



Anatomia foliar de duas espécies de *Phalocallis* Herbert (Iridaceae)

Sidinei Rodrigues dos Santos¹ , Leonardo Paz Deble^{2, 3} 

Resumo. Anatomia foliar de duas espécies de *Phalocallis* Herbert (Iridaceae)

Neste estudo é descrita e ilustrada a anatomia da folha de duas espécies do gênero *Phalocallis* de ocorrência natural no Brasil. As características anatômicas observadas estão dentro das possibilidades estruturais da tribo Tigridieae e família Iridaceae. Tanto a identificação das espécies quanto o reconhecimento do gênero e sua separação da maioria dos demais integrantes nativos de Tigridieae mostraram-se possíveis. Para o reconhecimento do gênero, destacam-se as seguintes características: folhas plicadas, ocorrência de grande quantidade de esclerênquima lignificado no interior das nervuras de maior calibre e ausência de fibras deslignificadas na extremidade das folhas. Para a separação das espécies, salienta-se a forma e orientação das células parenquimáticas, a presença ou não de fibras lignificadas no lado do xilema das grandes nervuras, bem como a quantidade de pequenos feixes vasculares existente entre eles.

Palavras-chave: Estudo anatômico, *Phalocallis coelestis*, *Phalocallis geniculata*, Tigridieae.

Abstract. Leaf anatomy of two species of *Phalocallis* Herbert (Iridaceae)

In this study, the leaf anatomy of two species of *Phalocallis* natives in Brazil are described and illustrated. The anatomical features are in accordance with the structural possibilities for the tribe Tigridieae and family Iridaceae. Both the recognition of species and genus and its separation from most of the other native members of Tigridieae proved to be possible. It stands out for the genus recognition, the plicated leaves, the occurrence of lignified sclerenchyma caps inside the larger veins, as well as the absence of unlignified fibers at the margin of leaves. For the species, are highlighted the shape and arrangement of parenchyma cells, presence or not of lignified fibers on xylem side of the larger vascular bundles and the number of smaller veins between them.

Key words: Anatomical study, *Phalocallis coelestis*, *Phalocallis geniculata*, Tigridieae.

As Iridaceae compreendem um importante grupo de pequenas plantas herbáceas, em sua maioria perenes, comuns em áreas campestres sul-americanas, caracterizadas morfológicamente pela presença de caule do tipo bulbo, corno ou rizoma, pelas folhas basais, plicadas, planas, cilíndricas ou ensiformes e pelas flores epíginas, reunidas em inflorescências umbeliformes, geralmente muito ornamentais, com seis tépalas organizadas em dois verticilos (Goldblatt & Manning 2008).

No Brasil são encontrados cerca de 26 gêneros e 212 espécies, em sua grande maioria pertencentes à Tribo Trigridieae (Subfamília Iridoideae). Com mais de 90 espécies distribuídas em diversos

gêneros, o Rio Grande do Sul é um dos estados mais bem representados (Eggers *et al.* 2022). Alguns exemplos conhecidos da família incluem a íris (*Iris*), o gladiolo (*Gladiolus*), a babiana (*Babiana*), a frésia (*Freesia*) e a flor-de-tigre (*Neomarica*). Entre os representantes nativos no estado, destacam-se, além do gênero em estudo, *Calydorea*, os bibis (*Herbertia* e *Cypella*), as tulipas-do-campo (*Gelasine*), os canchaláguas (*Sisyrinchium*), as flor-de-pinico (*Kelissa*, *Onira*), vinculados principalmente aos ecossistemas campestres (Deble 2012, Deble 2021).

O gênero *Phalocallis*, objeto do presente estudo, compreende entre três e cinco espécies bulbosas sul-americanas de pequenas ervas de folhas

Aceito em 15 de agosto de 2022.

¹ Universidade Federal do Pampa – Unipampa campus Dom Pedrito, Rua 21 de abril 80, CEP 96450-000. E-mail: sthurt.bio@gmail.com (autor para correspondência). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5774-3468>

² Universidade Federal do Pampa – Unipampa campus Dom Pedrito, Rua 21 de abril 80, CEP 96450-000. E-mail: deble.biol@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5600-3022>

³ Núcleo de Pesquisas Botânicas Balduino Rambo, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, CEP 97105-900.

plicadas e flores arroxeadas a violeta-azuladas, com unguículos marrons e manchas amarelas nas tépalas externas (Ravenna 2003, Deble & Alves 2020). *Phalocallis coelestis* (Lehm.) Ravenna e *Phalocallis geniculata* (Klatt) Ravenna, que foram selecionadas para a realização deste trabalho, são as duas únicas espécies nativas do gênero segundo Eggers & Chauveau (2022). Separam-se entre si, entre outras características, pelo aspecto da haste floral e diferenças no tamanho e formato do perigônio. A primeira ocorre nos estados do Sul, além do leste e nordeste da Argentina, Uruguai e Paraguai, enquanto a última distribui-se no Centro-Oeste brasileiro e na porção oriental da Bolívia. Deble (2021), todavia, relaciona a ocorrência de pelo menos mais uma espécie, *Phalocallis oreophila* (Spegazzini) Ravenna, do Paraná, não incluída no estudo.

Embora o conjunto das Iridaceae forme indiscutivelmente um grupo natural, trata-se de uma família complexa do ponto de vista taxonômico, onde muitas questões internas, como a validade e os limites de alguns gêneros e grupos superiores, permanecem indefinidas ou pouco claras, apesar de diversas contribuições recentes que tratam aspectos morfológicos e moleculares (Goldblatt *et al.* 2008, Chauveau *et al.* 2012, Pastori *et al.* 2018, Deble & Alves 2020, Pastori *et al.* 2021). Estudos adicionais, como os de Anatomia Foliar, podem auxiliar na resolução destas questões, motivo pelo qual se justifica plenamente a realização deste trabalho, que pretende descrever em detalhe a anatomia da folha de duas espécies nativas de Iridaceae pertencentes ao gênero *Phalocallis*.

Revisão da Literatura

Com ampla distribuição e uma grande diversidade de espécies em várias partes do mundo, não são raros os estudos anatômicos na família, com destaque para os trabalhos de Rudall (1983, 1986, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995), Rudall & Burns (1989), Rudall & Goldblatt (1991, 1993), Goldblatt *et al.* (1984) e Goldblatt & Manning (2008), que tratam em sua maioria de grupos exóticos à flora regional. Apesar da abrangência da família e da sua importância para os ecossistemas locais, são muito escassas as referências sobre a anatomia foliar de espécies e gêneros brasileiros ou sul-rio-grandenses de Iridaceae, reunindo-se sobre o tema não mais do que dois ou três trabalhos: Lovo (2009), Lima (2013) e Pastori *et al.* (2018). Especificamente no caso de

Phalocallis, nenhuma referência foi encontrada, a exceção de um resumo sobre anatomia do ovário (Valus e Silverio, 2016).

Devido à relação com o gênero em análise, convém detalhar um pouco mais os estudos com os grupos nativos citados e os trabalhos de Rudall (1991; 1994). No primeiro estudo de Rudall (1991), são descritos e ilustrados detalhes da anatomia foliar de 32 espécies pertencentes a 16 gêneros de Tigridieae (Iridaceae, Iridoideae), incluindo exemplos de ambas as subtribos Cipurinae e Tigridiinae. A partir dos caracteres anatômicos, é realizada uma análise das relações entre os diferentes taxa em Tigridieae, destacando-se, neste sentido, o aspecto das folhas em seção transversal (plicada ou foliadas), a forma das quilhas e o tipo de margem (com ou sem a presença de fibras subepidérmicas deslignificadas, não associadas ao tecido vascular). Conforme o autor, embora as duas subtribos não se sustentem do ponto de vista da anatomia foliar, entre as Tigridiinae, as folhas foliadas são restritas a um único gênero (*Tigridia*) e a presença de fibras deslignificadas nas margens ocorre exclusivamente em espécies foliadas de Cipurinae, o que demonstra a sua utilidade para o reconhecimento de determinados grupos.

Em estudo posterior, Rudall (1994) fornece uma descrição geral e mais abrangente da anatomia foliar de Iridaceae e analisa a sua importância para a taxonomia da família como um todo, juntamente com aspectos morfológicos e bioquímicos. É confirmado o valor dos caracteres anatômicos principalmente na delimitação das Tribos, apesar da existência de homoplasias.

Lovo (2009) investigou as relações internas da Tribo Trimezieae, a partir de dados morfológicos, incluindo aspectos da anatomia foliar, de alguns de seus integrantes. Os caracteres não se mostraram consistentes o suficiente para atender ao objetivo proposto. No entanto, por se tratar de grupo taxonômico distinto, não convém entrar em mais detalhes nesse momento.

Lima (2013) descreveu a estrutura microscópica da folha de duas espécies de *Herbertia* e *Gelasine* nativas do Bioma Pampa, com vistas à identificação de caracteres úteis ao seu reconhecimento. De acordo com a autora, a anatomia foliar mostrou-se importante para a distinção das espécies e gêneros, salientando-se para este fim, entre outras características, a presença ou não de esclerênquima junto aos grandes feixes vasculares e margens da folha.

Pastori *et al.* (2018) estudaram a anatomia foliar de Tigridaeae procurando verificar se as características que poderiam servir para identificação das subtribos. Ao todo, foram avaliadas 55 espécies, as quais, de acordo com os autores, apresentaram variação importante na forma das folhas (terete, plicata ou foliada), tipo de esclerênquima subepidérmico (lignificados ou ricos em pectina) e nos feixes vasculares marginais (presentes ou ausentes). Os resultados indicaram que caracteres relacionados ao esclerênquima subepidérmico poderiam sustentar uma nova circunscrição das subtribos Cipurinae e Tigridiinae.

Materiais e Métodos

Para a realização do estudo, foram coletadas inicialmente folhas das duas espécies selecionadas, conforme os dados a seguir:

- *Phalocallis coelestis*, BRASIL. Rio Grande do Sul: Pinheiro Machado, Serra das Asprezas, BR 293, KM 113, 5 Março de 2008, L.P. Deble *et al.* 8425 (PACA).

- *Phalocallis coelestis*, BRASIL. Rio Grande do Sul: São Vicente do Sul, Loreto, RS 241, 1,1 km do trevo com a RS 640, 14 fevereiro de 2015, L.P. Deble & F.S. Alves 15005 (PACA).

- *Phalocallis geniculata*, BRASIL. Mato Grosso do Sul: Coxim, MS 142, 1,9 km após o trevo com a MS 142, L.P. Deble *et al.* 12908, 30 Dezembro de 2013 (PACA).

O material coletado foi mantido em álcool 70% até o uso. No laboratório, foram retiradas pequenas seções da parte mediana das folhas, com vistas ao seccionamento em micrótomo rotativo. Para a realização dos cortes, as amostras foram colocadas em um pequeno bloco de raiz de cenoura que serviu como suporte. Tal procedimento resultou em cortes com cerca de 20 a 30 µm de espessura, os quais foram submetidos a clareamento em solução comercial de hipoclorito de sódio 30%, até a perda da cor.

Após, procedeu-se a lavagem em água destilada (3 vezes), para a retirada do alvejante. Os melhores cortes foram, então, corados em SafraBlau 1% (1:9), de acordo com o seguinte procedimento: 1 parte de corante e 20 partes de água destilada, durante 10 minutos. Em seguida, procedeu-se novamente a lavagem em água destilada para remover o excesso de corante. Por fim, o material foi montado em lâminas semi-permanentes, com Gelatina Glicerina de Kaiser, 1880 (Kraus & Arduin 1997), as quais foram vedadas com verniz vitral incolor.

A análise da estrutura anatômica foi realizada ao microscópio e as imagens foram obtidas com auxílio de uma câmera digital acoplada. As descrições seguiram a terminologia usual para a família, encontrada na literatura. Todo o trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito (RS).

Resultados

Aspecto geral em corte transversal. Ambas as espécies apresentam folhas plicadas, com curtas projeções triangulares (quilhas) na região adjacente à face externa das dobras, onde se desenvolvem grandes feixes fibrosos associados às nervuras. Folhas compostas por segmentos retilíneos que se encurtam em direção às extremidades, com espessura regular, exceto na região das quilhas. Em *P. coelestis*, observa-se um afilamento das folhas em direção às margens e os segmentos são mais longos, resultando em folhas mais largas comparado a *P. geniculata*. Margens com um grande feixe de fibras de paredes espessas e lignificadas associado à nervura, a uma célula de distância da epiderme, a semelhança do que ocorre nas quilhas, porém menor; tendem a ser arredondadas em *P. geniculata* e mais agudas *P. coelestis*. **Epiderme** uniestratificada, composta por células pouco variáveis entre si, arredondadas e mais ou menos do mesmo tamanho às observadas no mesofilo em *P. geniculata*, arredondadas a ovais e menores que as do mesofilo em *P. coelestis*. Paredes finas, um pouco mais grossas em relação às do mesofilo, principalmente a externa. Em *P. coelestis*, as células epidérmicas junto às fibras apresentam lúmen reduzido e paredes espessas. Células buliformes, ausentes ou pouco diferenciadas e restritas à face interna das dobras. Estômatos presentes nas duas faces da folha, posicionados na metade inferior das células epidérmicas, próximo ao mesofilo. Células-guarda com lúmen amplo, bem visível. Tricomas e papilas, ausentes. **Mesofilo** homogêneo e compacto, com espaços intercelulares pequenos, com 4-5, até 6 células de largura no caso de *P. coelestis*, na região entre os feixes vasculares de maior diâmetro. Células arredondadas e de tamanhos variados em *P. geniculata*, de contorno sinuoso e verticalmente orientadas em *P. coelestis*. Feixes de fibras de paredes muito espessas e lignificadas, presentes apenas em associação com as nervuras, tanto as grandes quanto as pequenas, embora nem sempre neste caso.

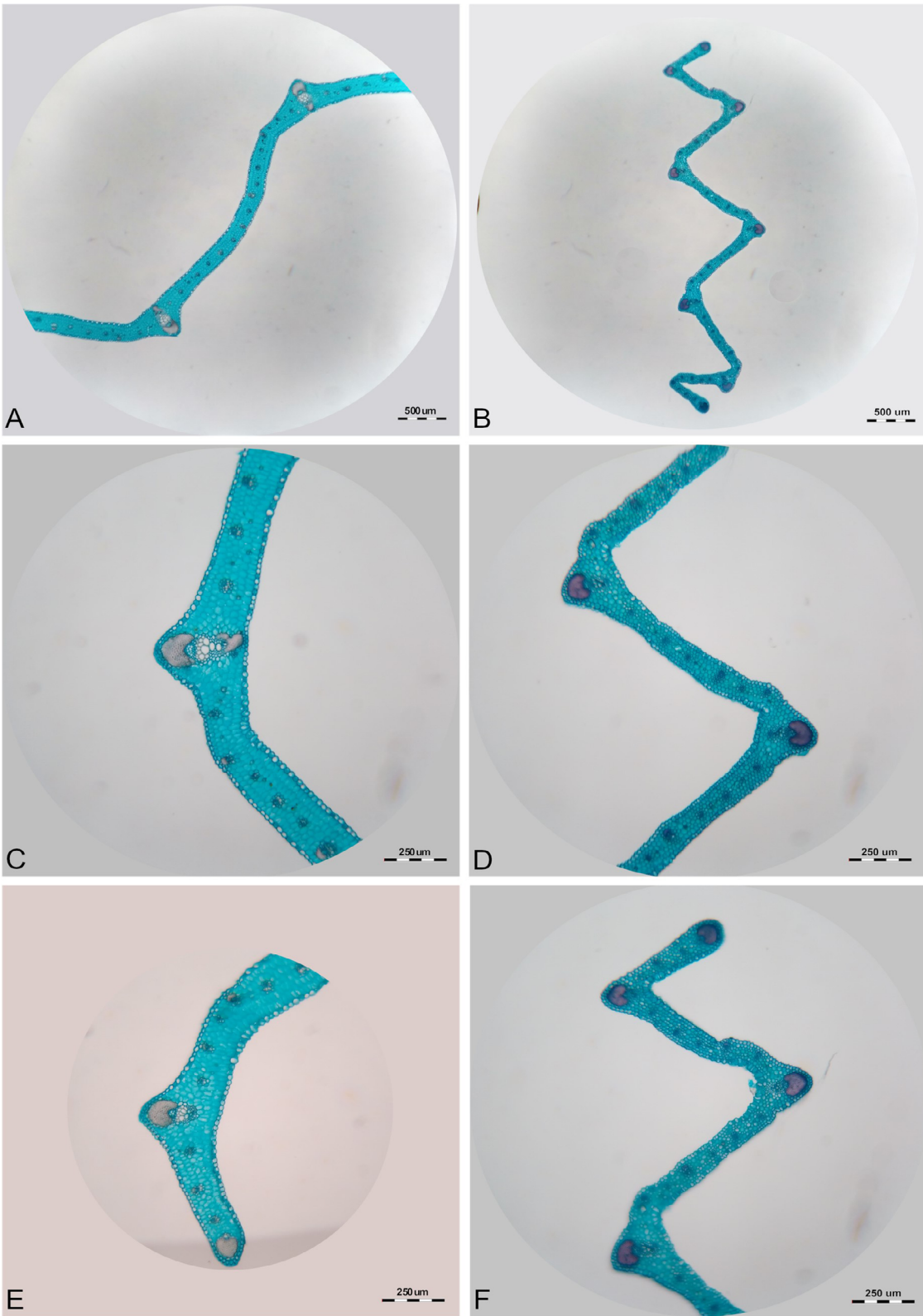


Figura 1 - Aspecto geral da folha de *Phalocallis coelestis* (A,C,E) e *Phalocallis geniculata* (B,D,F) em corte transversal, com destaque para a presença de grande quantidade de fibras lignificadas junto aos feixes vasculares das margens e dobras da folha, onde se localizam as quilhas. Notar, também, a distribuição diagonal das pequenas nervuras.

Cristais alongados, de seção quadrada (estiloides), espalhados ao longo da região central do mesofilo, mais abundantes e presentes inclusive junto aos grandes feixes de fibras em *Phalocallis coelestis*. Canais e glândulas, ausentes. **Feixes vasculares** colaterais, de dois tamanhos distintos (grandes e pequenos), distribuídos em uma única fileira diagonal ao longo de cada segmento, por toda a extensão da folha. Em *P. coelestis* a direção de inclinação da linha formada pelos feixes de menor diâmetro pode variar dentro do mesmo segmento. Os grandes, em menor número, ocorrem na base das quilhas e extremidades da folha, ao passo que os pequenos, mais numerosos, distribuem-se entre eles. São contabilizados 8 feixes grandes e 42 feixes pequenos em *Phalocallis geniculata*, enquanto em *P. coelestis* ocorrem 9-10 e 74-115. Em cada segmento ou dobra da folha, são cerca de 6-8 e 11-19 pequenos feixes vasculares, respectivamente. Orientação e forma dos feixes, bem como posição do xilema, variáveis. Os de maior diâmetro lembram a forma de um pé em *P. coelestis* e de cogumelo em *P. geniculata*, e estão orientados perpendicularmente ao limbo, com o lado do xilema alternando-se ora para face inferior, ora para a superior da folha. Nas bordas da folha, todavia, os feixes vasculares grandes possuem orientação diversa, apresentando o maior eixo paralelamente ao mesofilo, com o xilema voltado para o interior. Os de menor diâmetro têm forma arredondada a oval e posição do xilema variável, alternando-se em grupos conforme o feixe vascular grande mais próximo. Endoderme mal delimitada, exceto nos feixes vasculares de menor diâmetro de *P. coelestis*, composta por células arredondadas com paredes finas, menores do que as do mesofilo. **Fibras do feixe** com paredes muito espessas e lignificadas, presentes, tanto nas grandes quanto nas pequenas nervuras, variáveis em tamanho e quantidade.

No primeiro caso, reúnem-se em grandes feixes em ambos os polos (*Phalocallis coelestis*) ou apenas no lado do floema (*Phalocallis geniculata*), onde atingem maior desenvolvimento e assumem a forma de capuz. No segundo, os feixes fibrosos são bem menores e nem sempre ocorrem, distribuindo-se, quando presentes, exclusivamente no lado do floema. Os feixes vasculares, tanto grandes quanto pequenos, ocorrem sempre isoladamente, isto é, sem formar grupos/associações com outros feixes vasculares e/ou de fibras (externas ao feixe).

Discussão

Exceto por um trabalho sobre a parede do ovário, não foram encontradas referências anatômicas para as espécies e gênero em estudo, fato que se atribui tanto ao tamanho restrito do grupo quanto à falta de trabalhos acerca da anatomia foliar das Iridaceae como um todo, especialmente as nativas na América do Sul. Embora escassas, algumas referências sobre certas espécies e gêneros da tribo Tigrídieae e conjunto das Iridáceas encontram-se disponíveis, conforme discutido na parte inicial deste trabalho, com destaque para os estudos de Ruddal (1991; 1994) e Pastori *et al.* (2018). De modo geral, as principais características anatômicas observadas nas duas espécies de *Phalocallis* concordam com as possibilidades estruturais apontadas na literatura. É o caso das folhas planas, dobradas em zig-zag (plicadas), com estômatos nas duas faces, da epiderme uniestratificada, da ausência de células buliformes, papilas e tricomas, do mesofilo indiferenciado, dos feixes vasculares colaterais, com diferentes graus de desenvolvimento, dispostos em uma única fileira, da presença de grande quantidade de esclerênquima lignificado junto aos feixes vasculares de primeira ordem, da ausência de fibras subepidérmicas deslignificadas nas extremidades das folhas e da ocorrência de cristais estiloides (Figuras 1 e 2).

Da análise dos trabalhos disponíveis na literatura, a primeira coisa que se verifica é que as Iridáceas apresentam uma grande variabilidade na anatomia foliar, condizente com a diversidade morfológica presente no grupo, e que esta variabilidade é útil do ponto de vista taxonômico, tanto para a separação de gêneros e espécies, quanto para o reconhecimento de grupos taxonômicos superiores. Esta impressão geral é confirmada pelos resultados do presente estudo, uma vez que se mostrou perfeitamente possível não apenas o reconhecimento do gênero e espécies, mas também a sua separação da maioria das demais integrantes nativas de Tigrídieae de anatomia conhecida, o que confirma uma vez mais o valor dos caracteres estruturais da folha para a taxonomia do grupo.

Para a identificação do gênero, salientam-se as folhas plicadas, dotadas de projeções triangulares curtas na região das dobras, a distribuição diagonal das pequenas nervuras, a orientação perpendicular dos feixes vasculares de maior calibre, a ausência de fibras subepidérmicas deslignificadas na margem das folhas e, principalmente, a ocorrência de grandes feixes de fibras de paredes espessas e

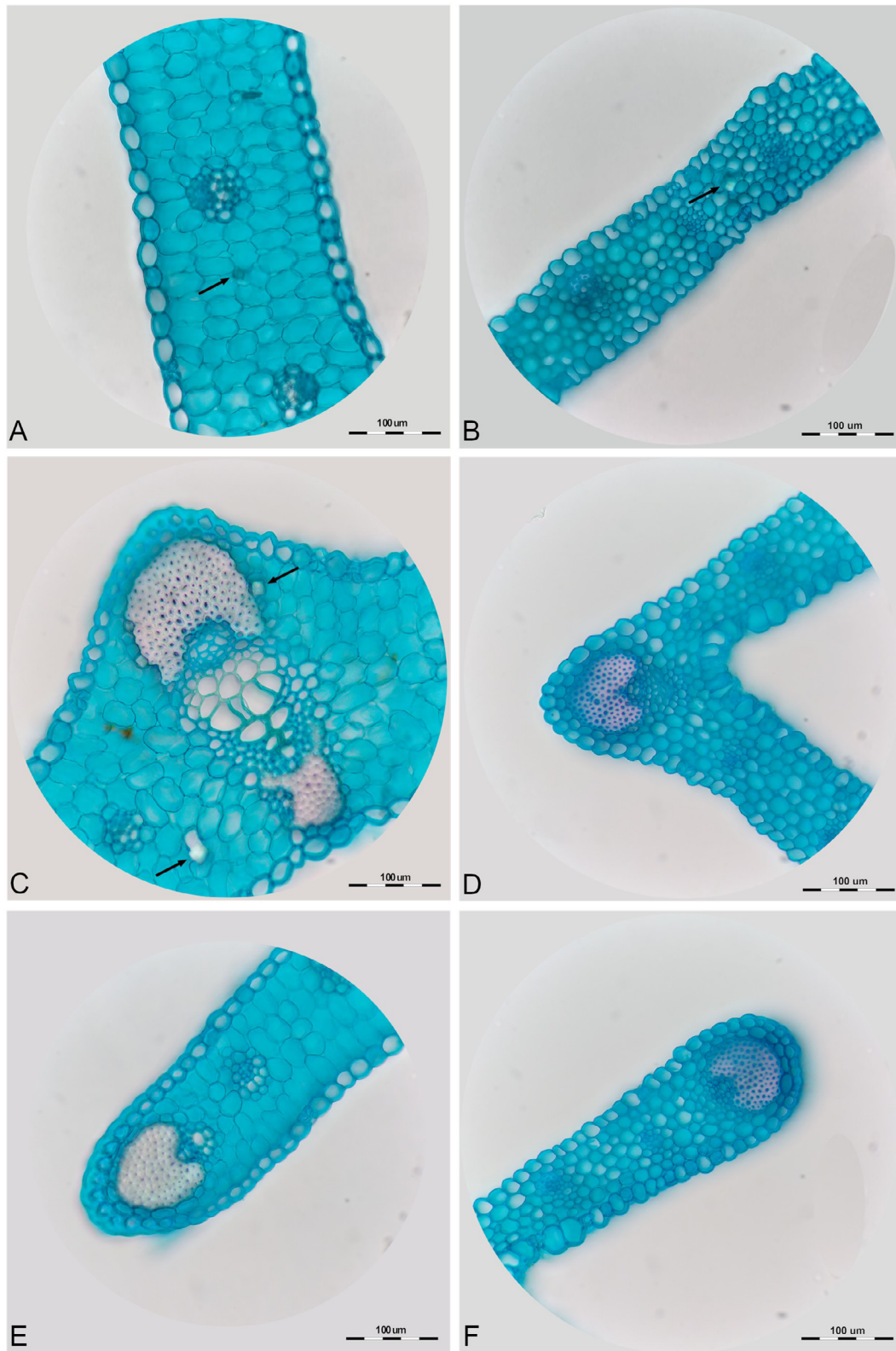


Figura 2 – Detalhes anatômicos da folha de *Phalocallis coelestis* (A,C,E) e *Phalocallis geniculata* (B,D,F). Observar a diferença na forma das células do mesófilo e na distribuição das fibras nos grandes feixes vasculares das quilhas, bem como a sua presença junto às nervuras marginais e a ocorrência de cristais (seta).

lignificadas associados às grandes nervuras, tanto na região das quilhas quanto nas extremidades da folha (Figura 1). No tocante à separação das espécies, destaca-se principalmente a forma e orientação das células parenquimáticas do mesofilo, a presença ou não de fibras lignificadas no lado do xilema das grandes nervuras, a forma dos feixes vasculares de maior calibre, bem como a quantidade de pequenas nervuras existente entre eles (Figura 2).

Cabe salientar que o esclerênquima presente no interior dos feixes vasculares em *Phalocallis* (Figuras 1 e 2), principal caráter distintivo, difere daquele observado imediatamente abaixo da epiderme das quilhas e extremidades da folha de outros grupos, que é deslignificado e não associado ao tecido vascular, mas não é menos importante. Conforme Rudall (1991), a quantidade e forma do esclerênquima associado às grandes nervuras é uma das características anatômicas mais variáveis nas Iridaceae, podendo estar abundantemente presente em alguns casos e virtualmente ausente em outros. Quando presentes, as fibras do feixe normalmente ocorrem junto ao floema sem envolvê-lo completamente, estendendo-se até a epiderme ou separando-se dela por uma ou mais camadas de células, caso das espécies em estudo e de todas as Tigrídieae (Figura 2C,D,E,F). Algumas vezes podem envolver completamente o floema e estender-se para os lados acompanhando a epiderme (nunca em Tigrídieae), raramente ocorrendo apenas no lado do xilema (Ruddal, 1991; 1994; Lovo, 2009).

A ocorrência de grandes feixes de fibras lignificadas no interior das nervuras, todavia, não é exclusiva de *Phalocallis*, sendo comumente encontrada em espécies de folhas plicadas de outros gêneros, embora nem sempre. *Gelasine*, por exemplo, também conta com este detalhe anatômico em sua anatomia, ao passo que *Cypella aquatilis*, não o possui. Esse fato, embora limite, não impede o seu uso, nem retira a sua importância, sobretudo no que diz respeito à separação dos diferentes gêneros nativos de Tigrídieae. É o caso do próprio gênero *Phalocallis*, aliás, que é tratado por alguns autores, segundo Deble & Alves (2020), juntamente com outros gêneros, na sinonímia de *Cypella*, abordagem que não se sustenta de forma alguma do ponto de vista da anatomia da folha. *Cypella* possui margens foliares com fibras deslignificadas abaixo da epiderme, detalhe anatômico não observado em *Phalocallis*. Este, por sua vez,

apresenta grande quantidade de esclerênquima lignificado junto aos feixes vasculares de primeira ordem, ao contrário de *Cypella*.

A análise das características do esclerênquima (ocorrência ou não, tipo, quantidade e distribuição), em suma, juntamente com a forma das folhas e das quilhas em seção transversal, possui grande relevância para a separação de espécies, gêneros e grupos taxonômicos superiores em Tigrídieae. Isso se comprova não apenas nos resultados do presente estudo, mas em diversos outros trabalhos antigos e recentes disponíveis na literatura, conforme anteriormente discutido (Ruddal, 1991; 1994; Lima, 2013; Pastori *et al.*, 2018).

Conclusões

A anatomia foliar das duas espécies de *Phalocallis* está de acordo com as possibilidades estruturais referidas para a tribo Tigrídieae e família Iridaceae. As características observadas permitem não apenas a separação das duas espécies entre si, mas também o reconhecimento do gênero e sua separação da maioria dos demais integrantes nativos da Tribo, o que confirma o valor da anatomia foliar para a taxonomia do grupo. Destaca-se para o reconhecimento do gênero, as folhas plicadas, a ocorrência de grandes feixes de fibras lignificadas no interior das nervuras de maior calibre e a ausência de fibras deslignificadas na extremidade das folhas. Para a separação das espécies, salienta-se a forma e orientação das células parenquimáticas do mesofilo, a presença ou não de fibras lignificadas no lado do xilema dos feixes vasculares de maior diâmetro, bem como a quantidade de pequenas nervuras existente entre eles.

Referências

- Chauveau, O., Eggers, L., Souza-Chies, T.T. & Nadot, S. 2012. Oil-producing flowers within the Iridoideae (Iridaceae): evolutionary trends in the flowers of the New World genera. *Ann. Bot.*, 110: 713–729.
- Deble, L.P. 2012. Panorama da Família Iridaceae Juss. no Bioma Pampa. *Bioma Pampa: Ambiente × Sociedade*. Organizadores: Anabela Silveira de Oliveira Deble, Leonardo Paz Deble e Ana Lúcia Stefani Leão. Bagé: Ediurcamp. 200 p.
- Deble, L.P. 2021. Survey on the tribe Tigrídieae (Iridaceae) in the Campos of Southeast South America. *Balduinia*, 68: 14-33.
- Deble, L.P. & Alves, F.S. 2020. *Cypella* (Iridaceae): What do we know about the diversity of the genus? *Balduinia*, 66: 2-27.
- Eggers, L. & Chauveau, O. *Phalocallis* in *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

- Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB36359>>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- Eggers, L., Gil, A.S.B., Inácio, C.D., Lovo, J., Pastori, T., Hall, C.F., Damasceno, R.G.L. & Chauveau, O. 2022. *Iridaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB136>>. Acesso em: 12 jul. 2022.
- Goldblatt, P., Rodriguez, A., Powell, M.P., Davis, 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.
- Goldblatt, P. & Manning, J.C. 2008. *The Iris Family. Natural History and Classification*. Portland: Timber Press. 290 p.
- Goldblatt, P., Rich, J.E.H., Rudal, P. 1984. Occurrence of crystals in iridaceae and allied families and their phylogenetic significance. *Annals of Missouri Botanical Garden*, 71:1013-1020.
- Kraus, J.E., Arduin, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Rio de Janeiro: EDUR. Editora Universidade Rural. 194 p.
- Lima, T.G. 2013. Anatomia foliar de espécies de *Gelastine* e *Herbertia* (Iridaceae) nativas no Bioma Pampa. Trabalho de Conclusão de Curso - Ciências Biológicas. Universidade da Região da Campanha. Bagé. 18 p.
- Pastori, T., Chauveau, O., Souza-Chies, T.T., Eggers, L., Mariath, J.E. de A. 2018. Leaf anatomy in Tigridiaceae reveals a diagnostic character for subtribes Cipurinae and Tigridiinae (Iridoideae: Iridaceae). *6th International Conference on Comparative Biology of Monocotyledons*, Natal-RN.
- Ravenna, P.F. 2003. The genus *Phalocallis* (Iridaceae). *Botanica Australis*, 3: 1-7.
- Rudall, P. 1983. Leaf anatomy and relationships of *Dietes* (Iridaceae). *Nord. J. Bot.*, 3: 471-478.
- Rudall, P. 1986. Taxonomic significance of leaf anatomy in Australasian Iridaceae. *Nord. J. Bot.*, 6: 277–289.
- Rudall, P. 1990. Comparative leaf morphogenesis in Iridaceae. *Botanische Jahrbucher*, 112: 241–260.
- Rudall, P. 1991. Leaf anatomy in Tigridiaceae (Iridaceae). *Pl. Syst. Evol.* 175:1-10.
- Rudall, P. 1993. Leaf anatomy and systematics of *Mariceae* (Iridaceae). *Kew Bulletin*, 48: 151–160.
- Rudall, P. 1994. *Anatomy and Systematics of Iridaceae*. *Bot. J. Linn. Soc.*, 114: 01–21.
- Rudall, P. 1995. *Anatomy of Monocotyledons: Iridaceae*. Oxford University Press. 126 p.
- Rudall, P. & Burns, P. 1989. Leaf anatomy of the woody South African Iridaceae. *Kew Bulletin*, 44: 525–532.
- Rudall, P. & Goldblatt, P. 1991. Leaf anatomy and phylogeny of Ixioidae (Iridaceae). *Bot. J. Linn. Soc.*, 106: 329–345.
- Rudall, P. & Goldblatt, P. 1993. Leaf anatomy and systematics of Homeriinae (Iridaceae). *Bot. J. Linn. Soc.*, 111: 379–397.