected exsiccates of *S. nidulare* showed that *S. flabellatum* differs in the size of leaves ($9.6\text{--}17.4 \times 0.3\text{--}0.8$ cm against $15.8\text{--}44.8 \times 0.2\text{--}0.6$ cm), terminal bract ($5.4\text{--}8.4$ cm against $6.4\text{--}17.4$ cm), external spathe length ($13.7\text{--}23.8$ mm against $33.6\text{--}90$ mm) tepals ($7.5\text{--}9.7 \times 2.5\text{--}3.1$ mm against 17.3×6.8 mm) (Table 2).

TABLE 2. Morphological characters retained to compare *Sisyrrinchium flabellatum*, *S. nidulare* and *S. palmifolium*.

	<i>S. flabellatum</i>	<i>S. nidulare</i> *	<i>S. palmifolium</i>
Plant height (cm)	up to 21	up to 44.8	up to 100
Leaf length (cm)	9.6–17.4	15.8–44.8	up to 80
Leaf width (mm)	3–8	2–6	10–15
Scape length (cm)	7.7–15.5	3.1–7.7	up to 100
Scape width (mm)	4–7	2.1–3.7	not given
Terminal bract length (cm)	5.4–8.4	6.4–17.4	not given
Peduncle length (mm)	5–11	4–15	not given
External spathe length (mm)	13.7–23.8	33.6–90	20–25
Pedicele length (mm)	14–28	20	20–25
Tepal length (mm)	7.5–9.7	17.3	17–18
Tepal width (mm)	2.5–3.1	6.8	8–9
Connate filament length (mm)	less than 1	1	1.5
Free filament length (mm)	1.5–2	2	1
Anther length (mm)	4–5	5.4	6
Style length (mm)	$0.7\text{--}1(-1.9)$	2	1.5
Style arm length (mm)	3.6–4.5	3.7	5
Ovary length (mm)	2–3	4	4
Ovary width (mm)	1.2–2	1.7	2

* Measured specimens (vegetative part):—BRAZIL. Paraná: Pinhão, 14 October 2007, *L. Eggers & T.T. Souza-Chies 240* (ICN!); Curitiba, 16 September 1985, *J. Cordeiro 153* (FUEL!); São Paulo: São Paulo, 18 August 1912, *A.C. Brade 5620* (SP!); São Paulo, 20 August 1951, *W. Hoehne 3471* (SPF!); Campos do Jordão, 1780 m a.s.l., 17 September 1991, *O. Yano & M.P. Marcelli 15758* (SP!). Measured specimen (reproductive part):—BRAZIL. Paraná: Pinhão, 14 October 2007, *L. Eggers & T.T. Souza-Chies 240* (ICN!)

Conclusions

Sisyrrinchium is the most species rich genus among South American Iridoideae, but the total number of species is uncertain and the systematics is still controversial (Goldblatt & Manning 2008). Chauveau *et al.* (2011) pointed out that among the 206 taxa accepted by the World Checklist of Iridaceae, 24% were described during the past 10 years and that many species still remain to be described. Knowledge of *Sisyrrinchium* remains incomplete especially in Mexico and much of South America (Goldblatt & Manning 2008). The descriptions of *S. antemeridianum* and *S. flabellatum* should contribute to a better understanding of the complexity of the genus. Moreover, the discovery of these two new species increase the number of *Sisyrrinchium* endemic to the Subtropical Highland Grasslands of Southern Brazil from seven (Iganci *et al.* 2011) to nine. The high level of endemism observed in this area brings into focus that geographic isolation might have played a significant role in species diversification of the genus in Southern Brazil.

Acknowledgements

The authors would like to thank Pedro Maria Abreu Ferreira for map design and Angelo Alberto Schneider for the Latin diagnosis. We also thank Edson Luís de Carvalho Soares for the species illustrations. The first author also acknowledges the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq for the scholarship (PROTAX Program, process 562261-2010-9).

References

- Aiton, W.T. (1812) *Hortus Kewensis*. George Nicol, London, 522 pp.
- Baker, J.G. (1892) *Handbook of the Irideae*. George Bell, London, 247 pp.
- Beentje, H. (2010) *The Kew Plant Glossary*. Royal Botanic Gardens, Kew, 160 pp.
- Bicknell, E.P. (1900) Studies in *Sisyrinchium* – VIII: *Sisyrinchium californicum* and related species of the neglected genus *Hydastylus*. *Bulletin of the Torrey botanical society* 27: 373–387.
- Chauveau, O., Eggers, L., Raquin, C., Silvério, A., Brown, S., Couloux, A., Cruaud, C., Kaltchuk-Santos, E., Yockteng, R., Souza-Chies, T.T. & Nadot, S. (2011) Evolution of oil-producing trichomes in *Sisyrinchium* (Iridaceae): insights for the first comprehensive phylogenetic analysis of the genus. *Annals of Botany* 107: 1287–1312. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcr080>
- Chukr, N.S. & Capellari Jr., L. (2003) Iridaceae. In: Wanderley, M.G.L., Sheperd, G.J., Giulietti, A.M. & Melhem, T.S. (eds.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. FAPESP, RiMa, São Paulo, pp. 127–147.
- Eggers, L. (2012) *Sisyrinchium*. *Lista de Espécies da Flora do Brasil*, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brazil. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8066> (accessed: 14 August 2012).
- Goldblatt, P. & Manning, J.C. (2008) *The Iris Family: natural history and classification*. Timber Press, Portland, 290 pp.
- Goldblatt, P., Rodriguez, A., Powell, M.P., Davies, T.J., Manning, J.C., Van der Bank, M. & Savolainen, V. (2008) Iridaceae “out of Australasia”? Phylogeny, Biogeography, and Divergence time based on plastid DNA sequences. *Systematic Botany* 33: 495–508. <http://dx.doi.org/10.1600/036364408785679806>
- Graham, R. (1833). Description of New or Rare Plants which have lately flowered in the neighbourhood of Edinburgh. *The Edinburgh New Philosophical Journal* 14: 173–176.
- Handel-Mazzetti, H.R.E. (1908) Iridaceae. In: Wettstein, R. *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse* 79: 214–218.
- Heaton, E. & Mathew, B. (1998) *Sisyrinchium palmifolium* – Iridaceae. *Curtis's Botanical Magazine* 15: 104–108. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8748.00144>
- Iganci, J.R.V., Heiden, G., Miotto, S.T.S. & Pennington, R.T. (2011) Campos de Cima da Serra: the Brazilian Subtropical Highland Grasslands show an unexpected level of plant endemism. *Botanical Journal of the Linnean Society* 167: 378–393. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.2011.01182.x>
- IUCN (2001) *The IUCN Red List of Threatened Species*, version 2010.4. IUCN Red List Unit, Cambridge U.K. Available from: <http://www.iucnredlist.org> (accessed: 3 September 2012).
- Johnston, I.M. (1938) The Species of *Sisyrinchium* in Uruguay, Paraguay and Brazil, *Journal of the Arnold Arboretum* 19: 376–401.
- Ker Gawler, J.B. (1807) *Marica californica*. *Botanical Magazine* 25, table 983.
- Klatt, F.W. (1861–1862) Berichtungen und Nachträge zu der Monographia generis *Sisyrinchium*. *Linnaea* 31: 371–386.
- Linnaeus, C. (1753) *Species Plantarum*. Laurentii Salvii, Holmiae, 1200 pp.
- Linnaeus, C. (1767) *Mantissa Plantarum*. Laurentii Salvii, Holmiae, 143 pp.
- Ravenna, P. (1984) Notes on Iridaceae VI. *Phytologia* 56: 193–195.
- Ravenna, P. (2000) Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VI. *Onira, Botanical Leaflets* 5: 13–19.
- Ravenna, P. (2002) Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VIII. *Onira, Botanical Leaflets* 6: 48–62.
- Ravenna, P. (2003) Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – XI. *Onira, Botanical Leaflets* 8: 48–54.

CAPÍTULO 3

**Anatomia foliar como subsídio à taxonomia de espécies de *Sisyrinchium* sec.
Hydastylus sensu Ravenna (Iridaceae) ocorrentes na Região Sul do Brasil**

ADRIANA M. AITA*, LILIAN EGGERS & ALEXANDRA A. MASTROBERTI

*Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500,
CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *E-mail: adriaita@hotmail.com*

Artigo em preparação

Anatomia foliar como subsídio à taxonomia de espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus sensu* Ravenna (Iridaceae) ocorrentes na Região Sul do Brasil

ADRIANA M. AITA*, LILIAN EGGERS & ALEXANDRA A. MASTROBERTI

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *E-mail: adriaita@hotmail.com

Resumo

Sisyrinchium é um gênero amplo com problemas de delimitação de espécies e, muitas vezes, de confusa identificação. Este estudo considera que caracteres de anatomia foliar podem ser utilizados na caracterização taxonômica e tem como objetivo indicar caracteres de anatomia foliar que possam auxiliar na delimitação de espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus* ocorrentes na Região Sul do Brasil. Foram coletadas seções medianas de folhas de 37 amostras, incluindo 16 táxons. As características mais relevantes para diferenciação de espécies foram a presença/ausência de papilas, tricomas e células papiliformes na epiderme; a constituição do mesofilo da margem foliar; e a organização dos feixes vasculares. O trabalho apresenta esses caracteres em diferentes espécies e discute a sinonímia de alguns táxons.

Palavras-chave: *Sisyrinchium palmifolium*, folha, margem foliar, feixes vasculares

Abstract

Leaf anatomy as an aid to the taxonomy of *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus sensu* Ravenna (Iridaceae) species occurring in the Southern Region of Brazil

Sisyrinchium is a broad genus with problems of species delimitation and often of confusing identification. This study considers that leaf anatomy characters can be used in taxonomical characterization and aims to indicate characters of leaf anatomy that can assist in the delimitation of species of *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus* occurring in southern Brazil. Median sections were collected from leaves of 37 samples, including 16 taxa. The most relevant features for differentiation of species were the presence / absence of papillae, trichomes and epidermal papilla-like cells; mesophyll leaf margin constitution, and the organization of the vascular bundles. The work presents these characters in different species and discusses the synonymy of some taxa.

Keywords: *Sisyrinchium palmifolium*, leaf, leaf margin, vascular bundles

Introdução

Sisyrinchium L. é um gênero americano amplo e taxonomicamente complexo, pertencente à subfamília Iridoideae, tribo Sisyrinchieae, que ocorre em áreas de clima temperado a tropical (Chukr & Capellari Jr., 2003; Goldblatt & Manning, 2008). O

gênero inclui cerca de 140 espécies (Goldblatt *et al.*, 2008), sendo que 58 destas ocorrem no Brasil e 47 na Região Sul do país, segundo a Lista das Espécies da Flora do Brasil (Eggers, 2013).

Sisyrrinchium foi subdividido em seções com base na morfologia externa, sendo mais recente a subdivisão de oito seções proposta por Ravenna (2000, 2003). A seção *Hydastylus* (*sensu* Ravenna) caracteriza-se por apresentar plantas isoladas, dispersas ou formando touceiras densas, com folhas lineares e basais; o escapo floral é longo, comprimido, distintamente alado, terminando em uma bráctea foliácea ereta; a sinflorescência é aparentemente lateral, muitas vezes congesta; as flores apresentam perigônio geralmente plano, filetes unidos em um terço ou metade do seu comprimento, sem tricomas glandulares, e ramos do estilete mais longos que a porção unida do estilete (Ravenna, 2000). Essa seção inclui pelo menos 24 espécies (Ravenna, 2000, 2001, 2002, 2003), sendo 12 destas citadas como ocorrentes na Região Sul do Brasil: *Sisyrrinchium avenaceum* Klatt, *S. brasiliense* Ravenna (Ravenna), *S. bromelioides* R.C.Foster, *S. coalitum* Ravenna, *S. decumbens* Ravenna, *S. densiflorum* Ravenna, *S. eserrulatum* I.M.Johnst., *S. nidulare* (Hand.-Mazz.) I.M.Johnst., *S. palmifolium* L., *S. plicatum* Ravenna, *S. rectilineum* Ravenna e *S. wettsteinii* Hand.-Mazz. (Eggers, 2013).

Estudos filogenéticos confirmam a monofilia do gênero (Chauveau *et al.*, 2011; Karst & Wilson, 2012), entretanto as subdivisões infragenéricas estabelecidas por Ravenna (2000, 2003) são apenas parcialmente suportadas pelos resultados destes estudos. Na filogenia apresentada por Chauveau *et al.* (2011), espécies da seção *Hydastylus* ficaram distribuídas em três clados, sendo que o principal deles incluiu todas as espécies da seção *Viperella*, outro agrupou *S. avenaceum* com espécies da seção *Sisyrrinchium*, e um terceiro clado incluiu *S. californicum* (Ker Gawl.) Dryand., a espécie tipo da seção *Hydastylus*. Já no estudo de Karst & Wilson (2012), foram utilizadas amostras de espécies da seção *Hydastylus* não ocorrentes no Brasil, com exceção de *S. palmifolium*, as quais ficaram agrupadas em três clados, sendo que as amostras de *S. palmifolium* ficaram agrupadas em dois desses clados.

As espécies de *Sisyrrinchium* pertencentes à seção *Hydastylus* são, muitas vezes, de confusa identificação e, em geral, pouco conhecidas, com exceção de *S. palmifolium*. Muitas espécies foram descritas em publicações que não apresentam ilustrações ou chaves de identificação, o que dificulta a percepção de caracteres diagnósticos para as espécies e o consequente entendimento da circunscrição das mesmas. Além disso,

caracteres florais não têm sido suficientes para elucidar problemas taxonômicos em espécies dessa seção.

Em relação à morfologia interna da folha, a maioria dos gêneros de Iridaceae possui folhas unifaciais, onde as lâminas foliares apresentam apenas a face abaxial, com uma bainha bifacial na base, onde as faces abaxial e adaxial são exibidas (Rudall, 1995). As margens e o mesofilo das folhas apresentam grande variação em sua constituição (Rudall, 1994; Goldblatt & Manning, 2008). A lâmina foliar em gêneros com folhas unifaciais pode ter feixes vasculares em duas fileiras com pólos de xilema em direção ao centro da folha ou em uma fileira com orientação alternada. Geralmente há presença de esclerênquima nos pólos do floema e/ou xilema, mas eventualmente pode estar completamente ausente (; Rudall *et al.*, 1986; Rudall, 1991; Goldblatt & Manning, 2008).

Estudos da anatomia foliar em Iridaceae apontam que a variação na morfologia foliar, a anatomia das margens da folha, o engrossamento da parede das células da epiderme, os tipos celulares morfologicamente diferenciados do mesofilo fornecem dados significativos para a sistemática de Iridaceae (Rudall *et al.* 1986; Goldblatt *et al.* 1990; Rudall, 1994; Rudall, 1995; Goldblatt & Manning, 2008). Rudall (1994) verificou que a similaridade morfológica em muitos casos corresponde a uma homoplasia, como por exemplo, em folhas cilíndricas que ocorrem em indivíduos de tribos de uma mesma subfamília e que diferem anatomicamente.

A associação de caracteres anatômicos na análise taxonômica também teve resultados favoráveis em outras famílias botânicas. Em *Panicum* L. (Poaceae), colaboraram grandemente para a circunscrição do gênero, e foram úteis na delimitação das seções de *Panicum* subg. *Panicum* (Guglieri *et al.*, 2008). No gênero *Briza* L., foram relevantes na distinção de espécies eurasiáticas e americanas, não sendo informativos nas categorias taxonômicas genéricas ou infragenéricas de espécies americanas (Pelegri *et al.*, 2009). Em Cyperaceae, corroboraram na delimitação entre os gêneros *Hypolytrum* Pers. e *Mapania* Aubl., além de confirmarem a individualização de cada táxon estudado de *Hypolytrum*, e justificarem o estabelecimento de uma espécie nova deste gênero (Alves *et al.*, 2002). Também nesta família, permitiram separar algumas espécies de *Cyperus* subg. *Cyperus* que apresentavam morfologia externa semelhante (Hefler & Longhi-Wagner, 2010).

Sendo assim, este estudo considera como hipótese que caracteres de anatomia foliar podem ser uma ferramenta favorável na taxonomia de espécies de *Sisyrinchium*,

auxiliando na delimitação de táxons, sendo de particular interesse quando a macromorfologia dos mesmos é semelhante ou quando essas plantas não estão em época reprodutiva. Com base nos problemas mencionados a respeito da delimitação das espécies dentro da seção, esse trabalho teve como objetivo indicar caracteres de anatomia foliar de valor taxonômico que possam auxiliar na delimitação de espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus* ocorrentes na Região Sul do Brasil.

Material e métodos

Os táxons analisados são espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus* provenientes de 23 municípios pertencentes aos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, coletadas entre os anos de 2010 e 2011 e incluem: *S. avenaceum*, *S. brasiliense*, *S. bromelioides*, *S. bromelioides* ssp. *angustius* Ravenna, *S. caeteanum* Ravenna, *S. coalitum*, *S. congestum* Klatt, *S. densiflorum*, *S. nidulare*, *S. palmifolium*, *S. rectilineum*, *Sisyrinchium* aff. *avenaceum*, *S. aff. nidulare* e *S. aff. palmifolium*. Além destes, foram incluídas neste estudo as espécies *S. antemeridianum* Aita & L.Eggers e *S. flabellatum* Aita & L.Eggers, recentemente descritas (Aita *et al.*, 2013). A totalidade das amostras encontra-se na Tabela 1. Material testemunho de todos os espécimes serão depositados no Herbário ICN, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Para a realização deste estudo, foram selecionadas três folhas maduras de indivíduos distintos de uma mesma população. Destas, foram seccionados cerca de 2 cm de comprimento da região mediana da folha. O material foi fixado a campo em glutaraldeído 1% e formaldeído 4%, em tampão fosfato de sódio 0,1M, pH 7,2 (McDowell & Trump, 1976). Em laboratório, o material foi armazenado sob refrigeração. Para a realização dos cortes, o material foi lavado em tampão fosfato de sódio 0,1 M, pH 7,2 (Gabriel, 1982) e seções transversais da lâmina foliar foram feitos à mão livre. As seções foram tratadas com água sanitária 10% e ácido acético aquoso 5% e coradas com azul de Astra aquoso 0,5% e Safranina 0,05% (Bukatsch, 1972 modificado por Kraus & Arduin, 1997). As lâminas foram montadas com glicerina 50% (Bukatsch, 1972 modificado por Kraus & Arduin, 1997). As análises e as fotomicrografias do material histológico foram realizadas sob microscopia de luz em campo claro, utilizando microscópio Leica DM R com câmera fotográfica digital Leica DFC 500 acoplada e programa de captura de imagens LAS Leica, no Laboratório de Anatomia Vegetal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

As seções foliares foram analisadas quanto ao formato e o tamanho da seção transversal, a morfologia interna da margem foliar, a presença ou ausência de papilas e tricomas, a presença de parênquima paliádico no mesofilo, a disposição e número de feixes vasculares principais e a presença de feixes vasculares marginais.

Resultados

Morfologia e Anatomia Geral da Folha

As espécies estudadas apresentam uma grande variação na largura e espessura da folha, assim como na organização dos feixes vasculares, como pode ser observado nas Figuras 1 e 2. Com exceção de *S. coalitum* e *S. aff. palmifolium* amostras 24 e 30, que apresentam folha de forma plicada, todas as amostras são planas.

Nas amostras analisadas, as folhas são unifaciais, a epiderme é uniestratificada constituída de células isodiamétricas (Fig. 3A–F), caracterizadas por apresentarem uma parede espessada, principalmente a parede periclinal externa. A folha é anfiestomática, sendo as células guarda menores e localizadas abaixo do nível das células epidérmicas fundamentais (Fig. 3A). Células subsidiárias estão ausentes.

Os caracteres com maior variação apresentada no presente estudo foram a organização dos feixes vasculares e a caracterização da margem foliar e do esclerênquima. Embora a presença de esclerênquima seja um caráter comum a todas as amostras analisadas, verificou-se muita diferença na sua distribuição de acordo com os diferentes táxons (Tabela 2).

Epiderme

As células da epiderme em seção transversal são isodiamétricas, semelhantes entre si na maioria das espécies. Nas regiões onde as células da epiderme estão em contato com a bainha esclerenquimática, estas são de menor tamanho que as demais (Fig. 3D).

A epiderme apresentou diferentes padrões de espessamento da parede celular. Em *S. avenaceum* amostra 4, as paredes celulares das células epidérmicas são secundárias e expressivamente espessadas, apresentando lume celular muito reduzido (Fig. 3G). O espessamento é maior nas paredes periclinais em *S. brasiliense* e *S. bromelioides* ssp. *angustius*, e apenas nas paredes periclinais externas em *S. antemeridianum*, *S. aff. avenaceum*, *S. bromelioides*, *S. congestum* e *S. flabellatum*. Em

S. coalitum, *S. rectilineum* e nas amostras 23 e 24 de *S. aff. palmifolium*, o espessamento foi pouco expressivo.

Com relação ao indumento, *S. avenaceum*, *S. bromelioides*, *S. coalitum*, *S. nidulare*, *S. aff. nidulare*, *S. aff. palmifolium* amostras 21, 24 e 33 e *S. rectilineum* apresentaram papilas (Fig. 3B); *S. congestum* apresentou epiderme com tricomas (Fig. 3C) e *S. aff. palmifolium* amostra 23, células papiliformes (Fig. 3D).

Margem

Na maioria das espécies, tais como *S. brasiliense*, *S. bromelioides*, *S. bromelioides* ssp. *angustius*, *S. palmifolium* e todas as amostras de *S. aff. palmifolium*, exceto em *S. aff. palmifolium* amostra 23, a margem foliar é delgada, sendo que em *S. palmifolium* é composta em sua extremidade apenas pela epiderme sem a presença de mesofilo (Fig. 3E).

Sisyrinchium brasiliense e *S. aff. palmifolium* amostra 31 apresentaram epiderme esclerenquimática na região da margem foliar (Fig. 3F). Já em *S. avenaceum*, as paredes celulares das células epidérmicas são muito espessadas (Fig. 3G). Em *S. aff. nidulare* foi observado tricomas (Fig. 3H) e em *S. aff. avenaceum*, células papiliformes na epiderme da margem foliar (Fig. 4A).

Em algumas espécies foi observado esclerênquima nas camadas subepidérmicas pertencentes ao mesofilo. Nas amostras de *S. densiflorum*, *S. nidulare* e *S. aff. nidulare* o esclerênquima apresentou-se composto por cinco camadas constituindo uma faixa arqueada na extremidade da folha, acompanhando a epiderme (Fig. 4B). Por outro lado, em *S. caeteanum*, *S. coalitum*, *S. congestum*, *S. rectilineum*, *S. aff. avenaceum* e *S. aff. palmifolium* amostra 23, o esclerênquima mostrou-se agrupado de forma deltada em toda a região da margem (Fig. 4C).

Sisyrinchium antemeridianum e *S. flabellatum* possuem margem foliar onde não há esclerênquima associado, as células da epiderme não apresentaram parede espessada, tricomas ou células papiliformes e na extremidade da margem há pelo menos duas camadas de células do mesofilo (Fig. 4D).

Mesofilo

O mesofilo apresentou-se do tipo homogêneo na maioria das espécies (Fig. 4E). Nos táxons *S. avenaceum*, *S. aff. avenaceum*, *S. bromelioides*, *S. bromelioides* ssp. *angustius*, *S. coalitum*, *S. palmifolium*, e em todas amostras de *S. aff. palmifolium*,

exceto em *S. aff. palmifolium* amostras 23 e 24, observou-se de uma a duas camadas de parênquima paliçádico (Fig. 4F). As células parenquimáticas apresentaram formato isodiamétrico, algumas com conteúdo fenólico, tais como *S. avenaceum* amostra 3 (Fig. 4F), *S. bromelioides* ssp. *angustius*, *S. caeteanum*, *S. nidulare* amostra 16, *S. aff. nidulare* amostra 17, *S. aff. palmifolium* amostra 21 e *S. rectilineum* amostra 37.

Feixes Vasculares

O sistema vascular é composto por feixes vasculares colaterais de diferentes calibres que estão presentes ao longo de toda extensão da folha, onde o eixo xilema-floema está perpendicular ao eixo de secção transversal da lâmina foliar em função da disposição paralela dos feixes vasculares. A quantidade de feixes principais é bastante variável, tendo sido observados de 2 a 14 feixes por lâmina foliar das seções analisadas (Figs. 1 e 2). Com exceção de *S. flabellatum* (Fig. 1E) e *S. aff. nidulare* (Fig. 1G), todas as espécies estudadas apresentaram feixes vasculares na margem da folha, onde o eixo xilema-floema localiza-se paralelo ao eixo de secção transversal da lâmina foliar, com floema voltado para a margem foliar.

Na maioria das amostras analisadas os feixes principais (considerados aqui com os de maior calibre), apresentaram-se organizados de forma oposta, onde em cada região vascular o floema de cada feixe é voltado para a epiderme, e o xilema é voltado para dentro, sendo essa região vascular unida pelo esclerênquima. A bainha de esclerênquima circunda o par de feixes vasculares alcançando a camada subepidérmica em ambas as faces em *S. bromelioides* (Fig. 1A), *S. bromelioides* ssp. *angustius* (Fig. 1B), *S. coalitum* (Fig. 1C), *S. palmifolium* (Figs. 2N,O,4G), *S. rectilineum* (Fig. 1N) e em *S. aff. palmifolium* (Fig. 2A,B,D–M,P), exceto na amostra 27 (Fig. 2C). Já em *S. densiflorum* (Figs. 1J,4H), *S. nidulare* (Fig. 1I) e *S. aff. nidulare* (Fig. 1G), o esclerênquima está presente apenas nos pólos do xilema e floema, estendendo-se também à epiderme de ambas as faces foliares, formando uma calota de esclerênquima.

Os feixes vasculares mostram-se organizados de forma alterna em *S. avenaceum*, *S. brasiliense*, *S. caeteanum* e *S. flabellatum*. Os feixes principais apresentaram esclerênquima circundando-os por completo, formando uma bainha, ou este ocorria apenas nos pólos do xilema e floema, como visto em *S. avenaceum* (Fig. 1L) e *S. flabellatum* (Figs. 1E,4I) ou então essa bainha pode ocorrer circundando o feixe, mas alcançando a epiderme de ambas as faces da folha (extensão de bainha), como ocorre em *S. caeteanum* (Figs. 1O,4J) e em *S. brasiliense* amostra 6 (Fig. 1H).

Em *S. antemeridianum* e *S. aff. avenaceum*, os feixes estão organizados em uma única fileira na porção mediana do mesofilo, onde as posições de floema e xilema se alternam (Fig. 1K,M). Em *S. antemeridianum*, a bainha de esclerênquima apresentou-se circundando cada feixe vascular ou apenas nos polos do xilema e floema (Fig. 1K), e em *S. aff. avenaceum*, a mesma mostrou-se presente apenas nos feixes marginais, nos polos do xilema, quase circundando o feixe por completo (Fig. 1M).

Sisyrrinchium congestum apresentou um único par de feixes opostos no centro da folha com a bainha de esclerênquima, circundando-os. Os demais feixes mostraram-se alternos, com esclerênquima circundando cada feixe vascular principal e distribuído apenas nos polos de xilema e floema nos feixes de menor calibre (Fig. 1D).

Chave dicotômica com base em características anatômicas foliares para as espécies de *Sisyrrinchium* sec. *Hydastylus* coletadas na Região Sul do Brasil.

1. Mesofilo da margem da folha com esclerênquima
 2. Esclerênquima organizado de forma arqueada
 3. Presença de tricomas na margem, sem feixe vascular marginal *S. aff. nidulare*
 - 3'. Ausência de tricomas na margem, apresentando pelo menos um feixe vascular marginal..
..... *S. nidulare* e *S. densiflorum*
 - 2'. Esclerênquima organizado de forma deltada
 4. Ausência de projeções da epiderme *S. caeteanum*
 - 4'. Presença de papilas, tricomas ou células papiliformes
 5. Projeções da epiderme presentes apenas na região da margem *S. aff. avenaceum*
 - 5'. Projeções presentes em toda epiderme
 6. Feixes vasculares principais organizados de forma alterna, podendo apresentar um par de feixes opostos na região mediana da folha *S. congestum*
 - 6'. Feixes vasculares principais organizados de forma oposta, aos pares
 7. Sistema vascular com no máximo 5 pares de feixes principais
..... *S. aff. palmifolium* amostra 23
 - 7'. Sistema vascular com pelo menos 6 pares de feixes principais
 8. Folha plicada *S. coalitum*
 - 8'. Folha plana *S. rectilineum*
 - 1'. Mesofilo da margem da folha sem esclerênquima
 9. Ausência de feixe vascular marginal *S. flabellatum*
 - 9'. Presença de feixe vascular marginal
 10. Sistema vascular formado por feixes organizados em uma única fileira
..... *S. antemeridianum*

- 10'. Sistema vascular formado por feixes organizados de outra forma
11. Sistema vascular formado por feixes organizados de forma alterna
12. Margem da folha com epiderme de parede muito espessada, presença de papilas na epiderme e de parênquima paliçádico *S. avenaceum*
- 12'. Margem da folha delgada com epiderme esclerenquimática na margem, ausência de projeções na epiderme e de parênquima paliçádico *S. brasiliense*
- 11'. Sistema vascular formado por feixes organizados de forma oposta
13. Ausência de projeções na epiderme
..... *S. palmifolium* e *S. bromelioides* ssp. *angustius*
- 13'. Presença de papilas na epiderme
14. Folha plana, com de mais de 10 feixes principais *S. bromelioides*
- 14'. Folha plicada, com menos de 10 feixes principais
..... *S. aff. palmifolium* amostra 24

Discussão

Morfologia e Anatomia Geral da Folha

Iridaceae apresenta folhas tipicamente ensiformes, equitantes, bifaciais na bainha, e unifaciais (isobilateral) na lâmina foliar. Esta porção unifacial é o maior componente da folha e também a principal região fotossintética (Rudall, 1994).

Estudos anatômicos em Iridaceae apontam que existe uma grande variação na morfologia da folha em espécies da família, particularmente em análise da seção transversal da lâmina (Rudall, 1994; Rudall, 1995; Goldblatt & Manning, 2008). O formato da seção transversal da folha também foi uma característica importante na taxonomia de alguns gêneros (*Cyperus* L., *Hypolytrum* e *Mapania*) em Cyperaceae (Alves *et al.*, 2002; Hefler & Longhi-Wagner, 2010).

As espécies estudadas de *Sisyrinchium* apresentaram uma grande variação na largura e espessura da folha. Estudos em outras espécies de plantas apontam que a espessura da folha pode ser uma resposta ao ambiente, devido à incidência de luz, exposição à herbivoria, condições de CO₂ e até a estação do ano em que a planta foi coletada, já que o aumento da espessura aumenta a resistência mecânica e a tolerância à seca (Thomas & Harvey, 1983; Lee *et al.*, 2000; Hanba *et al.*, 2002; Justo *et al.*, 2005; Lima *et al.*, 2008).

A presença de uma nervura central distinta é provavelmente uma condição derivada em Iridaceae, visto que na maioria dos gêneros da tribo Sisyrinchieae a nervura

central é ausente (Goldblatt, 1990). No presente trabalho foi observada a presença de uma nervura central apenas em *S. antemeridianum*.

Epiderme

A região da epiderme pode apresentar bastante variação entre espécies. É uma camada única de células isodiamétricas que pode apresentar projeções como tricomas e papilas. A presença de tricomas mostrou-se uma boa característica pra diferenciar *S. congestum* das demais espécies, visto que foi a única que apresentou tal característica. Papilas colaboram na diferenciação de *S. avenaceum*, *S. bromelioides*, *S. coalitum*, *S. densiflorum*, *S. nidulare*, *S. aff. nidulare* e *S. rectilineum*. Além disso, a presença de papilas em *S. aff. palmifolium* amostra 24 e de células papiliformes em *S. aff. palmifolium* amostra 23 sugerem que essas sejam espécies diferentes entre si e das demais amostras de *S. aff. palmifolium*.

Presença e localização de papilas nas células epidérmicas foram importantes para a taxonomia de outros grupos de plantas em Poaceae e Cyperaceae, como nos gêneros *Panicum*, *Cyperus* e *Hypolytrum* (Araújo & Longhi-Wagner, 1997; Alves *et al.*, 2002; Guglieri *et al.*, 2008).

Margem

Rudall (1995) relatou que a anatomia das margens da folha trata-se de um bom caráter para avaliar relações genéricas em Iridaceae, pois em muitos casos é característica de gênero, em *Freesia*, *Orthrosanthus* e *Trimezia* a margem apresenta células da epiderme marcadamente espessada, *Dietes*, *Nivenia* e *Orthrosanthus* apresentam esclerênquima marginal subepidérmico, em *Libertia* e *Gladiolus* há a presença de feixe marginal proeminente, sendo que *Libertia* apresenta de 1 a 3 camadas de células entre o feixe e a epiderme e em *Gladiolus* o esclerênquima do feixe marginal está diretamente conectado à epiderme. Entretanto, para *Sisyrinchium*, Rudall (*l.c.*) caracteriza a margem foliar sem esclerênquima, sem feixe marginal e sem células da epiderme com parede espessada, diferentemente do que foi observado no presente estudo, pois algumas espécies apresentaram essas características citadas como ausentes no gênero. Esclerênquima marginal subepidérmico é uma importante característica xeromórfica e essa condição é desenvolvida independentemente em muitos gêneros em Iridaceae (Goldblatt, 1990).

Neste trabalho, a margem mostrou-se um bom caráter para distinguir algumas espécies, sendo uma característica marcante principalmente em *S. densiflorum*, *S.*

nidulare e *S. aff. nidulare*. Estas espécies podem ser facilmente distinguidas das demais espécies da sec. *Hydastylus* por apresentarem grande quantidade de fibras de esclerênquima subepidérmico, levando a um espessamento na margem da folha observável a olho nu. A presença de fibras de esclerênquima subepidérmico na margem também colabora na distinção de *S. aff. avenaceum*, *S. caeteanum*, *S. coalitum*, *S. congestum*, *S. aff. palmifolium* amostra 23 e *S. rectilineum*, porém, somente em análise por microscopia.

A presença de células papiliformes e tricomas na margem de *S. aff. avenaceum* e *S. aff. nidulare*, respectivamente, é uma característica que pode ser utilizada para separá-las das demais, visto que é exclusiva dessas duas espécies no grupo analisado. A presença de tricomas na margem da folha já foi relatada para a família por Goldblatt & Manning (2008).

Mesofilo

O mesofilo pode apresentar tipos celulares morfologicamente diferenciados para grupos de espécies ou gêneros (Rudall *et al.*, 1986; Goldblatt & Manning, 2008), Rudall *et al.* (1986) evidenciam que espécies de *Sisyrinchium* sec. *Echthronema* (*sensu* Bentham & Hooker, 1883) apresentam células do mesofilo lobadas enquanto que em espécies da seção *Bermudiana* as células do mesofilo são isodiamétricas. Entretanto, no material estudado, apenas a presença de parênquima paliçádico foi utilizado para separar algumas espécies, na maioria dos casos as células do mesofilo apresentaram-se homogêneas. Em alguns casos, as células variam apenas no tamanho, onde aquelas das camadas mais externas são menores que as do centro, sendo essa diferenciação gradual. Esta característica também já observada anteriormente por Goldblatt & Manning (*l.c.*).

Nenhuma das espécies de *Sisyrinchium* analisadas nesse trabalho apresentou cristais estilóides. A presença desses cristais provavelmente seja uma importante sinapomorfia para Iridaceae, ocorrendo em todos os gêneros com exceção de *Sisyrinchium* e gêneros relacionados e algumas espécies dispersas (Goldblatt *et al.*, 1984; Goldblatt *et al.*, 1990).

A presença de compostos fenólicos nas células parenquimáticas não se mostrou relevante para separar as espécies, visto que diferentes amostras de uma mesma espécie não apresentaram um padrão de ocorrência em relação à presença de compostos fenólicos, como foi o caso de *S. avenaceum*, *S. nidulare*, *S. aff. nidulare* e *S. rectilineum*. A presença de conteúdo fenólico nas folhas pode ser uma reposta

ambiental, sendo influenciada pela época de coleta e níveis de sombreamento (Bertolucci *et al.*, 2013).

Feixes Vasculares

As espécies estudadas apresentaram uma grande variação de tamanho, número e organização dos feixes vasculares. Rudall *et al.* (1986) indicaram que a posição das fibras nos feixes vasculares é uma diferença anatômica significativa para a separação de espécies de *Sisyrinchium* nas seções propostas por Bentham & Hooker (1883). Espécies da seção *Bermudiana* apresentaram feixes vasculares com esclerênquima nos pólos de xilema, enquanto que nas da seção *Echthronema* o esclerênquima estava presente nos pólos de floema.

A distribuição dos feixes na região da margem foliar foi importante para a separação de espécies com os feixes em duas fileiras e com distribuição aleatória, servindo para separar espécies muito semelhantes pela morfologia externa, como *Cyperus distans* L.f. de *C. mundulus* Kunth e *C. prolixus* Kunth de *C. polhii* (Nees) Steud. (Hefler & Longhi-Wagner, 2010).

A ausência de feixe marginal diferencia *S. flabellatum* e *S. aff. nidulare* das demais espécies. Entretanto, em *S. nidulare* foi observado apenas um feixe marginal, distintamente do que ocorre nas outras espécies que apresentam um feixe marginal em cada extremidade da seção transversal, fato que talvez indique a proximidade dessa espécie com *S. aff. nidulare* que não apresenta feixe marginal.

Os feixes vasculares das espécies *S. antemeridianum* e *S. aff. avenaceum* estão organizados em uma única fileira, aspecto observado apenas nestas duas espécies. Em Iridaceae esse tipo de organização é comum em folhas cilíndricas, onde os feixes encontram-se em uma fileira em volta da superfície foliar (Rudall *et al.*, 1986).

Em *S. brasiliense*, a bainha de esclerênquima ocorre circundando os feixes e alcançando a epiderme de ambas as faces da folha na amostra 6. Entretanto, na amostra 7 dessa mesma espécie, esse tecido ocorre circundando os feixes ou apenas nos pólos do xilema nos feixes de menor calibre. Acredita-se que essa diferença provavelmente esteja relacionada ao tamanho da folha, pois a amostra 6 é cerca de duas vezes maior em área foliar do que a amostra 7, apresentando, conseqüentemente, feixes maiores e bainha de esclerênquima alcançando a epiderme.

Considerações finais

A anatomia pode ser usada como ferramenta na taxonomia de plantas. Nas espécies estudadas, as características mais informativas foram a presença/ausência de papilas, tricomas e células papiliformes na epiderme; a margem foliar, particularmente a constituição do mesofilo nessa região; e a organização dos feixes vasculares.

As espécies *S. densiflorum*, *S. nidulare* e *S. aff. nidulare* apresentaram anatomia muito semelhante. Também com relação aos caracteres morfológicos, tais espécies também mostram semelhanças. As amostras de *S. aff. nidulare* foram coletadas como *S. nidulare*, porém verificou-se que estas apresentaram algumas diferenças anatômicas: *S. nidulare* apresenta feixe vascular marginal, enquanto que em *S. aff. nidulare* esses feixes são ausentes e, nesta última, há presença de tricomas na epiderme da margem. Assim, pode tratar-se de uma variação que poderia considerar-se em menor nível taxonômico. Em relação a *S. densiflorum* e *S. nidulare*, acredita-se que um estudo detalhado da morfologia destas duas espécies deve ser realizado, visto que existem indicações de que ambas podem se tratar da mesma espécie, com variações relacionadas às condições ambientais.

Sisyrrinchium bromelioides ssp. *angustius* mostrou-se muito diferente anatomicamente de *S. bromelioides* e semelhante a *S. palmifolium*, sendo impossível separá-las com características anatômicas. Morfológicamente essa subespécie também apresenta maior similaridade com *S. palmifolium* do que com *S. bromelioides*, sugerindo-se que esse táxon deveria ser revisto.

As amostras de *S. aff. palmifolium* não foram bem resolvidas apenas com características anatômicas foliares. Acredita-se que a maioria delas trata-se de *S. palmifolium*, que é uma espécie de confusa circunscrição e segundo a literatura é bastante variável morfológicamente. Entretanto, a análise anatômica das amostras 23 e 24 de *S. aff. palmifolium* sugerem que tratam-se de espécies distintas entre si e do restante do grupo, assim como *S. aff. avenaceum*.

Considera-se que uma importante contribuição deste trabalho seja o esclarecimento da validade dos nomes de algumas espécies que foram consideradas sinônimos por outros autores. Na Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, Chukr & Capellari (2003) consideraram *S. congestum*, *S. nidulare* e outras espécies como sinônimos de *S. palmifolium*, justificando que essa espécie apresenta uma grande variação no porte dos indivíduos devido à sua ampla área de distribuição geográfica.

Esta variação teria propiciado a criação de inúmeros táxons. No entanto, as características anatômicas aqui analisadas evidenciam que *S. congestum* e *S. nidulare* podem ser distintas de *S. palmifolium*, evidenciando a validade dos nomes propostos.

Além de auxiliar na distinção de espécies, a anatomia foliar mostrou-se uma boa ferramenta para identificá-las no estado vegetativo, visto que nesse estágio, sem a presença de escapo floral, é praticamente impossível sua identificação.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores doutores Tatiana Teixeira de Souza Chies, por financiar as expedições à campo, e Jorge Ernesto de Araujo Mariath, por ceder o Laboratório de Anatomia Vegetal para a realização deste trabalho. A primeira autora agradece o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa concedida (PROTAX, processo 562261-2010-9).

Referências Bibliográficas

- Aita, A.M.; Chauveau, O.; Souza-Chies, T.T. & Eggers, L. Two new species of *Sisyrinchium* (Iridaceae) from Subtropical Highland Grasslands of Southern Brazil. **Phytotaxa**, 88 (1): 9–18, 2013.
- Alves, M.V.; Estelita, M.E.M.; Wanderley, M.G.L. & Thomas, W.W. Aplicações taxonômicas da anatomia foliar das espécies brasileiras de *Hypolytrum* Rich. (Cyperaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, 25 (1): 1–9, 2002
- Araújo, A.C. & Longhi-Wagner, H.M. Anatomia foliar e micromorfologia do fruto na taxonomia de *Cyperus* L. (Cyperaceae). **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, 48: 103–120, 1997.
- Bentham, G. & Hooker, J.D. **Genera plantarum**, 3 (2): 681–710, 1883.
- Bertolucci, S. K. V.; Pereira A. B. D.; Pinto, J. E. B. P.; Oliveira A. B. & Braga F. C. Seasonal variation on the contents of coumarin and kaurane-type diterpenes in *Mikania laevigata* and *M. glomerata* leaves under different shade levels. **Chemistry & Biodiversity**, 10: 288–295, 2013.
- Bukatsch, F. Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. **Mikrokosmos**, 61 (8): 255, 1972.
- Chauveau, O., Eggers, L., Raquin, C., Silvério, A., Brown, S., Couloux, A., Cruaud, C., Kaltchuk-Santos, E., Yockteng, R., Souza-Chies, T.T. & Nadot, S. Evolution of oil-producing trichomes in *Sisyrinchium* (Iridaceae): insights for the first comprehensive phylogenetic analysis of the genus. **Annals of Botany**, 107: 1287–1312, 2011.

- Chukr, N.S. & Capellari Jr., L. Iridaceae. In: Wanderley, M.G.L.; Sheperd, G.J.; Giulietti, A.M.; Melhem, T.S. (Eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP: RiMa, 127–147, 2003.
- Eggers, L. *Sisyrinchium* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8066>>. Acesso em: 01 fev. 2013.
- Gabriel, B.L. **Biological electron microscopy**. New York: Van Nostrand Reinhold Company. 1982.
- Goldblatt, P. Phylogeny and Classification of Iridaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 77 (4): 607–627, 1990.
- Goldblatt, P. & Manning, J.C. **The Iris Family: natural history and classification**. Portland: Timber Press. 2008.
- Goldblatt, P.; Henrich, J.E. & Rudall, P. Occurrence of crystals in Iridaceae and allied families and their phylogenetic significance. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 71: 1013–1020, 1984.
- Goldblatt, P.; Rudall, P. & Henrich, J.E. The Genera of the *Sisyrinchium* Alliance (Iridaceae: Iridoideae): phylogeny and relationships. **Systematic Botany**, 15(3): 497–510, 1990.
- Goldblatt, P.; Rodriguez, A.; Powell, M.P.; Davies, T.J.; Manning, J.C.; Bank, M. & Savolainen, V. Iridaceae ‘out of Australasia’? Phylogeny, biogeography, and divergence time based on plastid DNA sequences. **Systematic Botany**, 33(3): 495–508, 2008.
- Guglieri, A.; Longhi-Waner, H. & Zuloaga, F.O. Anatomia foliar das espécies de *Panicum* L. subg. *Panicum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) ocorrentes no Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., Porto Alegre, 63(2): 279–293, 2008.
- Hanba, Y.T.; Kogami, H. & Terashima, I. The effect of growth irradiance on leaf anatomy and photosynthesis in *Acer* species differing in light demand. **Plant, Cell and Environment**, 25(8): 1021–1030, 2002.
- Hefler, S. & Longhi-Wagner, H.M. A contribuição da anatomia foliar para a taxonomia das espécies de *Cyperus* L. subg. *Cyperus* (Cyperaceae) ocorrentes no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 24(3): 708–717, 2010.
- Justo, C.F.; Soares, A.M.; Gavilanes, M.L. & Castro E.M. Plasticidade anatômica das folhas de *Xylopia brasiliensis* Sprengel (Annonaceae). **Acta Botanica Brasilica**, 19(1): 111–123, 2005.
- Karst, L. & Wilson, C. A. Phylogeny of the New World genus *Sisyrinchium* (Iridaceae) based on analyses of plastid and nuclear DNA sequence data. **Systematic Botany**, 37(1):87–95, 2012.
- Kraus J.E. & Arduin, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro: EDUR. Editora Universidade Rural. 1997.

- Lee, D.W.; Oberbauer, S.F.; Johnson, P.; Khirnapilay, B.; Mansor, M.; Mohamad, H. & Yap, S.K. Effects of irradiance and spectral quality on leaf structure and function in seedlings of two Southeast Asian *Hopea* (Dipterocarpaceae) species. **American Journal of Botany**, 87(4): 447–455, 2000.
- Lima, J.D.; Silva, B.M.S.; Moraes, W.S.; Dantas, V.A.V. & Almeida, C.C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Acta Amazonica**, 38(1): 5–10, 2008.
- McDowell, E. M. & Trump, B. R. Histological fixatives for diagnostic light and electron microscopy. **Archives of Pathology and Laboratory of Medicine**, 1000: 405–414, 1976.
- Pelegri, C.M.G.; Longhi-Wagner, H.M. & Oliveira, P.L. Anatomia foliar como subdício à taxonomia de espécies do Complexo *Briza* L. (Poaceae: Pooideae: Poae). **Acta Botanica Brasilica**, 23(3): 666-680, 2009.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VI. **Onira, Botanical Leaflets**, 5(4): 13–19, 2000.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VII. **Onira, Botanical Leaflets**, 5(12): 54–61, 2001.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – VIII. **Onira, Botanical Leaflets**, 6(7): 48–62, 2002.
- Ravenna, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium* – XI. **Onira, Botanical Leaflets**, 8(13): 48–54, 2003.
- Rudall, P. Leaf anatomy in Tigridieae (Iridaceae). **Plant Systematics and Evolution**, 175: 1–10, 1991.
- Rudall, P. Anatomy and systematic of Iridaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 114: 1–21, 1994.
- Rudall, P. Iridaceae In: Cutler, D.F. & Gregory, M. (Eds.) **Anatomy of the Monocotyledons**. Oxford.: Clarendon Press. 1995.
- Rudall P.; Kenton, A.Y. & Lawrence, T.J. An anatomical and chromosomal investigation of *Sisyrinchium* and allied genera. **Botanical Gazette**, 147(4): 466–477, 1986.
- Thomas J.F. & Harvey, C.N. Leaf anatomy of four species grown under continuous CO₂ enrichment. **Botanical Gazette**, 144(3): 303–309, 1983.

Tabela 1. Lista das amostras de *Sisyrinchium* examinadas, seguidas de voucher e local de coleta, respectivamente.

Amostra	Espécie	Voucher	Estado e Município
1	<i>S. antemeridianum</i>	A. Aita & E. Pasini 30	RS, São Francisco de Paula
2	<i>S. antemeridianum</i>	A. Aita & E. Pasini 35	SC, Praia Grande
3	<i>S. avenaceum</i>	A. Aita <i>et al.</i> 128	SC, Bom Jardim da Serra
4	<i>S. avenaceum</i>	L. Eggers <i>et al.</i> 719	RS, Porto Alegre
5	<i>S. aff. avenaceum</i>	L. Eggers <i>et al.</i> 721	RS, Salto do Jacuí
6	<i>S. brasiliense</i>	A. Aita & L. Eggers 12	PR, Piraí do Sul
7	<i>S. brasiliense</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 681	RS, Bom Jesus
8	<i>S. bromelioides</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 680	RS, Bom Jesus
9	<i>S. bromelioides ssp. angustius</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 544	RS, São Borja
10	<i>S. caeteanum</i>	A. Aita <i>et al.</i> 118	SC, Bom Jardim da Serra
11	<i>S. coalitum</i>	A. Aita & L. Eggers 2	SC, Ponte Alta do Norte
12	<i>S. congestum</i>	A. Aita & L. Eggers 15	SC, Urubici
13	<i>S. densiflorum</i>	A. Aita & L. Eggers 13	SC, Campo Alegre
14	<i>S. flabellatum</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 584	RS, Jaquirana
15	<i>S. nidulare</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 240	PR, Pinhão
16	<i>S. nidulare</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 321	SC, Campo Alegre
17	<i>S. aff. nidulare</i>	A. Aita & L. Eggers 10	PR, Jaguariáiva
18	<i>S. aff. nidulare</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 647	PR, Piraí do Sul
19	<i>S. palmifolium</i>	A. Aita 19	RS, Porto Alegre
20	<i>S. palmifolium</i>	A. Aita 102	RS, Bagé
21	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & L. Eggers 1	RS, Campestre da Serra
22	<i>S. aff. palmifolium</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 605	PR, General Carneiro
23	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & L. Eggers 5	PR, General Carneiro
24	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & L. Eggers 14	SC, Campo Alegre
25	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & L. Eggers 18	SC, São Joaquim
26	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita 20	RS, Porto Alegre
27	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita 29	RS, São Francisco de Paula
28	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & E. Pasini 31	RS, São Francisco de Paula
29	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & E. Pasini 40	RS, Silveira
30	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & E. Pasini 41	RS, São José dos Ausentes
31	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita & E. Pasini 42	RS, Bom Jesus
32	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita 93	RS, Caçapava
33	<i>S. aff. palmifolium</i>	L. Eggers & T.T.Souza-Chies 682	RS, Bom Jesus
34	<i>S. aff. palmifolium</i>	A. Aita 123	SC, Bom Jardim da Serra
35	<i>S. rectilineum</i>	A. Aita & L. Eggers 3	SC, Major Vieira
36	<i>S. rectilineum</i>	A. Aita & L. Eggers 4	SC, Três Barras
37	<i>S. rectilineum</i>	A. Aita & L. Eggers 6	PR, Clevelândia

Tabela 2. Caracteres de anatomia foliar em espécies de *Sisyrinchium*. Abreviações: d = esclerênquima de forma deltada; a = esclerênquima de forma arqueada; cp = células papiliformes; t = tricomas; p = papilas; u = única fileira; a = alterna; o = oposta

AMOSTRA	ESPECIE	MARGEM			Delgada	INDUMENTO	MESOFILO		FEIXES VASCULARES			
		Epiderme esclerenqui mática	Mesofilo com esclerênquima	Epiderme com parede bastante espessada			Tricomas ou células papiliformes	Papilas, células papiliformes ou tricomas	Parênquima paliçádico	Compostos fenólicos	Organização	Número de feixes principais
1	<i>Sisyrinchium antemeridianum</i> A. Aita & E. Pasini 30	-	-	-	-	-	-	-	-	u	3	+
2	<i>Sisyrinchium antemeridianum</i> A. Aita & E. Pasini 35	-	-	-	-	-	-	-	-	u	3	+
3	<i>Sisyrinchium avenaceum</i> A. Aita et al. 128	-	-	+	-	-	p	+	+	a	2	+
4	<i>Sisyrinchium avenaceum</i> L. Eggers et al. 719	-	-	+	-	-	p	+	-	a	2	+
5	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>avenaceum</i> L. Eggers et al. 721	-	d	-	cp	-	-	+	-	u	2	+
6	<i>Sisyrinchium brasiliense</i> A. Aita & L. Eggers 12	+	-	-	-	+	-	-	-	a	4	+
7	<i>Sisyrinchium brasiliense</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 681	+	-	-	-	+	-	-	-	a	2	+
8	<i>Sisyrinchium bromelioides</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 680	-	-	-	-	+	p	+	+	o	12	+
9	<i>Sisyrinchium bromelioides</i> ssp. <i>angustius</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 544	-	-	-	-	+	-	+	+	o	6	+
10	<i>Sisyrinchium caeteanum</i> A. Aita et al. 118	-	d	-	-	-	-	-	-	a	5	+
11	<i>Sisyrinchium coalitum</i> A. Aita & L. Eggers 2	-	d	-	-	+	p	+	-	o	7	+
12	<i>Sisyrinchium congestum</i> A. Aita & L. Eggers 15	-	d	-	-	-	t	-	-	aoa	8	+
13	<i>Sisyrinchium densiflorum</i> A. Aita & L. Eggers 13	-	a	-	-	-	-	-	-	o	14	+
14	<i>Sisyrinchium flabellatum</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 584	-	-	-	-	-	-	-	-	a	8	-
15	<i>Sisyrinchium nidulare</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 240	-	a	-	-	-	p	-	+	o	12	+
16	<i>Sisyrinchium nidulare</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 321	-	a	-	-	-	p	-	+	o	11	+
17	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>nidulare</i> A. Aita & L. Eggers 10	-	a	-	t	-	p	-	-	o	13	-
18	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>nidulare</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 647	-	a	-	t	-	p	-	-	o	13	-
19	<i>Sisyrinchium palmifolium</i> A. Aita 19	-	-	-	-	+	-	+	-	o	5	+
20	<i>Sisyrinchium palmifolium</i> A. Aita 102	-	-	-	-	+	-	+	-	o	7	+
21	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A Aita & L. Eggers 1	-	-	-	-	+	p	+	-	o	5	+
22	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 605	-	-	-	-	+	-	+	+	o	6	+
23	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A Aita & L. Eggers 5	-	d	-	-	-	cp	-	-	o	5	+
24	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A Aita & L. Eggers 14	-	-	-	-	+	p	-	+	o	7	+
25	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A Aita & L. Eggers 18	-	-	-	-	+	-	+	-	o	7	+
26	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita 20	-	-	-	-	+	-	+	-	o	5	+
27	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita 29	-	-	-	-	+	-	+	-	o	8	+
28	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita & E. Pasini 31	-	-	-	-	+	-	+	-	o	9	+
29	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita & E. Pasini 40	-	-	-	-	+	-	+	-	o	7	+
30	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita & E. Pasini 41	-	-	-	-	+	-	+	-	o	9	+
31	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita & E. Pasini 42	+	-	-	-	+	-	+	-	o	8	+
32	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita 93	-	-	-	-	+	-	+	-	o	5	+
33	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> L. Eggers & T.T.Souza-Chies 682	-	-	-	-	+	p	+	-	o	5	+
34	<i>Sisyrinchium</i> aff. <i>palmifolium</i> A. Aita 123	-	-	-	-	+	-	+	-	o	5	+
35	<i>Sisyrinchium rectilineum</i> A Aita & L. Eggers 3	-	d	-	-	-	p	-	-	o	9	+
36	<i>Sisyrinchium rectilineum</i> A Aita & L. Eggers 4	-	d	-	-	-	p	-	-	o	8	+
37	<i>Sisyrinchium rectilineum</i> A Aita & L. Eggers 6	-	d	-	-	-	p	-	+	o	8	+

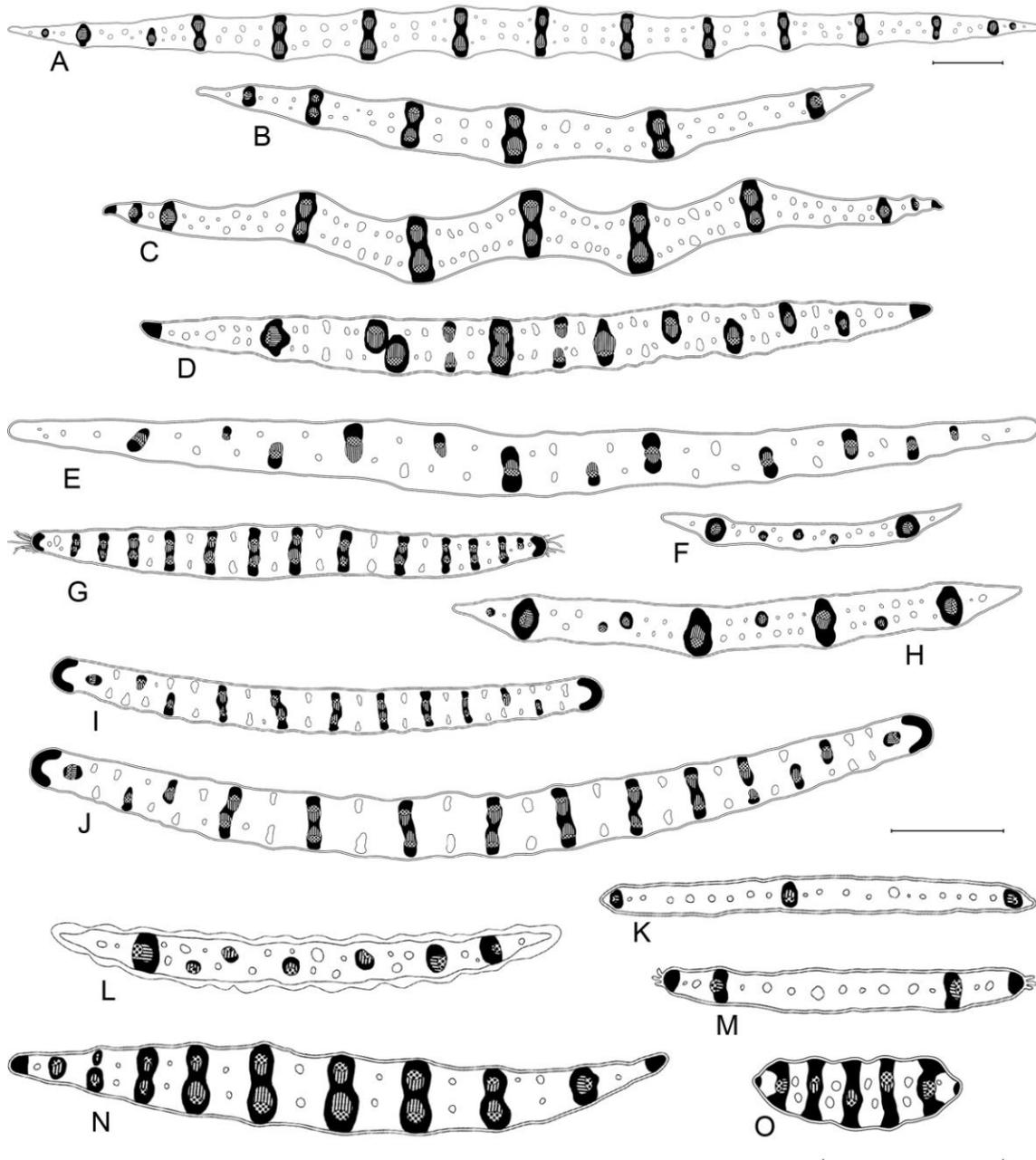


Figura 1. Representação da seção transversal de folha de espécies de *Sisyrrinchium* sec. *Hydastylus*. Esclerênquima (preto); floema (pontos); xilema (listras). (A) *Sisyrrinchium bromelioides*; (B) *Sisyrrinchium bromelioides* ssp. *angustius*; (C) *Sisyrrinchium coalitum*; (D) *Sisyrrinchium congestum*; (E) *Sisyrrinchium flabellatum*; (F) *Sisyrrinchium brasiliense* amostra 7; (G) *Sisyrrinchium* aff. *nidulare*; (H) *Sisyrrinchium brasiliense* amostra 6; (I) *Sisyrrinchium nidulare*; (J) *Sisyrrinchium densiflorum*; (K) *Sisyrrinchium antemeridianum*; (L) *Sisyrrinchium avenaceum*; (M) *Sisyrrinchium* aff. *avenaceum*; (N) *Sisyrrinchium rectilineum*; (O) *Sisyrrinchium caeteanum*. Barras = 1 mm, relacionadas com os desenhos acima da mesma até o limite da barra superior, caso exista; barra menor (A), barra média (B–J) e barra maior (K–O).

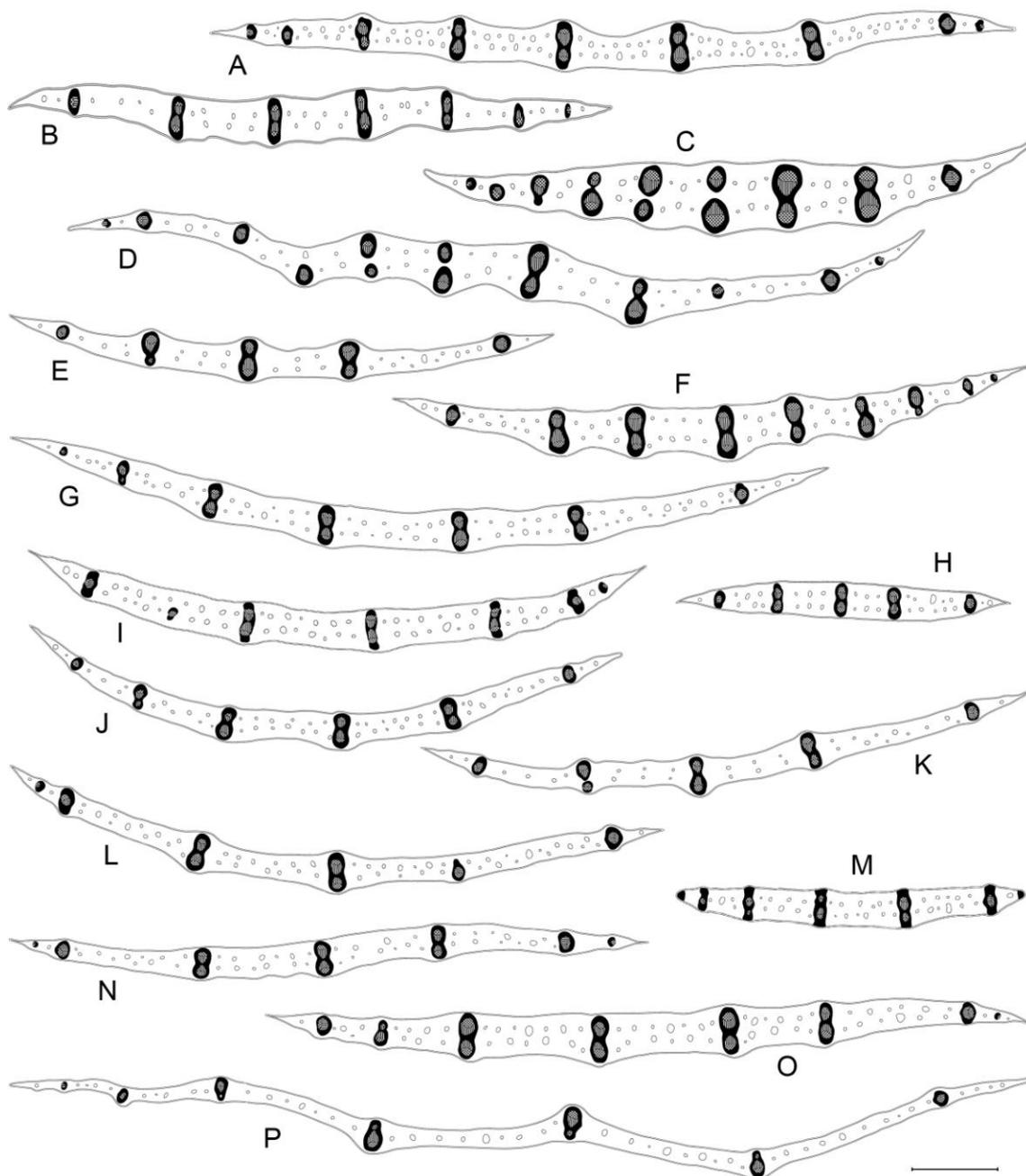


Figura 2. Representação da seção transversal de folha de espécies de *Sisyrrinchium* sec. *Hydastylus*. Esclerênquima (preto); floema (pontos); xilema (listras). (A–M,P) *Sisyrrinchium* aff. *palmifolium*; (N,O) *Sisyrrinchium palmifolium*; (A) amostra 31; (B) amostra 25; (C) amostra 27; (D) amostra 30; (E) amostra 32; (F) amostra 28; (G) amostra 29; (H) amostra 33; (I) amostra 21; (J) amostra 22; (K) amostra 26; (L) amostra 34; (M) amostra 23; (N) amostra 19; (O) amostra 20; (P) amostra 24. Barra = 1 mm.

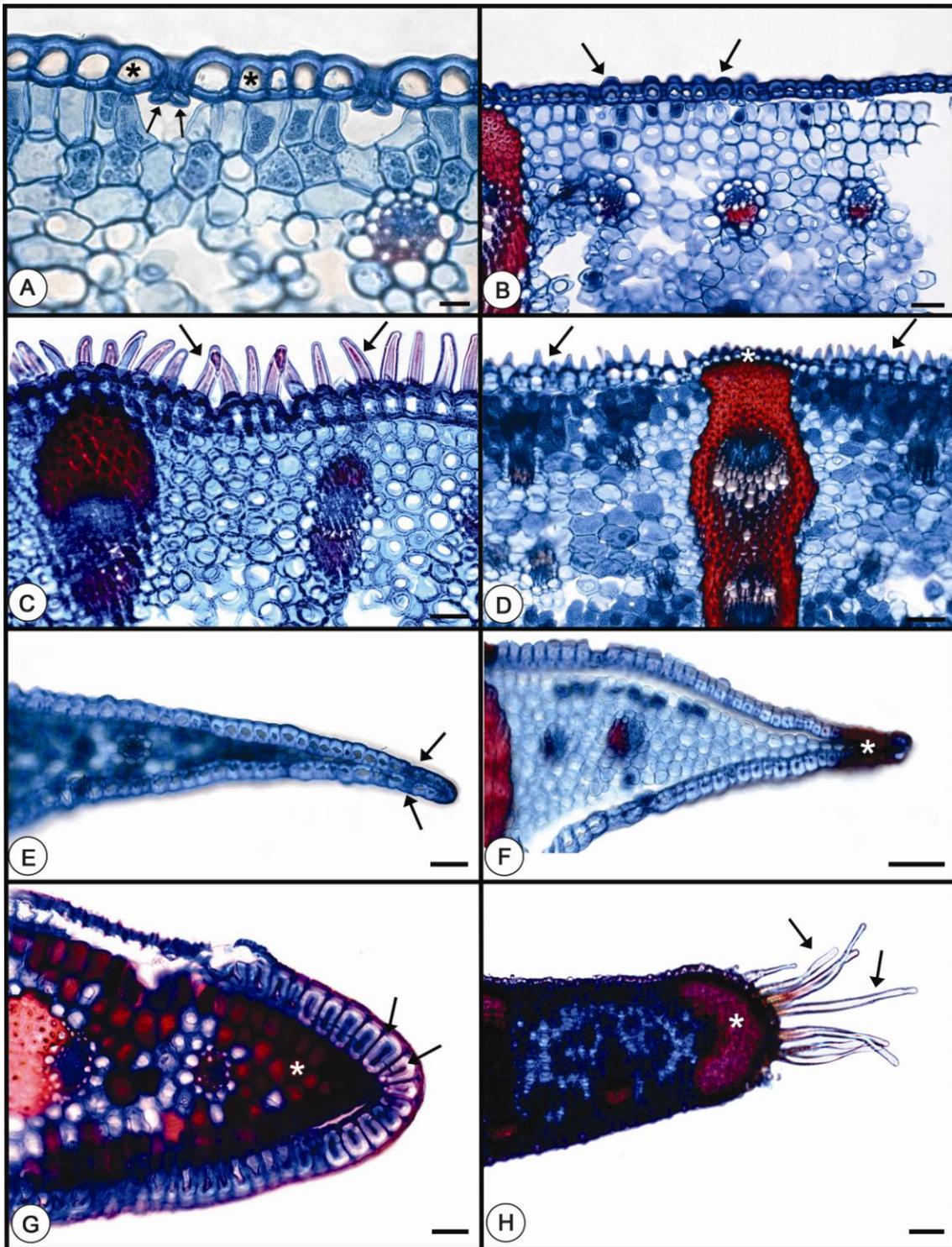


Figura 3. Seção transversal de lâminas foliares em espécies de *Sisyrinchium* sec. *Hydastylus*. (A) *Sisyrinchium palmifolium*, epiderme uniestratificada, com células isodiamétricas (*), células guarda (setas). (B) *Sisyrinchium* aff. *palmifolium* amostra 33, papilas (setas). (C) *Sisyrinchium congestum*, tricomas epidérmicos (setas). (D) *Sisyrinchium* aff. *palmifolium* amostra 23, células papiliformes (setas), e células da epiderme de menor tamanho na região da bainha de esclerênquima (*). (E) *Sisyrinchium palmifolium*, margem da folha composta apenas por células epidérmicas (setas). (F) *Sisyrinchium brasiliense*, epiderme esclerenquimática na margem foliar (*). (G) *Sisyrinchium avenaceum*, células da epiderme na margem foliar com paredes espessadas apresentando lume celular reduzido (setas); compostos fenólicos (*). (H) *Sisyrinchium* aff. *nidulare*, tricomas (setas) e esclerênquima subepidérmico (*) na margem. Escala barras: A = 20 μm ; B–G = 50 μm ; H = 100 μm .

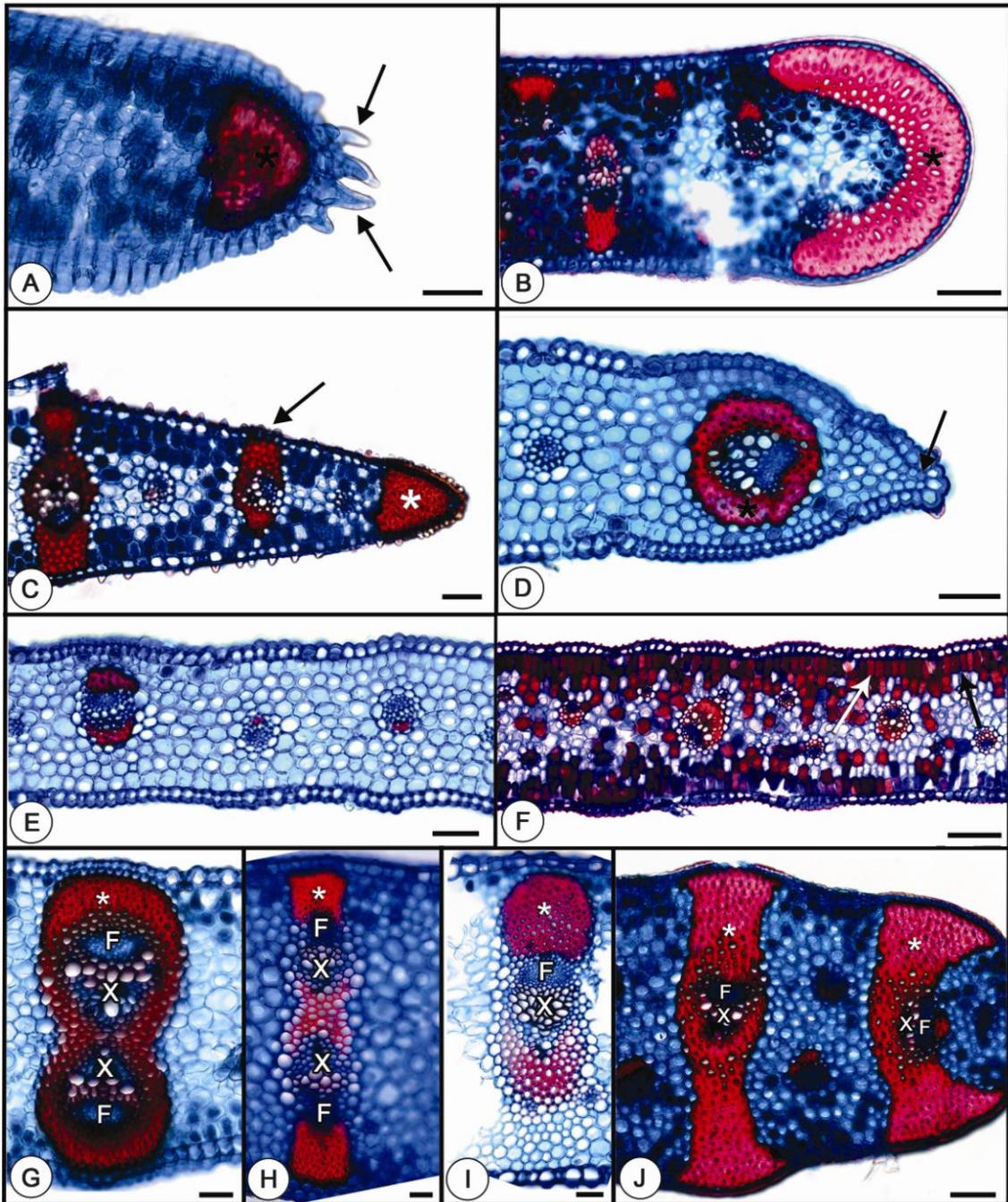


Figura 4. Seção transversal de lâminas foliares em espécies de *Sisyrrinchium* sec. *Hydrastylus*. Floema (F); xilema (X); (A) *Sisyrrinchium* aff. *avenaceum*, células papiliformes na margem foliar (setas); (B) *Sisyrrinchium nidulare*, esclerênquima subepidérmico de forma arqueada na margem foliar (*); (C) *Sisyrrinchium rectilineum*, esclerênquima subepidérmico de forma deltada (*), papilas (seta); (D,E) *Sisyrrinchium antemeridianum*, camadas de mesófilo na margem foliar (seta) e mesófilo homogêneo; (F) *Sisyrrinchium avenaceum*, parênquima paliádico (setas); (G) *Sisyrrinchium palmifolium*, bainha de esclerênquima (*); (H) *Sisyrrinchium densiflorum*, calota de esclerênquima (*); (I) *Sisyrrinchium flabellatum*, calota de esclerênquima (*); (J) *Sisyrrinchium caeteanum*, bainha de esclerênquima (*). Escala barras: H = 20 μ m, A,C–E,G,I,J = 50 μ m; B,F = 100 μ m.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região Sul do Brasil apresenta uma grande diversidade de espécies de *Sisyrrinchium*, porém muitas são de difícil identificação. Muitas espécies vêm sendo descritas em publicações que não trazem chaves dicotômicas nem ilustrações para auxiliar na identificação das mesmas. Além disso, os tipos nem sempre encontram-se disponíveis ou depositados em herbários de instituições. Alguns tipos não foram encontrados nos herbários citados no *Opus princeps* e muitos estão depositados em herbários particulares inacessíveis. Assim, muitas espécies são descritas gerando sinonímias. Por outro lado, alguns autores consideram muitas espécies como uma variação morfológica de *S. palmifolium*. Para esclarecer essas questões, mais esforços para visualizar essas espécies já descritas devem ser realizados e as espécies que não se enquadram em nomes publicados devem ser descritas.

A anatomia foliar se mostrou uma boa ferramenta para auxiliar na circunscrição de espécies de *Sisyrrinchium* da seção *Hydastylus*. Apesar da existência de trabalhos de anatomia foliar em *Sisyrrinchium*, poucos tratam de espécies desta seção, e o presente trabalho é o primeiro a descrever anatomicamente espécies da Região Sul do Brasil. Além de auxiliar na distinção das espécies, a anatomia foliar é uma importante ferramenta para a identificação de espécimes que foram coletados no estado vegetativo.

Outras ferramentas ainda poderiam ser utilizadas para complementar a caracterização de espécies. A microscopia eletrônica de varredura da superfície foliar poderia detalhar melhor as projeções da epiderme, as quais parecem ser uma boa característica a ser explorada. Além disto, seria viável a análise do formato das células da epiderme, aspecto impossível de caracterizar apenas em seção transversal e em microscopia óptica.

O cultivo de plantas de algumas espécies sob mesmas condições ambientais, permitiria avaliar características que parecem ser variáveis com o ambiente. O acompanhamento dos processos fenológicos, por exemplo, com relação ao desenvolvimento da inflorescência também é um aspecto importante. Além disto, com uma coleção in vivo, cruzamentos entre essas espécies também poderiam ser testados e avaliados.

Outro aspecto importante é que mais coletas de algumas espécies devem ainda ser analisadas, visto que alguns táxons aqui amostrados provêm de apenas uma população, o que seria insuficiente para representar essas espécies.