



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

**REVISÃO TAXONÔMICA DOS GÊNEROS *DYSCHORISTE* NEES E *HYGROPHILA*
R.BR. (RUELLIEAE – ACANTHACEAE) PARA O BRASIL**

RECIFE

2022

FERNANDA KALINA DA SILVA MONTEIRO

**REVISÃO TAXONÔMICA DOS GÊNEROS *DYSCHORISTE* NEES E *HYGROPHILA*
R.BR. (RUELLIEAE – ACANTHACEAE) PARA O BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGB/UFRPE, como requisito para obtenção do título de Doutora em Botânica.

Orientador: Prof. Dr. José Iranildo Miranda de Melo

Co-orientador: Dr. Thomas F. Daniel

RECIFE, PE, 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M775r Monteiro, Fernanda Kalina da Silva
Revisão taxonômica dos gêneros *Dyschoriste* Nees e *Hygrophila* R.Br. (Ruellieae – Acanthaceae) para o Brasil /
Fernanda Kalina da Silva Monteiro. - 2022.
144 f. : il.
- Orientador: Jose Iranildo Miranda de Melo.
Coorientador: Thomas Franklin Daniel.
Inclui referências.
- Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Recife,
2023.
1. Taxonomia. 2. Sistemática. 3. Morfologia. 4. Lamiales. 5. Nomenclatura. I. Melo, Jose Iranildo Miranda de,
orient. II. Daniel, Thomas Franklin, coorient. III. Título

FERNANDA KALINA DA SILVA MONTEIRO

**REVISÃO TAXONÔMICA DOS GÊNEROS *DYSCHORISTE* NEES E *HYGROPHILA*
R.BR. (RUELLIEAE – ACANTHACEAE) PARA O BRASIL**

Aprovada em: _____ de Agosto de 2022

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Iranildo Miranda de Melo – UEPB
(Presidente)

Profa. Dra. Denise Monte Braz – UFRRJ
(Membro titular)

Profa. Dra. Carmen Sílvia Zickel – UFRPE
(Membro titular)

Profa. Dra. Elisabeth Emília Augusta Dantas Tölke – UFPB
(Membro titular)

Prof. Dr. Rubens Teixeira de Queiroz – UFPB
(Membro titular)

Profa. Dra. Sarah Maria Athiê de Souza – UFRPE
(Membro suplente)

Prof. Dr. Jefferson Rodrigues Maciel – JBR
(Membro suplente)

A Deus, que nunca me desamparou durante toda esta caminhada. À minha família, por sempre incentivar, motivar e acreditar nos meus sonhos. Aos amigos e amigas, por compartilharem as emoções durante esse período e serem felizes com as minhas conquistas. Dedico.

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

A Deus, que em sua infinita bondade, nunca me deixou fraquejar nem perder as esperanças, sempre esteve à frente dos meus planos, abraçando minha alma e inspirando amor e paz.

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, vinculado a Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade e geração de conhecimento, bem como aos financiamentos e parcerias por ela estabelecidas.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudos, nível doutorado.

Ao Cenapesq, vinculado a Universidade Federal Rural de Pernambuco, e a equipe técnica pela liberação e auxílio nas análises e capturas de imagens através do Microscópio Eletrônico de Varredura.

Aos Laboratórios de Taxonomia Vegetal (LATAX) e Laboratório de Sistemática Integrativa (LASI), vinculados ao Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelo acolhimento e parcerias firmadas.

Ao Laboratório de Solidificação Rápida (LSR), vinculado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, e a equipe docente e técnica pela autorização e auxílio no uso e capturas de imagens no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV).

Ao Laboratório de Botânica (LaBot), Laboratório de Ecologia Aquática (Leaq) e Laboratório de Ecofisiologia de Plantas Cultivadas (EcoLab), vinculados a Universidade Estadual da Paraíba, pelo uso do espaço e dos equipamentos laboratoriais utilizados para a realização das análises palinológicas e morfológicas.

Aos curadores e técnicos dos herbários visitados, pela disponibilidade em nos atender e também pelos empréstimos de materiais que foram primordiais para o desenvolvimento do trabalho.

A minha grande família, que sempre estiveram presentes em cada etapa, desde o início da graduação até a finalização do doutorado, por sempre me incentivar e me fazer confiar em mim mesma.

A família que eu divido a casa, minha mãe, meu pai, meu irmão e minha cunhada, pessoas as quais não existem palavras para agradecer tudo o que já fizeram por mim. Foram tantas provações ao longo desses quatro anos e meio de doutorado, tantas idas e vindas a Recife e outros estados brasileiros, países, tantas pedras no caminho, mas nunca me faltou um lugar pra voltar. Todos os esforços valeram a pena e hoje estou aqui para começar a retribuir. Amo vocês.

Ao meu noivo, a quem também eu sou muito grata, que viemos caminhando juntos desde o primeiro período da graduação, sendo colegas de turma no mestrado, cursando doutorado na mesma instituição, compartilhando todas as angústias que a Pós-Graduação nos causou, mas também aconselhando a ter paciência e estando presente em todos os momentos importantes. Além do amor de casal, o amor da amizade sempre esteve presente e espero que ainda possamos caminhar por mais estradas juntos, quem sabe em outro estado civil. Te amo infinitamente mais a cada dia.

Ao meu orientador, que já me orienta desde a graduação, são oito anos de parceria que se transformaram em uma grande amizade. Todos os ensinamentos, conversas, puxões de orelha, foram imprescindíveis para me transformar na profissional que sou hoje. Gratidão!

Ao meu coorientador, que sempre esteve disponível, desde a idealização do projeto até sua finalização, mesmo com as dificuldades da linguagem e dos fusos horários, sempre dando contribuições e ideias para que o trabalho se tornasse ainda mais completo. Thanks for everything!

Aos meus queridos amigos, os que já vinham comigo desde a graduação e mestrado e aos novos amigos que fiz ao longo do doutorado, morando em outra cidade, vivenciando outras experiências em uma universidade diferente. Agradeço toda assistência que tive, desde o acolhimento no apartamento que dividi com pessoas incríveis, aos integrantes dos laboratórios parceiros, secretaria do PPGb e professores.

Aos professores do PPGb, por todos os ensinamentos transmitidos durante o curso e aos professores da UEPB, que sempre se alegravam com minhas conquistas. Neste último momento da minha formação acadêmica, vejo que me espelhei em excelentes profissionais e seres humanos e espero poder superar todas as expectativas criadas e ser tão boa quanto vocês.

Aos professores que se foram, em especial ao Professor José Cavalcante, que foi um ser humano cheio de alegria e que emanava muita paz e tranquilidade. Todas as conversas descontraídas e conselhos ficarão eternizadas em nossos corações.

Minha eterna gratidão a todas e todos que participaram de alguma forma para meu crescimento e chegada até aqui.

LISTA DE FIGURAS

2. REVISÃO DE LITERATURA

- Figura 1. Classificações de Acanthaceae. A. Acanthaceae *sensu* Lindau (1895); B. Acanthaceae *sensu* Bremekamp (1965). Fonte: Vollesen & Scotland (2000).....19
- Figura 2. Características morfológicas dos gêneros *Dyschoriste* e *Hygrophila*.....27
- Figura 3. Distribuição geográfica do gênero *Dyschoriste* Nees. Fonte: GBIF 2021.....28
- Figura 4. Distribuição geográfica do gênero *Hygrophila* R.Br. Fonte: GBIF 2021...29

3. RESULTADOS

3.1 – Artigo 1: Nomenclatural Updates in *Dyschoriste* e *Hygrophila*

- Figure 1. Lectotype of *Dyschoriste erythrorhiza* (C.F.P. von Martius s.n., M barcode M186270). (Copyright holder: Botanische Staatssammlung München).....40
- Figure 2. Lectotype of *Hygrophila acutangula* (Luschnath s.n., 1833, BR barcode BR 0000006944445BR). (Copyright holder: Meise Botanic Garden).....42

3.2 – Artigo 2: Two New Species of *Dyschoriste* (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) from Northeastern Brazil

- Figure 1. *Dyschoriste eulinae* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo.....47
- Figure 2. New species of *Dyschoriste*.....48
- Figure 3. Distribution map of *Dyschoriste eulinae* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo and *D. vinacea* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo. Elaborated by S. Sousa.....49
- Figure 4. *Dyschoriste vinacea* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo.....50

3.3 – Manuscrito 1: New records for Brazilian Northeastern and lectotypifications in *Dyschoriste* (Acanthaceae)

- Figure 1. Distribution map of *Dyschoriste erythrorhiza* and *D. maranhonis*.....61

3.4 – Manuscrito 2: Pollen morphology and taxonomic significance in *Dyschoriste* Nees and *Hygrophila* R.Br (Ruellieae, Acanthaceae)

- Figure 1. Pollen grains of species of *Dyschoriste* observed by light microscopy...80
- Figure 2. Pollen grains of species of *Dyschoriste* observed by light microscopy...81
- Figure 3. Pollen grains of species of *Hygrophila* observed by light microscopy....82

Figure 4. Pollen grains of species of <i>Dyschoriste</i> observed by scanning electron microscopy.....	83
Figure 5. Pollen grains of species of <i>Dyschoriste</i> and <i>Hygrophila</i> observed by scanning electron microscopy.....	84
Figure 6. Principal component analysis of <i>Dyschoriste</i> specimens, correlating the metric variables of the pollen grains.....	85
Figure 7. Principal component analysis of <i>Hygrophila</i> specimens, correlating the metric variables of the pollen grains.....	85
3.5 – Manuscrito 3: Revisão do gênero <i>Dyschoriste</i> Nees (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) para o Brasil	
Figura 1. Espécies de <i>Dyschoriste</i> encontradas no Brasil.....	115
Figura 2. A–G. <i>Dyschoriste erythrorhiza</i> , H–P. <i>Dyschoriste eulinae</i>	116
Figura 3. Mapa de distribuição geográfica de <i>Dyschoriste erythrorhiza</i> , <i>D. eulinae</i> e <i>D. humilis</i> . Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).....	117
Figura 4. A–E. <i>Dyschoriste hygrophiloides</i> , F–L. <i>Dyschoriste lavandulacea</i> , M–S. <i>Dyschoriste serpyllum</i>	118
Figura 5. Mapa de distribuição geográfica de <i>Dyschoriste hygrophiloides</i> , <i>D. lavandulacea</i> e <i>D. maranhonis</i> . Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).....	119
Figura 6. Mapa de distribuição geográfica de <i>Dyschoriste pulegium</i> , <i>D. schottiana</i> e <i>D. serpyllum</i> . Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).....	119
Figura 7. A–H. <i>Dyschoriste trichanthera</i> , I–O. <i>Dyschoriste vinacea</i>	120
Figura 8. Mapa de distribuição geográfica de <i>Dyschoriste smithii</i> , <i>D. trichanthera</i> , <i>D. tweediana</i> e <i>D. vinacea</i> . Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).....	121
3.6 – Manuscrito 4: Revisão do gênero <i>Hygrophila</i> R.Br. (Acanthaceae: Ruellieae: Hygrophilinae) para o Brasil	
Figura 1. A–G. <i>Hygrophila acutangula</i> , H–O. <i>Hygrophila costata</i>	139
Figura 2. Mapa de distribuição geográfica de <i>Hygrophila acutangula</i> , <i>H. guianensis</i> e <i>H. paraibana</i> . Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).....	140
Figura 3. Espécies de <i>Hygrophila</i> encontradas no Brasil.....	141
Figura 4. Mapa de distribuição geográfica de <i>Hygrophila costata</i> e <i>H. nordestina</i> . Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).....	142
Figura 5. A–G. <i>Hygrophila guianensis</i> , H–O. <i>Hygrophila paraibana</i>	143

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO GERAL

Tabela 1. Classificação da família Acanthaceae. Baseado em Manzitto-Tripp et al. (2022).....	17
--	----

3. RESULTADOS

3.4 – Manuscrito 2: Pollen morphology and taxonomic significance in *Dyschoriste* Nees and *Hygrophila* R.Br (Rueliieae, Acanthaceae)

Table I. Measurements (in micrometers) of pollen grains in equatorial view observed under light microscopy and style length (in centimeters) of <i>Dyschoriste</i> and <i>Hygrophila</i>	78
Table II. Pearson and Kendall correlation coefficients between the metric variables of the pollen grains from the first two ordination axes of the principal component analysis (PCA) of <i>Dyschoriste</i> species.....	79
Table III. Pearson and Kendall correlation coefficients between the metric variables of the pollen grains from the first two ordination axes of the principal component analysis (PCA) of <i>Hygrophila</i> species.....	79

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO GERAL	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 – Posicionamento taxonômico dos gêneros <i>Dyschoriste</i> Nees e <i>Hygrophila</i> R. Br. 18	
2.1.1 – Histórico taxonômico do gênero <i>Dyschoriste</i> Nees	18
2.1.2 – Histórico taxonômico do gênero <i>Hygrophila</i> R. Br.	20
2.2 – Estudos palinológicos.....	21
2.3 – Caracterização morfológica dos gêneros <i>Dyschoriste</i> Nees e <i>Hygrophila</i> R. Br..	23
2.3.1 – Hábito e ramos.....	23
2.3.2 – Folhas.....	23
2.3.3 – Inflorescências.....	24
2.3.4 – Flores	24
2.3.5 – Frutos e sementes.....	26
2.4 – Representatividade dos gêneros <i>Dyschoriste</i> e <i>Hygrophila</i> na América do Sul e no Brasil.....	288
REFERÊNCIAS	30
3. RESULTADOS	36
3.1 – Artigo 1.....	37
3.2 – Artigo 2.....	45
3.3 – Manuscrito 1	53
3.4 – Manuscrito 2	62
3.5 – Manuscrito 3.....	86
3.6 – Manuscrito 4.....	122
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	144

RESUMO

A tribo Ruellieae (Acanthaceae) distribui-se na região pantropical, tendo como um dos principais centros de diversidade no Novo Mundo o Brasil, seguido do México e Peru. Na Flora do Brasil está representada por 120 espécies e nove gêneros, sendo *Dyschoriste*, pertencente à subtribo Petalidiinae, e *Hygrophila*, à subtribo Hygrophilinae, os menos estudados no país. Estudos desenvolvidos nas últimas décadas baseados em dados morfológicos e moleculares têm sido fundamentais para esclarecer suas relações infrafamiliares. Desse modo, estudos que visem auxiliar no conhecimento da taxonomia e sistemática da tribo Ruellieae no Brasil constituem-se de grande importância, haja vista que ainda existem lacunas na caracterização das espécies brasileiras de *Dyschoriste* e *Hygrophila*. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar o estudo revisional dos gêneros *Dyschoriste* e *Hygrophila* para o Brasil, um de seus principais centros de diversidade, a partir da combinação de dados morfológicos e palinológicos, visando contribuir para uma melhor compreensão das relações entre as espécies de cada um desses gêneros, detectando as características para a resolução de problemas taxonômicos das suas espécies, além de conhecer e atualizar a distribuição geográfica das mesmas no país. Como resultados, são apresentados seis capítulos nesta tese. O primeiro capítulo aborda atualizações nomenclaturais em *Dyschoriste* e *Hygrophila*, com duas lectotipificações, três novos sinônimos e a proposição de um nome novo. O segundo capítulo revela duas novas espécies de *Dyschoriste* para a região Nordeste do Brasil, sendo apresentadas descrições detalhadas destes dois táxons, chave de identificação, ilustrações das características diagnósticas, mapas de distribuição geográfica e informações sobre os *status* de conservação. No capítulo 3, apresentamos duas novas ocorrências para a região Nordeste do Brasil e duas lectotipificações para o gênero *Dyschoriste*. O capítulo 4 trata da caracterização da morfologia polínica de 11 espécies de *Dyschoriste* (sete) e *Hygrophila* (quatro) objetivando revelar características com valor taxonômico. A partir da avaliação de diversas características palinológicas, aliado a dados da morfologia externa de ramos, folhas e flores, foi proposta uma nova combinação para uma espécie de *Dyschoriste* que estava incluída no gênero *Hygrophila*. O capítulo 5 apresenta a revisão taxonômica do gênero *Dyschoriste*, para o qual foram reconhecidas 13 espécies, oito delas endêmicas do Brasil. Adicionalmente, são fornecidas descrições, comentários quanto às suas distribuições geográficas, incluindo mapas, *status* de conservação, período de floração e frutificação, ilustrações e fotografias, além de uma chave para identificação. No capítulo 6 apresentamos a revisão taxonômica do gênero *Hygrophila*, sendo reconhecidas cinco espécies, três delas endêmicas do Brasil. Além disso, são propostas três lectotipificações e um novo

sinônimo. Adicionalmente, são fornecidas descrições, comentários quanto às suas distribuições geográficas, incluindo mapas, *status* de conservação, período de floração e frutificação, ilustrações e fotografias e uma chave para identificação. Os resultados obtidos nesta pesquisa revelaram características morfológicas externas e internas importantes na separação e reconhecimento das espécies tanto de *Dyschoriste* quanto de *Hygrophila*, além de fornecer atualizações de dados de floração, frutificação, *status* de conservação e distribuição geográfica de ambos os gêneros. Esperamos que nossos resultados contribuam para a compreensão das relações sistemáticas entre os grupos inseridos na tribo Ruellieae e da família Acanthaceae como um todo.

Palavras-chave: Hygrophilineae, Lamiales, morfologia, Petalidiinae, sistemática, taxonomia.

ABSTRACT

Ruellieae (Acanthaceae) is distributed in the pantropical region, with Brazil as one of the main centers of diversity in the New World, followed by Mexico and Peru. In Flora of Brazil it is represented by 120 species and nine genera, *Dyschoriste*, belonging to the subtribe Petalidiinae, and *Hygrophila*, to the subtribe Hygrophilinae, the least studied in the country. Studies developed in the last decades based on morphological and molecular data have been fundamental to clarify its infrafamilial relationships. Thus, studies that aim to assist in the knowledge of the taxonomy and systematics of Ruellieae in Brazil are of great importance, given that there are still gaps in the characterization of the Brazilian *Dyschoriste* and *Hygrophila*. In this context, the aim of this work was to carry out a revisional study of the genera *Dyschoriste* and *Hygrophila* for Brazil, one of its main centers of diversity, from the combination of morphological and palynological data, aiming to contribute to a better understanding of the relationships between the species of each of these genera, detecting the characteristics for solving taxonomic problems of its species. In addition, to knowing and updating their geographic distribution in the country. As a result, six chapters are presented in this thesis. The first chapter deals with nomenclatural updates in *Dyschoriste* and *Hygrophila*, with two lectotypifications, three new synonyms and the proposition of a new name. The second chapter reveals two new species of *Dyschoriste* for the Brazilian Northeastern, with detailed descriptions of these two taxa, as well as an identification key, illustrations of diagnostic characteristics, maps of geographic distribution and information on conservation *status*. In chapter 3, we present two new occurrences for the Northeastern region of Brazil and two lectotypifications for the genus *Dyschoriste*. Chapter 4 deals with the characterization of the pollen morphology of 11 species of *Dyschoriste* (seven) and *Hygrophila* (four) in search of characteristics with taxonomic value. Based on the evaluation of several palynological characteristics, together with data on the external morphology of branches, leaves and flowers, a new combination was proposed for a species of *Dyschoriste*, which was included in the genus *Hygrophila*. Chapter 5 presents the taxonomic revision of the genus *Dyschoriste*, in which 13 species were recognized, eight of which are endemic to Brazil. Additionally, descriptions, comments regarding their geographic distributions are provided, including maps, conservation status, flowering and fruiting period, illustrations and photographs and an identification key. In chapter 6 we present the taxonomic revision of the genus *Hygrophila*, with five species being recognized, three of which are endemic to Brazil. In addition, three lectotypifications and a new synonym are proposed. Additionally, descriptions, comments regarding their geographic

distributions are provided, including maps, conservation status, flowering and fruiting period, illustrations and photographs, in addition to an identification key. The results obtained in this research revealed important external and internal morphological characteristics in the separation and recognition of both *Dyschoriste* and *Hygrophila* species, in addition to providing updates on flowering, fruiting, conservation status and geographic distribution data for both genera. We hope that our results will contribute to the understanding of the systematic relationships between the groups included in Ruellieae tribe and the Acanthaceae family as a whole.

Keywords: Hygrophilineae, Lamiales, morphology, Petalidiinae, systematics, taxonomy.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A família Acanthaceae Juss. inclui aproximadamente 4900 espécies em 191 gêneros com distribuição pantropical e é considerada uma das 12 famílias de angiospermas com a maior riqueza de espécies, aliada à grande variação morfológica e ecológica e grande alcance geográfico (TRIPP et al., 2013; DANIEL & MCDADE, 2014; MANZITTO-TRIPP et al., 2022).

Segundo McDade et al. (2008), Acanthaceae é um importante componente de comunidades vegetais nos trópicos e subtropicais em todo o mundo, ocorrendo nos mais variados ambientes e por possuir polinização zoofílica, se tornam fundamentais na manutenção dos ecossistemas aos quais está associada.

Ao longo dos anos, Acanthaceae sofreu diversas modificações em sua classificação, no que diz respeito ao posicionamento de suas espécies em tribos e subtribos, sendo a primeira delas publicada por Nees (1847b). Posteriormente, outras classificações foram propostas por: Benthams (1876), Lindau (1895) e Bremekamp (1953, 1965), baseados em características morfológicas e palinológicas.

Nos anos consecutivos, novas propostas de classificação foram desenvolvidas aliando características morfológicas e dados moleculares, então Scotland & Vollesen (2000) reconheceram 221 gêneros, incluindo todos os representantes que apresentam retináculo no “clado retinacula” (Acanthaceae s.s) e posicionaram os gêneros *Thunbergia*, *Mendoncia*, *Nelsonia* e *Avicennia* (Acanthaceae s.l.) em outros clados dentro da família (Hedrén et al., 1995; McDade & Moody, 1999; Scotland & Vollesen, 2000).

No trabalho de McDade et al. (2008), Acanthaceae foi considerada monofilética com a inclusão dos gêneros *Avicennia* L., *Thunbergia* Retz. e *Mendoncia* Velloso ex Vand. e da subfamília Nelsonioideae Pfeiff., que já haviam sido consideradas famílias à parte (Avicenniaceae Miq., Thunbergiaceae Lilja, Mendonciaceae Bremek. e Nelsoniaceae Sreem.).

O mais recente estudo propondo uma classificação para Acanthaceae foi realizado por Manzitto-Tripp et al. (2022), sendo reconhecidas quatro subfamílias – Avicennioideae, Acanthoideae, Nelsonioideae e Thunbergioideae –, dez tribos e 19 subtribos (Tab. 1), baseadas em uma compilação de diversos estudos filogenéticos e morfotaxonômicos sobre os grupos de Acanthaceae ao redor do mundo.

A tribo Ruellieae *sensu* Bremekamp constitui o último destes grupos a ter sua filogenia recuperada em uma ampla escala (TRIPP et al., 2013). De acordo com Manzitto-Tripp et al. (2022), a tribo possui 37 gêneros e cerca de 1200 espécies com distribuição pantropical, sendo o segundo maior grupo da família Acanthaceae. Ruellieae representa cerca de 25% das espécies

de Acanthaceae no mundo, possuindo sete subtribos: Erantheminae Nees, Ruelliinae Nees, Trichantherinae Benth. & Hook.f., Hygrophilinae Nees, Mimulopsinae E. Tripp, Petalidiinae Benth. & Hook.f. e Strobilanthinae T. Anderson (TRIPP et al., 2013).

Tabela 1. Classificação da família Acanthaceae. Baseado em Manzitto-Tripp et al. (2022).

ACANTHACEAE	
NELSONIOIDEAE Pfeiff.	Ruellieae Dumort.
AVICENNIOIDEAE Miers	Erantheminae Nees
THUNBERGIOIDEAE T. Anderson	Dinteracanthinae E.Tripp & I.Darbysh
Mendoncieae Meisn.	Ruelliinae Nees
Thunbergieae Dumort.	Trichantherinae Benth. & Hook.f.
ACANTHOIDEAE Eaton	Strobilanthinae T.Anderson
Acantheae Dumort.	Hygrophilinae Nees
Acanthinae Nees	Petalidiinae Benth. & Hook.f.
Aphelandrinae Bremek.	Mcdadeinae E.Tripp & I.Darbysh.
Physacanthae E.Tripp & I.Darbysh.	Phaulopsidinae E.Tripp & I.Darbysh.
Neuracanthae Reveal	Mimulopsidinae E.Tripp
Barlerieae Nees	Justicieae Dumort.
Andrographideae Endl.	Graptophyllinae T.Anderson
Whitfieldieae Bremek. ex Reveal	Monotheeciinae Lindau
Lankesteriinae I.Darbysh. & E.Tripp	Isoglossinae Lindau
Whitfieldiinae I.Darbysh. & E.Tripp	Tetrameriinae T.F.Daniel, Kiel & McDade
	Justiciinae Nees

Mais recentemente, Tripp & Darbyshire (2020) com a descoberta de um novo gênero para a família Acanthaceae (*Mcdadea* E. Tripp & I. Darbysh.), especificamente para a tribo Ruellieae, propuseram uma nova classificação para a tribo, que passaria de sete para dez subtribos, sendo elas: Dinteracanthinae E. Tripp & I. Darbysh., Erantheminae Nees, Hygrophilinae Nees, Mcdadeinae E. Tripp & I. Darbysh., Mimulopsidinae E. Tripp, Phaulopsidinae E. Tripp & I. Darbysh., Ruelliinae Nees, Petalidiinae Benth. & Hook.f., Strobilanthinae T. Anderson e Trichantherinae Benth. & Hook.f.

O Brasil é considerado um dos três centros de diversidade de Ruellieae no Novo Mundo, seguido pelo México e Peru (TRIPP et al., 2013). No território brasileiro, são encontradas 120 espécies e nove gêneros, dos quais *Dyschoriste* e *Hygrophila* são objetos de estudo desta tese.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – Posicionamento taxonômico dos gêneros *Dyschoriste* Nees e *Hygrophila* R. Br.

Na classificação proposta por Lindau (1895), Acanthaceae foi dividida em quatro subfamílias: Nelsonioideae, Thunbergioideae, Mendoncioideae e Acanthoideae, esta última subdividida em duas “classes” de acordo com a prefloração dos indivíduos: Contortae, com sete tribos, e Imbricatae, com nove tribos (Fig. 1).

O gênero *Dyschoriste* estava posicionado na classe Contortae, na tribo Strobilantheae, juntamente com os gêneros *Aechmanthera*, *Calacanthus*, *Chaetacanthus*, *Echinacanthus*, *Hemigraphis*, *Heteradelphina*, *Lamiacanthus*, *Mimulopsis*, *Paulowilhelmia*, *Pseudostenosiphonium*, *Sautiera*, *Stenosiphonium* e *Strobilanthes*. Lindau (1895) classificou as espécies do gênero em três seções baseando-se na distribuição geográfica: **A.** Species Americanae, **B.** Species Africanae e **C.** Species Asiaticae.

O gênero *Hygrophila* também estava inserido na classe Contortae, porém pertencia à tribo Hygrophilae, juntamente dos gêneros *Asteracantha*, *Brillantaisia*, *Eremomastax*, *Mellera* e *Synnema*. Lindau (1895) também reconheceu cinco seções para *Hygrophila*: *Hygrophila* sect. I. *Hemidelphis*, *Hygrophila* sect. II. *Polyechma*, *Hygrophila* sect. III. *Physichilus*, *Hygrophila* sect. IV. *Nomaphila* e *Hygrophila* sect. V. *Hygrophila*.

No entanto, Bremekamp (1965) em discordância com a classificação de Lindau (1895), dividiu Acanthaceae em duas subfamílias: Acanthoideae, com cinco tribos, e Ruellioideae, com sete tribos (Fig. 1). Destas, a tribo Ruellieae foi dividida em seis subtribos, sendo então o gênero *Dyschoriste* transferido para a subtribo Petalidiinae e o gênero *Hygrophila* permanecendo na subtribo Hygrophylinae.

As espécies de *Dyschoriste* e *Hygrophila* assemelham-se morfologicamente, principalmente, por compartilharem flores geralmente pequenas e inflorescências condensadas nas axilas das folhas (RAMAMOORTHY & WASSHAUSEN, 1985), diferenciando-se pelas anteras calcaradas na base, cápsulas com 4 sementes e preferência por ambientes xéricos em *Dyschoriste* e anteras não-calcaradas, cápsulas com muitas sementes e preferência por ambientes úmidos em *Hygrophila* (EZCURRA, 2014; TRIPP et al., 2013).

2.1.1 – Histórico taxonômico do gênero *Dyschoriste* Nees

Dyschoriste foi proposto por Nees no terceiro volume de 'Plantae Asiaticae Rariores' de Wallich, em 1832. O gênero foi segregado de *Ruellia* devido à presença de características distintas como apêndices da base dos estames, cálices com lobos fusionados por uma

membrana hialina e frutos com até quatro sementes. Com isso, em 1833, David Don no 'British Flower Garden' de Sweet, descreveu o gênero *Calophanes*, que também foi segregado de *Ruellia*.

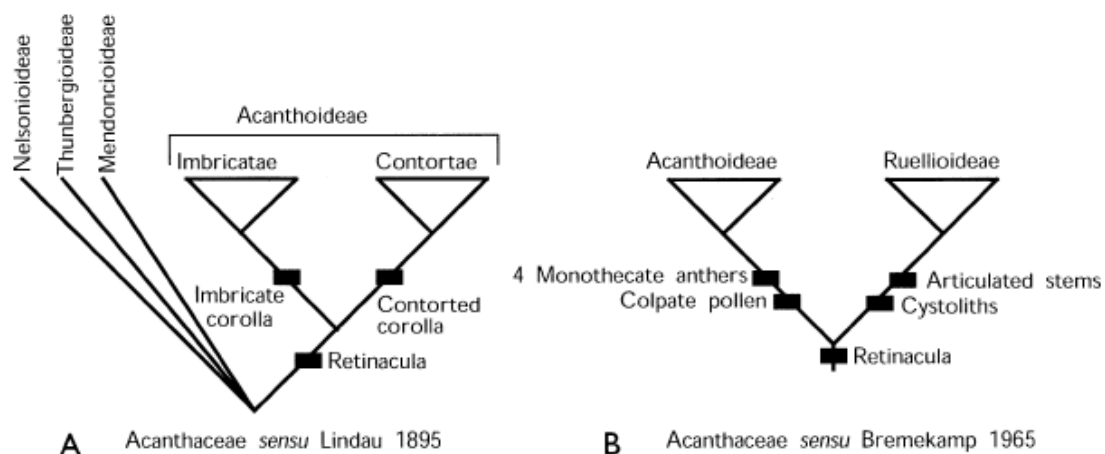


Figura 1. Classificações de Acanthaceae. A. Acanthaceae sensu Lindau (1895); B. Acanthaceae sensu Bremekamp (1965). Fonte: Scotland & Vollesen (2000).

Segundo a classificação de Scotland & Vollesen (2000), *Dyschoriste* estava posicionado na subfamília Acanthoideae, tribo Ruellieae, subtribo Ruelliinae, fundamentado em características morfológicas (padrão de prefloração contorcido para a esquerda e filetes cortinados) e estudos filogenéticos. No entanto, na recente filogenia realizada por Tripp et al. (2013) utilizando dados moleculares, *Dyschoriste* foi alocado dentro de Ruellieae, subtribo Petalidiinae Benth. & Hook. f., juntamente com os gêneros *Strobilanthis* S. Moore, *Duosperma* Dayton, *Petalidium* Nees, *Phaulopsis* Willd. e *Ruelliopsis* C.B. Clarke.

Geralmente, os representantes desta subtribo possuem anteras com apêndices basais, quatro ou menos óvulos por ovário e sementes com tricomas higroscópicos (TRIPP et al., 2013). Espécies de *Dyschoriste* podem ser diferenciadas das outras representantes de Petalidiinae por apresentar os lobos do cálice fundidos por um tecido hialino, quatro estames e anteras com um apêndice conspicuo na base de cada teca (CHUMCHIM et al., 2015). No entanto, Tripp et al. (2013) destacaram que estes apêndices também são encontrados em outras subtribos de Ruellieae (Trichantherinae e Mimulopsinae) e em gêneros que são de posição incerta em Ruellieae.

Neste mesmo estudo, as espécies pertencentes aos gêneros *Apassalus* Kobuski e *Sautiera* Nees foram transferidas para *Dyschoriste*, já que possuíam afinidades morfológicas com este, confirmando assim o seu monofiletismo (TRIPP et al., 2013). Kobuski (1928a) descreveu o gênero *Apassalus* baseando-se na ausência dos apêndices na base das anteras que são comuns

em *Dyschoriste*. O gênero *Sautiera* foi descrito por Decaisne (1834) como monoespecífico com base, principalmente, na presença de corola fortemente bilabiada em *Sautiera* dois anos após Nees (1832) haver descrito *Dyschoriste*.

Em seus resultados, Tripp *et al.* (2013) descobriram que, embora o monofiletismo de *Dyschoriste* tenha sido fortemente sustentado através da inclusão de *Apassalus*, o teste de Shimodaira-Hasegawa não rejeitou a alternativa do monofiletismo de *Dyschoriste* com a exclusão de *Apassalus*, sendo necessários dados mais robustos e uma maior amostragem de táxons para esclarecer as relações entre *Dyschoriste*, *Apassalus* e *Sautiera*.

Chaetacanthus Nees é um gênero sul-africano composto de quatro espécies, tendo sido considerado distinto de *Dyschoriste* com base no número de estames presentes em cada um, sendo dois em *Chaetacanthus* e quatro em *Dyschoriste* (CLARKE, 1901; DYER & MILNE-REDHEAD, 1934). Não obstante, alguns autores consideraram *Chaetacanthus* como parte de *Dyschoriste* (KUNTZE, 1891; SCOTLAND & VOLLESEN, 2000; VOLLESEN, 2008; BALKWILL, 2012), pois apesar da maioria das espécies de *Dyschoriste* possuírem quatro estames férteis, algumas ocasionalmente têm apenas dois estames férteis e dois estaminódios, além de *Chaetacanthus* também possuir os lobos do cálice unidos por um tecido hialino, apêndices nas bases das tecas e morfologia polínica semelhante (FURNESS, 1995). Desta forma, Balkwill (2012) estabeleceu novas combinações para todas as espécies de *Chaetacanthus* sob *Dyschoriste*.

As espécies de *Dyschoriste* são difíceis de identificar porque parecem ter poucos caracteres diagnósticos e não há uma monografia compreensível para o gênero, embora Kobuski (1928b) tenha publicado um estudo sobre as *Dyschoriste* americanas, registrando 40 espécies no Novo Mundo (CHUMCHIM *et al.*, 2015). Este gênero compreende aproximadamente 80 espécies de hábito herbáceo e subarborescente distribuídas em regiões quentes da América, África e Ásia (WASSHAUSEN & WOOD, 2004; MABBERLEY, 2008; TRIPP *et al.*, 2013).

2.1.2 – Histórico taxonômico do gênero *Hygrophila* R. Br.

Hygrophila foi proposto em 1810 por Robert Brown, no *Prodromus Florae Novae Hollandiae*, a partir de características como lobos do cálice iguais, semipartidos, corola bilabiada, anteras com tecas paralelas, múticas, ovário polispérmico e retináculos eretos. No entanto, atualmente apresenta vários problemas de delimitação, incluindo as espécies de *Asteracantha* Nees, *Cardanthera* Benth. & Hook. f., *Synnema* Benth., *Hemiadelphis* Nees e *Adenosma* Nees (CRAMER, 1989).

O conceito do gênero adotado por Brown (1810) era limitado, sendo um dos prováveis motivos que gerou uma grande confusão em torno de *Hygrophila*, já que sua relação com

Asteracantha, *Cardanthera*, *Synnema*, *Hemiadelphis* e *Adenosma* não estavam esclarecidas (CRAMER, 1989). Ainda segundo este último, as espécies deste grande complexo mostravam diferentes graus de polimorfismo, principalmente em relação às inflorescências, que variam entre uma flor solitária e axilar e um aglomerado de espigas terminais, ao comprimento das brácteas em relação às flores e ao comprimento relativo dos lóbulos do cálice.

Tradicionalmente, *Hygrophila* estava inserido na subfamília Acanthoideae, tribo Ruellieae, subtribo Ruelliinae (SCOTLAND & VOLLESEN, 2000), sendo transferido para a subtribo Hygrophilinae, tendo anteras sem apêndices e grãos de pólen 4-colporado como sinapomorfia, juntamente com o gênero *Brillantaisia* P. Beauv., após a realização da filogenia de Tripp et al. (2013), estudo no qual ficou confirmado o não-monofiletismo de *Hygrophila*.

Diversos autores (NEES, 1847b; BENTHAM, 1876; LINDAU, 1895; BREMEKAMP & BREMEKAMP, 1948; SCOTLAND, 1993; FURNESS, 1994) já haviam observado as relações entre *Hygrophila* e *Brillantaisia*, principalmente, por compartilharem as cápsulas polispérmicas, corolas bilabiadas e grãos de pólen 4-colporado.

De acordo com Sidwell (1998), *Hygrophila* compreendia um grado basal do qual *Brillantaisia* é derivado e monofilético, sendo esta hipótese confirmada por Tripp et al. (2013), que considerou a combinação de grãos de pólen 4-colporados e anteras sem apêndices basais como fortes características diagnósticas para a subtribo Hygrophilinae.

Hygrophila é um gênero grande e excepcionalmente pouco estudado, surgindo a necessidade do desenvolvimento de um estudo de abrangência mundial para entender completamente a variação de características, distribuição e limites de suas espécies (CLARKE, 1908). Assim, na visão de muitos pesquisadores, ainda estava cedo para propor novos conceitos taxonômicos para o gênero, e propostas futuras deveriam considerar a possibilidade de revalidar um ou mais sinônimos genéricos em *Hygrophila*.

2.2 – Estudos palinológicos

Ërdtman (1952) considera a família Acanthaceae como distintamente euripolínica, devido à grande diversidade morfológica que seus grãos de pólen possuem. Essa variação na morfologia polínica é tão marcante que estudos de grãos de pólen têm sido pré-requisitos para descrições de novas espécies (SILVA et al., 2017).

Radlkofer (1883), foi o primeiro a utilizar a morfologia do pólen para a taxonomia da família, reconhecendo sete tipos polínicos baseados na forma e tamanho dos grãos, número e posição dos poros e colpos e na morfologia da superfície da sexina. Lindau (1895), expandiu os conhecimentos a partir das análises de Radlkofer (1883) e usou a morfologia polínica na classificação da família e com base nisso distinguiu quatro subfamílias: Nelsonioideae,

Mendoncioideae, Thunbergioideae e Acanthoideae, reconhecendo onze tipos polínicos: Daubenpollen, Glatter Pollen, Runder Pollen, Gürtelpollen, Knötchenpollen, Pollen von anderer Form, Rahmenpollen, Rippenpollen, Spangenvollen, Spaltenpollen, Stachelpollen e Wabenpollen.

Em *Dyschoriste*, há diversos trabalhos sobre forma e ornamentação dos grãos de pólen (RAJ, 1961, 1973; PETRIELLA, 1968; LONG, 1970; SCOTLAND, 1993; FURNESS, 1995; DANIEL, 1998; GREUTER & RODRIGUÉZ, 2010; AL-HAKIMI & LATIFF, 2015; HOUSE & BALKWILL, 2016), sendo caracterizados como tricolpados com os mesocolpos 4-15-pseudocolpados, com exina psilada, reticulada ou perforada.

De acordo com Daniel (1998), que estudou as Acanthaceae mexicanas, o gênero possui grãos de pólen subprolato a prolato, 3 colporados, irregularmente polipseudocolpados, sendo encontradas similaridades com os grãos de pólen de *Hygrophila*. Por outro lado, Furness (1995), ao analisar 34 espécies de *Dyschoriste*, encontrou semelhanças com *Chaetacanthus*, em um estudo desenvolvido com as Acanthaceae africanas.

Estudos mais recentes, como o de House & Balkwill (2016) trazem descrições mais detalhadas sobre a morfologia e ultraestrutura dos grãos de pólen de *Dyschoriste fischeri* Lindau. No entanto, são informações para uma espécie sendo, portanto, necessário ampliar o número de espécies a serem analisadas com esta abordagem.

Diversos autores apresentaram dados sobre os grãos de pólen de *Hygrophila* (RAJ, 1961, 1973; PETRIELLA, 1968; MALEY, 1970; GIBSON, 1974; SCOTLAND, 1992, 1993; FURNESS, 1994; DANIEL, 1998; GREUTER & RODRIGUÉZ, 2010; HOUSE & BALKWILL, 2016), caracterizando-os como 3-4-colporados com 2-5 pseudocolpos em cada mesocolpo, com exina variando de reticulada a escabrosa.

Daniel (1998), descreveu os grãos de pólen de *Hygrophila* como esféricos a prolato-esferoidais, 4-colporados, irregularmente polipseudocolpados, apresentando similaridades com os grãos de pólen de *Dyschoriste*. Já Furness (1994), ao descrever os grãos de pólen de 34 espécies de *Hygrophila* e reconhecer numerosos tipos e subtipos de grãos de pólen, percebeu que havia semelhanças com os grãos de pólen do gênero *Brillantaisia*.

Mais recentemente, no estudo de House & Balkwill (2013), apenas há informação sobre a ultraestrutura polínica para uma espécie, *H. auriculata* (Schumach.) Heine, que também foi extensamente estudada por Furness (1994).

Considerando-se o cenário atual, verifica-se, que, ainda se busca conhecer melhor a morfologia polínica de espécies brasileiras de Acanthaceae, visto que é uma característica extremamente útil para o entendimento do conceito destes gêneros. Especificamente para *Dyschoriste*, existem registros para *D. humilis* Lindau, *D. hygrophiloides*, *D. lavandulacea* e

D. smithii Leonard (Nees) Kuntze (FURNESS, 1995). Já com relação a *Hygrophila*, existem registros para *H. costata* Nees e *H. guianensis* Nees ex Benth. (FURNESS, 1994).

2.3 – Caracterização morfológica dos gêneros *Dyschoriste* Nees e *Hygrophila* R. Br.

2.3.1 – Hábito e ramos

- ***Dyschoriste*** – As espécies de *Dyschoriste* incluem desde ervas terrestres, perenes e/ou anuais até pequenos subarbustos ramificados, com ramos prostrados, decumbentes, ascendentes, apoiantes ou eretos (Figura 2A), variando de 6 cm até 90 cm de altura, com ângulos carenados ou não, lenticelas presentes ou ausentes, de indumento pubescente, hirsuto com tricomas tectores e/ou glandulares ou glabrescentes, sendo uma característica importante para a distinção de espécies (KOBUSKI, 1928; WASSHAUSEN & WOOD, 2003; EZCURRA, 2013, 2014).

- ***Hygrophila*** – As espécies de *Hygrophila* são ervas ou subarbustos anuais ou perenes, aquáticas ou terrestres, submersas ou emersas, com ramos eretos, ascendentes ou flutuantes (Figura 1B), variando de 40 cm até 1,5 m de altura, com os ângulos carenados ou não, sulcados ou não, os nós muitas vezes com espinhos nas axilas das folhas (*H. auriculata* (Schumach.) Heine) (Figura 2K), de indumento pubescente, densamente hirsuto ou piloso com tricomas tectores e/ou glandulares ou glabrescentes (WASSHAUSEN & SMITH, 1969; DANIEL, 1995; MORA-OLIVO et al., 2008, 2018).

2.3.2 – Folhas

- ***Dyschoriste*** – As folhas são simples, às vezes pseudo-fasciculadas em braquiblastos laterais curtos (Figura 2I), geralmente inteiras, com menos frequência levemente crenadas a crenuladas, com pecíolos desenvolvidos ou sésseis a subsésseis. O tamanho das folhas é bastante variável, desde 0,6 cm (ex. *D. serpyllum*) até 10,3 cm de comprimento (p. ex., *Dyschoriste eulinae*).

Com relação à forma da lâmina foliar, estas exibem grande plasticidade morfológica, podendo ser largamente ou estreitamente ovais, obovais, lanceoladas, lineares, orbiculares, oblongas, elípticas, oblongo-lanceoladas, oval-oblongas ou oval-elípticas (Figura 2C-F).

O indumento das folhas pode variar entre hirsuto, piloso, escabro (nas nervuras proeminentes de *D. pulegium*), pubescente ou também podem ser glabrescentes, principalmente nas folhas maduras. O padrão de venação é do tipo broquidódromo.

- ***Hygrophila*** – As folhas podem ser homomórficas (inteiras e simples) ou heteromórficas (com folhas basais ou submersas levemente divididas com segmentos filiformes ou lineares, simples ou bifurcados e geralmente folhas superiores caulinares inteiras ou emergentes), sésseis ou com pecíolos desenvolvidos. O tamanho das folhas varia de 0,9 cm (p. ex., *H. hirsuta*) até 17,5 cm de comprimento (ex. *H. costata*).

Com relação à forma da lâmina foliar, podem ser ovais-elípticas, oblongo-elípticas, estreito ovais, oblongas a lanceoladas, lineares a estreitamente elípticas. O indumento foliar pode variar entre densamente velutino-escabroso (folhas superiores de *H. costata*), hirsuto, esparsamente piloso a glabrescente (principalmente nas nervuras proeminentes de *H. paraibana*). O padrão de venação é do tipo broquidódromo.

2.3.3 – Inflorescências

- ***Dyschoriste*** – O tipo de inflorescência presente no gênero são os dicásios axilares, sendo em algumas espécies bastante condensados na parte superior da planta, formando inflorescências capitadas (ex. *D. capitata*) ou espigas (ex. *D. trichanthera*) (Figura 2H) e também podem ser reduzidas a uma flor (ex. *D. smithii* e *D. serpyllum*). As flores são subtendidas por bractéolas lanceoladas, falcadas, setáceas, elípticas ou oblongas.

- ***Hygrophila*** – As inflorescências de *Hygrophila* são verticilos (Figura 2G, J), axilares ou terminais, completos ou incompletos, sendo em algumas espécies bastante condensadas formando dicásios opostos ou alternos, glomérulos (ex. *H. paraibana*), às vezes os verticilos convergem para a ponta dos ramos e formam espigas, tirsos (ex. *H. costata*) ou corimbos (ex. *H. corymbosa*), ou também podem ser reduzidas a uma flor (ex. *H. polysperma*). As brácteas são presentes ou ausentes, quando presentes são lanceoladas ou lineares e as bractéolas variam desde filiformes, estreitamente elípticas, oval-lanceoladas, estreitamente lanceoladas, oblongas a lineares.

2.3.4 – Flores

- ***Dyschoriste*** – Características da flor como cor da corola, tamanho e indumento de cálice e corola e formato do ápice dos lobos do cálice são importantes na distinção de espécies. As flores são bissexuais, em alguns casos apresentam heterostilia, sendo reportados casos de distilia, ou seja, flores com estames curtos e pistilos longos (longistilas) e flores com estames longos e pistilo curto (brevistilas), p. ex., em indivíduos de *D. humilis* (Nees) Lindau na Argentina (DAWSON, 1979). A heterostilia já havia sido relatada para a família, para o gênero

Odontonema Nees na tribo Justicieae e para o gênero *Ruellia* L. na tribo Ruellieae (PIOVANO et al., 1995; McDADE & MOODY, 1999; SIGRIST & SAZIMA, 2002; DANIEL, 2004).

A partir de nossas observações, as corolas variam de 0,7 cm até 2,7 cm de comprimento, e podem ser azuis, brancas, lilases, roxas, violetas ou raramente vermelhas (p. ex., *D. erythrorhiza* (Nees) Lindau). O indumento das pétalas e do tubo basal pode ser seríceo, hispido, tomentoso, pubescente ou podem ser glabrescentes, com tricomas glandulares e/ou tectores, constituindo-se uma importante característica para a identificação e separação de espécies. Em algumas espécies, como *D. maranhonis* (Nees) Kuntze, a corola pode ter ocasionalmente quatro lobos, ao invés de cinco, que é o comumente encontrado no gênero. Uma característica que também é marcante para o gênero são os apêndices basais nas anteras (Figura 2M), apesar desta característica também ser encontrada em outros membros da família (TRIPP et al., 2013).

Os cálices também são pequenos, assim como as corolas, variando entre 0,8 cm e 2,0 cm de comprimento, pubescentes com tricomas glandulares e/ou tectores, com indumento hispido, seríceo, piloso, setoso ou glabro. Os lobos geralmente são subiguais, subulados, de ápice agudo, setiforme ou filiforme, com margens apresentando cílios longos ou curtos, unidos de 1/2 a 2/3 de seu comprimento por uma membrana hialina, que é característico das espécies de *Dyschoriste* (Figura 2L).

- ***Hygrophila*** – Características da flor como cor da corola, tamanho e indumento de cálice e corola e formato do ápice dos lobos do cálice assim como caracteres relacionados ao ápice e ao indumento do cálice são importantes para a distinção de espécies.

Baseados em nossas observações, percebemos que as corolas são menores que no gênero *Dyschoriste*, variando de 0,5 cm a 2,3 cm de comprimento, e podem ser amareladas, azuladas, brancas, lilases, roxas ou violeta pálido. O indumento da corola pode ser densamente hirsuto, com tricomas esbranquiçados (p. ex., *H. nordestina* F.K.S. Monteiro), piloso, pubescente (com alguns tricomas glandulares no lobo superior em *H. thymus*) ou glabrescente. Algumas espécies possuem o lobo superior quase totalmente ereto (ex. *H. pogonocalyx* Hayata), às vezes triangular ou oblongo.

Quanto ao tamanho do cálice, variam de 0,5 cm a 1,7 cm de comprimento, com lobos desiguais entre si, unidos apenas na base. Algumas espécies podem apresentar os lobos avermelhados, como é o caso de *H. pogonocalyx*, com ápice setáceo, atenuado ou acuminado. Com relação ao indumento, este pode ser densamente ou esparsamente pubescente com tricomas tectores, hirsuto ou glabro, algumas espécies ainda apresentam as margens das sépalas hialinas (ex. *H. costata* Nees & T. Nees).

2.3.5 – Frutos e sementes

A maioria dos indivíduos da família Acanthaceae possui o fruto do tipo cápsula loculicida, frequentemente com porção basal estéril sólida e deiscência explosiva, apontada como uma sinapomorfia para a família, além de ser provida de funículos em forma de gancho, persistentes, sendo esta última característica apontada como uma sinapomorfia para a subfamília Acanthoideae (McDADE et al., 2008).

Dyschoriste possui cápsulas que variam de 0,9 cm a 1,2 cm de comprimento, sendo oblongas, fusiformes, estreitamente claviformes, obovóides ou ovóides, algumas levemente pilosas no ápice ou glabras (Figura 2N). Em *Hygrophila*, as cápsulas variam de 0,3 cm a 1,5 cm de comprimento, linear-elipsóides a estreitamente oblongas, glabras ou levemente pilosas no ápice (Figura 2O).

As sementes de *Dyschoriste* e *Hygrophila* possuem tricomas higroscópicos, que além da ação higroscópica, também secretam mucilagem e desenvolvem um importante papel na proteção e germinação das mesmas, pois retém água e servem como barreira contra a perda de oxigênio durante a germinação, bem como contra ações enzimáticas externas (WITZTUM et al., 1969; LESTER & EZCURRA, 1991).

Segundo Tripp et al. (2013), esta característica constitui uma sinapomorfia para a tribo Ruellieae, mas também já foi relatada em outros grupos infrafamiliares, como na subfamília Nelsonioideae (DANIEL & MCDADE, 2014), bem como na maioria dos representantes da subfamília Acanthoideae (DANIEL, 1990; BIDGOOD & BRUMMIT, 1998; MANKTELOW et al., 2001; MCDADE et al., 2005; TRIPP et al., 2013).

Os frutos de *Dyschoriste* possuem de 2 a 4 sementes, podendo ser elípticas, orbiculares, ovadas ou obovadas, variando de 1 a 3 mm de diâmetro, com ápice redondo, obtuso, agudo ou acuminado e base cordada. Já os frutos de *Hygrophila* possuem de 12 a 28 sementes, variando de 1,1 a 1,6 mm de diâmetro, com ápice redondo e base cordada.

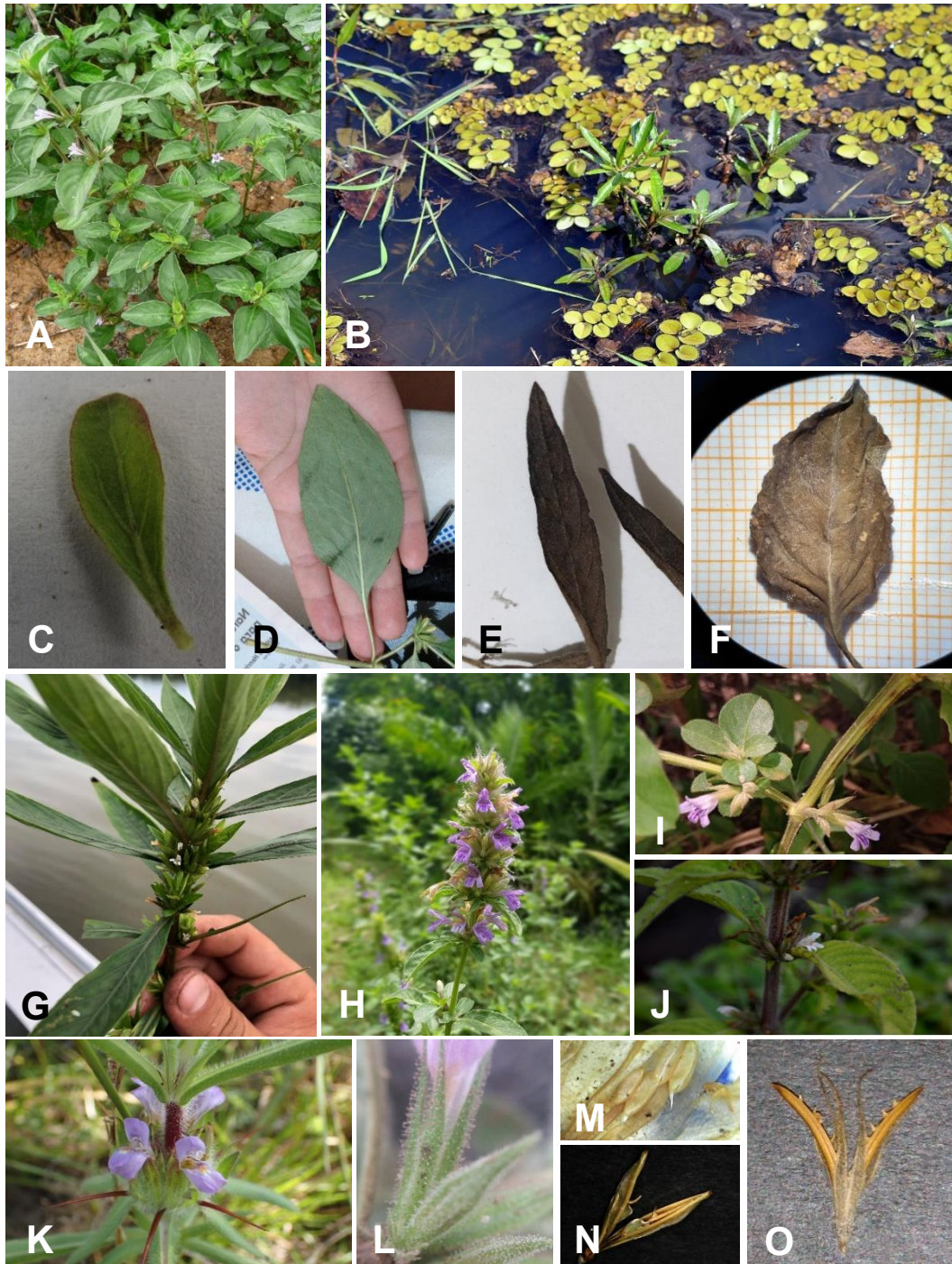


Figura 2. Características morfológicas dos gêneros *Dyschoriste* e *Hygrophila*. **A.** Hábito de *D. repens*. **B.** Hábito de *H. costata*. **C-F.** Morfologia foliar de *Dyschoriste*. **C.** *Dyschoriste capitata*. **D.** *Dyschoriste euliane*. **E.** *Dyschoriste lavandulacea*. **F.** *Dyschoriste vinacea*. **G, J.** Inflorescência de *H. costata*. **H.** Inflorescência de *D. trichanthera*. **I.** Braquiblastos laterais em *Dyschoriste eulinae*. **K.** Espinhos abaixo da inflorescência de *H. auriculata*. **L.** Membrana hialina entre os lobos do cálice de *D. eulinae*. **M.** Anteras com apêndices basais em *D. vinacea*. **N-O.** Morfologia dos frutos de *Dyschoriste* e *Hygrophila*. **N.** *Dyschoriste eulinae*. **O.** *Hygrophila paraibana*. Fotos: U.G. Fernandes (A, G, J), G. Oliveira (B), C. Martorell (C), F.K.S. Monteiro (D-F, I, L-O), M. Marthe (H), S. Piry (K).

2.4 – Representatividade dos gêneros *Dyschoriste* e *Hygrophila* na América do Sul e no Brasil

Os gêneros *Dyschoriste* e *Hygrophila* possuem distribuição pantropical, com cerca de 80 e 100 espécies, respectivamente (VOLLESEN, 2008; TRIPP et al., 2013) (Figuras 3 e 4). A maioria das espécies de *Dyschoriste* (45 spp.) estão concentradas no Novo Mundo, tendo maior representatividade no sul da América do Sul (CHUMCHIM et al., 2015). Já o gênero *Hygrophila* se concentra no Velho Mundo, com maior representatividade em países da Ásia (CHIA-CHI et al., 2011; TRIPP et al., 2013).

Na América do Sul, diversos tratamentos taxonômicos foram desenvolvidos com as espécies de *Dyschoriste*: Argentina (WASSHAUSEN & WOOD, 2003; EZCURRA, 2014), Bolívia (WASSHAUSEN & WOOD, 2003) e Paraguai (EZCURRA, 2013). Além disso, seus representantes também foram citados em tratamentos taxonômicos da família Acanthaceae em geral, como Wasshausen & Wood (2004), para a Bolívia; Wasshausen (2013), para o Equador; Ezcurra (2019), para a Argentina e Villanueva-Espinoza & Condo (2019), para o Peru.

Para o gênero *Hygrophila*, não existem tratamentos taxonômicos específicos na América do Sul, apenas há menções de suas espécies em floras gerais sobre Acanthaceae, como Wasshausen & Wood (2004), para a Bolívia; Wasshausen (2013), para o Equador; Ezcurra (2019) e Villanueva-Espinoza & Condo (2019), para o Peru.

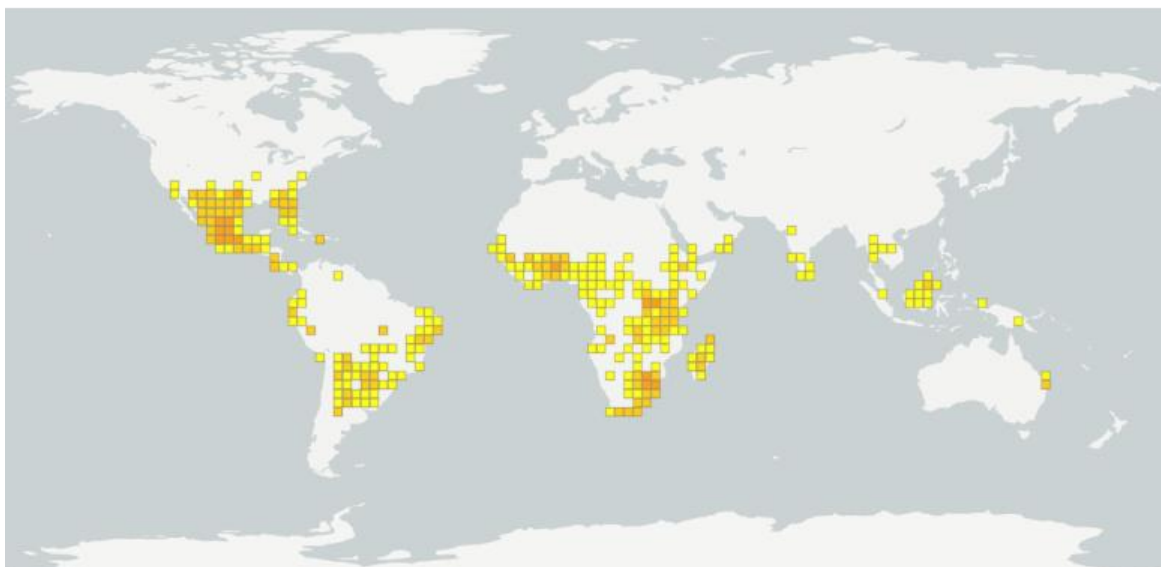


Figura 3. Distribuição geográfica do gênero *Dyschoriste* Nees. Fonte: GBIF 2021

O Brasil, apesar de ser um dos centros de diversidade de Acanthaceae, reúne informações taxonômicas acerca de *Dyschoriste* e *Hygrophila* ainda consideradas escassas, contando com a obra clássica de Nees (1847a) para a *Flora Brasiliensis*, e mais recentemente com menções a

seus representantes limitando-se a estudos florísticos e a tratamentos taxonômicos gerais sobre a família, além de reconhecimentos de novos táxons (WASSHAUSEN & SMITH, 1969; VILAR, 2009; SILVA, 2011; PESSÔA, 2012; MARCHIORETTO et al., 2015; REIS et al., 2017; MONTEIRO et al., 2018, 2022; HAMMES et al, 2019; KOJIMA et al., 2019).

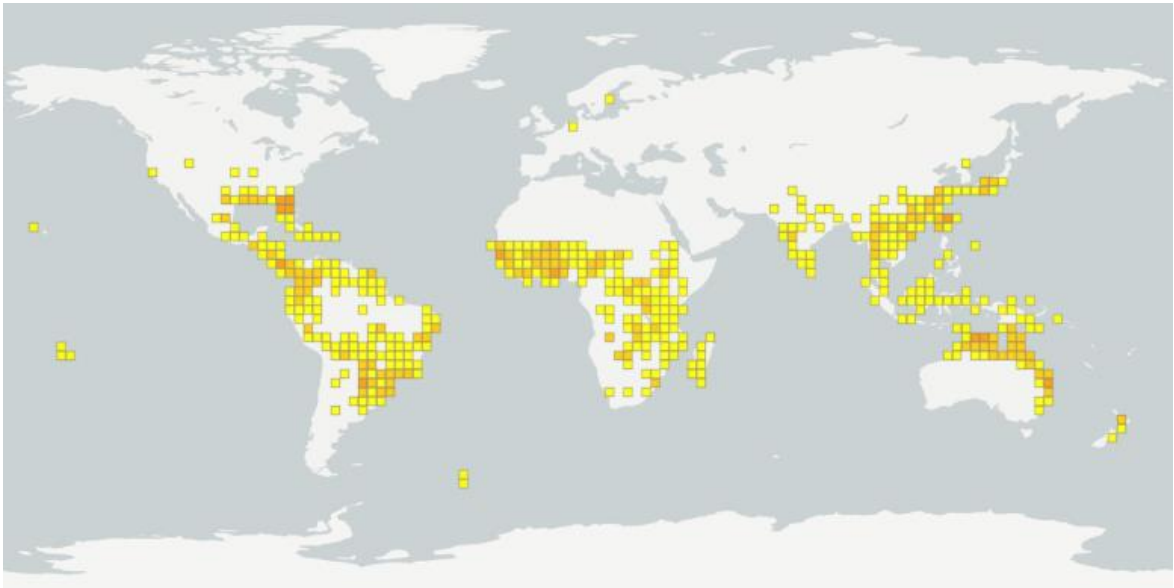


Figura 4. Distribuição geográfica do gênero *Hygrophila* R.Br. Fonte: GBIF 2021

REFERÊNCIAS

- AL-HAKIMI, A. S.; LATIFF, A. Pollen and seed morphology of *Ruellia* L., *Phaulopsis* Willd. and *Dyschoriste* Nees (Acanthaceae: Ruellioideae: Ruellieae) of Yemen. **Plant Systematics and Evolution**, v. 301, n. 1, p. 1–13, 2015.
- BALKWILL, K. Acanthaceae. In: MANNING, J; GOLDBLATT, P. (Eds.). **Plants of the Greater Cape Floristic Region 1: the Core Cape flora**, Strelitzia 29. South African National Biodiversity Institute, Pretoria, South Africa. 2012.
- BENTHAM, G. Acanthaceae. In: BENTHAM, G.; HOOKER, J. D. (Eds.). **Genera Plantarum**. London: Reeve, v. 2, p. 1060–1122, 1876.
- BIDGOOD, S.; BRUMMITT, R. K. A revision of the genus *Neuracanthus* (Acanthaceae). **Kew Bulletin**, v. 53, p. 1–76, 1998.
- BRAZ, D.M.; CHAGAS, E.C.O.; FERNANDES, U.G.; COSTA-LIMA, J.L.; ZANATTA, M.R.V.; KAMEYAMA, C.; CÔRTEZ, A.L.A.; INDRIUNAS, A.; SILVA, F.A.; MONTEIRO, F.K.S.; AZEVEDO, I.H.F.; ZUNTINI, A.R.; RODRIGUES, M.C.; PAGLIA, I.; SOUZA, V.C.; PIONER, N.C.; MELO, J.I.M.; GIL, A.S.B.; EZCURRA, C.; PESSOA, C.S.; HIRAO, Y.V.; FERNANDO, E.M.P. *Acanthaceae* in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB33>>. Acesso em: 11 abr. 2022
- BREMEKAMP, C. E. B.; BREMEKAMP, N. E. N. A preliminary survey of the Ruelliinae (Acanthaceae) of the Malay Archipelago and New Guinea. **Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen** v. 45, n. 1, p. 1–39, 1948.
- BREMEKAMP, C. E. B. The delimitation of the Acanthaceae. **Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen** v.56, p. 533–546, 1953.
- BREMEKAMP, C. E. B. Delimitation and Subdivision of the Acanthaceae. **Bulletin of the Botanical Survey of India** v. 7, p. 21–30, 1965.
- CHIA-CHI, H.; YUNFEI, D.; WOOD, J. R. I. **Flora of China: Acanthaceae**. United States of America: Missouri Botanical Garden Press. 2011.
- CHUMCHIM, N.; MCDADE, L. A.; FISHER, A. E. Phylogeny of *Dyschoriste* (Acanthaceae). **Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany**, v. 33, n. 2, p. 77–89, 2015.
- CLARKE, C. B. Acanthaceae. In: THISELTON-DYER, W. T. (ed.). **Flora Capensis** v. 5, n. 1. Lovell Reeve & Co., Ltd., London, UK, p. 1–92, 1901.
- CLARKE, C. B. Flora of the Malayan Peninsula: Family LXXXIX-Acanthaceae. **Journal of the Asiatic Society of Bengal.**, Part 2., v. 74, n. 3, p. 628–698, 1908.
- CRAMER, L. The *Hygrophila* complex (Acanthaceae) in India and Ceylon. **Nordic Journal of Botany**, v. 9, n. 3, p. 261–263, 1989.
- DANIEL, T. F. Acanthaceae. In: D. E. Breedlove (ed.), **Flora of Chiapas** 4: 1–158. California Academy of Sciences, San Francisco, 1995.

- DANIEL, T. F. Pollen morphology of Mexican Acanthaceae: diversity and systematic significance. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 50, n. 8, p. 217–256, 1998.
- DANIEL, T. F. Acanthaceae of Sonora: taxonomy and phytogeography. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 55, p. 690–805, 2004.
- DANIEL, T. F.; CHUANG, T. I.; BAKER, M. A. Chromosome numbers of American Acanthaceae. **Systematic Botany**, v. 15, n. 1, p. 13–25, 1990.
- DANIEL, T. F.; McDADE, L. A. Nelsonioideae (Lamiales: Acanthaceae): Revision of genera and catalog of species. **Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany**, v. 32, n. 1, p. 1–45, 2014.
- DAWSON, G. Acanthaceae. In: A. Burkart (ed.), Flora ilustrada de Entre Ríos. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, v. 6, n. 5, p. 545–576, 1979.
- DECAISNE, M. J. Description d'un herbier de L'Ile de Timor. Nouv. **Annales du Muséum d'Histoire Naturelle**, v. 3, p. 333–501, 1834.
- DYER, R. A.; E. MILNE-REDHEAD. Notes on the Flora of Southern Africa: V. The genus *Ruellia* in Thunberg's herbarium. **Bulletin of Miscellaneous Information**, v. 1934, n. 6, p. 264–270, 1934.
- ËRDTMAN, G. Pollen morphology and plant taxonomy, Chronica Botanica Co., Upsala, 539 p., 1952.
- EZCURRA, C. El género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en Paraguay. **Brittonia**, v. 65, n. 3, p. 357–367, 2013.
- EZCURRA, C. Estudio taxonómico del género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en la Argentina. **Darwiniana, nueva serie**, v. 2, n. 2, p. 222–236, 2014.
- EZCURRA, C. Acanthaceae. In.: Zuolaga, F. O & Belgrano, M. J. (Eds.), Flora Vascular de la República Argentina: Eudicotiledóneas (Lamiales). Instituto de Botánica Darwinion, v. 20, pp. 1–76, 2019.
- FURNESS, C. A. The pollen morphology of *Hygrophila* and *Brillantaisia* (Acanthaceae: Ruellieae). **Acta Botanica Gallica**, v. 141, n. 2, p. 267–278, 1994.
- FURNESS, C. A. A pollen morphological study of *Dyschoriste* Nees and *Chaetacanthus* Nees (Acanthaceae: Ruellieae). **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 84, n. 3-4, p. 331–345, 1995.
- GIBSON, D. N. Flora of Guatemala. Acanthaceae. **Fieldiana, Botany**, v. 27, n. 10, p. 328–461, 1974.
- GREUTER, W.; RODRÍGUEZ, R. R. Notes on some endemic Cuban species of Ruelliinae (Acanthaceae), on their seeds, pollen morphology and hygroscopic features. **Willdenowia**, v. 40, n. 2, p. 285–304, 2010.

HAMMES, J. K.; SILVA, M. G. D.; KAMEYAMA, C.; TEMPONI, L. G. Flora of Acanthaceae of Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. **Rodriguésia**, v. 72, p. e00762019, 2021.

HEDRÉN, M.; CHASE, M.W.; OLMSTEAD, R.G. Relationships in the Acanthaceae and related families as suggested by cladistic analysis of rbcL nucleotide sequences. **Plant Systematics and Evolution**, v. 194, p. 93–109, 1995.

HOUSE, A.; BALKWILL, K. Labyrinths, columns and cavities: new internal features of pollen grain walls in the Acanthaceae detected by FIB–SEM. **Journal of plant research**, v. 129, n. 2, p. 225–240, 2016.

KOBUSKI, C. E. A new genus of the Acanthaceae. **Annals of Missouri Botanical Garden**, v. 15, n. 1, p. 1–8, 1928a.

KOBUSKI, C. E. A monograph of the American species of the genus *Dyschoriste*. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 15, n. 1, p. 9–90, 1928b.

KOJIMA, R. K.; KAMEYAMA, C.; MAGENTA, M. A. G. Acanthaceae Juss. no Parque Estadual Restinga de Bertiooga, Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 46, n. 1, e462018, 2019.

KUNTZE, O. Revisio generum plantarum vascularium omniumatque cellularium multarum secundum leges nomenclaturae internationales cum enumeratione plantarum exoticarum in itineremundi collectarum, pars II. Arthur Felix, Leipzig, Germany. 638 p. 1891.

LESTER, R. N.; EZCURRA, C. Enzyme etching treatment as an aid in the study of seed surface sculpture in *Justicia* and *Ruellia* (Acanthaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 105, n. 3, p. 285–288, 1991.

LINDAU, G. B. Acanthaceae. In: ENGLER, A., PRANTL, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**. Leipzig: W. Engelmann. v. 4, n. 3 b, p. 247–354, 1895.

LONG, R. W. The genera of Acanthaceae in the southeastern United States. **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 51, n. 3, p. 257–309, 1970.

MABBERLEY, D. J. **Mabberley's Plant-Book. A portable dictionary of plants, their classification and uses**. Third Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 1021 p, 2008.

MALEY, J. Contributions à l'étude du Bassin tchadien Atlas de pollens du Tchad. **Bulletin du Jardin botanique National de Belgique**, v. 40, n. 1, p. 29–48, 1970.

MANKTELOW, M.; MCDADE, L. A.; OXELMAN, B.; FURNESS, C. A.; BALKWILL, M. J. The enigmatic tribe Whitfieldieae (Acanthaceae): delimitation and phylogenetic relationships based on molecular and morphological data. **Systematic Botany**, v. 26, n. 1, p. 104–119, 2001.

MANZITTO-TRIPP, E. A.; DARBYSHIRE, I.; DANIEL, T.; KIEL, C. A.; MCDADE, L. A. Revised classification of Acanthaceae and worldwide dichotomous keys. **Taxon**, v. 71, n. 1, p. 103–153, 2022.

MARCHIORETTO, M. S.; SILVA, V. R. P.; PARODE, M. F. A família Acanthaceae Juss. no Rio Grande do Sul. **Pesquisas, Botânica**, v. 68, p. 7–82, 2015.

- McDADE, L. A.; M. L. MOODY. Phylogenetic relationships among Acanthaceae: Evidence from noncoding TrnL-TrnF chloroplast DNA sequences. **American Journal of Botany**, v. 86, p. 70–80, 1999.
- McDADE, L. A.; DANIEL, T. F.; KIEL, C. A. Toward a comprehensive understanding of phylogenetic relationships among lineages of Acanthaceae s.l. (Lamiales). **American Journal of Botany**, v. 95, n. 9, p. 1136–1152, 2008.
- McDADE, L. A.; DANIEL, T. F.; KIEL, C. A.; VOLLESEN, K. Phylogenetic relationships among Acantheae (Acanthaceae): major lineages present contrasting patterns of molecular evolution and morphological differentiation. **Systematic Botany**, v. 30, n. 4, p. 834–862, 2005.
- MONTEIRO, F. K. S.; PINTO, A. S.; COSTA, F. C. P.; MELO, J. I. M. A taxonomic synopsis of Acanthaceae Juss. native to Paraíba State, Brazil. **Harvard Papers in Botany**, v. 23, p. 189–204, 2018.
- MONTEIRO, F. K. S.; PINTO, A. S.; DANIEL, T. F.; MELO, J. I. M. Two New Species of *Dyschoriste* (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) from Northeastern Brazil. **Systematic Botany**, v. 47, n. 1, p. 152–158, 2022.
- MORA-OLIVO, A.; DANIEL, T. F.; MARTÍNEZ, M. *Hygrophila polysperma* (Acanthaceae), una maleza acuática registrada por primera vez para la flora mexicana. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 79, n. 1, p. 265–269, 2008.
- MORA-OLIVO, A.; ALVAREZ-VAZQUEZ, L. A.; REQUENA-LARA, G. N.; URIEL, L. New record of *Hygrophila corymbosa* (Blume) Lindau (Acanthaceae) for Mexico, a highly invasive aquatic weed. **BioInvasions Records**, v. 7, n. 4, p. 375–379, 2018.
- NEES von ESENBECK, C. G. Acanthaceae Indiae Orientalis. In: WALLICH, N. (Ed.). **Plantae Asiaticae Rariores** 3, London, pp. 70–117. 1832.
- NEES von ESENBECK, C. G. D. Acanthaceae. In: MARTIUS, C. F. P. (Ed.). **Flora Brasiliensis**. Lipsiae: F. Fleischer, v. 9, p. 1–164, 1847a.
- NEES von ESENBECK, C. G. D. Acanthaceae. In: DE CANDOLLE, A. L. P. P. (Ed.). **Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis**. Paris: Sumptibus Victoris Masson, v. 11, p. 46–519, 1847b.
- PESSÔA, C. S. 2012. ***Ruellia* L. (Acanthaceae) no Estado de Minas Gerais, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- PETRIELLA, B. El polen de las Acanthaceae argentinas. **Revista del Museo de La Plata** v. 11, p. 51–68. 1968.
- PIOVANO, M.; GALETTO, L.; BERNARDELLO, L. Floral morphology, nectar features and breeding system in *Ruellia brevifolia* (Acanthaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 409–418, 1995.
- RADLKOFER, L. Ueber den systematischen Werth der Pollenbeschaffenheit bei den Acanthaceen. **Akademische Buchdruckerei von F. Straub**, 1883.

- RAJ, B. Pollen morphological studies in the Acanthaceae. **Grana Palynologica**, v. 3, p. 1–108, 1961.
- RAJ, B. Further contribution to the pollen morphology of the Acanthaceae. **Journal of Palynology** v. 9, p. 91–141, 1973.
- RAMAMOORTHY, T. P.; WASSHAUSEN, D. C. A new name in *Dyschoriste* (Acanthaceae). **Brittonia**, v. 37, n. 4, p. 358–359, 1985.
- REIS, A. S.; GIL, A. S. B.; KAMEYAMA, C. Flora of the cangas of Serra dos Carajás, Pará, Brazil: Acanthaceae. **Rodriguésia**, v. 68, n. 3SPE, p. 887–903, 2017.
- SCOTLAND, R. W. Systematics, similarity and Acanthaceae pollen morphology. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 109, n. 4, p. 529–541, 1992.
- SCOTLAND, R. W. Pollen morphology of Contortae (Acanthaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 111, n. 4, p. 471–504, 1993.
- SCOTLAND, R.W.; VOLLESEN, K. Classification of Acanthaceae. **Kew Bulletin**, v. 55, n.3, p. 513–589, 2000.
- SIDWELL, K. A revision of *Brillantaisia* (Acanthaceae). **Bulletin of the Natural History Museum** v. 28, n. 2, p. 67–113, 1998.
- SIGRIST, M. R.; SAZIMA, M. *Ruellia brevifolia* (Pohl) Ezcurra (Acanthaceae): fenologia da floração, biologia da polinização e reprodução. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, p. 35–42, 2002.
- SILVA, M. G. 2011. **Estudo taxonômico da subtribo Ruelliinae Nees (Acanthaceae) no estado do Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SILVA, L. M. C.; BORGES, R. L.; CÔRTEZ, A. L. A.; SANTOS, F. D. A. Pollen morphology and ultrastructure of representatives of the *Thyrsacanthus* clade (Acanthaceae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 303, n. 10, p. 1341–1349, 2017.
- TRIPP, E. A.; DANIEL, T. F.; FATIMAH, S.; MCDADE, L. A. Phylogenetic relationships within Ruellieae (Acanthaceae) and a revised classification. **International Journal of Plant Sciences**, v. 174, n. 1, p. 97–137, 2013.
- TRIPP, E. A.; DARBYSHIRE, I. *Mcdadea*: A new genus of Acanthaceae endemic to the Namib Desert of Southwestern Angola. **Systematic Botany**, v. 45, n. 1, p. 200–211, 2020.
- VILLANUEVA-ESPINOZA, R.; CONDO, F. Sinopsis de la Familia Acanthaceae en el Perú. **Revista Forestal del Perú**, v. 34, n. 1, p. 21–40, 2019.
- VILAR, T. S. Acanthaceae Juss. no Distrito Federal, Brasil. 2009. 125 f., il. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- VOLLESEN, K. Acanthaceae (part 1), pp. 1–286. In: BEENTJE, H. J.; GHAZANFAR, S. A. (Eds.). **Flora of Tropical East Africa**. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, UK. 2008.

WASSHAUSEN, D. C.; SMITH, L. B. 1969. Acanthaceae. *In*: R. Reitz (ed.), Flora Ilustrada Catarinense ACAN: 1–134.

WASSHAUSEN, D. C.; WOOD, J. R. I. The genus *Dyschoriste* (Acanthaceae) in Bolivia and Argentina. **Brittonia**, v. 55, n. 1, p. 10–18, 2003.

WASSHAUSEN, D. C.; WOOD, J. R. I. Acanthaceae of Bolivia. 2004. Contributions from the United States National Herbarium v. 49, p. 1–152.

WASSHAUSEN, D. C. 2013. Acanthaceae. *In*: C. Persson and B. Stahl, Flora of Ecuador. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg, Sweden, pp. 1–329.

WITZTUM, A.; GUTTERMAN, Y.; EVENARI, M. Integumentary mucilage as an oxygen barrier during germination of *Blepharis persica* (Burm.) Kuntze. **Botanical Gazette**, v. 130, n. 4, p. 238–241, 1969.

3. RESULTADOS

Como resultados desta tese, apresentamos seis capítulos em forma de artigos e manuscritos, dois deles já estão publicados em revista de impacto na área e um está submetido e em processo de avaliação por pares. São eles: **1) Artigo 1** – Nomenclatural Updates in *Dyschoriste* e *Hygrophila* (Publicado na revista *Phytotaxa*); **2) Artigo 2** – Two New Species of *Dyschoriste* (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) from Northeastern Brazil (publicado na revista *Systematic Botany*); **3) Manuscrito 1** – New records for Brazilian Northeastern and lectotypifications in *Dyschoriste* (Acanthaceae) (submetido à revista *Harvard Papers in Botany*); **4) Manuscrito 2** – Pollen morphology and its taxonomic significance in *Dyschoriste* Nees and *Hygrophila* R.Br (Ruellieae, Acanthaceae) (será submetido à revista *Grana*); **5) Manuscrito 3** – Revisão do gênero *Dyschoriste* Nees (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) para o Brasil (será submetido à revista *Systematic Botany*); **6) Manuscrito 4** – Revisão do gênero *Hygrophila* Nees (Acanthaceae: Ruellieae: Hygrophilinae) para o Brasil (será submetido à revista *Systematic Botany*).

3.1 – Artigo 1

Nomenclatural Updates in *Dyschoriste* e *Hygrophila*

Fernanda Kalina da Silva Monteiro^{1,*}, Thomas F. Daniel² & José Iranildo Miranda de Melo³

PHYTOTAXA

Qualis A4

Nomenclatural updates in *Dyschoriste* and *Hygrophila* (Acanthaceae)

FERNANDA KALINA DA SILVA MONTEIRO^{1*}, THOMAS F. DANIEL² & JOSÉ IRANILDO MIRANDA DE MELO³

¹ Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil.

² Botany, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco, California 94118, USA.

³ Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, Rua Baraúnas 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, Paraíba, Brazil.

⁴  fernanda.silva.bio@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-9174-996X>

⁵  tdaniel@calacademy.org;  <https://orcid.org/0000-0002-4497-0506>

⁶  tournefort@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-9404-3807>

*Corresponding author: fernanda.silva.bio@gmail.com

Abstract

Dyschoriste and *Hygrophila* (Acanthaceae: Ruellieae) comprise two complex and morphologically similar genera with numerous as yet unresolved nomenclatural issues. In this study, the names *D. erythrorhiza* and *Homotropium erythrorhizum* var. *latifolium* are lectotypified and *H. erythrorhizum* var. *latifolium* and *H. angusta* are reduced to synonymy under *D. erythrorhiza* and *H. guianensis*, respectively. *Hygrophila oblongifolia* is shown to be an illegitimate name and synonymous with *H. acutangula*. A new name, *H. nordestina*, is proposed for *H. sessilifolia*.

Resumo

Dyschoriste e *Hygrophila* (Acanthaceae: Ruellieae) compreendem dois gêneros complexos e morfologicamente semelhantes com numerosos problemas nomenclaturais ainda sem resolução. Neste estudo, os nomes *D. erythrorhiza* e *Homotropium erythrorhizum* var. *latifolium* são lectotipificados e *H. erythrorhizum* var. *latifolium* e *H. angusta* são reduzidos à sinonímia de *D. erythrorhiza* e *H. guianensis*, respectivamente. *Hygrophila oblongifolia* é um nome ilegítimo e sinônimo de *H. acutangula*. Um nome novo, *H. nordestina*, é proposto para *H. sessilifolia*.

Introduction

Dyschoriste Nees (1832: 75) is a pantropical genus with 80 species of which 45 are recognized in the New World and 35 in Old World (Chumchim *et al.* 2015). This genus pertains to the subtribe Petalidiinae of Ruellieae, species of which have four or fewer (or up to eight only in *Ruellioopsis* C.B. Clarke (1899: 59)) ovules per ovary, seeds with hygroscopic trichomes and usually anthers with basal appendages (Tripp *et al.* 2013). In addition to these characteristics, *Dyschoriste* has hyaline tissue connecting the calyx lobes, a feature that apparently differentiates the genus from the other Petalidiinae (Tripp *et al.* 2013).

Hygrophila R. Br. (1810: 479) is also a pantropical genus with about 100 species (Vollesen 2008). This genus pertains to the subtribe Hygrophilinae of Ruellieae and is sister to *Brillantaisia* P. Beauv. (1818: 67). This subtribe is characterized by four-colporate pollen grains and unappendaged anthers (Tripp *et al.* 2013). *Hygrophila* differs from *Brillantaisia* by having four stamens (or sometimes two stamens and two staminodes, like *Brillantaisia*), a smaller stature and flowers not strongly hooded (Vollesen 2008, Tripp *et al.* 2013).

Dyschoriste can be distinguished from *Hygrophila* primarily by its anthers with basal appendages, capsules with fewer seeds, weak and hyaline tissue below the sinuses of the calyx lobes and occurrence in more xeric environments (Ezcurra 2014). In addition to their morphological similarities, both genera constitute taxonomically complex groups. Some species remain difficult to identify because of the lack of distinctive characteristics, adequate herbarium specimens and/or comprehensive taxonomic studies (Chumchim *et al.* 2015). Although several nomenclatural issues have been

resolved in these genera (e.g., Brummitt 1974, Greuter & Rodriguez 2010, Ezcurra 2013, 2014), others remain to be clarified.

Taxonomic studies of *Dyschoriste* and *Hygrophila* in Brazil reveal the need to synonymize one name and to propose a new name in *Hygrophila*. Additionally, lectotypes are designated for two names in *Dyschoriste*. These nomenclatural updates are presented below.

Materials and methods

Types from herbaria (BR, GZU, K, M, RB and W; acronyms according to Thiers 2018 and continuously updated) were analyzed via high-resolution images (indicated as [digital image!]), which are available on the JSTOR Global Plants (<http://plants.jstor.org>) website or on herbarium websites.

The protologues were consulted for all the names and all of the typifications and nomenclatural changes follow the International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (ICN) (Turland *et al.* 2018).

The databases Virtual Herbarium of the Flora and Fungi – Re flora (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>), Specieslink (<http://splink.cria.org.br/>) and Plants of the World Online of the Royal Botanic Gardens—POWO (<http://www.plantsoftheworldonline.org>) were consulted for geographic distributions of the species.

Lectotypifications and new synonyms

1. *Dyschoriste erythrorhiza* (Nees) Lindau (1895: 302). Basionym:—*Homotropium erythrorhizum* Nees in Martius (1847: 47)

Lectotype (designated here):—BRAZIL. “In deserto Bahiensi,” s.d., *C.F.P. von Martius s.n.* (M barcode no. 0186270 [digital image!]).

≡ *Homotropium erythrorhizum* var. *latifolium* Nees in Martius (1847: 48).

Lectotype (designated here):—BRAZIL. “Goyazana” *J.E. Pohl (herb. imp. Vindob. no. 5005)* (W acc. no. 0056792 [digital image!]; isolectotypes: M barcode no. 0186271 [digital image!], W acc. no. 0056791 [digital image!], W acc. no. 0056793 [digital image!]).

Notes:—When described, *Homotropium* Nees (1847a: 47) contained a single species, *Homotropium erythrorhizum*, with two varieties, “ α ” and “ β . Latifolium”. Nees (1847a) cited the following collection data in the protologue: “*In sylvis Catingae ad Formigas, prov. Minarum, Augusto, et in deserto Bahiensi: Martius; in prov. Goyazana: Pohl*”. In his subsequent account of Acanthaceae Nees (1847b) clarified that the Martius collections from Formigas in Minas Gerais and “deserto Bahiensi” pertained to var. “ α ” (i.e., the nominate variety, cf. Ezcurra 1993) and that Pohl’s collection from Goyas pertained to *H. erythrorhizum* var. *latifolium*. He also listed at least some of the herbaria (i.e., M and W) in which he saw specimens of these collections. A major set of Martius’s collections resides at M, with two specimens conforming to information in the protologue—the one designated above as the lectotype and another from “Sylvis Catingas ad Formigas, Min. Ger., Aug.” (barcode no. 0186272, digital image!). Both conform to information in the protologue and bear Nees’s name for the plant in his handwriting. There is a duplicate of the later collection from Formigas at GZU (accession and barcode no. 000249905, digital image!)—bearing information in Nees’s handwriting—thus, another likely syntype. Nees (1847b) indicated that he had also seen and included a collection of Pohl (“in h. imp. Vindob. n. 3079 et ex eod. herb. in herb. Mart.!”) from Ribeiro Catinga in his var. “ α ”. Specimens of Pohl’s Brazilian collection (without number) from 1839 acquired at “Rib. Catinga” are extant at M ex herb. Vindob. (barcode no. 0186271, digital image!) and BR ex herb. Mart. (barcode no. 695197, digital image!); the specimen at BR was identified and annotated by Nees as *H. erythrorhizum*. A specimen of an unknown Brazilian collection pertaining to Nees’s var. “ α ” (and so annotated by him), is also at W (accession no. 0056790!).

Lindau (1895) subsequently transferred this species to *Dyschoriste*. Inexplicably, the species was not mentioned in Kobuski’s (1928) monograph of that genus. We designate the Martius collection at M from “deserto Bahiensi” (Fig. 1), which conforms to the information in the protologue and bears the name in Nees’s handwriting, as the lectotype of *H. erythrorhizum*.

Nees (1847b) indicated having seen Pohl’s collections of *Homotropium erythrorhizum* var. *latifolium* from Goyas only at W. There are three specimens of Pohl’s collection (i.e., *herb. imp. Vindob. 5005*) there, accessions: 0056792, annotated as the holotype of *H. erythrorhizum* var. *latifolium* Nees by D. Wasshausen in 1974, 0056791 and 0056793. These sheets, each bearing a different accession number, were subsequently annotated by J. Walter as syntypes.



FIGURE 1. Lectotype of *Dyschoriste erythrorhiza* (C.F.P. von Martius s.n., M barcode M186270). (Copyright holder: Botanische Staatssammlung München).

Accession 0056792 bears a label in Nees's handwriting with the name of the plant, "var. *β latifolium* N. ab E" and "Zahlbrucknera pilosa [nom. ined.] Pohl ic. n. 5005". Another label on the specimen in a different handwriting indicates that the collection was made at "Corgo Catinga" (presumably in Goyas (=Goiás state)). Because Nees annotated accession 0056792 as "var. *β latifolium*" and likewise cited only this collection at W in his account of this variety (Nees 1847b), this specimen of Pohl's collection is herewith designated as the lectotype of *H. erythrorhizum* var. *latifolium*, following the leads of both Wasshausen and Walter. This choice is justified because the specimen is in accordance to the protologue data and shows evident and well-preserved reproductive structures.

Distribution:—The species is endemic to Brazil, occurring in southeastern and west-central regions (Flora do Brasil 2020 in preparation).

2. *Hygrophila acutangula* Nees ex Mart. (1841: 25)

Lectotype:—BRAZIL. Rio de Janeiro, "Ad Cabo Frio Brasiliae, Augusto m. cum frutu maturo", *Martii Herbar. Florae Brasil.* 459, *Luschnath s.n.*, 1833 (BR barcode 0000006944445, digital image!; isolectotypes: M barcode 01186221, digital image!, NY barcode 00312016, digital image!).

≡ *Hygrophila oblongifolia* Nees (1847: 21), nom. illegit, **syn. nov.**

Notes:—Martius (1841) published *Hygrophila acutangula* (Fig. 2), ascribing the name to Nees, who had annotated the specimen in the Herbarium Martii (now at BR) with this name. Subsequently, Nees (1847a) included the type of *H. acutangula* among specimens he described as *H. oblongifolia* Nees. Thus, *H. oblongifolia* is illegitimate because it was nomenclaturally superfluous (Turland *et al.* 2018; Art. 52.1).

Specimens of the sole collection noted in the protologue of *Hygrophila acutangula* are extant at BR, M, and NY. The lectotype of this name is herewith designated as the specimen at BR, where Martius' personal herbarium (Herbarium Martii) currently resides. The specimen there bears Nees' name in his handwriting, contains all of the collection data noted in the protologue and is both ample and well-preserved. The isotype at M lacks locality and collector information and only bears the names *H. oblongifolia* and *Ruellia oblongifolia* Michx. (1803: 23); the isotype at NY bears collection data and the names *H. acutangula* and *H. oblongifolia* with publication data but lacks the collector's name.

Distribution:—Endemic to Brazil, the species is reported from Brasília (Federal District) and Rio de Janeiro state, presenting a disjunct distribution (Flora do Brasil 2020 in preparation, GBIF 2019).

3. *Hygrophila guianensis* Nees in Bentham (1845: 634)

Type:—GUYANA. Pirara, 1841–1842, *R. Schomburgk 2nd coll.* 331 (291) (holotype: K! barcode 000449203, digital image!).

= *Hygrophila angusta* Huber (1901: 324).

Type:—BRAZIL. Ceará, Guaramiranga. Serra de Baturité, 1897, *J. Huber* 186 (holotype: RB, barcode RB00035748 [digital image!])

– **syn. nov.**

Notes:—In the protologue of *Hygrophila guianensis*, Nees (1845) used features such as the number of veins on the leaves (7–8) and type of indument (hirsute) on the leaves as diagnostic for this species. For *H. angusta* Huber (1901) noted similar characteristics, and differences only in the number of veins (ca. 10) and type of trichomes (pilose). However, analysis of the type specimens revealed the stated characteristics to be insufficient to differentiate individuals at the rank of species. Daniel (1995) has treated the type from Guyana and plants from throughout the New World as pertaining to *H. costata* Nees & T. Nees (1824). According to Ezcurra & Kameyama (2008), *H. guianensis* and *H. costata* differ by shape, width and base of the leaves.

Distribution:—This taxon has been reported from Central America and South America (*e.g.*, Argentina, Belize, Brazil, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay and Venezuela) (POWO 2019). In Brazil the species has a disjunct distribution; it occurs in all southern and southeastern states, as well as in the northern region (*e.g.*, Amapá and Roraima), and in west-central (*e.g.*, Goiás and Mato Grosso do Sul) and northeastern (*e.g.*, Bahia) portions of the country (Flora do Brasil 2020 in preparation).



FIGURE 2. Lectotype of *Hygrophila acutangula* (Luschnath s.n., 1833, BR barcode BR 0000006944445BR). (Copyright holder: Meise Botanic Garden).

New name

4. *Hygrophila nordestina* F.K.S. Monteiro, **nom. nov.**

=*Hygrophila sessilifolia* Rizzini (1949: 63), non Lindau (1903).

Type:—BRAZIL. Ceará, in locis udis ab Apparicio & Yvone Duarte n. 1.463. Herb. J. Bot. R. Jan. n. 66.177. (holotype: RB barcode 00533889, digital image!).

Notes:—Rizzini's name, *Hygrophila sessilifolia*, for a species from the state of Ceará in Brazil, was a later homonym of Lindau's (1903) name for an African species from Angola. It is thus illegitimate according to Art. 11.4 and Art. 53.1

of the ICN (Turland *et al.* 2018). A new name that highlights the geographic distribution of this species, restricted to northeastern Brazil, was chosen. Brummitt (1974) treated Lindau's African species in the Paleotropical genus *Duosperma* Dayton (1945: 262), as *D. sessilifolium* (Lindau) Brummitt (1974: 412).

Distribution:—This species is endemic to Brazil and has a distribution restricted to Ceará state in the northeastern region (Flora do Brasil 2020 in preparation).

Acknowledgments

The authors thank CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) for the doctoral scholarship of the first author; curators and technical staff of the herbaria visited (CTES, EAN, FCQ, HST, IPA, JPB, PEUFR, PY, QCAM, QCNE, SCP, UFP, and UFRN); to the curators of the herbaria BR and M for the permission to use the type images and CNPq (National Council for Scientific and Technological Development) for Research Productivity Grant (PQ-2) to JIMM (Proc. No. 303860/ 2019-6).

References

- Beauvois, A.M.F.J.P. (1818) *Flore d'Oware et de Benin, en Afrique*. Tome second. Imprimerie de Fain jeune et compagnie, Paris, 95 pp.
- Brown, R. (1810) *Prodromus floræ Novae Hollandiae et insulae Van-Diemen: exhibens characteres plantarum quas annis 1802–1805, per oras utriusque insulae collegit I.* London, 479 pp.
<https://doi.org/10.5962/bhl.title.52309>
- Brummitt, R.K. (1974) New Combinations and three new Zambian species in *Duosperma* (Acanthaceae). *Kew Bulletin* 29: 411–414.
<https://doi.org/10.2307/4108549>
- Chumchim, N., McDade, L.A. & Fisher, A.E (2015) Phylogeny of *Dyschoriste* (Acanthaceae). *Aliso* 33: 77–89.
<https://doi.org/10.5642/aliso.20153302.02>
- Clarke, C.B. (1899) *Ruellia*. In: Thiselton-Dyer, W.T. (Ed.) *Flora of Tropical Africa* Vol. 5. Reeve, London, p. 59.
- Daniel, T.F. (1995) Acanthaceae. In: Breedlove, D. (Ed.) *Flora de Chiapas* Vol. 4. California Academy of Sciences, San Francisco, pp. 1–158.
- Dayton, W.A. (1945) An untenable generic name in Acanthaceae. *Rhodora: Journal of The New England Botanical Club* 47: 262.
- Ezcurra, C. (1993) Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) in southern South America. *Annals of Missouri Botanical Garden* 80: 787–845.
<https://doi.org/10.2307/2399931>
- Ezcurra, C. & Kameyama, C. (2008) Acanthaceae. In: Zuloaga, F.O., Morrone, O. & Belgrano, M.J. (Eds.) *Catálogo de las plantas vasculares Del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)*, 107. Monographs in Systemic Botany Missouri Botanical Garden, pp. 985–1006.
- Ezcurra, C. (2013) El género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en Paraguay. *Brittonia* 65: 357–367.
<https://doi.org/10.1007/s12228-012-9288-3>
- Ezcurra, C. (2014) Estudio taxonómico del género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en la Argentina. *Darwiniana* 2: 222–236.
<https://doi.org/10.14522/darwiniana/2014.22.606>
- Flora do Brasil (2020 [in preparation]) *Flora do Brasil Online 2020 – Algas, Fungos e Plantas, em construção*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/> (accessed 22 August 2019)
- GBIF (2017) *GBIF Backbone Taxonomy*. Checklist Dataset.
<https://doi.org/10.15468/39omei>
- Greuter, W. & Rodríguez, R.R. (2010) Notes on some endemic Cuban species of *Ruellia* (Acanthaceae), on their seeds, pollen morphology and hygroscopic features. *Willdenowia* 40: 285–305.
<https://doi.org/10.3372/wi.40.40210>
- Huber, J. (1901) *Plantae Cearenses*. *Bulletin de L'Herbier Boissier* 2–I, p. 324.
- Kobuski, C.E. (1928) A monograph of the American species of the genus *Dyschoriste*. *Annals of Missouri Botanical Garden* 15: 9–90.
<https://doi.org/10.2307/2394069>
- Lindau, G. (1895) Acanthaceae. In: Engler, A. & Prantl, K. (Eds.) *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* IV (3b). Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 274–354.
- Lindau, G. (1903) Acanthaceae. In: Baum, H. (Ed.) *Kunene-Sambesi-Expedition*. Verlag des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees,

Berlin, pp. 374–381.

- Martius, C.F.P. (1841) *Herbarium Florae Brasiliensis: Plantae brasilienses exsiccatae, quas denominatas, partim diagnosi aut observationibus instructas Botanophilis offert Dr. C. Fr. Ph. de Martius*. Monachii: [s.n], Flora 24(2, Beibl.): p. 1–112.
- Michaux, A. (1803) *Flora boreali-americana 1: sistens characteres plantarum quas in America septentrionali collegit et detexit*. Parisiis et Argentorati, apud fratres Levrault, 330 pp.
<https://doi.org/10.5962/bhl.title.50919>
- Nees von Esenbeck, C.G. and T. Nees. (1824) *Hygrophila costata*. Plantarum, in Horto Medico Bonnensi Nutritarum, Icones Selectae 2: 7–8, t. 3.
- Nees von Esenbeck, C.G. (1832) Acanthaceae Indiae Orientalis. In: Wallich, N. (Ed.) *Plantae Asiaticae Rariores* 3. Treuttel, Würtz, Richter, London, pp. 70–112.
- Nees von Esenbeck, C.G. (1841) *Hygrophila*. Beiblätter zur Flora oder Allgemeinen Botanischen Zeitung. *Flora* 24 (2): 25.
- Nees von Esenbeck, C.G. (1845) Acanthaceae. Flora of South America. *London Journal of Botany* 4: 634–635.
- Nees von Esenbeck, C.G.D (1847a) Acanthaceae. In: von Martius, C.F.P., Eichler, A.G. & Urban, I. (Eds.) *Flora Brasiliensis* 9. Typographia Regia, Monachii, pp. 1–164, t. 1–31.
- Nees von Esenbeck, C.G.D. (1847b) Acanthaceae. In: de Candolle, A. (Ed.) *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Masson, Paris, 237 pp.
- POWO (2019) Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> (accessed 22 August 2019)
- Rafinesque, C.S. (1838) *Flora Telluriana*. Vol. 4. H. Probasco, Philadelphia, 135 pp.
<https://doi.org/10.5962/bhl.title.7751>
- Rizzini, C.T. (1949) Contribuições ao conhecimento da tribo Justicieae (Acanthaceae). *Archivos (Arquivos) do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro 9: 63.
- Thiers, B. (2018 [continuously updated]) Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, New York. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed 10 May 2018)
- Tripp, E.A., Daniel, T.F., Fatimah, S. & McDade, L.A. (2013) Phylogenetic relationships within Ruellieae (Acanthaceae) and a revised classification. *International Journal of Plant Science* 174: 97–137.
<https://doi.org/10.1086/668248>
- Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T.W., McNeill, J., Monro, A.M., Prado, J., Price, M.J. & Smith, G.F. (Eds.) (2018) *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Koeltz Botanical Books, Glashütten, 149 pp.
<https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Vollesen, K. (2008) Acanthaceae. In: Beentje, H.J. & Ghazanfar, S.A. (Eds.) *Flora of Tropical East Africa*. Richmond, Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 1–286.

3.2 – Artigo 2

Two New Species of *Dyschoriste* (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) from Northeastern Brazil

Fernanda Kalina da Silva Monteiro^{1,4}, Anderson Silva Pinto¹, Thomas F. Daniel², and José Iranildo Miranda de Melo³



Qualis A4

Two New Species of *Dyschoriste* (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) from Northeastern Brazil

Fernanda Kalina da Silva Monteiro,^{1,5} Anderson Silva Pinto,² Thomas F. Daniel,³ and José Iranildo Miranda de Melo⁴

¹Programa de Pós-graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, CEP 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil

²Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, CEP 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil

³Department of Botany, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco, California 94118, USA

⁴Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, CEP 58429-500, Campina Grande, Paraíba, Brazil

⁵Author for correspondence (fernanda.silva.bio@gmail.com)

Communicating Editor: Shawn E. Krosnick

Abstract—Two new species of *Dyschoriste* (Acanthaceae), endemic to northeastern Brazil, are described: *D. eulinae* and *D. vinacea*. For each species we also provide a diagnosis, illustrations, taxonomic comments, preliminary conservation assessments, palynological data, distribution map, and photographs. A key to the species of *Dyschoriste* occurring in northeastern Brazil is presented.

Keywords—Atlantic Forest, Caatinga, endemic species, macromorphology, pollen

Resumo—Duas novas espécies de *Dyschoriste* (Acanthaceae), endêmicas do nordeste do Brasil, são descritas: *D. eulinae* e *D. vinacea*. Para cada espécie também fornecemos diagnoses, ilustrações, comentários taxonômicos, avaliações preliminares de conservação, dados palinológicos, mapa de distribuição e fotografias. Uma chave para as espécies de *Dyschoriste* que ocorrem no nordeste do Brasil é apresentada.

Palavras-chave—Floresta Atlântica, Caatinga, espécies endêmicas, macromorfologia, pólen.

Dyschoriste Nees pertains to Ruellieae subtribe Petalidiinae, and is a pantropical genus (major concentrations of species in Africa/Madagascar, North America, and South America) with ca. 80 species. It is one of the larger genera of Ruellieae with ca. 20 species occurring in South America (Chumchim et al. 2015). Brazil is one of the important centers of diversity for the genus in South America, with ca. 11 species that occur in arid environments (Monteiro 2020).

Species of *Dyschoriste* are herbs or shrubs with one- or more-flowered dichasia usually borne in the axils of the leaves or sometimes in axils of bracts in spicate or capitate inflorescences, generally small flowers (e.g. corollas 7–27 mm long among species in Brazil), usually basally appendiculate anthers, triaperturate pollen with up to 48 pseudocolpi, and capsules bearing two to four seeds that are covered with hygroscopic trichomes (Furness 1995; Ezcurra 2013, 2014; Tripp et al. 2013). *Dyschoriste* can be differentiated from other Petalidiinae by the hyaline tissue connecting the proximal portion of the calyx lobes (Tripp et al. 2013).

According to Ezcurra (2014), *Dyschoriste* is one of the most taxonomically difficult genera of Acanthaceae due to species with restricted distributions, lack of collections, morphological variation within taxa, and few distinguishing characters among included taxa.

Although Kobuski (1928) recognized 40 species in his taxonomic revision of the American species, there is no comprehensive world-wide monograph for *Dyschoriste*. In recent years several new species of *Dyschoriste* have been described from various tropical regions (e.g. Daniel 1996; Wasshausen and Wood 2003; Thulin 2005; Malombe et al. 2006), and other potential new species located among misidentified herbarium specimens remain to be studied.

During ongoing taxonomic studies of *Dyschoriste* in Brazil, we analyzed several herbarium specimens from northeastern

Brazil that had no identification or were mistakenly included among collections of *Hygrophila* R. Br. and *Ruellia* L. After detailed analysis of these collections, we conclude that they are undescribed species of *Dyschoriste* that are distinguished mainly by floral features, leaf sizes and shapes, and indument of branches and bracts.

Here, we describe two new species from northeastern Brazil (i.e. the states of Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, and Sergipe) resulting from recent field work, and herbarium studies. We also provide a diagnosis, illustrations, taxonomic comments, conservation status, palynological data, distribution map, and photographs for each species. A key to the species of *Dyschoriste* occurring in northeastern Brazil is presented.

MATERIALS AND METHODS

Morphological Analysis—We examined herbarium specimens from EAC, EAN, HACAM, HUEFS, PEUFR, UFP, R, SPF, and UEC (acronyms according to Thiers 2021). Specimens were collected and dried according to Peixoto and Maia (2013), and were deposited in HACAM and PEUFR. The specimens were analyzed at the Laboratório de Botânica of Universidade Estadual da Paraíba, and the palynological analyses (MEV) were carried out at the Centro de Apoio à Pesquisa (Cenapesq) of Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). The palynological terminology follows Punt et al. (2007). The conservation status of the two new species was assessed using IUCN (2019) criteria, combined with GeoCAT (Bachman et al. 2011).

TAXONOMIC TREATMENT

Dyschoriste eulinae F.K.S.Monteiro & J.I.M.Melo, sp. nov.

TYPE: BRAZIL. Paraíba: Areia, propriedade próxima ao Parque Estadual Mata do Pau Ferro, 06°57'50"S, 35°45'34"W, 581 m, 28 Aug. 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 274 & A.S. Pinto (holotype: HACAM!, isotypes: EAN!, PEUFR!).

Dyschoriste eulinae is morphologically similar to the Mexican species, *D. hirsutissima* (Nees) Kuntze by sharing strongly quadrangular and hirsute stems, numerous glandular trichomes on the younger leaves, bracteoles, and calyx. It differs

from that species by having only eglandular (vs. nearly always a mixture of eglandular and glandular) trichomes on the stems, shorter corollas (1.1–1.4 vs. 1.3–2.2 cm long) with the external surface pubescent with eglandular (vs. glandular,

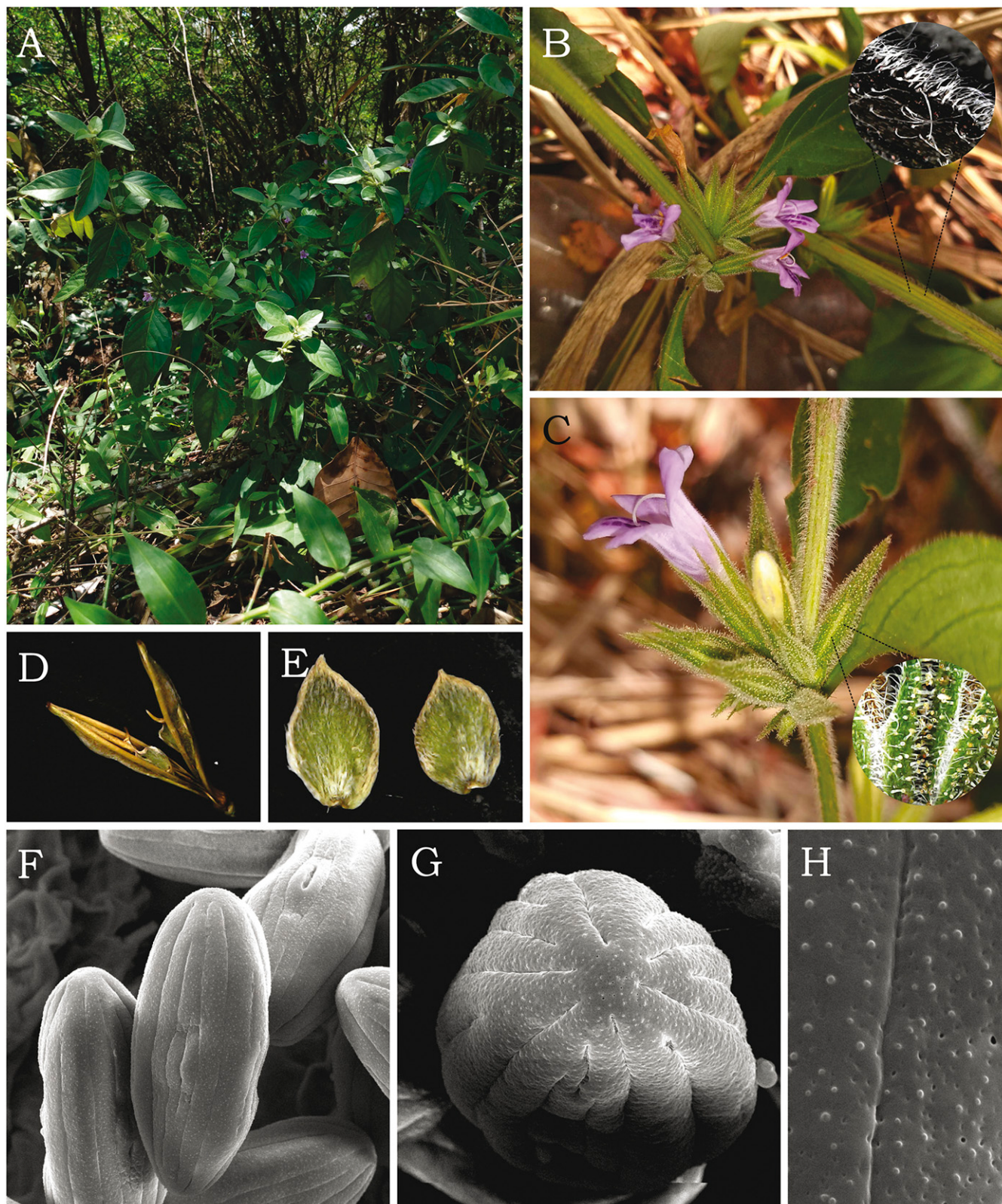


FIG. 1. *Dyschoriste eulinae* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo. A. Habit. B. Inflorescence with detail of the hirsute branches. C. Flower with detail of the glandular trichomes of the calyx. D. Open capsule. E. Seeds with hygroscopic trichomes. F. Equatorial view of pollen grain showing colpi and pseudocolpi. G. Polar view of pollen grain. H. Detail of the exine sculpture and perforate tectum. All photos by F. K. S. Monteiro.

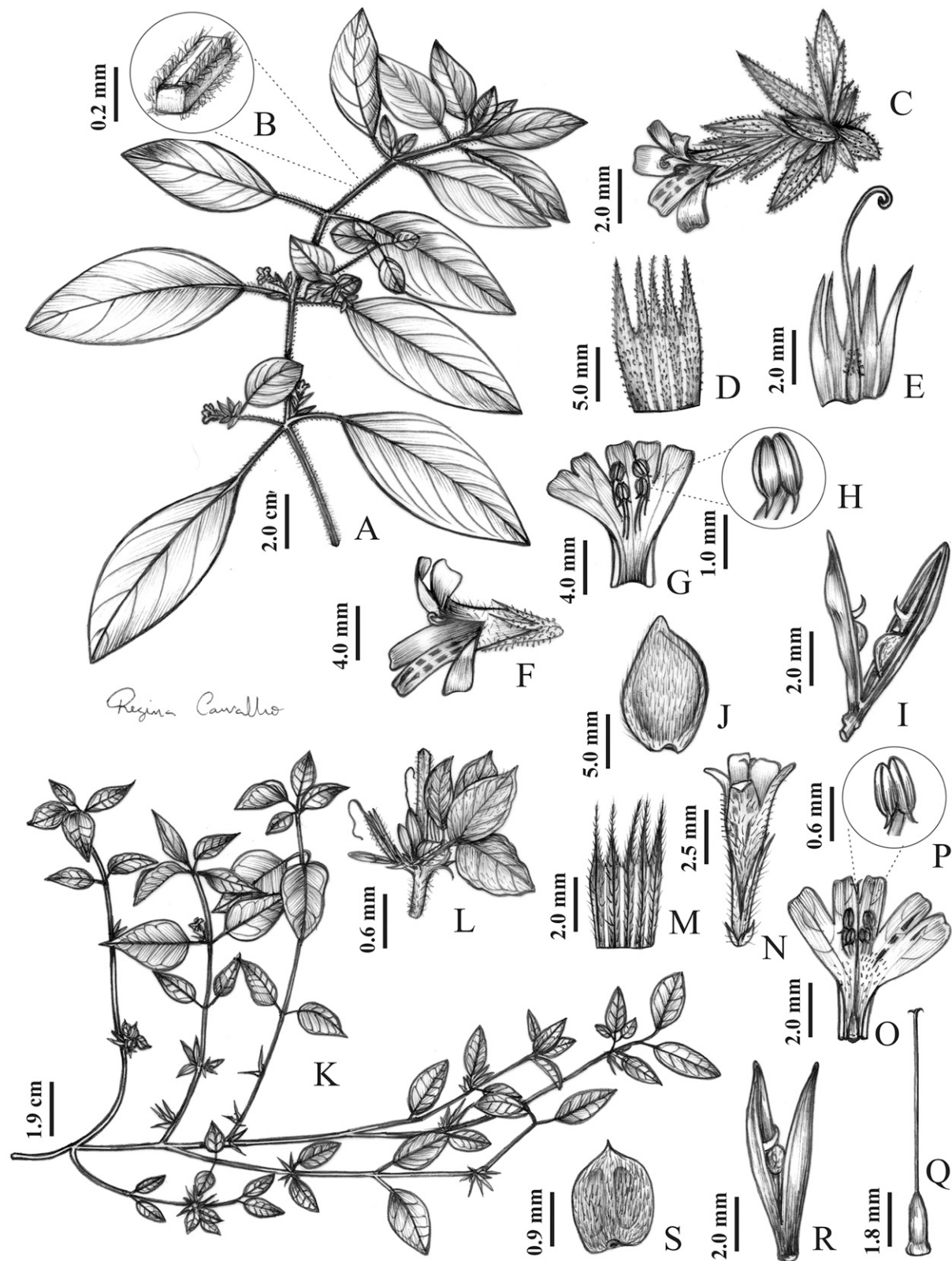


FIG. 2. New species of *Dyschoriste*. A–J. *Dyschoriste eulinae* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo (F.K.S. Monteiro 274 & A.S. Pinto (HACAM, PEUFR)). A. Habit. B. Detail of the stem. C. Inflorescence. D–E. Open calyx. F. Flower. G. Open flower. H. Detail of the anther. I. Open capsule. J. Seed. K–S. *D. vinacea* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo (F.K.S. Monteiro 273 & A.S. Pinto (HACAM, PEUFR)). K. Habit. L. Inflorescence. M. Open calyx. N. Flower. O. Open flower. P. Detail of the anther. Q. Gynoeceium. R. Open capsule. S. Seed.

at least the lower lip) trichomes, shorter anther thecae (1–2 vs. 2–2.5 mm long), and glabrous (vs. apically pubescent) capsules.

Herbs 40–50 cm high, erect or decumbent. **Stems** quadrangular, hirsute, trichomes eglandular, retrorse, those concentrated at angles 0.6–1.2 mm long, and with shorter trichomes between the angles. **Leaves** petiolate, petiole 0.7–3.1 cm long, hirsute, blade 2.4–10.3 × 1.1–4.3 cm, elliptical to broadly lanceolate (young leaves narrowly ovate to oblong-elliptical), discolorous, abaxial surface lighter than the adaxial surface, apex acute to attenuate, base attenuate to decurrent, margin slightly crenate, ciliate, young leaves pubescent with only glandular trichomes, abaxial surface of mature leaves sparsely pubescent with eglandular trichomes along midrib, adaxial surface glabrous. **Dichasia** in leaf axils, 3–5-flowered, subsessile. **Bracteoles** 3.2–5.3 mm long, narrowly oblong, pubescent with eglandular and glandular trichomes. **Calyx** 0.9–1.6 cm long, externally covered with glandular trichomes, internally pubescent, lobes 0.8–1.4 cm long, subulate, subequal in length, margins ciliate with glandular trichomes 0.2–0.3 mm long. **Corolla** 1.1–1.4 cm long, bluish-purple, with purple markings on the central lobe of the lower lip, externally pubescent only with eglandular trichomes on both lips, internally glabrous, tube funnelform, basal portion 4–5 mm long, externally and internally glabrous, expanded distally into a throat 5–6 × 3–4 mm, limb bilabiate, upper lip 2-lobed, lower lip patent, deeply 3-lobed, all lobes 2–3 mm long, apically slightly emarginate. **Stamens** didynamous, inserted near base of corolla throat, at least partially exerted from mouth of corolla,

shorter filaments 2 mm long, longer filaments 4 mm long, pilose, thecae 1–2 mm long, yellow, basal appendage 0.3–0.4 mm long, pointed. Ovary 2–3 mm long, glabrous, **style** 6–9 mm long, pilose and with glandular trichomes at base, stigma 1 mm long, linear, unequally 2-lobed, lobes linear. **Capsule** 0.9–1.1 cm long, narrowly claviform, glabrous, retacula 0.7–0.9 mm long. **Seeds** 1.4–2.1 mm long, 1.2–1.7 mm wide, yellowish green, pubescent. Figures 1, 2A–J.

Etymology—The specific epithet honors Eulina Miranda de Melo, J. I. M. Melo's mother, who passed away in January 2020.

Distribution, Habitat, and Phenology—*Dyschoriste eulinae* is endemic to northeastern Brazil, where it occurs in humid, semi-deciduous, and dry forests in the Atlantic Forest and Caatinga biomes, preferring semi-shaded places at the edges of forest fragments and trails, in sandy-clay soils and at the base of rocky outcrops (Fig. 3). It was collected with flowers and fruits between April and January (i.e. during the dry and rainy season, but predominantly in the rainy season).

Palynology—Pollen grains of *Dyschoriste eulinae* are prolate, 3-colporate, and 13–14-pseudocolpate, the tectum is perforate, and the exine is microechinate. These characteristics are typical for the genus (Furness 1995; Daniel 1998; Tripp et al. 2013; Al-Hakimi and Latiff 2015).

Conservation Status—Occurrences of *D. eulinae* were found in five states of northeastern Brazil: Alagoas (4), Bahia (4), Ceará (17), Paraíba (4), Pernambuco (2), and Sergipe (1). Its extent of occurrence is (EOO: 501,153 km²), and its area of

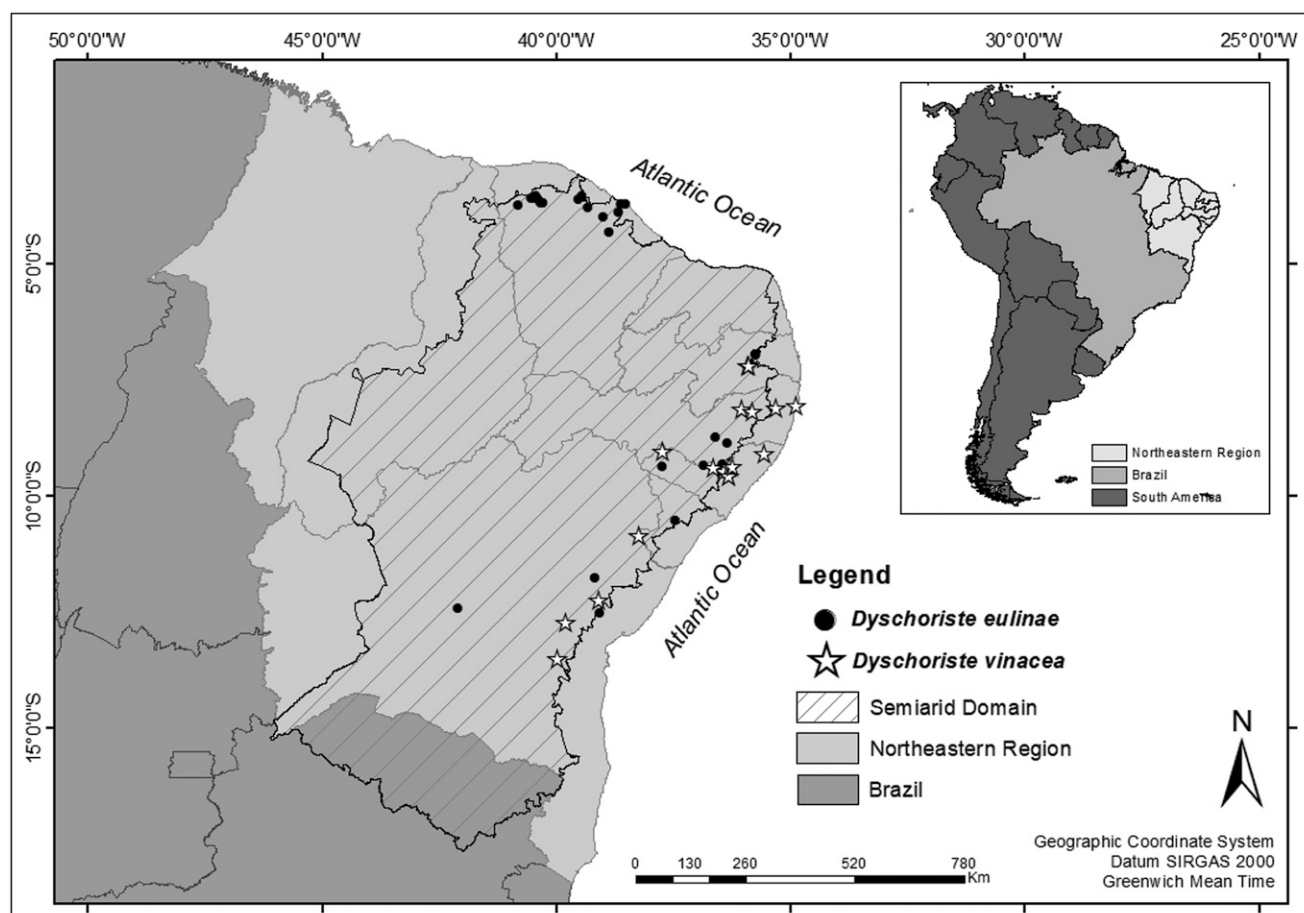


FIG. 3. Distribution map of *Dyschoriste eulinae* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo and *D. vinacea* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo. Elaborated by S. Sousa.

occupancy is (AOO: 120 km²). The species is found both in protected areas (e.g. Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Fazenda Experimental Vale do Curu) and in disturbed areas (e.g. areas of agricultural activities). Based on criterion B2, *D. eulinae* could potentially be proposed as Endangered (EN), if a specific threat or threats were to be identified. We

provisionally propose Near Threatened (NT) status as likely appropriate for this species.

Notes—*Dyschoriste eulinae* differs from other species of the genus by its stems with retrorse, eglandular trichomes concentrated at the angles of its quadrangular stems and with fewer and shorter trichomes on the stems between the angles,

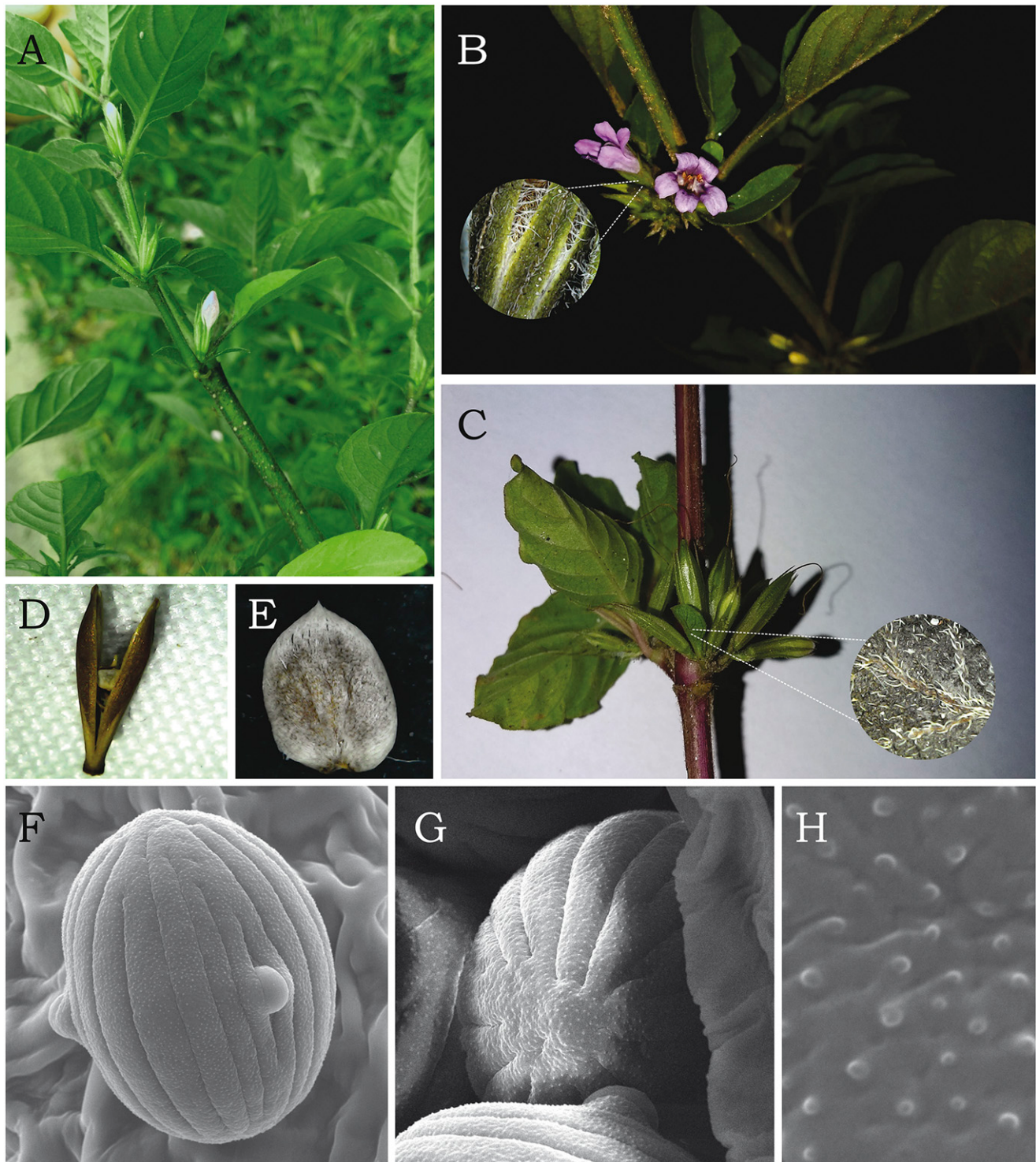


FIG. 4. *Dyschoriste vinacea* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo. A. Branch showing the inflorescences. B. Flowers with detail of the eglandular trichomes of the calyx. C. Stem with immature capsules and detail showing the indument of the young leaf. D. Open capsule. E. Seed with hygroscopic trichomes. F. Equatorial view of pollen grain showing two of the three colpi and numerous pseudocolpi. G. Partial polar view. H. Detail of the exine sculpture and perforate tectum. All photos by F. K. S. Monteiro.

discolorous leaf blades, calyx externally covered only with glandular trichomes, bluish purple corolla, and yellowish green seeds.

Additional Specimens Examined—Brazil. —ALAGOAS: Matriz do Camaragibe, Santuário Ecológico da Serra D'água, 09°05'60"S, 35°34'02"W, 13 Oct 2003 (fl., fr.), R.P. Lyra-Lemos 8040, F. Cavalcante, L. Tributino & G. Araújo (MAC); Minador do Negrão, Fazenda Pedra Talhada, 09°20'24"S, 36°51'33"W, 30 Jan 2010 (fl., fr.), Chagas-Mota 7445 (MAC); Olho d'Água do Casado, Povoado Lagoa da Cruz, 09°22'09"S, 37°44'27"W, 19 Sep 2001 (fl.), L.M. Cordeiro 495 (PEUFR); Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, 09°19'18"S, 36°28'24"W, 22 Oct 2011 (fl., fr.), Chagas-Mota 11301, E.S. França & W.T.C.C. Santos (MAC). —BAHIA: Cachoeira, 12°31'59"S, 39°04'59"W, 01 Jul 1980 (fl.), Grupo Pedra do Cavalo 333 (HUEFS); Feira de Santana, Fazenda Chapada, 12°15'22"S, 39°04'58"W, 18 Aug 2008 (fl., fr.), E. Melo 5012, F. França & V.M. Carneiro (HUEFS); Distrito de Ipuacu, Monte Alto, 12°25'42"S, 42°06'57"W, 28 Aug 2008 (fl., fr.), A.L. Côrtes 110, D. Cardoso, E. Melo & C.L. Lima (HUEFS); Ichu, 11°46'07"S, 39°11'41"W, 275 m, 21 Aug 2010 (fl., fr.), E. Melo 8443 & B.M. Silva (HUEFS). —CEARÁ: Alcântaras, Sítio Fidalgo, Serra da Meruoca, 03°35'20"S, 40°32'44"W, 25 Jul 1956 (fl.), A. Fernandes s.n. (EAC1663); 03°35'15"S, 40°30'00"W, 829 m, 11 Jun 2008 (fl.), E.B. Souza 1601, M.R.J.R. Albuquerque & M.G. Cavalcante (HUEFS); 03°35'15"S, 40°30'01"W, 836 m, 01 Jul 2008 (fl.), E.B. Souza 1616 & M.G.B. Cavalcante (HUEFS); Baturité, 04°19'44"S, 38°53'06"W, s.d. (fl.), F. Allenão & M. Cysneiros 1193 (R); Caucaia, Parque Botânico do Ceará, 03°42'42"S, 38°38'44"W, 9 m, 10 Aug 2018 (fl.), V.S. Sampaio 657, R.O. Araújo & Y.C. Lima (EAC); Frecheirinha, 03°45'36"S, 40°48'59"W, 07 Aug 1985 (fl.), A. Fernandes & Matos s.n. (EAC13299); Itapipoca, Distrito Rajada, 03°32'37"S, 39°28'41"W, 08 Sep 2013 (fl., fr.), M.I.B. Loliola 2126, F.R.S. Tabosa & F.A.L. Magalhães (EAC); Meruoca, Sítio do Meio, Santo Antônio dos Fernandes, 03°32'30"S, 40°27'18"W, 27 Jun 1983 (fl., fr.), A. Fernandes s.n. (EAC12082); Maranguape, Serra da Aratanha, 03°53'26"S, 38°41'08"W, 15 Aug 2006 (fl., fr.), A.S.F. Castro 1841 (EAC); Pentecoste, Fazenda Experimental Vale do Curu, 03°48'33"S, 39°20'46"W, 19 Apr 2012 (fl.), M.I.B. Loliola 1455 (EAC); Santa Quitéria, Serra dos Quirinos ou dos Pajeús, 04°33'36"S, 39°41'28"W, 26 Apr 2012 (fl.), J. Paula-Souza 10984, M.A.P. Ferreira, J.O.R. Franco & R.E.R. Silva (EAC); Quixerama, Rodovia Fortaleza-Maranguape, 03°43'01"S, 38°32'35"W, 12 Jul 1998 (fl., fr.), A.S.F. Castro 598 (EAC); Sobral, Serra de Meruoca, Sítio Santo Antônio, 03°32'30"S, 40°27'18"W, 25 Feb 1981 (fl., fr.), A. Fernandes & P. Martins s.n. (EAC9711); 03°37'30"S, 40°24'11"W, 393 m, 21 Aug 2009 (fl., fr.), J.M. Brito 27 & E.B. Souza (RBR); Sítio Santa Cruz, 03°37'56"S, 40°24'24"W, 21 Aug 2015 (fl.), E.B. Souza 3698, F.A.A. Nepomuceno, I.V. Nepomuceno, D.B. Ramos & F.D.S. Santos (EAC); Bairro das Nações, estrada das Marrecas, 03°41'22"S, 40°18'31"W, 56 m, 27 Jun 2017 (fl.), E.B. Souza 4658 & F.F. Araújo (EAC); Uruburetama, Itacolomi, 03°37'54"S, 39°32'29"W, 260 m, 08 Sep 2013 (fl.), M.I.B. Loliola 2153, F.A.L. Magalhães & F.R.S. Tabosa (EAC). —PARAÍBA: Areia, Mata do Pau-Ferro, 06°58'17"S, 35°44'53"W, 09 Dec 2011 (fl., fr.), E. Melo 10792, B.M. Silva & J. Jardim (HUEFS); Propriedade próxima a Mata do Pau-Ferro, 06°57'50"S, 35°45'34"W, 581 m, 28 Aug 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 274 & A.S. Pinto (HACAM, PEUFR); Rio do Canto, 06°57'61"S, 35°42'86"W, 541 m, 04 Oct 2012 (fl., fr.), A.C. Oliveira 14 (EAN); Lagoa Seca, Juracy Palhano, 07°10'09"S, 35°51'45"W, 20 Sep 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 275 & A.S. Pinto (HACAM). —PERNAMBUCO: Capoeiras, 08°44'04"S, 36°37'36"W, 28 Aug 2006 (fl., fr.), C.D.N. Rodrigues 76 & P.P.V. Ribeiro (SPF); São João, Povoado Santa Quitéria, 08°52'32"S, 36°22'00"W, 27 Jul 2008 (fl.), J.W. Alves-Silva 106 (MAC). —SERGIPE: Porto da Folha, Povoado Lagoa Grande, 10°02'06"S, 37°24'49"W, 30 Aug 2011 (fl.), D.G. Oliveira 264, E.S. Almeida & F.B. Gonçalves (ASE).

***Dyschoriste vinacea* F.K.S.Monteiro & J.I.M.Melo sp. nov.**

TYPE: BRAZIL. Campina Grande, próximo ao limite entre o município de Lagoa Seca, 7°11'48"S, 35°52'34"W, 546 m, 02 Aug. 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 273 & A.S. Pinto (holotype: HACAM!, isotypes: EAN!, PEUFR!).

Dyschoriste vinacea is morphologically similar to *D. humilis* (Nees) Lindau; both consist of small plants with leaves up to 3 cm long and corollas pale lilac. It differs from that species by its petiole up to 1 cm long (vs. up to 2 mm long), maroon stems when young (vs. green), bracteoles slightly falcate (vs. lanceolate), calyx lobes with ciliate margins (vs. not ciliate), corollas 7–14 mm long (vs. 20–25 mm long), and fusiform capsules (vs. narrowly clavate).

Herbs 30–40 cm long., decumbent. **Stems** subquadrangular, pubescent with erect eglandular trichomes 0.2–0.5 mm long, maroon when young. **Leaves** shortly petiolate, petiole 0.5–1 cm long, pubescent like stems, blade 1.1–2.9 × 0.6–1.4 cm, oblong to lanceolate, concolorous, apex acute to obtuse, base attenuate to decurrent, margin slightly crenate, young leaves pubescent on both surfaces with eglandular trichomes, mature leaves glabrescent, with sparse trichomes concentrated on the midrib. **Dichasia** in leaf axils, 1–3-flowered, subsessile. **Bracteoles** 0.8–1 mm long, slightly falcate, pubescent with eglandular trichomes. **Calyx** 0.9–1.2 cm long, externally pubescent with long eglandular trichomes, internally glabrous, lobes 0.7–1.1 cm long, linear, subequal, margin ciliate with erect eglandular trichomes to 0.2 mm long. **Corolla** 0.7–1.4 cm long, pale lilac with purple markings on lower lip, lips externally pubescent with eglandular trichomes, internally glabrous, tube funnelliform, basal portion 2–4 mm long, cylindrical, externally glabrous, internally tomentose, expanded distally into a throat 3–6 × 2–4 mm, limb bilabiate, upper lip 2-lobed, lower lip 3-lobed, all lobes 2–4 mm long, apically slightly emarginate. **Stamens** inserted at base of throat of corolla, partially exerted from mouth of corolla, shorter filaments 3 mm long, longer filaments 5 mm long, pilose, thecae 1–2 mm long, lilac, basal appendage 0.1–0.2 mm long, pointed. **Ovary** 2–4 mm long, glabrous, **style** 8–9 mm long, glabrous, stigma 1 mm long, unequally 2-lobed, lobes linear. **Capsule** 0.9–1.2 cm long, fusiform, glabrous, retinacula 1 mm long. **Seeds** 1.5–1.9 mm long, 1.1–1.5 wide, brown, pubescent. Figures 2K–S, 4.

Etymology—The specific epithet refers to the maroon color of young stems on live plants.

Distribution, Habitat, and Phenology—*Dyschoriste vinacea* is endemic to northeastern Brazil and tends to occur in humid, arid, and semi-shaded locations in the Caatinga and Atlantic Forest biomes, frequently at edges of vegetation fragments and in sandy-clay soils (Fig. 3). *Dyschoriste vinacea* was collected with flowers and fruits in January to March, June, and August to October (i.e. during the dry and rainy season, but predominantly in the rainy season).

Palynology—Pollen grains of *D. vinacea* are prolate, 3-colporate, and 15–16-pseudocolpate, the tectum is perforate and the exine is microechinate, all of which are characteristics of the genus (Furness 1995; Daniel 1998; Tripp et al. 2013; Al-Hakimi and Latiff 2015).

Conservation Status—Occurrences of *D. vinacea* were found in five states of northeastern Brazil: Alagoas (5), Bahia (4), Paraíba (2), Pernambuco (5), and Sergipe (1). Its extent of occurrence is (EOO: 92,154 km²), and its area of occupancy is (AOO: 68 km²). The species is found both in protected areas (i.e. Estação Ecológica de Brejo dos Cavalos, Parque Ecológico da Serra Negra) and in disturbed areas (e.g. roadsides). Although the AOO is less than the 500 km² threshold for Endangered (EN) status (B2), data on the subcriteria are insufficiently known to propose an assessment of a threatened category. Pending additional information on specific threat(s)/locations and a declining AOO, Near Threatened (NT) status is likely appropriate for this species at the present time.

Notes—*Dyschoriste vinacea* differs from other species of the genus by the combination of the following characters: young stems maroon; young leaves with eglandular trichomes; calyx up to 1.2 cm long; corolla pale lilac, up to 1.4 cm long, and with the basal tube internally tomentose; and seeds brown.

Additional Specimens Examined—Brazil. —ALAGOAS: Mar Vermelho, Fazenda Canadá, 09°27'59"S, 36°25'22"W, 29 Jan 2010 (fl., fr.), Chagas-Mota 7288 (MAC); Mata Grande, Fazenda Pau Grande, 09°02'33"S, 37°43'14"W, 17 Mar 2009 (fl., fr.), Chagas-Mota 2318 (MAC); Palmeira dos Índios, Serra das Pias, 09°24'40"S, 36°37'45"W, 27 Mar 2009 (fr.), Chagas-Mota 2361 & S.P. Gomes (MAC); Viçosa, Fazenda Aniceto, 09°22'17"S, 36°14'26"W, 20 Sep 2008 (fl., fr.), Chagas-Mota 1251 (MAC); Serra Dois Irmãos, 09°21'48"S, 36°17'19", 28 Feb 2009 (fl., fr.), Chagas-Mota 2228 (MAC). —BAHIA: Feira de Santana, 12°16'00"S, 38°58'00"W, 04 Jun 1994 (fl., fr.), E. Melo & F. França 1105 (HUEFS); Fazenda Chapada, 12°15'22"S, 39°04'58"W, 11 Oct 2007 (fl., fr.), E. Melo 5153, F. França & V.M. Carneiro (HUEFS); Itatim, Morro da Quixaba, 12°44'23"S, 39°47'41"W, 288 m, 30 Aug 1997 (fr.), F. França 2336, E. Melo, C. Correia, I. Freitas & I. Castro (HUEFS); Jaguaquara, 13°30'52"S, 39°57'56"W, 625 m, 26 Oct 2012 (fl., fr.),

E. Melo 11596 (HUEFS). —PARAÍBA: Campina Grande, Campus I UEPB, 07°12'36.7"S, 35°54'50.7"W, 521 m, 08 Aug 2015 (fl., fr.), *F.K.S. Monteiro* 20 & *A.S. Pinto* (HACAM); próximo ao limite entre o município de Lagoa Seca, 07°11'48"S, 35°52'34"W, 546 m, 02 Aug 2020 (fl., fr.), *F.K.S. Monteiro* 273 & *A.S. Pinto* (HACAM, PEUFR). —PERNAMBUCO: Bezerros, Parque Ecológico da Serra Negra, 08°12'00"S, 35°49'00"W, 471 m, 11 Oct 1995 (fl.), *N.K.Y. Arms* 86 (PEUFR); Caruaru, Estação Ecológica de Brejo dos Cavalos, 08°18'36"S, 36°00'00"W, 1100 m, 11 Sep 1995 (fl., fr.), *M.R.C. Sales*

de Melo 212, *G. Melo* & *J.M. Faria* (PEUFR); 08°07'59"S, 36°01'59"W, 20 Oct 1996 (fl., fr.), *J.A. Siqueira-Filho*, *G.S. Baracho*, *A.V.F. Lopes*, *I.C. Machado* & *S. Vogel* 204 (UFP); Recife, Campus UFRPE, 08°03'14"S, 34°52'51"W, 19 Sep 1997 (fl., fr.), *A. Laurênio*, *A.P.S. Gomes*, *M.I.B. Loiola* 567 (UEC); Vitória de Santo Antão, Engenho Pombal, 08°07'05"S, 35°17'29"W, 26 Sep 1998 (fl.), *A. Laurênio* & *M.I.B. Loiola* 1374 (PEUFR). —SERGIPE: Poço Verde, Assentamento Jucurici, 10°52'00"S, 38°13'03"W, 14 Aug 2010 (fl., fr.), *A.P. Prata*, *D.S. Mello*, *T. Carregosa-Silva* & *W.J. Machado* 2498 (MAC).

KEY TO SPECIES OF *DYSCHORISTE* FROM NORTHEASTERN BRAZIL

1. Corolla red *D. erythrorhiza*
1. Corolla bluish-purple, pale lilac, purple, or violet 2
2. Leaves petiolate; corolla 7–14 mm long 3
2. Leaves sessile to subsessile; corolla 14–25 mm long 4
3. Stems pubescent with erect eglandular trichomes 0.2–0.5 mm long; petioles 5–10 mm long; calyx lobes 7–11 mm long, linear; basal tube of corolla internally tomentose *D. vinacea*
3. Stems hirsute with retrorse eglandular trichomes 0.6–1.2 mm long; petioles 7–31 mm long; calyx lobes 8–14 mm long, subulate; basal tube of corolla internally glabrous *D. eulinae*
4. Erect shrubs; calyx 7–9 mm long, lobes ciliate *D. maranhonis*
4. Prostrate to creeping herbs; calyx 10–15 mm long, lobes not ciliate *D. humilis*

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for a scholarship granted to the first author; Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ) for a scholarship granted to the second author; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for Research Productivity Grant (PQ-2) to JIMM (Proc. No. 303860/2019-6); Centro de Apoio à Pesquisa from Universidade Federal Rural de Pernambuco (CENAPES-Q-UFRPE) for SEM images of pollen grains; curators and technical staff of the herbaria visited. Sinara Sousa for elaboration of the distribution map, and Regina Carvalho for the illustrations in Chinese ink.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

FKSM and ASP analyzed the samples, prepared the morphological descriptions of the species, and wrote the manuscript. ASP organized the photographs. TFD and JIMM revised the text.

LITERATURE CITED

- Al-Hakimi, A. S. and A. Latiff. 2015. Pollen and seed morphology of *Ruellia* L., *Phaulopsis* Willd. and *Dyschoriste* Nees (Acanthaceae: Ruellioideae: Ruellieae) of Yemen. *Plant Systematics and Evolution* 301: 1–13.
- Bachman, S., J. Moat, A. W. Hill, J. Torre, and B. Scott. 2011. Supporting red list threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117–126.
- Chumchim, N., L. A. McDade, and A. E. Fisher. 2015. Phylogeny of *Dyschoriste* (Acanthaceae). *Aliso* 33: 77–89.
- Daniel, T. F. 1996. New and reconsidered Mexican Acanthaceae. VII. *Polibotánica* 2: 1–9.
- Daniel, T. F. 1998. Pollen morphology of Mexican Acanthaceae: Diversity and systematic significance. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 50: 217–256.

- Ezcurra, C. 2013. El género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en Paraguay. *Brittonia* 65: 357–367.
- Ezcurra, C. 2014. Estudio taxonómico del género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en la Argentina. *Darwiniana* 2: 222–236.
- Furness, C. A. 1995. A pollen morphological study of *Dyschoriste* Nees and *Chaetacanthus* Nees (Acanthaceae: Ruellieae). *Review of Palaeobotany and Palynology* 84: 331–345.
- IUCN. 2019. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria, version 14. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (accessed 30 May 2021).
- Kobuski, C. E. 1928. A monograph of the American species of the genus *Dyschoriste*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 15: 9–90.
- Malombe, I., G. Mwachala, and K. Vollesen. 2006. A new species of *Dyschoriste* (Acanthaceae) from East Africa. *Kew Bulletin* 61: 433–438.
- Monteiro, F. K. S. 2020. *Dyschoriste* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4123> (accessed 16 May 2021).
- Peixoto, A. L. and L. C. Maia. 2013. *Manual de Procedimentos para Herbários. INCT-Herbário Virtual para a Flora e os Fungos*. Recife: Editora Universitária UFPE.
- Punt, W., P. P. Hoen, S. Blackmore, S. Nilsson, and A. Le Thomas. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143: 1–81.
- Thiers, B. 2021. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed 20 Aug 2020).
- Thulin, M. 2005. Two new species of *Dyschoriste* (Acanthaceae) from Somalia. *Nordic Journal of Botany* 23: 519–522.
- Tripp, E. A., T. F. Daniel, S. Fatimah, and L. A. McDade. 2013. Phylogenetic relationships within Ruellieae (Acanthaceae) and a revised classification. *International Journal of Plant Sciences* 174: 97–137.
- Wasshausen, D. C. and J. R. I. Wood. 2003. The genus *Dyschoriste* (Acanthaceae) in Bolivia and Argentina. *Brittonia* 55: 10–18.

3.3 – Manuscrito 1

New records for Brazilian Northeastern and lectotypifications in *Dyschoriste* (Acanthaceae)

Fernanda Kalina da Silva Monteiro^{1,3} and José Iranildo Miranda de Melo²



Qualis B2

Original article

New records for Brazilian Northeastern and lectotypifications in *Dyschoriste* (Acanthaceae)

Fernanda Kalina da Silva Monteiro¹ and José Iranildo Miranda de Melo^{2,3}

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco, Brazil

² Universidade Estadual da Paraíba, *Campus* I, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia, Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, Paraíba, Brazil

³ Corresponding author: tournefort@gmail.com

Abstract

This work presents two new records of *Dyschoriste* (Acanthaceae) in Brazilian Northeastern, both species endemic to Brazil: *D. erythrorhiza* and *D. maranhonis*. Additionally, a lectotype is proposed to *D. maranhonis* and *D. pulegium*. Geographic distribution and flowering and fruiting data are also presented.

Key Words: Brazil, Lamiales, lectotype, Ruellieae

INTRODUCTION

Dyschoriste Nees (Acanthaceae) is placed in tribe Ruellieae of subfamily Acanthoideae (Mabberley, 2008) and comprises approximately 60-80 species distributed in tropical and subtropical areas of America, Africa, and Asia (Ezcurra, 2014; Chumchim et al., 2015). Southern South America (southern Brazil, Paraguay, Bolivia and northern Argentina) is one of the main centers of diversity of this genus (Kobuski, 1928; Daniel, 1995; Wasshausen and Wood, 2003). There are eleven species in Brazil found in semiarid areas of the Northeastern, Center-west, Southeastern and Southern regions (Monteiro, 2020).

Dyschoriste representatives are characterized by presenting the lobes of the calyx fused by translucent parts, generally small flowers, anthers mostly appended at the base, pollen is triaperturate with sexine lips and 0-48 pseudocolpi and the capsules with 2-4 seeds covered with hygroscopic hairs (Furness, 1995; Daniel, 1995, 2004; Tripp et al., 2013).

According to the traditional classification of Scotland and Vollesen (2000), the genus was included in tribe Ruellieae, subtribe Ruellinae. However, Tripp et al. (2013) recently published a phylogeny of Ruellieae based on molecular data wherein *Dyschoriste* is now included in subtribe Petalidiinae. Species of this genus have features that help characterize this subtribe, as four or fewer ovules per ovary; all species bear seeds with hygroscopic trichomes that cover their entire surface; and the presence of anthers with basal appendages.

Dyschoriste is one of the most difficult genera to solve at taxonomic level within Acanthaceae because the species have few distinguishing characters (Ezcurra, 2013; Chumchim et al., 2015). This can explain because their species often have restricted distribution, are poorly collected and are morphologically variable and difficult to differentiate from related species (Ezcurra, 2014).

Furthermore, taxonomic treatments of this genus are scarce: there is only one monograph of American *Dyschoriste* published by Kobuski (1928), although most of its species have been included in floristic and taxonomic surveys, mainly in Brazil.

This work propose a lectotype for *D. maranhonis* and *D. pulegium*; presents two new records of *Dyschoriste* in Brazilian northeastern, geographic distribution, and notes on flowering and fruiting of these species are also provided.

MATERIAL AND METHODS

Analyses of types were based on high-resolution photographs from BR, GZU, LE, M, and W (acronyms according to Thiers 2021, continuously updated), available on the JSTOR Global Plants website or on herbarium websites. Specimens from Brazil were examined at BHCN, CEPEC, HST, HUEFS, IPA, MBM, PEUFR, RB, and UB. The protologues were consulted for all the names.

SpeciesLink, Reflora Virtual Herbarium, and Plants of the World Online (POWO, 2022) were consulted for geographic distributions. Typification follow the International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (ICN) (Turland et al., 2018).

RESULTS AND DISCUSSION

A lectotype for *Dyschoriste maranhonis* and *D. pullegium* were proposed. Additionally, two species were recorded for the first time in Northeastern Brazil region: *Dyschoriste erythrorhiza* (Nees) Lindau and *D. maranhonis* (Nees) Kuntze.

Dyschoriste erythrorhiza (Nees) Lindau, Nat. Pflanzenfam. [Engler & Prantl] 4, Abt. 3b: 302 (1895). *Homotropium erythrorhizum* Nees, Fl. Bras. (Martius) 9: 47, t. 48 (1847). TYPE: Brazil, In sylvis Catingas ad Formigas, prov. Minarum, Augusto, et in deserto Bahiensi: *Martius* s.d.; in prov. Goyazana: *Pohl* s.d. (lectotype of Monteiro *et al.* 2020, M0186270). *Homotropium erythrorhizum* var. *latifolium* Nees, Fl. Bras. (Martius) 9: 48 (1847) [lectotype of Monteiro *et al.* (2020), W0056792; isolectotypes M0186271, W0056791, W0056793].

This species is endemic to Brazil, occurring only in the Cerrado phytogeographic domain from Minas Gerais state (Monteiro 2020). In this work, are being reported new record for Brazilian northeastern in Bahia state (Fig. 1). It was found with flowers from March to July and with fruits in April and July. *Dyschoriste erythrorhiza* can be distinguished especially by presenting red corollas, feature rare in this genus.

Dyschoriste maranhonis (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486 (1891). *Calophanes maranhonis* Nees, Fl. Bras. (Martius) 9: 25 (1847). TYPE: Brazil, 'Ad Maranhão flumen: *Pohl* ; ad praedium S. Ignacio in

prov. Rio Grande do Sul: *Sellow*; in Peruvia: *Pavon!*'. (Lectotype [designated here]: GZU000249902 [as image]).

In the protologue of *Calophanes maranhonis*, Nees (1847a) noted an unpublished name ("Ruellia viscosa Pavon in Herb. Moricand."), "Ruellia Quitensis (?) Schlechtendal in Linn. V. 1. p. 96. n. 122.?" (referring to name published by Kunth from Ecuador and a synonym of *D. quitensis* (Kunth) O. Kuntze), and an unpublished illustration ("Zahlbrucknera Maranhonis Pohl ic."). He also cited collections from Brazil and Peru ("ad Maranhão flumen: Pohl; ad praedium S. Ignacio in prov. Rio Grande do Sul: *Sellow*; in Peruvia: *Pavon!*"). In his subsequent account of the species (Nees, 1847b) he noted these same collections and indicated the herbaria in which he saw them. Thus, Pohl 1765 from the Rio Maranhão in Brazil at W (accession number 0049974, digital image!); *Sellow* 59 and 185 collected at San Ignacio, Brazil at B (destroyed); and Pavon's collection labeled as "Ruellia viscosa Pavon" from Peru in the herbarium of Moricand are syntypes. Kobuski (1928) indicated that the type was Sellow's collection from "St. Ignacio" at B.

The specimen *Pohl 1765* has a duplicate at GZU, and was chosen to be a lectotype, in order to stabilize the name associated to this species.

This species is endemic to Brazil and grows in phytogeographic domains of Atlantic Forest and Pampa from Distrito Federal, São Paulo and Rio Grande do Sul states (Monteiro 2020). It was reported for the first time to Pernambuco and Bahia states (Fig. 1), with flowers in November, January and March. *Dyschoriste maranhonis* can be characterized by purple and tetragonal stems very branched.

Dyschoriste pulegium (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486 (1891). *Calophanes pulegium* Nees, Fl. Bras. (Martius) 9: 25 (1847). TYPE: Brazil, In prov. S. Pauli: *Sellow, Riedel* (Lectotype [designated here]: LE00007839 [as image]).

Nees (1847a), in protologue of *C. pulegium*, cited two collections for this species in prov. S. Pauli: *Sellow, Riedel*, configuring as syntypes. Kobuski (1928) in his monograph of American *Dyschoriste* mentioned only a photograph of a Sellow's collection, deposited in herbarium of Berlin, possible destroyed, not mentioned a existence of Riedel's collection. Kobuski also not designated "Sellow 173 (FMNH-B-Types 5900)" as a lectotype of *D. pulegium*. After analyses these two collections, we decide to select "Riedel 70 (LE 00007839)" as a lectotype to *D. pulegium* by a conservation status of its

reproductive structures and to be in a conforming to the original description, in order to bring nomenclatural stability to this species.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for a scholarship granted to the first author, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for Research Productivity Grant (PQ-2) to JIMM (Proc. No. 303860/ 2019-6), and Sinara Sousa for elaboration of the distribution map.

Funding. this study was funded by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brazil.

Declarations

Conflicts of interest/Competing interests. The authors have no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

REFERENCES

- CHUMCHIM, N., L. A. MCDADE AND A. E. FISHER. 2015. Phylogeny of *Dyschoriste* (Acanthaceae). *Aliso* (33): 77 – 89.
- DANIEL, T. F. 1995. Acanthaceae pages 1 – 158 in D. E. BREEDLOVE, ED., *Flora of Chiapas*, volume 4. California Academy of Sciences, San Francisco.
- _____. 2004. Acanthaceae of Sonora: taxonomy and phytogeography. *Proc. Calif. Acad. Sci.* (55): 690 – 805.
- EZCURRA, C. (2013). El género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en Paraguay. *Brittonia* (65): 357 – 367.
- _____. (2014). Estudio taxonómico del género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en la Argentina. *Darwiniana* (2): 222 – 236.
- FLORA DO BRASIL. 2020. *Acanthaceae*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB33> (Accessed 15 May 2022).
- FURNESS, C. A. 1995. A Pollen morphological study of *Dyschoriste* Nees and *Chaetacanthus* Nees (Acanthaceae: Ruellieae). *Rev. Palaeobot. Palynol.* (84): 331 – 345.
- KOBUSKI, C. E. 1928. A monograph of the American species of the genus *Dyschoriste*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* (15): 9 – 90.

- MABBERLEY, D. J. 2008. *Mabberley's plant-book: A portable dictionary of plants, their classifications and uses*, 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- MONTEIRO, F. K. S., T. F. DANIEL AND J. I. M. MELO. 2020. Nomenclatural updates in *Dyschoriste* and *Hygrophila* (Acanthaceae). *Phytotaxa* (453): 130 –136.
- NEES VON ESENBECK, C. G. (1847a). Acanthaceae pages 1–164, tab. 1–31 in K. F. P. VON MARTIUS AND A. G. EICHLER, EDS., *Flora Brasiliensis* (9).
- _____. (1847b). Acanthaceae. pages 46–519 in A.P. DE CANDOLE, ED., *Prodomus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* (11).
- SCOTLAND, R. W. AND K. VOLLESEN. 2000. Classification of Acanthaceae. *Kew Bull.* (55): 513 – 589.
- THIERS, B. (2022, continuously update). *Index Herbariorum*: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at: <http://sweetgum.nybg.org/ih> (last accessed May 15, 2022)
- TRIPP, E. A., T. F. DANIEL, S. FATIMAH AND L.A. MCDADE. 2013. Phylogenetic relationships within Ruellieae (Acanthaceae) and a revised classification. *Int. J. Plant Sci.* (174): 97 – 137.
- TURLAND, N. J., J. H. WIERSEMA, F. R. BARRIE, W. GREUTER, D. L. HAWKSWORTH, P. S. HERENDEEN, S. KNAPP, W. H. KUSBER, D. Z. LI, K. MARHOLD, T. W. MAY, J. MCNEILL, A. M. MONRO, J. PRADO, M. J. PRICE AND G. F. SMITH, EDS. 2018. *International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants* (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten.
- WASSHAUSEN, D. C. & J. R. I. WOOD. 2003. The genus *Dyschoriste* (Acanthaceae) in Bolivia and Argentina. *Brittonia* (55): 10 – 18.

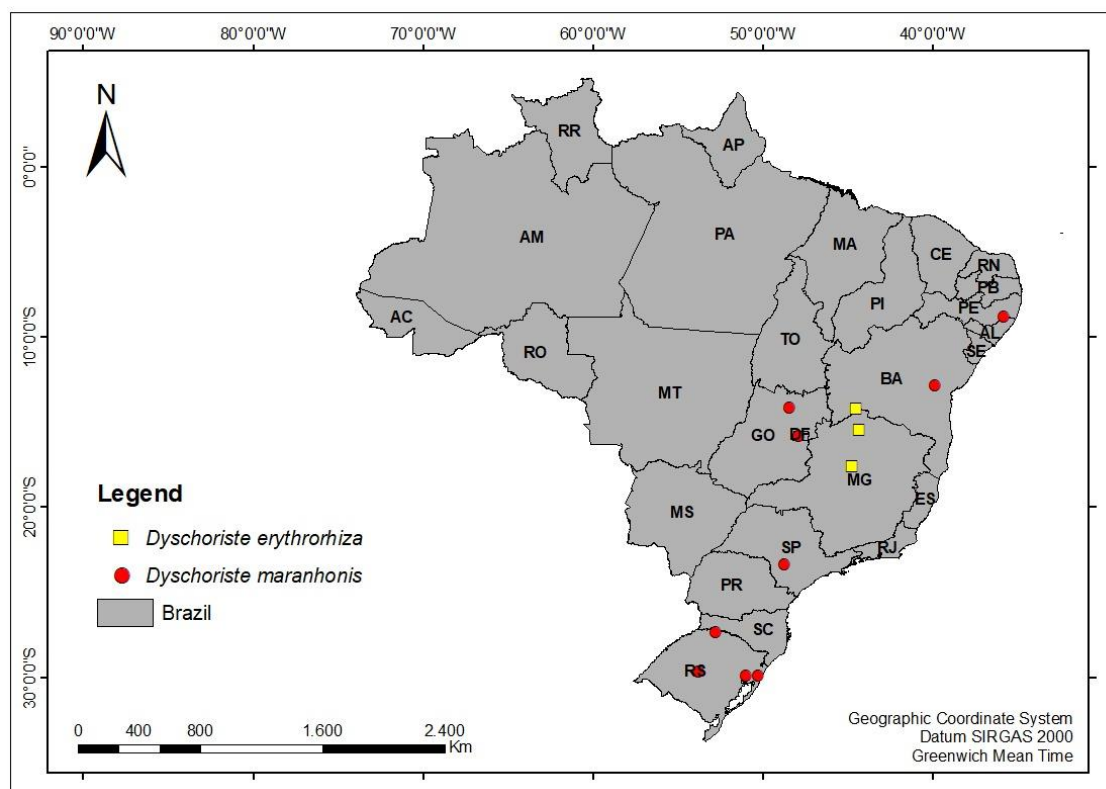


Figure 1. Distribution map of *Dyschoriste erythrorhiza* and *D. maranhonis*

3.4 – Manuscrito 2

Pollen morphology and taxonomic significance in *Dyschoriste* Nees and *Hygrophila* R.Br (Ruehliaceae, Acanthaceae)



Qualis A4

Pollen morphology and its taxonomic significance in *Dyschoriste* Nees and *Hygrophila* R.Br (Ruehiaceae, Acanthaceae)

FERNANDA KALINA DA SILVA MONTEIRO^{1,3}, THOMAS F. DANIEL², MARIA TERESA BURIL¹ & JOSÉ IRANILDO MIRANDA DE MELO¹

¹ Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil, ² Department of Botany, California Academy of Sciences, San Francisco, California, USA, ³ Author for correspondence: (fernanda.silva.bio@gmail.com)

Abstract

Acanthaceae is considered a eurypalynous family and pollen morphology has been used in species delimitation and as a support to new taxa recognition. The aim of the present study is to describe pollen morphology and evaluate those characters are useful to distinguish species in *Dyschoriste* and *Hygrophila*. Seven species of *Dyschoriste* and four species of *Hygrophila* were analyzed under light and scanning electronic microscopy. *Dyschoriste* species have pollen grains medium to large, isopolar, prolate spheroidal, subprolate to prolate, circular, subcircular and subtriangular amb, three-colporate and 13-20-pseudocolpate and exine is psilate-microechinate to perforate-microechinate. *Hygrophila* species has pollen grain small to medium, isopolar, oblate spheroidal, subcircular to subquadrangular amb, four-colporate and 15-21-pseudocolpate and exine is perforate-reticulate. The pollen morphology of *Dyschoriste erythrorhiza*, *D. eulinae*, *D. glandulifera*, *D. lavandulacea*, *D. vinacea*, *Hygrophila acutangula* and *H. paraibana* are described here for the first time. Palynological characters of high taxonomic relevance were: pollen size; pollen shape; length of colpi; endoaperture shape; sexine and nexine thickness; sexine ornamentation; number of pseudocolpi. A new combination is also proposed, *Dyschoriste glandulifera*, based on pollen and macro morphological features.

Keywords: palynotaxonomy, eurypalynous, Hygrophilinae, Petalidinae, plant systematic.

Acanthaceae are one of the 12 most morphological and taxonomic diverse families of flowering plants, with ca. 4900 species allocated in 191 genera worldwide distributed, occurring in variable environments and have a great ornamental and ecological potential for their exceptional morphological diversity, particularly with respect to floral forms, growth forms, and pollen types (Manzitto-Tripp et al. 2022).

According Ezcurra (2014), species of *Dyschoriste* and *Hygrophila* are similar to each other and to some *Ruellia* species as they share small and condensed flowers in the leaf axils. In addition, it is poorly collected and in many cases the materials deposited in collections are not in good condition, either due to wear or lack of reproductive structures, making its identification difficult.

Ėrdtman (1952) classified Acanthaceae as eurypalinous due to its wide variability in pollen grain morphology. Pollen morphology have been useful for species-level recognition and also for understanding affinities within the family. Thus, palynology has historically been used in the classification of subfamilies, tribes and genera (e.g.: Lindau 1895; Scotland & Vollesen 2000).

Radlkofer (1883) was the pioneer to use the pollen characteristics in Acanthaceae, classifying the family in three tribes and seven subtribes based in five pollen types. A few years later, Lindau (1895) added new information, recognizing 11 pollen types and delimited tribes, based on the aperture types and exine ornamentation together with other macromorphological features.

Ruellieae is one of the largest tribes in the family, with 37 genera and approximately 1200 species, with pantropical distribution, mainly in temperate regions (Manzitto-Tripp et al. 2022). This tribe is a monophyletic group, placed in subfamily Acanthoideae, and comprises ten subtribes, of which Petalidiinae includes the genus *Dyschoriste* and Hygrophilinae includes the genus *Hygrophila* (Tripp et al. 2013).

Still according to Tripp et al. (2013), Petalidiinae can be distinguish to other Ruellieae tribes by individuals with four or fewer ovules per ovary and entire surface of seeds covered with hygroscopic trichomes and Hygrophilinae is supported by a combination of four-colporate pollen grains and unappendaged anthers.

“Petalidieae” and “Hygrophilieae” *sensu* Lindau (1895) are characterized as presenting pollen grains of the type “Rippenpollen”, presence of pseudocolpi right around the pollen grain. Furthermore, there are variations within this type, which of “Petalidieenpollen” represents the pollen type of *Dyschoriste* and “Typisher Rippenpollen” represents the pollen type of *Hygrophila*.

Several studies also contributed to palynological knowledge of *Dyschoriste* and *Hygrophila* (Furness 1994, 1995; Gosh & Karmakar, 2012; Al-Hakimi & Latiff, 2015) but there are still gaps of information about the pollen grains morphology for these genera. Pollen characteristics have been treated with such relevance that it has become indispensable even in the description of new species (e.g. Daniel 1996; Monteiro et al. 2022). However, Brazilian species have not been included in these studies and, as a result, part of the morphological and phylogenetic diversity of these genera may be neglected.

In Brazil, *Dyschoriste* is represented by thirteen species (Monteiro 2020) and has pollen grains three-aperturate, pseudocolpate; the exine is psilate or perforate and microechinate (Furness 1995; Scotland & Vollesen 2000). For *Hygrophila*, seven species are registered in Brazil (Monteiro 2020) and, in general, has pollen grains 4-aperturate, pseudocolpate; the exine is reticulate, perforate, varying among heteroreticulate and double reticulate (Furness 1994; Scotland & Vollesen 2000).

Considering the significance of pollen morphology to the taxonomy of Acanthaceae, the aim of this work is to investigate the palynological morphology of Brazilian species of the genera *Dyschoriste* and *Hygrophila* and identify characteristics with taxonomic value, contributing to a better understanding of the relationships and systematics of this family at higher taxonomic levels.

Material and methods

Pollen grains of seven species of *Dyschoriste* and four species of *Hygrophila* from Brazil were analyzed (*D. eulinae* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo; *D. erythrorhiza* (Nees) Lindau, *D. glandulifera* (Nees) F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo; *D. hygrophiloides* (Nees) Kuntze; *D. lavandulacea* (Nees) Kuntze; *D. trichanthera* Kobuski; *D. vinacea* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo; *H. acutangula* Nees ex Mart.; *H. costata* Nees & T. Nees; *H. guianensis* Nees ex Benth.; *H. paraibana* Rizzini). The material was obtained from specimens deposited at the Brazilian herbaria BHCB, RB, MBM and EAN, in parallel with the development of the taxonomic review of both genera for Brazil. Herbaria acronyms of the analyzed specimens follows the Index Herbariorum (Thiers continuously updated).

Pollen were acetolysed following Erdtman (1960), embedded in glycerin gelatin (Kisser 1935), mounted for light microscopy and sealed with paraffin. For Scanning Electron Microscopy (SEM) studies, floral bud were opened for remove fertile anthers,

then put into stubs, and proceeded to metallization. The samples were analyzed and photographed under a digital Scanning Electron Microscope (FEI Quanta 450 and TESCAN VEJA 3M LM).

Measurements of the pollen grains and the photographs were performed up to seven days after the preparation of permanent slides according to Salgado-Labouriau et al. (1965), at 1000× light microscopy magnification (OLYMPUS BX 50) coupled with a digital camera AmScope (MU1000-HS), using the AimScope software. Ten to twenty-five pollen grains were measured per sample, and the length axis averages calculated. Pollen descriptions followed Punt et al. (2007) and Ęrdtman (1952) for pollen shape: oblate spheroidal (88-100 µm), prolate spheroidal (100-114 µm), subprolate (114-133 µm), prolate (133-200 µm) and size: small (10-25 µm), medium (25–50 µm) and large (50–100 µm).

Statistical analyses of data included arithmetic average ($\bar{x}$), average standard deviation (s_x) and coefficient of variation (CV%) (Vieira & Corrente 2011). Principal component analysis (PCA) was performed to rank the species of *Dyschoriste* and *Hygrophila* and determine whether these species grouped according to nine pollen attributes: polar axis in equatorial view (DP), equatorial axis in equatorial view (DE), sexine thickness (SEX), nexine thickness (NEX), number of pseudocolpi (NUMP), endoaperture length (ENDL), endoaperture width (ENDW), colpi length (COLPL) and pollen shape (SH). To avoid possible distortions caused by pollen attributes measured with different measurement scales, the raw data for each attribute were subtracted from the mean value of the attribute for the species in question and then divided by its standard deviation (raw data - mean / standard deviation). The results are presented in two-dimensional graphics where the first and second principal components are highlighted and the vector values for each component are presented in a table. Analysis was performed using Past software version 4.08 (Hammer et al. 2001).

Results

General description

Dyschoriste Nees

Pollen grains were dispersed in monads and ranged in size from medium to large (Table I). Among the studied species the smallest grain were verified in *D. lavandulacea* and the

largest in *D. erythrorhiza*. Pollen grains are isopolar, prolate spheroidal (only in *D. lavandulacea*), subprolate to prolate, circular, subcircular and subtriangular amb, 3-colporate and 13-20-pseudocolpate. The endoapertures were circular, lalongate and very lalongate, sexine was thicker than nexine in all species, except in *D. vinacea*. Sexine was psilate-microechinate in *D. glandulifera*, *D. lavandulacea*, *D. erythrorhiza* and *D. trichanthera*, perforate-microechinate in *D. eulinae* and *D. vinacea*.

Hygrophila R.Br.

Pollen grains were dispersed in monads and ranged in size from small to medium (Table I). Among the studied species the smallest grain were verified in *H. paraibana* and the largest in *H. costata*. Pollen are isopolar, oblate spheroidal, subcircular to subquadrangular amb, 4-colporate and 15-21-pseudocolpate. The endoaperture were circular, lalongate and very lalongate, sexine was thicker than nexine and is perforate-reticulate in all species.

Species description

Dyschoriste erythrorhiza — Pollen grains medium to large in size (42.25–53.56 μm), circular amb, subprolate, long colpi, 13–15–pseudocolpi, circular to lalongate endoaperture, psilate-microechinate sexine, spicules about 0.1 μm . (Figs. 1A-C, 4A-B)

Dyschoriste eulinae — Pollen grains medium in size (37.54–44.14 μm), subcircular to subtriangular amb, prolate, long colpi, 13–17–pseudocolpi, lalongate to lolongante endoaperture, perforate-microechinate sexine, perforations about 0.2 μm . (Figs. 1D-F, 4C-F)

Dyschoriste glandulifera — Pollen grains medium in size (39.40–49.30 μm), subcircular to circular amb, subprolate, very long colpi, 18–20–pseudocolpi, circular to lalongate endoaperture, psilate-microechinate sexine, spicules about 0.1 μm . (Figs. 1G-I, 4F)

Dyschoriste hygrophiloides — Pollen grains medium in size (38.24–45.05 μm), subcircular amb, subprolate, small colpi, 15–16–pseudocolpi, lalongate apertures, psilate-microechinate sexine, spicules about 0.2 μm . (Fig. 1J-L)

Dyschoriste lavandulacea — Pollen grains medium in size (36.06–43.93 μm), circular to subcircular amb, prolate spheroidal, medium colpi, 18–20–pseudocolpi, circular to slightly lalongate endoaperture, psilate-microechinate sexine, spicules about 0.1 μm . (Figs. 2A-C, 4G-I)

Dyschoriste trichanthera — Pollen grains medium in size (38.71–49.29 μm), subtriangular amb, prolate, medium colpi, 13–14–pseudocolpi, circular to slightly lalongate endoaperture, perforate-microechinate sexine, spicules about 0.1 μm . (Figs. 2D-F, 4J-L)

Dyschoriste vinacea — Pollen grains medium in size (37.40–48.20 μm), circular amb, subprolate, long colpi, 15–18–pseudocolpi, lalongate to lolongate endoaperture, perforate-microechinate sexine, spicules about 0.1 μm . (Figs. 2G-I, 5A-C)

Hygrophila acutangula — Pollen grains medium in size (25.18–37.29 μm), subquadrangular amb, oblate spheroidal, small colpi, 17–18–pseudocolpate, lalongate endoaperture, perforate-reticulate sexine. (Fig. 3A-C)

Hygrophila costata — Pollen grains medium in size (35.40–48.30 μm), circular to subcircular amb, oblate spheroidal, long colpi, 13–18–pseudocolpate, circular to lalongate endoaperture, perforate and irregular reticulate sexine, perforations about 0.3 μm , wider than long. (Figs. 3D-F, 5D-F)

Hygrophila guianensis — Pollen grains medium in size (33.80–43.10 μm), circular to subcircular amb, oblate spheroidal, long colpi, 15–16–pseudocolpate, lalongate endoaperture, perforate and incomplete reticulate, given a rugulate appearance, perforation less than 0.1 μm . (Figs 3G-I, 5G-I)

Hygrophila paraibana — Pollen grains small to medium in size (20.90–34.79 μm), circular amb, oblate spheroidal, medium colpi, 13–21–pseudocolpi, lalongate endoaperture, small perforations and heteroreticulate sexine, granules on margin of endoaperture. (Figs. 3J-L, 5J-L)

Principal component analysis (PCA)

For the genus *Dyschoriste*, the first two axis of the PCA represented 59.59% of the analyzed data's total variation (Figure 6). The first axis accounted for 41.79% of this variation, with the best correlated (> 0.0424) variables being the sexine thickness (SEX), length endoaperture (ENDL), width endoaperture (ENDW), polar axis in equatorial view (DP) and equatorial axis in equatorial view (DE). The second axis explained only 17.79% of this variation, with the best correlated (> 0.1225) variables being the nexine thickness (NEX), pseudocolpi number (NUMP) and colpi length (COLPL) (Table II).

The species are dispersed between the positive and negative poles of the first two axes. It is possible to observe that *Dyschoriste erythrorhiza*, *D. trichanthera* and *D. lavandulacea* are at the positive pole of first axis due to similarity of the sexine and nexine thickness and by its highest values of the polar and equatorial axis in equatorial view. *Dyschoriste eulinae* and *D. vinacea* is toward to negative positive of first axis due to their highest number of pseudocolpi. *Dyschoriste glandulifera* is distanced for others by showed the longest colpi and the longest and widest endoaperture. *Dyschoriste hygrophiloides* is at the negative pole of first axis because the shape of pollen grains.

For the genus *Hygrophila*, the first two axes of the PCA represented 94.71% of the analyzed data's total variation (Figure 7). The first axis accounted for 58.99% of this variation, with the best correlated (>0.1932) variables being the thickness of nexine (NEX), length and width of endoaperture (ENDL/ ENDW) and pseudocolpi number (NUMP). The second axis explained 35.72% of this variation, with the best correlated (>0.0279) variables being the thickness of sexine (SEX), colpi length (COLPL) and polar axis and equatorial axis in equatorial view (DP/DE) (Table III).

The species are dispersed between the positive and negative poles of the first two axes. *Hygrophila costata* and *H. guianensis* are similar and is toward at the positive pole of second axis due to values of colpi length, polar and equatorial axis in equatorial view. *Hygrophila acutangula* is at the negative pole of second axis due to highest values of nexine and sexine thickness. *Hygrophila paraibana* is at the positive pole of first axis and is distanced of others because of the highest values of length and width of endoaperture, pseudocolpi number and shape of pollen grains.

Discussion

This study shows the first pollen morphological descriptions in light and Scanning Electron Microscopy (SEM) of *Dyschoriste erythrorhiza*, *D. eulinae*, *D. glandulifera*, *D. lavandulacea*, *D. vinacea*, *Hygrophila acutangula* and *H. paraibana*. Palynological features of high taxonomic relevance were: pollen size; pollen shape; length of colpi; endoaperture shape; sexine and nexine thickness; sexine ornamentation; number of pseudocolpi.

For Brazilian Acanthaceae, just the works of Takeda et al. (2000) and Furness (1995) brings the description of pollen grains of *D. hygrophiloides* and *D. trichanthera*,

respectively. Furness (1994) detailed the pollen characteristics of *Hygrophila costata* and *H. guianensis*.

Among the *Dyschoriste* species, *D. erythrorhiza* has the largest pollen grain in size (42.25–53.56 μm) and the smallest pollen grain are found in *D. lavandulacea* (36.06–43.93 μm).

Many studies with different groups of plants relate the relationship between pollen grain size and style length (Torres 2000, Aguilar et al 2002, Yang & Guo 2004, Lopez et al 2005, Fernández et al 2009). According to these studies, there are a positive correlation between the pollen size and the style/pistil length, showing that species with long styles may have larger pollen grains than species with short styles.

Previous data with the genus (Monteiro et al., in preparation), shows that style lengths vary among species, ranging from 0.6 cm to 2.2 cm (Table 1). Our studies support in part this hypothesis, because the species *D. erythrorhiza* (2.1-2.2 cm), *D. glandulifera* (1.3-1.4 cm) and *D. trichanthera* (1.6-1.7 cm) has the longest styles among the species of the genus.

Although *D. lavandulaceae* has the smallest pollen grains among the *Dyschoriste* species studied, this hypothesis does not apply, as its style can reach up to 1.1 cm, being among the longest styles compared to the Brazilian species. Alternatively, long styles could be an evolutionary outcome of selection for stronger pollen competition, such as in highly outcrossing species (Williams, 2008, 2012)

Based on number of pseudocolpi, Furness (1995) recognized seven subtypes, which of *D. trichanthera* was placed in subtype *a*, with 4 pseudocolpi between each colpi. In our studies, we found 13 pseudocolpi in *D. trichanthera*, not corroborating with preview studies.

Dyschoriste hygrophiloides was analyzed by Takeda et al. (2000), which affirm that this species have the same nexine and sexine thickness and tectum perforate, superficially fine microreticulate. In our results, we do not corroborate with this data. Furthermore, information about number of pseudocolpi was not provided by the authors, being presented here for the first time. This species presentes 15 pseudocolpi and according to subdivisions proposed by Furness (1995), *D. hygrophiloides* would be included in subtype *c*.

Based on the sculpturing of the ectexine bands, the number and pattern of the pseudocolpi and the nature of the germinal apertures, Furness (1994) recognized seven pollen types and six subtypes, which of both *H. costata* and *H. guianensis* was placed in

Hygrophila brasiliensis-type based on the apertures and sculpturing, but each one was placed in a different subtype.

Hygrophila costata was in subtype *a*, characterized by 4-5 rather irregular pseudocolpi among each colporus and is double reticulate. *Hygrophila guianensis* was in subtype *b*, characterized by pseudocolpi more irregular than subtype *a* and incomplete reticulum, looking like a rugulate appearance. In our results, *H. costata* have 13-21 irregular pseudocolpi and is single reticulate and *H. guianensis* is similar to Furness' description.

A hypothesis that the pollen surface morphology have association with plant pollination syndromes has already been discussed by Wodehouse (1935) and Heslop-Harrison (1971), who mention that plants pollinated by animals often develop complex patterns with various ornamentation on their pollen surface, helping pollen grains attach to animal pollinators.

The exine ornamentation of *Dyschoriste* varies from psilate-microechinate to perforate-microechinate and perforate-reticulate in *Hygrophila*. In Acanthaceae, due to high morphological and palynological diversity, various pollination syndromes were reported, such as trochyliphily, melitophily, psychophily and chiropterophily (Matias and Consolaro 2015). Our results reaffirm this association between exine ornamentation and the type of pollination in Acanthaceae: mainly carried out by hummingbirds.

According to Lee (1978), species with large pollen grains have thick exine, but our data reject this hypothesis, because the species with large pollen among *Dyschoriste* species studied have a highest values of exine thickness (*D. erythrorhiza*, *D. glandulifera* and *D. trichanthera*), except *D. lavandulacea*, that have the smallest pollen grains but shows the highest value of exine among the species of *Dyschoriste*.

Pollen grains of *Hygrophila* are small to medium in size; *H. costata* have the larger pollen grain among species of *Hygrophila*, but the second highest value of nexine and sexine thickness; in the other hand, *H. paraibana* have the smaller pollen grain and the lower value of nexine and nexine thickness. Prolate grains tend to have long colpi, while oblate pollen grains tend to have short colpi (Lee, 1978). Our data also corroborate this information.

Within *Hygrophila*, we observed that *Hygrophila costata* has regularly sized pseudocolpi and *H. paraibana* has irregularly sized pseudocolpi. This character also was observed by Furness (1994), the majority of the New World species examined are characterized by irregular pseudocolpi, not occurring in any Old World species.

Daniel (1995) has treated *H. guianensis* as synonym of *H. costata*, and although they share palynological characteristics, such as colpi length, polar and equatorial axis in equatorial view, we agree with Monteiro et al. (2020) in consider distinct species. We identified significant differences in exine ornamentation, where in *H. costata* has a perforate and irregular reticulate sexine, perforations ca. 3 μm wider than long and *H. guianensis* has a perforate and incomplete reticulate, given a rugulate appearance, small perforation ca. 1 μm .

Hygrophila glandulifera (below proposed as a new combination under *Dyschoriste glandulifera*) was described by Nees to Flora Brasiliensis based on a sample from state of Mato Grosso, Brazil. After extensive analysis of materials of *Dyschoriste* and *Hygrophila* for the taxonomic revision of the Brazilian species, we saw that the specimen described under *Hygrophila glandulifera* had more similarities with specimens of the genus *Dyschoriste*, as it had hyaline tissue uniting the calyx lobes, anthers with basal appendages and capsules with 4 seeds. Here we propose the nomenclatural adjustment supported not only by the morphological characteristics, but also with palynological data that can be seen in the PCA analysis, as well as in the images obtained in light and scanning electron microscopy.

Dyschoriste glandulifera (Nees) F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo, comb.nov. *Hygrophila glandulifera* Nees, Flora Brasiliensis 9: 22, 1847. TYPE: BRAZIL. “Cujabae, in prov. Mato Grosso”. s.d., da Silva Manso A.L.P. 220 (holotype: BR; isotype: GZU).

Conclusion

The pollen variation within the groups in Acanthaceae was confirmed, highlighting the importance of the studies with this approach to know and increase palynological data to the family Acanthaceae, especially to the subfamily Ruelieae.

In this work, we bring for the first time descriptions and new palynological evidences for Brazilian *Dyschoriste* and *Hygrophila*. Information about pollen size and shape, length of colpi, endoaperture shape, sexine and nexine thickness, sexine ornamentation and number of pseudocolpi are important characteristics to distinguish species of *Dyschoriste* and *Hygrophila*, since it's similarly morphologically similar.

Brazil is one of the centers of diversity for both genera in South America, and is recommended more studies with Brazilian species to understand a pollen variation of this

groups and contribute to future studies of ecology and conservation of these species, as well as the environments where they are found.

Acknowledgements

We thanks to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for a scholarship granted for first author; Centro de Apoio à Pesquisa from Universidade Federal Rural de Pernambuco (CENAPESQ–UFRPE) and Laboratório de Solidificação Rápida (LSR) – Centro de Tecnologia from Universidade Federal da Paraíba for SEM images of pollen grains; Technicians responsible for the SEMs, Natan Pessoa and Isaque Jeônimo Porto; Anderson Silva Pinto for a statistical analyses; Laboratório de Ecologia Aquática and Laboratório de Ecofisiologia de Plantas Cultivadas for the space and equipment provided; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for Research Productivity Grant (PQ–2) to JIMM (Proc. No. 303860/2019–6).

Specimens investigated

Dyschoriste erythrorhiza (Nees) Lindau. Brazil: Minas Gerais, J.A. Lombardi; A. Salino 1719, 23 May 1997 (BHCB).

Dyschoriste eulinae F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo. Brazil: Paraíba, F.K.S. Monteiro 274 & A.S. Pinto, 28 August 2020 (HACAM).

Dyschoriste glandulifera (Nees) F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo. Brazil: Minas Gerais, A. Macedo 1072, 16 May 1948 (RB).

Dyschoriste hygrophiloides (Nees) Kuntze. Brazil: Paraná, G. Hatschbach; M. Hatschbach; V. Nicolack 53626, 18 November 1989 (MBM).

Dyschoriste lavandulacea (Nees) Kuntze. Brazil: Goiás, A. Macedo s.n., 07 December 1949 (RB66214).

Dyschoriste trichanthera Kobuski. Brazil: Brazil: Mato Grosso do Sul, G. Hatschbach; J.M. Silva 49193, 17 March 1985 (MBM).

Dyschoriste vinacea F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo. Brazil: Paraíba, F.K.S. Monteiro 273 & A.S. Pinto, 02 August 2020 (HACAM).

Hygrophila guianensis Nees in Benth. Brazil: Rio Grande do Sul, D.B. Falkenberg; J.R. Stehmann; A.O.S. Vieira 6552, 23 January 1994 (FUEL).

Hygrophila costata Nees & T. Nees. Brazil: Paraná, J.T. Motta 2329, 25 January 1992 (FUEL).

Hygrophila acutangula Nees ex Mart. Brazil: Rio de Janeiro, C.P. Bore 1548, s.d. (RB).

Hygrophila paraibana Rizzini. Brazil: Paraíba, L.P. Félix 12043, 22 November 2007 (EAN).

References

- Aguilar R, Bernardello G, Galetto L. 2002. Pollen pistil relationships and pollen size-number trade off in species of the tribe Lycieae (Solanaceae). *J. Plant Res.* 115: 335–340.
- Al-Hakimi AS, Latiff A. 2015. Pollen and seed morphology of *Ruellia* L., *Phaulopsis* Willd. and *Dyschoriste* Nees (Acanthaceae: Ruellioideae: Ruellieae) of Yemen. *Plant systematics and Evolution* 301: 1–13. doi:10.1007/s00606-014-1035-7.
- Daniel TF. 1995. Acanthaceae. In: Breedlove, D. (Ed.) *Flora de Chiapas* Vol. 4. California Academy of Sciences, San Francisco, pp. 1–158.
- Daniel TF. 1996. New and reconsidered Mexican Acanthaceae. VII. *Polibotánica* 2: 1–9.
- Ėrdtman G. 1952. Pollen morphology & plant taxonomy: Angiosperms (an introduction to palynology). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Ėrdtman G. 1960. The acetolysis method - A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54: 561–564.
- Ezcurra, C. 2014. Estudio taxonómico del género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en la Argentina. *Darwiniana*, nueva serie 2: 222–236. doi:10.14522/darwiniana/2014.22.606.
- Fernández VA, Galetto L, Astegiano J. 2009. Influence of flower functionality and pollination system on the pollen size-pistil length relationship. *Organisms Diversity & Evolution*, 9: 75–82. doi: 10.1016/j.ode.2009.02.001.
- Furness CA. 1994. The pollen morphology of *Hygrophila* and *Brillantaisia* (Acanthaceae: Ruellieae). *Acta Bot Gallica* 141: 267–278. doi:10.1080/12538078.1994.10515158.

- Furness CA. 1995. A pollen morphological study of *Dyschoriste* Nees and *Chaetacanthus* Nees (Acanthaceae: Ruellieae). Review of Palaeobotany and Palynology 84: 331–345. doi:10.1080/00173139509429027.
- Ghosh A, Karmakar P. 2012. Studies in the pollen morphology of some members of Acanthaceae in Paschim Medinipur district, West Bengal. Indian Journal of Biological Sciences 18: 26–34.
- Hammer O, Harper DA, Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica, 4: 1–9.
- Heslop-Harrison J. 1971. The pollen wall: structure and development. Pollen 1971: 75–98. doi:10.1016/B978-0-408-70149-5.50013-0.
- Kisser J. 1935 Bemerkungen zum Einschluss in Glycerin-Gelatine. Z. wiss. Mikr. Berlin: 1–51.
- Lee S. 1978. A factor analysis study of the functional significance of angiosperm pollen. Systematic Botany 3: 1–19. doi:10.2307/2418528.
- Lindau G. 1895 Acanthaceae. In: Engler, A. & Prantl, K. (Eds.) Die Naturlichen Pflanzenfamilien IV (3b). Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 274–354.
- López H, Galetto L, Anton AM. 2005. Pollen-pistil size correlation and pollen size-number trade-off in species of Argentinian Nyctaginaceae with different pollen reserves. Plant Syst. Evol., 256: 69–73. doi:10.1007/s00606-005-0372-y.
- Manzitto-Tripp EA, Darbyshire I, Daniel TF, Kiel CA, McDade LA. 2022. Revised classification of Acanthaceae and worldwide dichotomous keys. Taxon, 71: 103–153. doi:10.1002/tax.12600.
- Matias R, Consolaro H. 2015. Pollination and reproductive system of Acanthaceae Juss. In Brazil: a review. Bioscience Journal 31: 890–907. doi:10.14393/BJ-v31n3a2015-23979.
- Monteiro FKS. *Dyschoriste* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB4123>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

- Monteiro FKS. *Hygrophila* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB4123>>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- Monteiro FKS, Daniel TF, Melo JIM. 2020. Nomenclatural updates in *Dyschoriste* and *Hygrophila* (Acanthaceae). *Phytotaxa*, 453: 130–136. doi:10.11646/phytotaxa.453.2.4.
- Monteiro FKS, Pinto AS, Daniel TF, Melo JIM. 2022. Two New Species of *Dyschoriste* (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) from Northeastern Brazil. *Systematic Botany*, 47: 152–158. doi:10.1600/036364422X16442668423464.
- Punt W, Hoen PP, Blackmore S, Nilsson S, Le Thomas A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143(1–2): 1–81. doi:10.1016/j.revpalbo.2006.06.008.
- Radlkofer L. 1883. Über den systematischen Werth der Pollen-Beschaffenheit bei den Acanthaceen. – *Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München* 13: 256–314.
- Salgado-Labouriau ML, Vanzolini PE, Melhem TS. 1965. Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of *Cassia*. *Grana Palynologica* 6: 166–176. doi:10.1080/00173136509429142.
- Scotland, R. W., Vollesen K. 2000. Classification of Acanthaceae. *Kew Bulletin* 55: 513–589. doi:10.2307/4118776.
- Takeda IJM, Farago PV, Souza MKF, Gelinski VV. 2000. Catálogo polínico do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná-1ª. parte (The pollen catalogue of the Park of Vila Velha, Paraná-first part). *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde* 6: 61–73. doi:10.5212/publicatio%20uepg.v6i1.258.
- Thiers, B. 2021. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed 20 Aug 2021).
- Torres C. 2000. Pollen size evolution: correlation between pollen volume and pistil length in Asteraceae. *Sex Plant Reprod* 12: 365–370. doi:10.1007/s004970000030.

- Tripp EA, Daniel TF, Fatimah S, McDade LA. 2013. Phylogenetic relationships within Ruellieae (Acanthaceae) and a revised classification. *International Journal of Plant Science* 174: 97–137. doi:10.1086/668248.
- Vieira S, Corrente JE. 2011. Statistical methods for assessing agreement between double readings of clinical measurements. *Journal of Applied Oral Science* 19: 488–492. doi:10.1590/S1678-77572011000500009.
- Williams JH. 2008. Novelty of the flowering plant pollen tube underlie diversification of a key life history stage. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 11259–11263. doi:10.1073/pnas.0800036105.
- Williams JH. 2012. Pollen tube growth rates and the diversification of flowering plant reproductive cycles. *International Journal of Plant Sciences* 173 :649–661. doi:10.1086/665822.
- Wodehouse RP. 1935. *Pollen Grains: Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. McGraw-Hill, New York.
- Yang CF, Guo YH. 2004. Pollen size-number trade-off and pollen-pistil relationships in *Pedicularis* (Orobanchaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 247: 177–185. doi:10.1007/s00606-004-0165-8.

Table I. Measurements (in micrometers) of pollen grains in equatorial view observed under light microscopy and style length (in centimeters) of *Dyschoriste* and *Hygrophila*.

Specimens (PCA code)	Polar axis in equatorial view C <i>li</i> ($x \pm sx$)C <i>lf</i>	V%	Equatorial axis in equatorial view C <i>li</i> ($x \pm sx$)C <i>lf</i>	V%	Pollen shape (P/E)	Style length (cm)
<i>Dyschoriste glandulifera</i> (Dysgla)	39.40 (44.72 $\pm$ 3.01) 49.30	9.06	32.10 (37.30 $\pm$ 3.01) 43.90	9.08	1.20	1.3-1.4
<i>Dyschoriste lavandulacea</i> (Dyslav)	36.06 (39.43 $\pm$ 2.20) 43.93	4.87	30.18 (34.95 $\pm$ 2.86) 39.49	8.22	1.13	1.0-1.1
<i>Dyschoriste vinacea</i> (Dysvin)	37.40 (40.58 $\pm$ 2.32) 48.20	5.42	28.40 (31.00 $\pm$ 1.51) 34.90	2.30	1.31	0.8-0.9
<i>Dyschoriste eulinae</i> (Dyseu)	37.54 (41.25 $\pm$ 1.60) 44.14	2.57	25.20 (29.20 $\pm$ 1.37) 31.27	1.88	1.41	0.6-0.9
<i>Dyschoriste erythrorhiza</i> (Dysery)	42.25 (48.47 $\pm$ 3.20) 53.56	10.27	33.31 (39.70 $\pm$ 2.73) 44.29	7.49	1.22	2.1-2.2
<i>Dyschoriste trichanthera</i> (Dystri)	38.71 (44.09 $\pm$ 2.82) 49.29	7.98	28.04 (32.82 $\pm$ 2.41) 37.29	5.83	1.34	1.6-1.7
<i>Dyschoriste hygrophiloides</i> (Dyshygro)	38.24 (41.57 $\pm$ 2.15) 45.05	4.65	28.97 (33.91 $\pm$ 2.30) 37.58	5.30	1.22	0.7-0.8
<i>Hygrophila guianensis</i> (Hygui)	33.80 (37.53 $\pm$ 2.31) 43.10	5.35	32.90 (38.56 $\pm$ 4.19) 45.80	17.62	0.98	0.4-0.5
<i>Hygrophila costata</i> (Hycos)	35.40 (41.78 $\pm$ 4.35) 48.30	18.95	38.80 (42.50 $\pm$ 3.65) 47.70	13.32	0.98	0.5-0.6
<i>Hygrophila acutangula</i> (Hyacut)	25.18 (30.00 $\pm$ 3.89) 37.29	15.15	26.49 (31.05 $\pm$ 2.81) 34.92	7.91	0.96	1.0-1.1
<i>Hygrophila paraibana</i> (Hypar)	20.90 (29.04 $\pm$ 4.95) 34.79	24.55	20.27 (29.38 $\pm$ 5.27) 37.15	27.81	0.99	0.3-0.4

Table II. Pearson and Kendall correlation coefficients between the metric variables of the pollen grains from the first two ordination axes of the principal component analysis (PCA) of *Dyschoriste* species.

Principal components			
Acronymous	Variables (meanings)	Axis 1	Axis 2
SEX	Sexine thickness	0,36807	-0,15348
NEX	Nexine thickness	0,18215	-0,39239
ENDL	Length of endoaperture	0,38644	0,1819
ENDW	Width of endoaperture	0,42461	0,27651
NUMP	Number of pseudocolpi	-0,04248	0,6964
COLPL	Length of colpi	0,24348	0,39962
DP	Polar axis in equatorial view	0,35505	-0,22849
DE	Equatorial axis in equatorial view	0,46197	-0,12253
SH	Pollen shape	-0,3156	-0,0325

Table III. Pearson and Kendall correlation coefficients between the metric variables of the pollen grains from the first two ordination axes of the principal component analysis (PCA) of *Hygrophila* species.

Principal components			
Acronymous	Variables (meanings)	Axis 1	Axis 2
SEX	Sexine thickness	-0,22679	-0,4343
NEX	Nexine thickness	-0,39323	-0,21658
ENDL	Length of endoaperture	0,42454	-0,027968
ENDW	Width of endoaperture	0,36865	0,25599
NUMP	Number of pseudocolpi	0,39642	-0,15448
COLPL	Length of colpi	-0,19324	0,49916
DP	Polar axis in equatorial view	-0,28129	0,39879
DE	Equatorial axis in equatorial view	-0,29785	0,38245
SH	Pollen shape	0,3375	0,3123

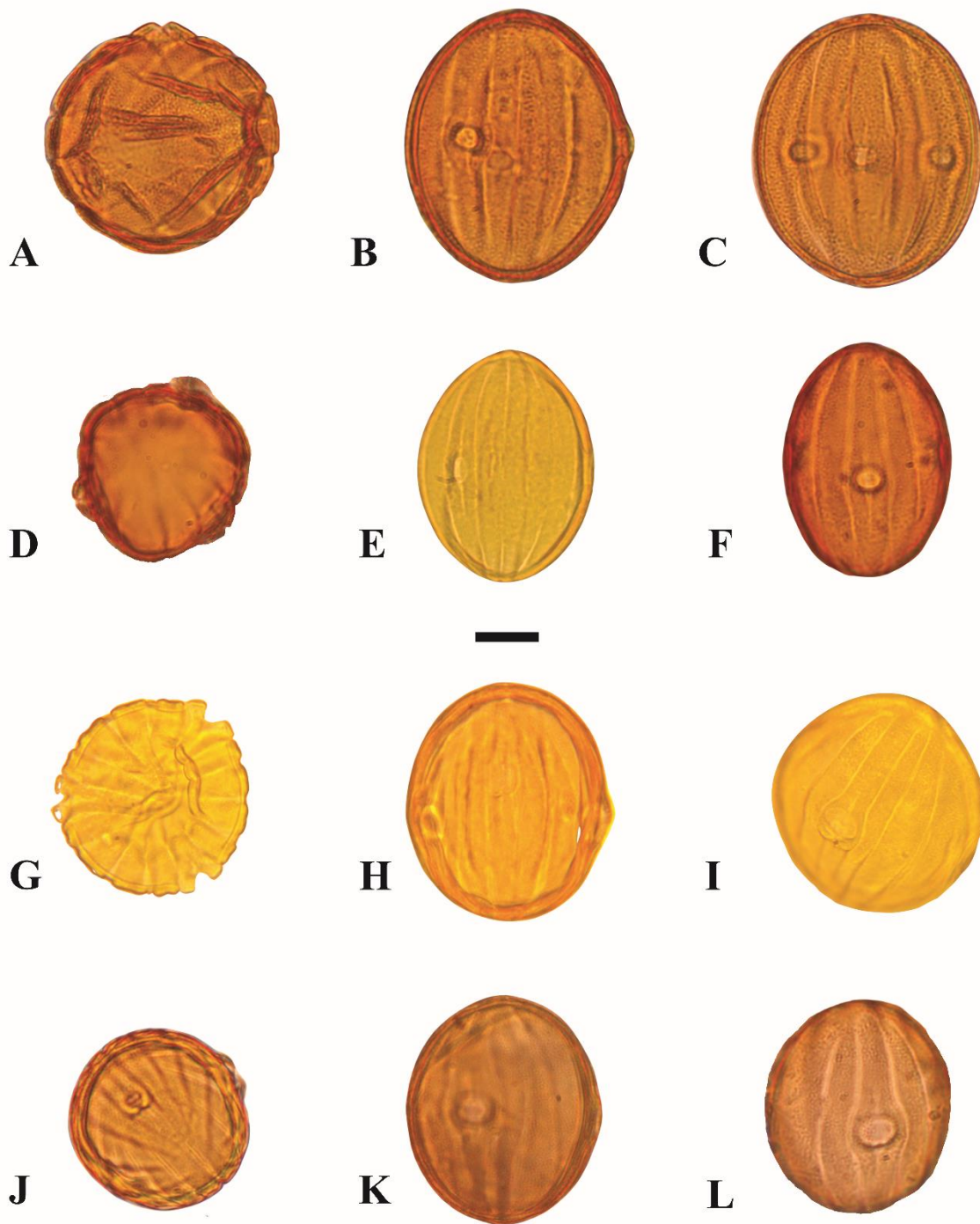


Figure 1. Pollen grains of species of *Dyschoriste* observed by light microscopy. **A–C.** *Dyschoriste erythrorhiza*. **A.** Polar view. **B.** Endoaperture, equatorial view. **C.** Surface, equatorial view, showing pseudocolpi and endoapertures. **D–F.** *Dyschoriste eulinae*. **D.** Polar view. **E.** Endoaperture, equatorial view. **F.** Surface, equatorial view, showing **G–I.** *Dyschoriste glandulifera*. **G.** Polar view. **H.** Endoaperture, equatorial view. **I.** Surface, semipolar view. **J–L.** *Dyschoriste hygrophiloides*. **J.** Polar view. **K.** Endoaperture, equatorial view. **L.** Surface, equatorial view, showing pseudocolpi, colpi and endoaperture. Scale bar – 10 μm .

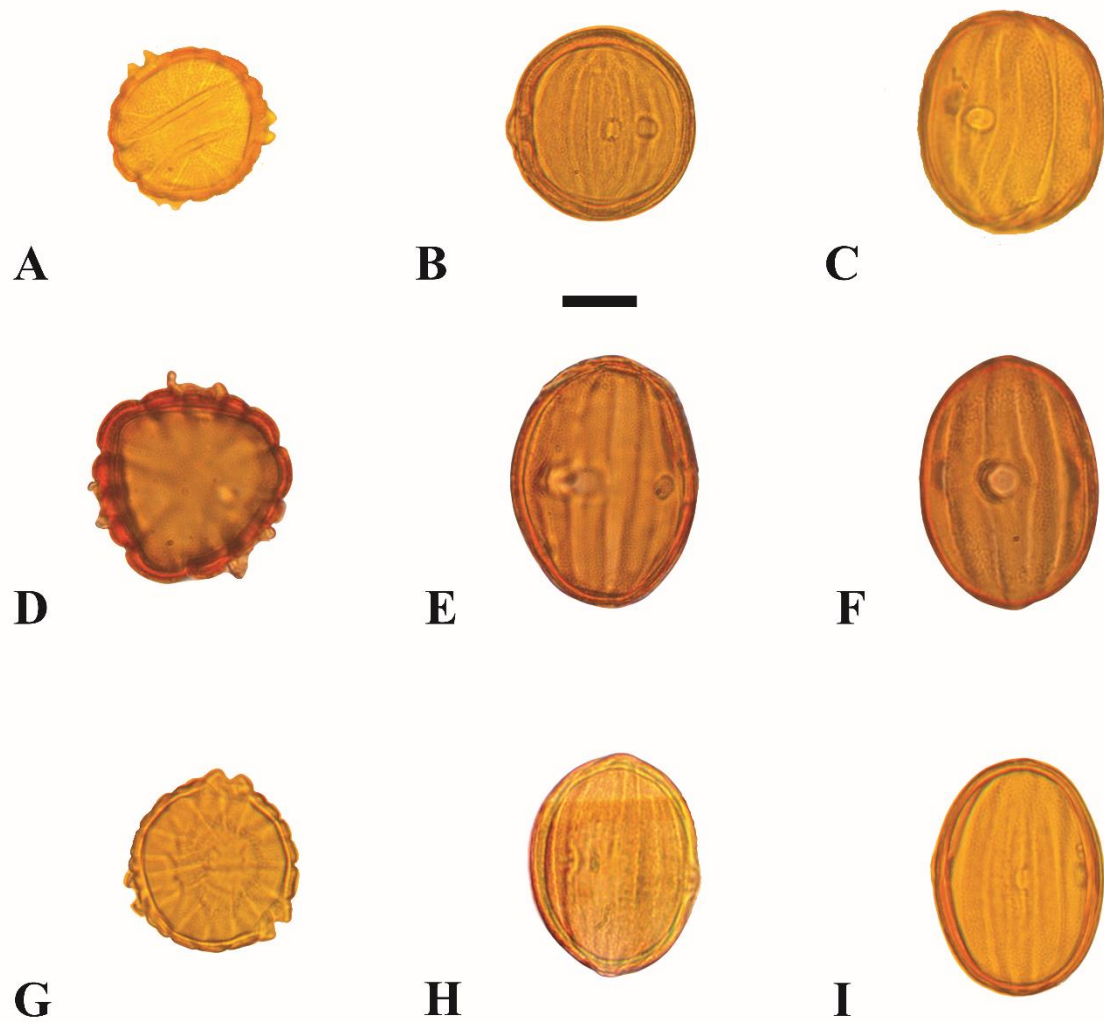


Figure 2. Pollen grains of species of *Dyschoriste* observed by light microscopy. **A–C.** *Dyschoriste lavandulacea*. **A.** Polar view. **B.** Endoaperture, equatorial view. **C.** Surface, equatorial view, showing pseudocolpi and endoapertures. **D–F.** *Dyschoriste trichanthera*. **D.** Polar view. **E.** Endoaperture, equatorial view. **F.** Surface, equatorial view. **G–I.** *Dyschoriste vinacea*. **G.** Polar view. **H.** Endoaperture, equatorial view. **I.** Surface, equatorial view, showing pseudocolpi, colpi and endoaperture. Scale bar – 10 μm .

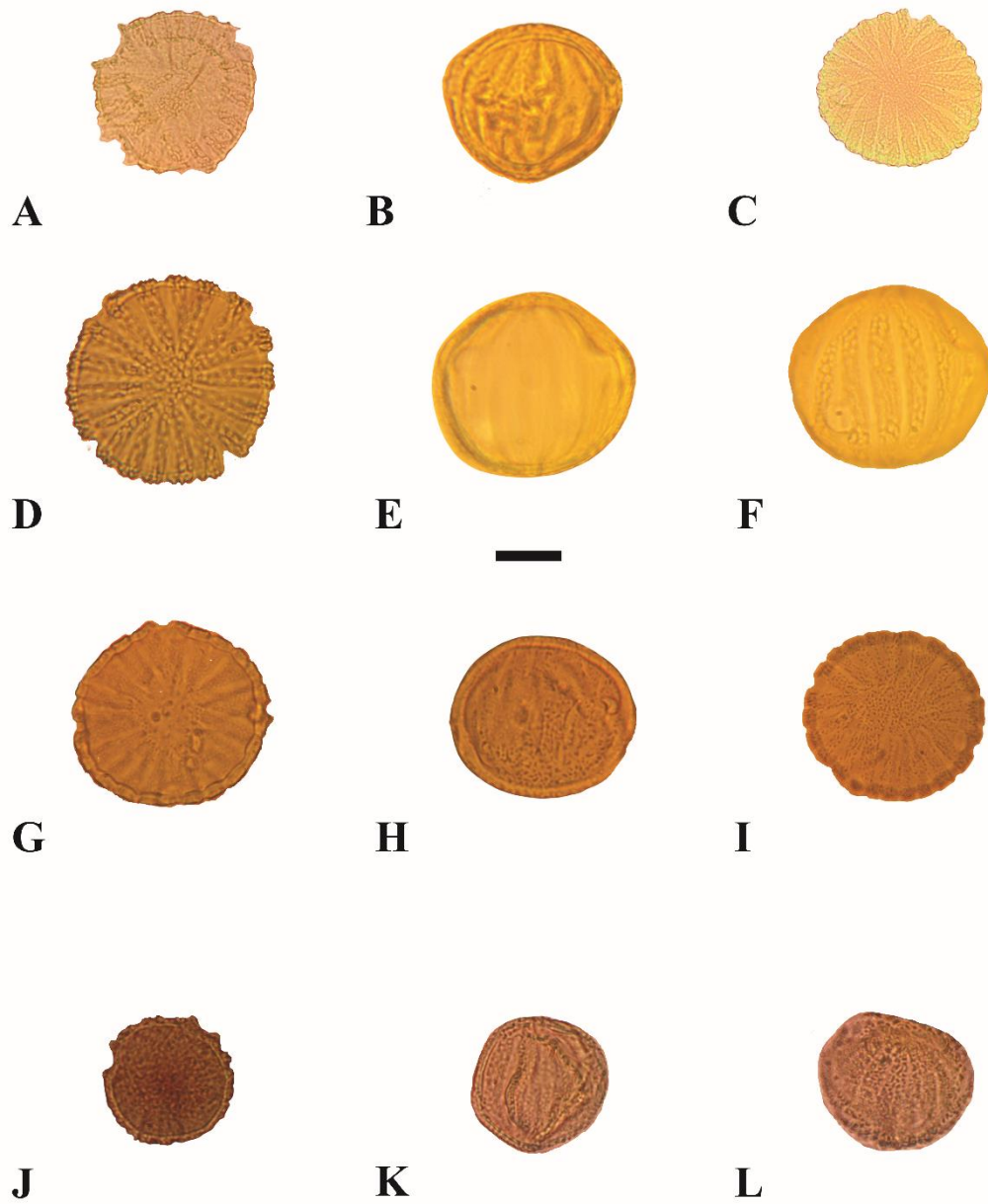


Figure 3. Pollen grains of species of *Hygrophila* observed by light microscopy. **A–C.** *Hygrophila acutangula*. **A.** Polar view. **B.** Endoaperture, equatorial view. **C.** Surface, polar view, **D–F.** *Hygrophila costata*. **D.** Polar view. **E.** Endoaperture, equatorial view. **F.** Surface, equatorial view, showing pseudocolpi and endoapertures. **G–I.** *Hygrophila guianensis*. **G.** Polar view. **H.** Endoaperture, equatorial view. **I.** Surface, polar view. **J–L.** *Hygrophila paraibana*. **J.** Polar view. **K.** Equatorial view. **L.** surface, equatorial view. Scale bar – 10 μm

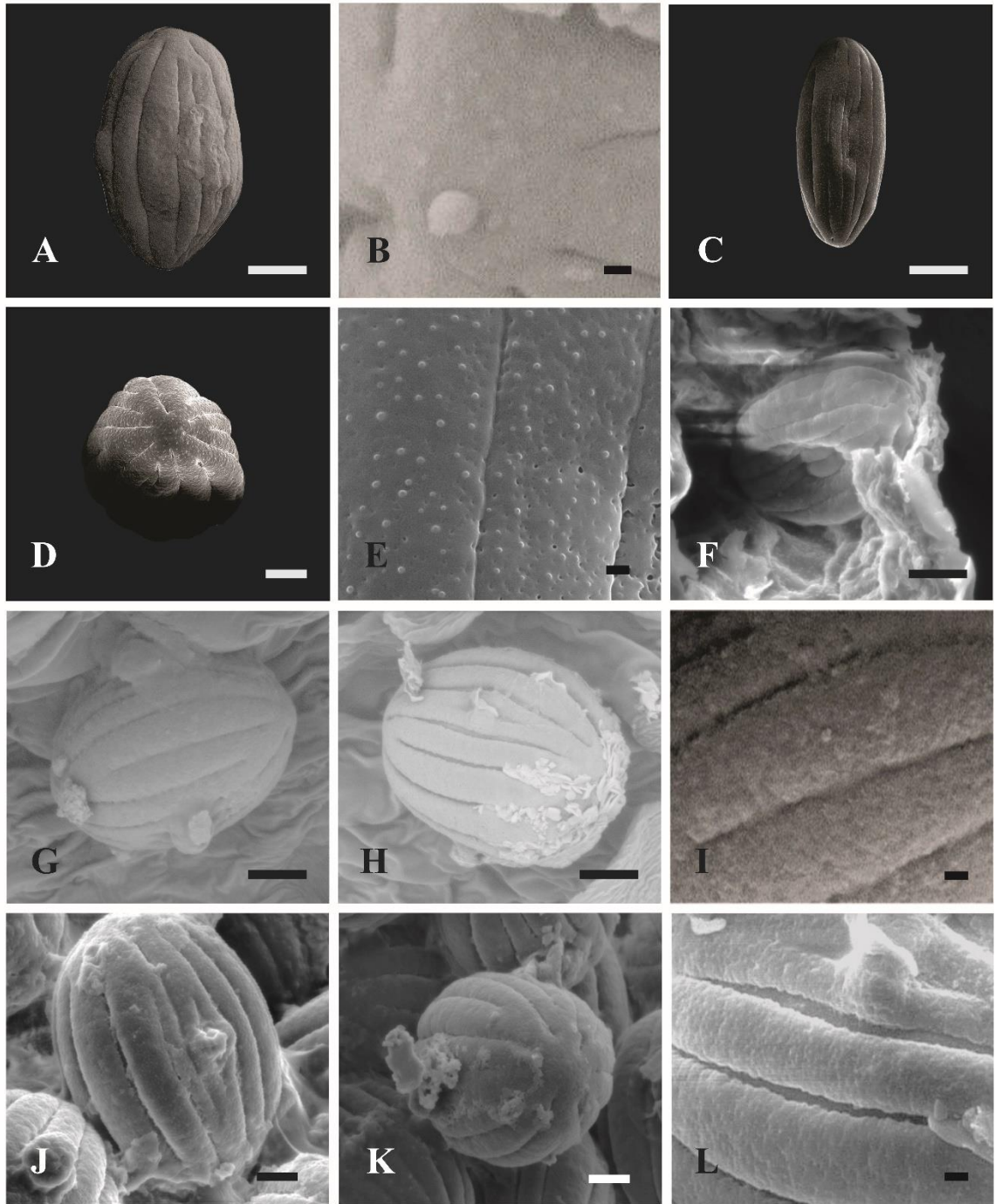


Figure 4. Pollen grains of species of *Dyschoriste* observed by scanning electron microscopy. **A, B.** *Dyschoriste erythorhiza*. **A.** Equatorial view. **B.** Psilate-microechinate ornamentation. **C–E.** *Dyschoriste eulinae*. **C.** Equatorial view. **D.** Polar view. **E.** Perforate-microechinate ornamentation. **F.** *Dyschoriste glandulifera*, semiequatorial view. **G–I.** *Dyschoriste lavandulacea*. **G.** Equatorial view. **H.** Equatorial view showing endoaperture. **I.** Psilate-microechinate ornamentation. **J–L.** *Dyschoriste trichanthera*. **J.** Equatorial view. **K.** Polar view. **L.** Perforate-microechinate ornamentation. Scale bars – 20 µm (A, C, F, G, H), 10 µm (D, J, K), 2 µm (B, E, I, L).

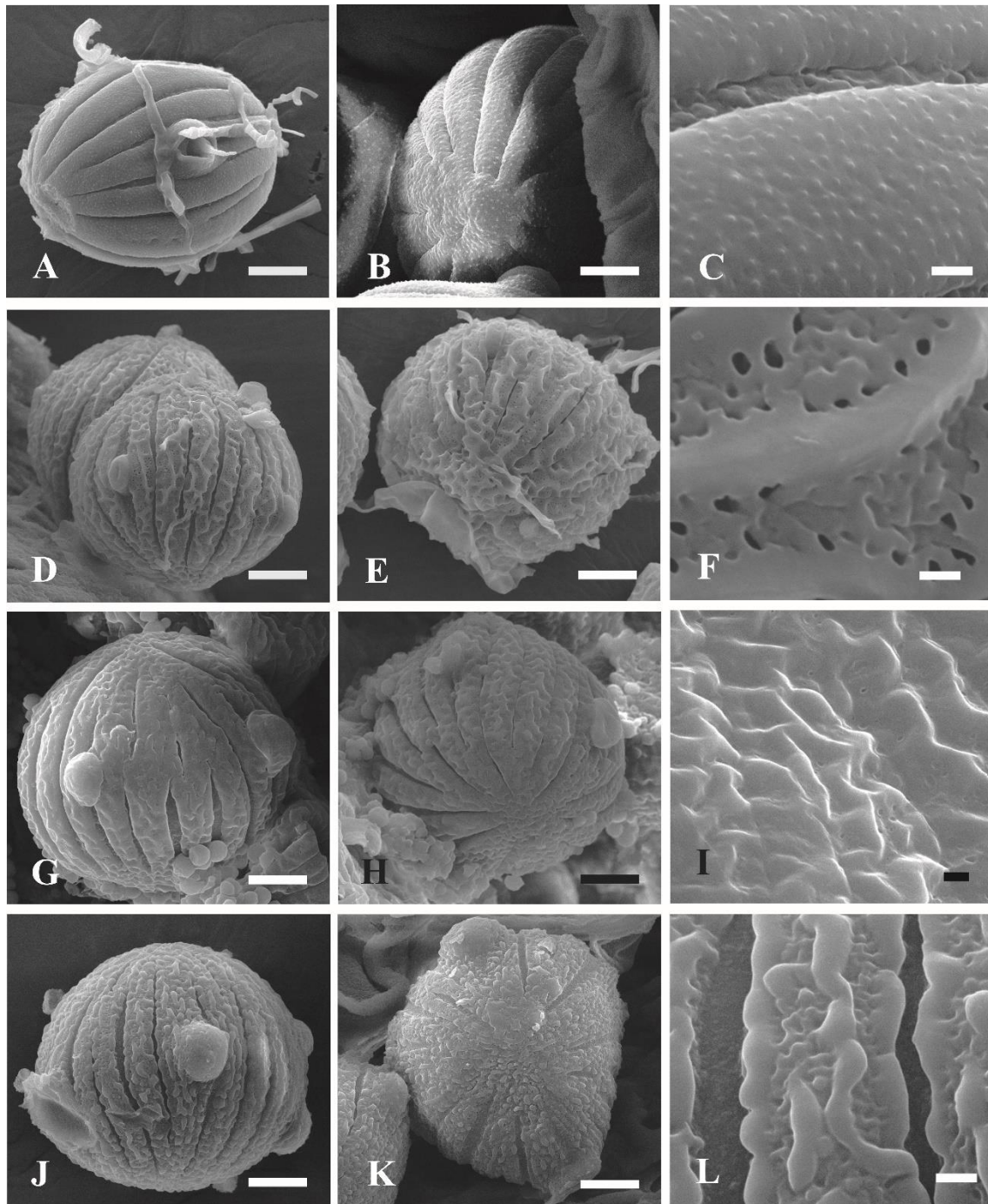


Figure 5. Pollen grains of species of *Dyschoriste* and *Hygrophila* observed by scanning electron microscopy. **A–C.** *Dyschoriste vinacea*. **A.** Equatorial view. **B.** Polar view. **C.** perforate-microechinate, ornamentation. **D–F.** *Hygrophila costata*. **D.** Equatorial view. **E.** Polar view. **F.** perforate and reticulate ornamentation. **G–I.** *Hygrophila guianensis*. **G.** Equatorial view. **H.** Polar view. **I.** Perforate and rugulate-reticulate ornamentation. **J–L.** *Hygrophila paraibana*. **J.** Equatorial view. **K.** Polar view. **L.** Perforate-heteroreticulate ornamentation. Scale bars – 10 μm (A, B, D, E, G, H, J, K), 1 μm (C, F, I, L).

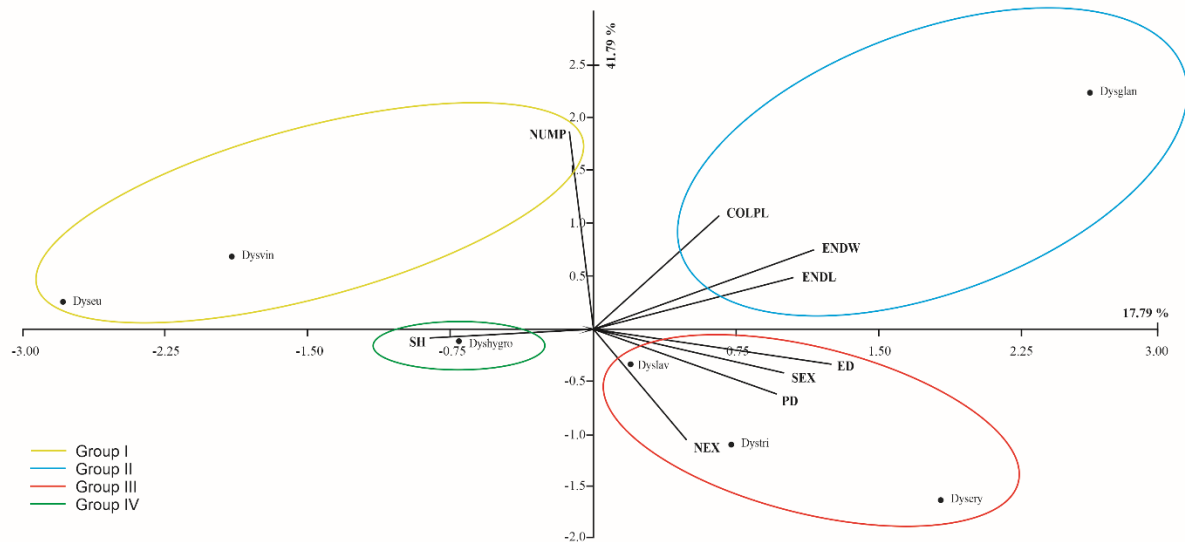


Figure 6. Principal component analysis of *Dyschoriste* specimens, correlating the metric variables of the pollen grains.

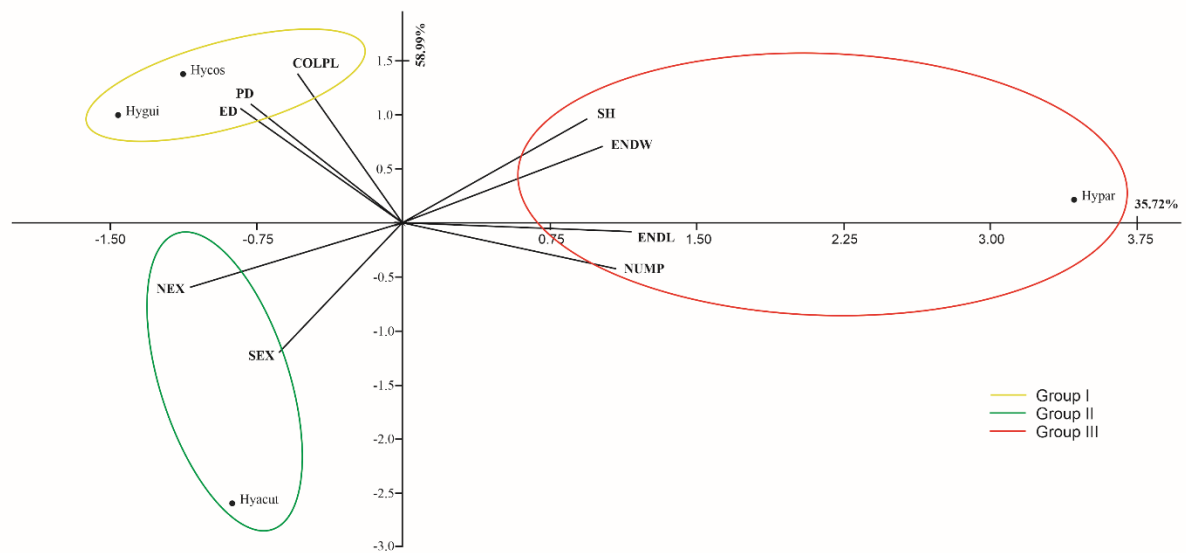


Figure 7. Principal component analysis of *Hygrophila* specimens, correlating the metric variables of the pollen grains.

3.5 – Manuscrito 3

Revisão do gênero *Dyschoriste* Nees (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) para o Brasil

Fernanda Kalina da Silva Monteiro¹, Thomas F. Daniel² & José Iranildo Miranda de Melo³



Qualis A4

Revisão taxonômica do gênero *Dyschoriste* Nees (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) para o Brasil

Fernanda Kalina da Silva Monteiro^{1,4}, Thomas F. Daniel², and José Iranildo Miranda de Melo³

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 50670-901, Recife, Pernambuco, Brazil; fernanda.silva.bio@gmail.com

² Department of Botany, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco, California 94118, USA; tdaniel@calacademy.org

³ Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia, Rua Baraúnas 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, Paraíba, Brazil; tournefort@gmail.com

⁴ Author for correspondence (fernanda.silva.bio@gmail.com)

Resumo—*Dyschoriste* Nees (Acanthaceae) é um gênero pantropical que compreende cerca de 80 espécies de hábito herbáceo e subarbustivo distribuídas em regiões quentes da América, África e Ásia. No Brasil, está representado por 11 espécies, das quais a maioria (10 spp.) encontra-se em perigo de extinção. Durante o estudo revisional, diversas questões nomenclaturais foram resolvidas, bem como novos táxons foram descritos e a distribuição geográfica de várias delas foi ampliada, resultando em 13 espécies reconhecidas no território brasileiro. O presente estudo inclui descrições detalhadas das espécies brasileiras de *Dyschoriste*, além de comentários sobre hábitat, fenologia, distribuição geográfica e status de conservação. Também são apresentados mapas de distribuição geográfica, imagens e ilustrações dos caracteres diagnósticos das espécies registradas.

Palavras-chave—América do Sul, IUCN, Petalidiinae, Ruellieae, taxonomia.

Dyschoriste Nees é um gênero pertencente à família Acanthaceae, com cerca de 80 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais das Américas, África e Ásia (Chumchim et al. 2015). Na América do Sul, está representado por cerca de 20 espécies, das quais 11 encontram-se registradas no Brasil (Monteiro 2020).

Dyschoriste Nees está inserido na tribo Ruellieae, subtribo Petalidiinae, diferenciando-se de outros gêneros desta subtribo por apresentar os lobos do cálice fundidos por um tecido hialino, quatro estames e anteras com um apêndice conspícuo na base de cada teca (Tripp et al., 2013; Chumchim et al., 2015).

Segundo Ezcurra (2014), *Dyschoriste* é um dos grupos mais difíceis de se identificar a nível específico dentre as Acanthaceae, haja vista que muitas delas possuem distribuição restrita, são pouco coletadas e não há muitos espécimes armazenados em acervos de herbários, além de serem muito variáveis morfologicamente.

Devido à escassez de informações, várias espécies de *Dyschoriste* podem ser identificadas erroneamente ou inseridas em coleções de espécies semelhantes, como, por exemplo, entre os gêneros *Ruellia* L. e *Hygrophila* R.Br. O tratamento mais abrangente para as espécies de *Dyschoriste* é o de Kobuski (1928), que inclui 40 espécies do Novo Mundo.

Mais recentemente, as espécies de *Dyschoriste* são abordadas em floras locais e em listas florísticas como, por exemplos, os estudos de: Wasshausen & Smith (1969), Vilar (2009), Gomes & Alves (2010), Silva (2011), Moura-Júnior et al. (2013), Marchioretto et al. (2015), Andrade et al. (2017), Monteiro et al. (2018) e Kojima et al. (2019).

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva apresentar o tratamento taxonômico das espécies de *Dyschoriste* (Acanthaceae) encontradas no Brasil, fornecendo dados sobre distribuição geográfica, hábitat, fenologia reprodutiva e avaliações dos status de conservação, além de uma chave de identificação, imagens e ilustrações dos caracteres diagnósticos das espécies estudadas, constituindo uma base para estudos ecológicos e biogeográficos bem como subsidiar estudos de conservação das espécies e dos ambientes a elas associados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos morfológicos foram baseados na análise de cerca de 350 espécimes dos seguintes herbários nacionais: ASE, BHCB, CGMS, CRI, EAC, EAN, ESA, FLOR, FUEL, FURB, HACAM, HBR, HST, HUEFS, ICN, IPA, JPB, MAC, MBM, MOSS, PACA-AGP, PEUFR, RB, SPF, UB, UFMT, UEC, UFP, VIES. Também foram analisados espécimes em herbários

internacionais: CTES, FCQ, PY, QCNE, QCAM, SCP, além de imagens de coleções tipo, disponíveis na base de dados Jstor Global Plants, dos seguintes herbários: BR, F, GZU, K, LE, M, MO, P, US, W e espécimes obtidos em expedições de campo nos seguintes estados brasileiros: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Os acrônimos estão de acordo com Thiers (2022, continuamente atualizado).

Nas descrições taxonômicas adotou-se a terminologia de Radford et al. (1974) para indumentos e estruturas planas e tridimensionais. Para estruturas reprodutivas foram adotados os trabalhos de Wasshausen & Wood (2003) e Ezcurra (2013, 2014).

As avaliações dos status de conservação das espécies foram feitas utilizando os critérios estabelecidos pela IUCN (2019), combinado com o GeoCAT (Bachman et al. 2011).

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Dyschoriste Nees in Wallich, Pl. Asiat. Rar. 3: 75, 81. 1832. ESPÉCIE TIPO: *Dyschoriste depressa* Nees (lectótipo designado por Britton & Brown, 1913).

Calophanes D. Don in Sweet, Brit. Fl. Gard. ser. 2, 2: t. 181. 1833. ESPÉCIE TIPO: *Calophanes oblongifolius* (Michx.) D. Don (*Ruellia oblongifolia* Michx.).

Chaetacanthus Nees, Intr. Nat. Syst. Bot. ed. 2: 444. 1836. ESPÉCIE TIPO: *Chaetacanthus persoonii* Nees.

Sauteria Nees, Naturgesch. Eur. Leberm. 4: 139. 1838. ESPÉCIE TIPO: *Sauteria alpina* (Nees) Nees (*Lunularia alpina* Nees).

Homotropium Nees, Fl. Bras. 9: 47. 1847. ESPÉCIE TIPO: *Homotropium erythrorhizum* Nees.

Linostylis Fenzl. ex Sond., Linnaea 23: 94. 1850. ESPÉCIE TIPO: *Linostylis ovata* Sond.

Phillipsia Rolfe ex Baker, Bull. Misc. Inform. Kew 1895: 223. 1895. ESPÉCIE TIPO: *Phillipsia fruticulosa* Rolfe ex Baker.

Apassalus Kobuski, Ann. Missouri Bot. Gard. 15: 1. 1928. ESPÉCIE TIPO: *Apassalus diffusus* (Nees) Kobuski (*Dipteracanthus diffusus* Nees)

Ervas perenes, às vezes suculentas, eretas, decumbentes ou prostradas, com cistólitos, frequentemente pubescentes. **Folhas** opostas, decussadas, inteiras, às vezes pseudo-

fasciculadas em braquiblastos laterais. **Flores** bissexuais, oligostêmones, zigomorfas, às vezes heterostílicas, subsésseis, agrupadas em dicásios axilares ou glomérulos sésseis, às vezes portando flores solitárias. **Bractéolas** lanceoladas, lineares ou oblongas. **Cálice** gamossépalo, 5-lobado, com os lobos setáceo-acuminados, soldados durante a antese até cerca de metade de seu comprimento, os seios entre os lobos hialinos, separando-se na maturação do fruto. **Corola** branca, azul, roxa, lilás, violeta ou vermelha, tubo basal estreitamente cilíndrico, dilatado superiormente em uma garganta infundibuliforme; limbo patente, oblíquo, bilabiado, com cinco lobos arredondados, às vezes com 4 lobos, de ápice geralmente emarginado, subiguais, os dois posteriores conatos. **Estames** 4, didínamos, inseridos na base da fauce, com as bases dos filamentos conatas em pares próximos em uma membrana mais ou menos decorrente. Anteras oblongas, bitecas, tecas paralelas ou divergentes, com base mucronada ou calcarada, raramente múticas. **Pólen** 3-colporado, com os colpos delimitados por 0-48 pseudocolpos. **Estilete** de ápice linear, recurvado, com o lobo posterior do estigma pequeno e dentiforme; dois óvulos por lóculo. **Cápsula** fusiforme, elíptica ou estreitamente claviforme, com retináculos curvos e agudos. **Sementes** 2 a 4, orbiculares, disciformes, com tricomas higroscópicos.

CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE *DYSCHORISTE* NO BRASIL

1. Ramos cilíndricos; dicásios axilares com até 7 flores; corola vermelha; cápsula elíptica.....*Dyschoriste erythrorhiza*
- 1'. Ramos quadrangulares ou subquadrangulares; dicásios axilares com até 5 flores ou flores solitárias ou glomérulos; corola azul, lilás, roxa ou violeta, cápsulas cilíndricas, estreitamente claviformes, fusiformes, lineares, lanceoladas, oblongas e/ou estreitamente obovoide a ovoide2
2. Lenticelas presentes; cálice internamente hirsuto.....*D. smithii*
- 2'. Lenticelas ausentes; cálice internamente glabro.....3
3. Folhas sésseis; lâminas foliares de até 1,6 cm compr.; bractéolas setáceas de 3-4 mm compr.; cápsula 5-6 mm compr.....*D. pulegium*
- 3' Folhas pecioladas; lâminas foliares >1,6 cm compr.; bractéolas elípticas a lanceoladas, estreitamente oblongas e/ou ligeiramente falcadas variando 0,2 a 1,0 cm compr. ; cápsula > 6 mm compr.....4
4. Dicásios axilares.....5
5. Cápsula estreitamente claviforme.....6

6. Bractéolas estreitamente oblongas; cálice externamente pubescente recoberto apenas por tricomas glandulares.....*D. eulinae*
- 6'. Bractéolas lanceoladas; cálice externamente pubérulo com tricomas simples ou glabro.....7
7. Ervas rasteiras ou prostradas; estilete de 1,9 cm compr.....*D. humilis*
- 7'. Ervas eretas; estilete < 1,9 cm compr.....8
8. Ramos subquadrangulares, velutinos; lâmina foliar 0,6-2,1 cm compr., largamente ovadas a orbiculares; bractéolas ca. 2,2 mm compr.; corola lilás pálido; ovário ca. 1,2 mm compr.; estilete ca. 7 mm compr.....*D. hygrophiloides*
- 8'. Ramos quadrangulares, pubescentes; lâmina foliar 2,7-7,3 cm compr., estreitamente oblongo-lanceolada a linear; bractéolas > 2,2 mm compr.; corola violeta; ovário > 1,2 mm compr.; estilete > 7 mm compr.....*D. lavandulacea*
- 5'. Cápsula linear, oblonga ou fusiforme.....9
9. Ervas decumbentes; brácteas ligeiramente falcadas; ovário até 4 mm compr.....*D. vinacea*
- 9'. Ervas eretas; brácteas elípticas, lanceoladas a oblongo-lanceoladas; ovário < 4 mm compr.....10
10. Ramos subquadrangulares, pubescentes; lobos da corola > 3 mm compr.....*D. tweediana*
- 10'. Ramos quadrangulares, pilosos ou glabrescentes; lobos da corola até 3 mm compr.....11
11. Ramos sulcados; pecíolo até 4 mm compr.; lâmina foliar pubescente; corola lilás; cálice 0,7-1,2 cm compr., externamente pubescente.....*D. maranhonis*
- 11'. Ramos não sulcados; pecíolo > 4 mm compr.; lâmina foliar glabrescente; corola roxa; cálice > 1,2 cm compr., externamente hirsuto.....*D. schotthiana*
- 4'. Flores solitárias axilares ou espiciformes.....12
12. Plantas com xilopódio; ramos glabros; pecíolo de 1-2 mm compr.; margem foliar inteira; corola ≤ 2,2 cm compr.; cálice externamente glabro; lobos do cálice até 7 mm compr.; bractéolas > 9 mm compr.....*D. serpyllum*
- 12'. Plantas sem xilopódio; ramos densamente pubescentes a hirsutos; pecíolo 0,6-1,2 cm compr.; margem foliar sinuosa a crenulada; corola até 2,5 cm compr.; cálice externamente esparso piloso; lobos do cálice > 7 mm compr.; bractéolas 6-9 mm compr.....*D. trichanthera*

1. Dyschoriste erythrorhiza (Nees) Lindau, Nat. Pflanzenfam. [Engler & Prantl] 4, Abt. 3b: 302 (1895). *Homotropium erythrorhizum* Nees, Fl. Bras. (Martius) 9: 47, t. 48 (1847) [Lectótipo, designado por Monteiro et al. (2020: 131): M!] (Fig.s 1A, 2A-G)

Homotropium erythrorhizum var. *latifolium* Nees in Martius (1847: 48). [Lectótipo designado por Monteiro et al. (2020:131); isoelectótipos: M barcode no. 0186271 (imagem digital!)]!, W acc. no. 0056791 (imagem digital!), W acc. no. 0056793 (imagem digital!)]

Ervas, 27–30 cm alt., eretas, com raízes espessas, vermelhas. Ramos cilíndricos, ascendentes, com poucas ramificações na parte basal, pubescente-viloso, alguns tricomas glandulares. Folhas pecioladas; pecíolo 3-7 mm compr., pubescente; lâmina 1,3-6,3 × 0,6-3,0 cm, oval-oblonga, levemente discolor, faces adaxial e abaxial glabrescentes com tricomas esparsos apenas nervuras, folhas jovens pubescentes em ambas as faces, folhas formando braquiblastos obovadas a orbiculares, ápice atenuado a obtuso, base atenuada, margem ligeiramente ondulada, ciliada. Dicásios axilares, 3-7-flores, subsésseis. Bractéolas 2-6 × 0,3-0,7 mm, lanceoladas, pubescentes. Cálice 0,8-1,4 cm compr., externamente cobertos por tricomas glandulares e tectores, internamente glabro; lobos 5-9 mm compr., subiguais entre si, fusionados em 1/3 de seu comprimento, margem ciliada com tricomas tectores de 0,1-0,2 mm compr. Corola 1,1-3,1 cm compr., vermelha, externamente com tricomas glandulares em ambas as faces, glabrescente nos lobos, internamente glabra, tubo basal 0,4-1,0 cm compr., tricomas glandulares abundantes, garganta 0,4-1,4 cm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lobos 1-3 mm compr., lábio inferior patente, 3-lobado; lobos 0,2-0,5 mm compr., ápice levemente emarginado. Estames inseridos próximos à base da fauce da corola, com uma porção exserta da fauce da corola, filetes menores 3-9 mm compr., filetes maiores 0,5-1,1 cm compr., pilosos, tecas 1-2 mm compr., apêndices basais 0,1-0,2 mm compr., apiculados. Ovário ca. 3,1 mm compr., glabro; estilete ca. 2,1 cm compr., piloso; estigma ca. 2 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobo posterior inconspícuo. Cápsula 0,8-1,1 cm compr., elíptica, glabra. Sementes ca. 2,5 × 2,1 mm, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—BAHIA: Cocos, Espigão Mestre, ca. 13 km Sul de Cocos e 3 km Sul do Rio Itaguari, 12°29'27"S, 46°08'20"W, 15 Mar 1972 (fl.), W. Anderson, M. Stieber & J.H. Kirkbride-Junior 36976 (US, NY); MINAS GERAIS: Januária, Distrito de Fabião, 15°29'17,2"S, 44°21'42,1"W, 23 May 1997 (fl.), J.A. Lombardi & A. Salino 1719

(BHCB, US); Vale do rio Peruaçu, cerrado do Judas, 15°08'50"S, 44°13'46"W, 21 Sep 1997 (fl., fr.), A. Salino & J.R. Stehmann 3302 (US); Montalvânia, 14°25'23"S, 44°22'07"W, 18 Mar 1972 (fl.), W.R. Anderson, M. Sieber & J.H. Kirkbride-Junior 37157 (UnB); Várzea da Palma, Fazenda Mãe d'Água, 17°24'41"S, 44°44'58,3"W, 26 Apr 1963 (fl., fr.), A.P. Duarte 7713 (US, NY).

Distribuição e ambiente—*Dyschoriste erythrorhiza* é endêmica do Brasil, distribuindo-se nos estados da Bahia e Minas Gerais, associada a ambientes locais secos, bordas de fragmentos florestais e margens de estradas. (Fig. 3)

Fenologia—Encontrada com flores entre março, maio e setembro e com frutos em abril e setembro.

Avaliação preliminar de conservação—Apenas cinco populações de *D. erythrorhiza* foram encontradas no Brasil, nos estados da Bahia (1) e Minas Gerais (4), em áreas protegidas como o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (MG) e em áreas de importância biológica que ainda não são protegidas, como o Espigão Mestre, que vem sendo alvo de monoculturas, a exemplo da cultura da soja, que dizimou grandes áreas de Cerrado existentes nessa área. Levando em consideração sua área de ocupação (AOO: 20.000 km²) e extensão de ocorrência (EOO: 36,876.246 km²) com base no critério B2b (iii), *D. erythrorhiza* pode ser potencialmente classificada como Em perigo (EN).

2. *Dyschoriste eulinae* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo, Sys. Bot. 47 (1): 152, 2022. TIPO: BRAZIL. Paraíba: Areia, propriedade próxima ao Parque Estadual Mata do Pau Ferro, 06°57'50"S, 35°45'34"W, 581 m, 28 Aug. 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 274 & A.S. Pinto (holótipo: HACAM!, isotypes: EAN!, PEUFR!) (Figs. 1B, 2H-P)

Ervas, 40–50 cm alt., eretas ou decumbentes. Ramos quadrangulares, hirsutos, tricomas eglandulares, retrorsos, concentrados nos ângulos 0,6–1,2 mm compr., e tricomas curtos entre os ângulos. Folhas pecioladas; pecíolo 0,7–3,1 cm compr., hirsuto; lâmina 2,4–10,3 × 1,1–4,3 cm, elíptica a largamente lanceolada (folhas jovens estreitamente ovais a oblongo-elípticas), discolor, face abaxial mais clara do que a face adaxial, ápice agudo a atenuado, base atenuada a decurrente, margem levemente crenada, ciliada, folhas jovens pubescentes apenas com tricomas glandulares, face abaxial das folhas maduras esparsamente pubescentes com tricomas glandulares ao longo da nervura central, face adaxial glabra. Dicásios axilares, 3–5-flores, subsésseis. Bractéolas 3,2–5,3 mm compr.,

estritamente oblongas, pubescentes, tricomas glandulares e tectores. Cálice 0,9–1,6 cm compr., tricomas glandulares externamente, internamente pubescente; lobos 0,8–1,4 cm compr., subulados, subiguais entre si, fusionados em 2/3 de seu comprimento, margem ciliada com tricomas glandulares de 0,2–0,3 mm compr. Corola 1,1–1,4 cm compr., roxo-azulado, com máculas roxas no lobo central do lábio inferior, externamente pubescente apenas com tricomas tectores em ambos os lábios, internamente glabro, tubo basal 4–5 mm compr., externamente e internamente glabro, garganta 5–6 × 3–4 mm, limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lábio inferior patente, profundamente 3-lobado, todos os lobos 2–3 mm compr., apicalmente levemente emarginado. Estames inseridos próximo a base da fauce da corola, parcialmente exsertos da boca da corola, filetes menores ca. 2 mm compr., filetes maiores ca. 4 mm compr., pilosos, tecas 1–2 mm compr., amarelas, apêndice basal 0,3–0,4 mm compr., apiculado. Ovário 2–3 mm compr., glabro; estilete 6–9 mm compr., piloso, tricomas glandulares na base; estigma ca. 1 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobos lineares. Cápsula 0,9–1,1 cm compr., estreitamente claviforme, glabra. Sementes 1,4–2,1 × 1,2–1,7 mm, verde-amareladas, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—ALAGOAS: Matriz do Camaragibe, Santuário Ecológico da Serra D'água, 09°05'60"S, 35°34'02"W, 13 Out 2003 (fl., fr.), R.P. Lyra-Lemos 8040, F. Cavalcante, L. Tributino & G. Araújo (MAC); Minador do Negrão, Fazenda Pedra Talhada, 09°20'24"S, 36°51'33"W, 30 Jan 2010 (fl., fr.), Chagas-Mota 7445 (MAC); Olho d'Água do Casado, Povoado Lagoa da Cruz, 09°22'09"S, 37°44'27"W, 19 Set 2001 (fl.), L.M. Cordeiro 495 (PEUFR); Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, 09°19'18"S, 36°28'24"W, 22 Out 2011 (fl., fr.), Chagas-Mota 11301, E.S. França & W.T.C.C. Santos (MAC). BAHIA: Cachoeira, 12°31'59"S, 39°04'59"W, 01 Jul 1980 (fl.), Grupo Pedra do Cavalo 333 (HUEFS); Feira de Santana, Fazenda Chapada, 12°15'22"S, 39°04'58"W, 18 Ago 2008 (fl., fr.), E. Melo 5012, F. França & V.M. Carneiro (HUEFS); Distrito de Ipuacu, Monte Alto, 12°25'42"S, 42°06'57"W, 28 Ago 2008 (fl., fr.), A.L. Côrtes 110, D. Cardoso, E. Melo & C.L. Lima (HUEFS); Ichu, 11°46'07"S, 39°11'41"W, 275 m, 21 Ago 2010 (fl., fr.), E. Melo 8443 & B.M. Silva (HUEFS). CEARÁ: Alcântaras, Sítio Fidalgo, Serra da Meruoca, 03°35'20"S, 40°32'44"W, 25 Jul 1956 (fl.), A. Fernandes s.n. (EAC1663); 03°35'15"S, 40°30'00"W, 829 m, 11 Jun 2008 (fl.), E.B. Souza 1601, M.R.J.R. Albuquerque & M.G. Cavalcante (HUEFS); 03°35'15"S, 40°30'01"W, 836 m, 01 Jul 2008 (fl.), E.B. Souza 1616 & M.G.B. Cavalcante (HUEFS); Baturité, 04°19'44"S, 38°53'06"W, s.d. (fl.), F. Allemão & M. Cysneiros 1193 (R); Caucaia, Parque Botânico do Ceará, 03°42'42"S, 38°38'44"W, 9 m, 10 Ago 2018 (fl.), V.S.

Sampaio 657, R.O. Araújo & Y.C. Lima (EAC); Frecheirinha, 03°45'36"S, 40°48'59"W, 07 Ago 1985 (fl.), A. Fernandes & Matos s.n. (EAC13299); Itapipoca, Distrito Rajada, 03°32'37"S, 39°28'41"W, 08 Set 2013 (fl., fr.), M.I.B. Loiola 2126, F.R.S. Tabosa & F.A.L. Magalhães (EAC); Meruoca, Sítio do Meio, Santo Antônio dos Fernandes, 03°32'30"S, 40°27'18"W, 27 Jun 1983 (fl., fr.), A. Fernandes s.n. (EAC12082); Maranguape, Serra da Aratanha, 03°53'26"S, 38°41'08"W, 15 Ago 2006 (fl., fr.), A.S.F. Castro 1841 (EAC); Pentecoste, Fazenda Experimental Vale do Curu, 03°48'33"S, 39°20'46"W, 19 Abr 2012 (fl.), M.I.B. Loiola 1455 (EAC); Santa Quitéria, Serra dos Quirinos ou dos Pajeús, 04°33'36"S, 39°41'28"W, 26 Abr 2012 (fl.), J. Paula-Souza 10984, M.A.P. Ferreira, J.O.R. Franco & R.E.R. Silva (EAC); Siqueira, Rodovia Fortaleza-Maranguape, 03°43'01"S, 38°32'35"W, 12 Jul 1998 (fl., fr.), A.S.F. Castro 598 (EAC); Sobral, Serra de Meruoca, Sítio Santo Antônio, 03°32'30"S, 40°27'18"W, 25 Fev 1981 (fl., fr.), A. Fernandes & P. Martins s.n. (EAC9711); 03°37'30"S, 40°24'11"W, 393 m, 21 Ago 2009 (fl., fr.), J.M. Brito 27 & E.B. Souza (RBR); Sítio Santa Cruz, 03°37'56"S, 40°24'24"W, 21 Ago 2015 (fl.), E.B. Souza 3698, F.A.A. Nepomuceno, I.V. Nepomuceno, D.B. Ramos & F.D.S. Santos (EAC); Bairro das Nações, estrada das Marrecas, 03°41'22"S, 40°18'31"W, 56 m, 27 Jun 2017 (fl.), E.B. Souza 4658 & F.F. Araújo (EAC); Uruburetama, Itacolomi, 03°37'54"S, 39°32'29"W, 260 m, 08 Set 2013 (fl.), M.I.B. Loiola 2153, F.A.L. Magalhães & F.R.S. Tabosa (EAC). PARAÍBA: Areia, Mata do Pau-Ferro, 06°58'17"S, 35°44'53"W, 09 Dez 2011 (fl., fr.), E. Melo 10792, B.M. Silva & J. Jardim (HUEFS); Propriedade próxima a Mata do Pau-Ferro, 06°57'50"S, 35°45'34"W, 581 m, 28 Ago 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 274 & A.S. Pinto (HACAM, PEUFR); Rio do Canto, 06°57'61"S, 35°42'86"W, 541 m, 04 Out 2012 (fl., fr.), A.C. Oliveira 14 (EAN); Lagoa Seca, Juracy Palhano, 07°10'09"S, 35°51'45"W, 20 Set 2020 (fl.), F.K.S. Monteiro 275 & A.S. Pinto (HACAM). PERNAMBUCO: Capoeiras, 08°44'04"S, 36°37'36"W, 28 Ago 2006 (fl., fr.), C.D.N. Rodrigues 76 & P.P.V. Ribeiro (SPF); São João, Povoado Santa Quitéria, 08°52'32"S, 36°22'00"W, 27 Jul 2008 (fl.), J.W. Alves-Silva 106 (MAC). SERGIPE: Porto da Folha, Povoado Lagoa Grande, 10°02'06"S, 37°24'49"W, 30 Ago 2011 (fl.), D.G. Oliveira 264, E.S. Almeida & F.B. Gonçalves (ASE).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste eulinae* é endêmica do Brasil, com registros exclusivamente na região Nordeste, exceto nos estados do Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte (Monteiro *et al.*, 2022), onde ocorre em florestas úmidas, semidecíduas e secas nos domínios da Floresta Atlântica e Caatinga, preferencialmente em locais relativamente

sombreados e em bordas de fragmentos e trilhas, em solos areno-argilosos e na base de afloramentos rochosos. (Fig. 3).

Fenologia— Foi coletada com flores e frutos entre Abril e Janeiro (durante as estações seca e chuvosa, mas predominantemente na estação chuvosa).

Avaliação preliminar de conservação—Encontradas em seis estados do nordeste brasileiro: Alagoas (4), Bahia (4), Ceará (17), Paraíba (4), Pernambuco (2) and Sergipe (1). Sua extensão de ocorrência é (EOO: 501,153.552 km²) e a área de ocupação é (AOO: 120.000 km²). Registrada tanto em áreas protegidas (Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Fazenda Experimental Vale do Curu) como em áreas perturbadas (áreas de atividades agrícolas). Baseado no critério B2, *D. eulinae* poderia potencialmente ser proposta como Em perigo (EN), se uma ou mais ameaças específicas forem identificadas. Provisoriamente propõe-se o status Quase ameaçada (NT) como o mais apropriado para esta espécie.

3. *Dyschoriste humilis* Lindau, en Engl. Bot. Jahrb. 19 (Beibl. 48): 15. 1894. TIPO: Argentina, Córdoba, in fruticetis campestribus pr. Pueblito Nuevo, 1872, P. G. Lorentz s. n. [lectótipo: designado por Ezcurra (2014: 226) SI!] (Fig. 1C)

Ervas, 50-60 cm compr., ramificadas na base, prostradas ou rasteiras, raro ascendentes. Ramos subquadrangulares, pubescentes com tricomas tectores curtos e adpressos. Folhas subsésseis; pecíolo 0,8-3,1 mm compr., pubescente; lâmina 1,2-3,1 × 0,4-0,8 cm, oblongo-elíptica, concolor, faces adaxial e abaxial levemente pubescentes a glabras, folhas jovens pubescentes em ambas as faces, formando braquiblastos elípticos, ápice agudo a obtuso, base cuneada a levemente decurrente, margem inteira a levemente sinuada. Dicásios axilares, 1-3-flores, subsésseis. Bractéolas 5-7 × 1-3 mm, lanceoladas, pubescentes, ciliadas. Cálice 0,8-1,3 cm compr., externamente pubérulo, internamente glabro; lobos 3-7 mm compr., desiguais entre si, fusionados em 2/4 do seu comprimento, margens inteiras. Corola 1,5-2,3 cm compr., violeta a lilás pálido, externamente pubescente em ambos os lados, glabrescente nos lobos, internamente glabra, tubo basal 5-8 mm compr., pubescente, garganta 5-9 mm compr., limbo profundamente bilabiado, lábio superior 2-lobado, lobos 3-5 mm compr., lábio inferior patente, 3-lobado; lobos 5-6 mm compr., ápice levemente emarginado. Estames inseridos um pouco abaixo da metade da fauce da corola, com uma porção exserta da boca da corola, filetes menores 3-6 mm compr., filetes maiores 4-7 mm compr., pilosos, tecas ca. 2 mm compr., apêndices basais ca. 0,1 mm compr.,

apiculados. Ovário ca. 2,3 mm compr., glabro; estilete ca. 1,9 cm compr., piloso; estigma ca. 2 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobo posterior rudimentar. Cápsula 1,1-1,5 cm compr., estreitamente claviforme, glabra. Sementes ca. 2,5 × 3 mm, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—CEARÁ: Fortaleza, 3°43'01.9"S, 38°32'35.2"W, 21 Ago 1935 (fl.), F.E. Drouet 2321 (NY, US); Mulungu, 4°19'12"S, 39°00'54"W, 28 Out 2014 (fl., fr.), W. Batista 537 (EAC); MATO GROSSO DO SUL: Rio Brilhante, Rio Anhanduí, 20°59'40.2"S, 54°30'25.8"W, 23 Out 1970 (fl.), Hatschbach, G. 25113 (MBM, US); RIO GRANDE DO SUL: Cruz Alta, 39 km Sul, BR 158, Km 229, Rio Ivaí, 29°06' 57" S, 53°38'59" W, 30 Nov 1980 (fl.), A. Krapovickas & R. Vanni 37093 (US); Derrubadas, caminho para o Salto do Yucumã, 27°15'52,9"S, 53°51'38.9"W, 23 Nov 1975 (fl.), M.L. Porto 1929 (ICN); Marcelino Ramos, 27°27'42,1"S, 51°54'23"W, 27 Dez 1987 (fl.) , J.A. Jarenkow 817 (PEL); Estreito, 27°27'43.3"S 51°54'17,2"W, 04 Nov 1993 (fl.), A. Butzke & et al. 11082 (US); Quaraí, Passo da guarda, 30°17'30,7"S, 55°58'38,3"W, 01 Nov 2010 (fl.), M. Grings & P.J. Silva-Filho 1102 (ICN).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste humilis* ocorre na Argentina, Uruguai e no sul do Brasil, com registros para os estados do Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul (Ezcurra 2014; Monteiro 2020) (Fig. 3). *Dyschoriste humilis* habita locais abertos e ensolarados, também em margens de estradas e clareiras, com preferência para solos arenosos (Ezcurra 2014).

Fenologia—Na área de estudo, *Dyschoriste humilis* foi encontrada florida em Agosto, Outubro, Novembro e Dezembro e com frutos em Outubro.

Avaliação preliminar de conservação—Seis populações de *D. humilis* foram encontradas no Brasil, nos estados do Mato Grosso do Sul (1) e Rio Grande do Sul (5), em áreas abertas, beiras de estradas e próxima a cursos d'água, locais não protegidos e que sofrem constantemente com as ações antrópicas. Sua área de ocupação é (AOO: 28.000 km²) e a extensão de ocorrência é (EOO: 1,100,834.628 km²), as quais baseando-se no critério B2b (iii), *D. humilis* pode ser potencialmente classificada como Em perigo (EN).

4. *Dyschoriste hygrophiloides* (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486. 1891. *Calophanes hygrophiloides* Nees in Martius, Fl. Bras. 9: 26. 1847. TIPO: Brasil, Paraná, Ponta Grossa, F. Sellow 75 (holótipo B destruído, foto F 5898!; isótipos K 534038!, K 534039!) (Figs. 1D, 4A-E)

Ervas, 7,2-18,2 cm compr., ramificadas na base, eretas. Ramos subquadrangulares, densamente pubescentes, tricomas tectores curtos, velutinos. Folhas subsésseis; pecíolo 2-3 mm compr., pubescente; lâmina 0,6-2,1 × 0,3-1,1 cm, largamente oval a orbicular, concolor, faces adaxial e abaxial levemente pubescentes, folhas jovens orbiculares, pubescentes em ambas as faces, com ápice levemente emarginado, folhas formando braquiblastos obovais, ápice obtuso, base levemente decurrente, margem inteira a levemente sinuada. Dicásios axilares, 2-5-flores, subsésseis. Bractéolas 2,2 × 1 mm, lanceoladas, pilosas. Cálice 0,8-1,6 cm compr., externamente pubérulo, internamente glabro; lobos 6-8 mm compr., desiguais entre si, fusionados em 2/3 de seu comprimento, margens inteiras, ciliadas. Corola 0,9-2,9 cm compr., lilás pálido, tricomas esparsos externamente em ambos os lados, glabra nos lobos, internamente glabra, tubo basal 2,5-9 mm compr., esparsamente pubescente, garganta 0,3-1,1 cm compr., limbo bilabiado; lábio superior 2-lobado, lobos 3-4 mm compr.; lábio inferior patente, profundamente 3-lobado, lobos 8-9 mm compr., ápice levemente emarginado. Estames inseridos na base da fauce da corola, inclusos na corola, filetes menores 1-5 mm compr., filetes maiores 3-8 mm compr., levemente pilosos, tecas ca. 1 mm compr., apêndices basais ca. 0,1 mm compr., apiculados, ápice das anteras agudo. Ovário ca. 1,2 mm compr., glabro; estilete ca. 7 mm compr., piloso na parte central; estigma ca. 2 mm compr., curvado, desigualmente 2-lobado. Cápsula 1,1-1,2 cm compr., estreitamente claviforme, glabra. Sementes 2,5 × 2,5 mm, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—PARANÁ: Arapoti, Rio das Cinzas, Barra do Perdizes, 24°09'28,1"S, 49°49'36,1"W, 03 Nov 2010 (fl.), G. Hatschbach 8786 (MBM); Balsa Nova, Ponte dos Arcos, 25°35'02"S, 49°38'08,2"W, 29 Set 2005, C. Kozera & A. Sanches 2366 (MBM); 25°35'02"S, 49°38'08,2"W, 01 Nov 2005 (fl.), C. Kozera 2442 (MBM); 25°35'02"S, 49°38'08,2"W, 21 Out 2006 (fl.), C. Kozera 3312 (UPCB); Curitiba, Fazenda Padre Ignácio, 25°25'40,1"S, 49°16'23,2"W, 17 Out 1947 (fl.), G. Tessmann 2530 (MBM); Imbituva, 25°13'12,6"S, 50°35'33,3"W, 15 Out 1966 (fl., fr.), J.C. Lindeman & J.H. de Haas 2715 (U); Ipiranga, Rio Capivari, 25°01'26"S, 50°35'03,1"W, 19 Dez 1970 (fl.), Hatschbach, G. 25831 (MBM); Jaguariaíva, Lajeado Três Reis, 24°15'04"S, 49°42'20,9"W, 19 Abr 1993 (fl.), G. Hatschbach 59433 (MBM); Lajeado Cinco Reis, 24°15'04"S, 49°42'20,9"W, 18 Set 1975 (fl.), G. Hatschbach 37076 (MBM); Lapa, Sítio Santa Bernadete, 25°46'10,9"S, 49°42'56,9"W, 16 Nov 1959 (fl.), R. Braga 1010 (UPCB); 25°46'10,9"S, 49°42'56,9"W, 27

Set 1973 (fl.), Y.S. Yoshiko 2353 (MBM); Rio passa Dois, 25°46'10,9"S, 49°42'56,9"W, 13 Nov 1999 (fl.), J. Cordeiro 1614 (SPF); Palmeira, Fazenda Santa Rita, 25°25'45,8"S, 50°00'23"W, 22 Nov 1989 (fl.), L.T. Dombrowski 14200 (MBM); Rodovia BR227, descida para o rio Capivara, 25°25'45,8"S, 50°00'23"W, 05 Jul 1997 (fl.), O.S. Ribas & L.B.S. Pereira 1868 (MBM); Ponta Grossa, Vila Velha, 25°05'42"S, 50°09'42,8"W, 15 Set 1977 (fl.), L.T. Dombrowski 7702 (MBM); Lagoa Dourada, 25°14'30,1"S, 50°03'00,5"W, 13 Abr 1978 (fl.), L.T. Dombrowski 9548 (CESJ); 25°14'30,1"S, 50°03'00,5"W, 17 Ago 1978 (fl.), L.T. Dombrowski, P. Scherer-Neto 9191 (MBM); Porto de Areia Sant'ana, Rio Tibagi, 25°05'42"S, 50°09'42,8"W, 11 Mai 1994 (fl.), P.L. Prestes s.n. (FUEL 28439); 25°05'42"S, 50°09'42,8"W, 04 Out 2007 (fl.), J.M. Silva 6096 (ESA, HCF); Distrito de Itaiacoca, 25°08'25,5"S, 49°53'49,5"W, 21 Out 2007 (fl.), J.M. Silva, J. Cordeiro, C.B. Poliquesi, 6096 (BHCB, FURB, HUFU, MBM); Sengé, Rodovia PR-11, próximo do km 252, 24°06'46,1"S 49°27'49"W, 18 Nov 1989 (fl.), G. Hatschbach, M. Hatschbach & V. Nicolack, V. 53626 (MBM); Tibagi, 24°30'33,8"S, 50°24'49"W, 11 Out 1959 (fl.), Hatschbach, G. 6335 (MBM); Cerrado Canyon Guartela, 24°30'33,8"S, 50°24'49"W, 28 Out 1995 (fl.), A.R.S. Vaz et al. s.n. (FUEL 17428); Ventania, Fazenda Santa Inês, 24°14'44,9"S, 50°14'34,1"W, 17 Set 2005 (fl.), D.A. Estevan et al. 859 (FUEL); RIO GRANDE DO SUL: Pelotas, 31°46'18,8"S, 52°20'33"W, 16 Dez 1954 (fl.), J.C. Sacco 255 (FUEL); SÃO PAULO: Itararé, Fazenda Santa Maria do Espinho, 24°06'36"S, 49°20'24"W, 02 Out 1993 (fl.), Sakuragui, C. M. 431 (CGMS, CPAP, IAN,, MBM).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste hygrophiloides* ocorre na Argentina, nas províncias de Entre Rios e Corrientes (Ezcurra 2014) e nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, nos estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Monteiro 2020) (Fig. 5). Habita locais abertos e tem intenso brotamento em locais que passaram por queima recente.

Fenologia—Encontrada florida entre Julho e Janeiro e frutificada em Outubro.

Avaliação preliminar de conservação—Vinte e seis populações de *D. hygrophiloides* foram encontradas no país, nos estados do Paraná (24), Rio Grande do Sul (1) e São Paulo (1), em áreas abertas, beiras de estradas e próximas a cursos d'água. Sua área de ocupação é (A00: 64.000 km²) e a extensão de ocorrência é (E00: 67,149.487 km²) as quais baseando-se no critério B2b (ii, iii), *D. hygrophiloides* permitiram classifica-la como em perigo (EN).

5. *Dyschoriste lavandulacea* (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486. 1891. *Calophanes lavandulaceus* Nees in Martius, Fl. Bras. 9: 27. 1847. TIPO: Brasil, Mato Grosso do Sul, Rio

Pardo, L. Riedel 501 (lectótipo!, designado por Ezcurra (2013: 359); isoelectótipo GZU!). (Fig. 4F-L)

Dyschoriste niederleinii Lindau, Bot. Jahrb. Syst. 19 (Beibl. 48): 15. 1894. TIPO: Argentina, Misiones, Santa Ana, X-1901, A. Lamas 4608 (neótipo SI 120125!, designado por Ezcurra (2014: 230).

Ervas, 6,9-22,6 cm alt., rizomatosas na base, eretas. Ramos quadrangulares, sulcados, glabrescentes. Folhas subsésseis; pecíolo 1-2 mm compr., pubérulo; lâmina 2,7-7,3 × 0,8-1,1 cm, estreitamente oblongo-lanceolada a linear, concolor, faces abaxial e adaxial glabras, nervuras principais proeminentes, folhas jovens elípticas a obovais, ápice agudo a acuminado, base levemente decurrente, margem inteira. Dicásios axilares, 2-5-flores, sésseis. Bractéolas 5 × 1 mm, lanceoladas, glabras. Cálice 0,8-1,5 cm compr., externamente e internamente glabro; lobos 6-9 mm compr., desiguais entre si, fusionados em 2/4 de seu comprimento, margem inteira, ciliada. Corola 1,3-2,2 cm compr., violeta, externamente pubérula em ambos os lados, glabra nos lobos, internamente glabra, tubo basal 5-7 mm compr., esparsamente pubescente, garganta 0,5-1 cm compr., limbo bilabiado; lábio superior 2-lobado; lábio inferior patente, profundamente 3-lobado, ambos os lobos 4-5 mm compr., ápice levemente emarginado. Estames inseridos próximos à base da garganta da corola, inclusos na corola, filetes menores 2-4 mm compr., filetes maiores 4-6 mm compr., pilosos, tecas 1-2 mm compr., apêndices basais ca. 0,2 mm compr., apiculados. Ovário ca. 3,1 mm compr., glabro; estilete ca. 1 cm compr., piloso na parte central, estigma ca. 2 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobo posterior rudimentar. Cápsula 1,1-1,3 cm compr., estreitamente claviforme, glabra. Sementes 2 × 1,8 mm, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—GOIÁS: Jataí, Queixada, 17°52'58.1"S, 51°43'37.3"W, 07 Dez 1948 (fl.fr.), A. Macedo 1428 (US); 17°52'58.1"S, 51°43'37.3"W, 31 Out 1950 (fl.), A. Macedo 2674 (US); MATO GROSSO DO SUL: Campo Grande, 20°26'34.1"S, 54°38'47.0"W, 1969 (fl.fr.), E.F. Nienstedt 184 (UnB, RB); Rio Verde, 19°49'52.2"S, 53°18'17.3"W, 11 Set 1979 (fl.), P.I. Oliveira 45 (UFMT, US); Sete Quedas, 23°58'04.3"S, 55°02'18.1"W, 12 Nov 1973 (fl.), G. Hatschbach & C. Koczikki 33101 (US); Minas Gerais: Rio Pardo de Minas, 15°36'57.9"S, 42°32'35.2"W, Set 1826 (fl.), Riedel 501 (US).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste lavandulacea* se distribui pela Argentina, Paraguai e Brasil, nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais (Ezcurra, 2013; Monteiro 2020) (Fig. 5). Ocorre em locais abertos e ensolarados, preferencialmente em solos arenosos inclusive que tenham passado por queimas recentes.

Fenologia—Encontrada florida entre a primavera e o verão, de setembro a dezembro e frutificada em dezembro.

Avaliação preliminar de conservação—*Dyschoriste lavandulacea* já havia sido listada no Livro Vermelho da Flora Ameaçada do Brasil com o status Em perigo (EN). Na ocasião, possuía distribuição restrita ao estado de Santa Catarina, com sua extensão de ocorrência sendo (EOO=544,71 km²). Após a análise das coleções desta espécie, não foram localizados materiais para o estado de Santa Catarina. Porém, a mesma distribui-se nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, possuindo uma área de ocupação de (AOO: 20.000 km²) e extensão de ocorrência de (EOO: 353,477.336 km²). No entanto, ela está associada a áreas campestres e não foi registrada em áreas protegidas, bem como a vegetação nativa de algumas dessas áreas vem sendo suprimida por terrenos agricultáveis, configurando declínio de EOO e AOO e da qualidade do hábitat. Dessa forma, de acordo com o critério B1ab(iii), *D. lavandulacea* poder ser enquadrada como Em perigo (EN).

6. *Dyschoriste maranhonis* (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486. 1891. *Calophanes maranhonis* Nees, Fl. Bras. 9: 25, 1847. LECTÓTIPO: BRAZIL, Ad Maranhao fl. Bras., s.d., Pohl 1765 (GZU barcode GZU 000249902 [imagem digital!]) (designado por Monteiro e Melo, dados não publicados).

Zahlbrucknera maranhonis Pohl. in Mart. Fl. Bras. 9: 26. 1847; DC. Prodr. 11: 108. 1847.

Ruellia viscosa Pavon in Mart. Fl. Bras. 9: 26. 1847; DC. Prodr. 11: 108. 1847

Ervas, 10-15 cm alt., ascendentes ou eretas. Ramos quadrangulares, sulcados, glabrescentes. Folhas subsésseis; pecíolo 1-4 mm compr., densamente pubescentes; lâmina 2,5-5,8 × 0,8-1,8 cm, estreitamente elíptica a oblongo-oblanceolada, levemente discolor, faces abaxial e adaxial pubescentes, nervuras principais proeminentes, folhas jovens obovais, ápice obtuso, base decurrente, margem crenulada a ondulada. Dicásios axilares, 1-3-flores, sésseis. Bractéolas 6-11 × 0,9-3,6 mm, lanceoladas, indumento tomentoso. Cálice 0,7-1,2 cm compr., externamente pubescente, tricomas tectores e glandulares, internamente pubescente, tricomas tectores; lobos 5-9 mm compr., desiguais

entre si, fusionados em 1/3 de seu comprimento, margens inteiras, ciliadas. Corola 1,4-2,3 cm compr., lilás, indumento seríceo externamente, internamente glabra, tubo basal 7-10 mm compr., pubescente, garganta 0,6-1 cm compr., limbo bilabiado; lábio superior 2-lobado; lábio inferior patente, 3-lobado, ambos os lobos 2-3 mm compr., ápice levemente emarginado, ocasionalmente limbo 4-lobado. Estames inseridos próximos a base da garganta da corola, inclusos na corola, filetes menores 2-3 mm compr., filetes maiores 4-5 mm compr., glabros, tecas 1-2 mm compr., apêndices basais ca. 0,1 mm compr., apiculados. Ovário 2,5 mm compr., glabro; estilete 1,1 cm compr., glabro; estigma ca. 2 mm compr., filiforme, desigualmente 2-lobado. Cápsula 0,8-1,8 cm compr., linear, glabra. Sementes não vistas.

Material examinado—Brazil.—BAHIA: Milagres, 12°52'12.0"S, 39°51'32.0"W, 22 Fev 1993 (fl.fr.), G. Hatschbach 42454 (CEPEC, HUEFS, MBM, US); Rod. BA-046, 12°52'12.0"S, 39°51'32.0"W, 22 Fev 1993 (fl.fr.), G. Hatschbach 45130 (CEPEC, MBM); PERNAMBUCO: Maraial, Engenho Curtume, 8°48'05.0"S, 35°50'20.0"W, 22 Set 2006 (fl.), M.S. Leite 196 (HST, IPA); RIO GRANDE DO SUL: Gravataí, Cachoeirinha, 07 Jan 1949 (fl.), B. Rambo s.n. (PACA-AGP 39625); Nonoai, 27°21'42.1"S, 52°46'17.0"W, Mar 1945 (fl.), B. Rambo s.n. (PACA-AGP 28115); Osório, Fazenda do Arroio, 29°53'12.1"S, 50°16'10.9"W, 23 Jan 1958 (fl.), B. Rambom s.n. (PACA-AGP 63522); Santa Maria, 29°41'03.1"S, 53°48'24.8"W, 1943 (fl.), A. Heidler s.n. (PACA-AGP 11367); SÃO PAULO: Paranapanema, Campo Capivary, 23°22'48.0"S, 48°43'12.0"W, 26 Nov 1899 (fl.), A.C.G.G. Loefgren 4494 (SP).

Distribuição e ambientes—Esta espécie é endêmica do Brasil, ocorrendo nos domínios fitogeográficos da Floresta Atlântica e Pampa, nos estados de Pernambuco, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul (Monteiro 2020) (Fig. 5).

Fenologia—*Dyschoriste maranhonis* foi encontrada com flores em Novembro, Janeiro, Fevereiro e Março e com frutos em Fevereiro.

Avaliação preliminar de conservação—No Brasil, foram encontradas oito populações: Pernambuco (1), Bahia (2), e São Paulo (1) e Rio Grande do Sul (4). Sua extensão de ocorrência é (EOO: 1,241,124.337 km²) e a área de ocupação é (AOO: 32.000 km²). De acordo com o critério B2b (ii, iii), *D. maranhonis* pode ser classificada como Em perigo (EN), já que ela ocorre com frequência em beiras de estradas e outros locais abertos, áreas susceptíveis a ações de degradação, não possuindo nenhum registo em áreas protegidas.

7. *Dyschoriste pulegium* (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486. 1891. *Calophanes pulegium* Nees, Fl. Bras. (Martius) 9: 25 (1847). TIPO: Brasil. São Paulo (designado por Monteiro e Melo, dados não publicados).

Ervas, 5,4-6,0 cm alt., ramificadas na base, eretas. Ramos subquadrangulares, pubescentes a velutinos. Folhas sésseis; lâmina 0,7-1,6 × 0,3-0,4 cm, superiores oblongas, inferiores obovais, concolor, esparsamente pubescente, faces abaxial e adaxial glabrescentes, tricomas adpressos, nervuras principais proeminentes, tricomas esparsos, ápice obtuso, base atenuada, margem levemente crenulada. Glomérulos nas axilas das folhas superiores, sésseis. Bractéolas 3-4 × 0,6-1 mm, setáceas, hirsutas. Cálice 6-8 mm compr., externamente hirsuto e internamente glabro, lobos 4-5 mm compr., subulado-setáceos, subiguais entre si, fusionados em 1/3 de seu comprimento, margens inteiras, ciliadas. Corola 1,2-1,6 cm compr., lilás, externamente pubérula, internamente glabra, tubo basal 3-4 mm compr., pubérulo, garganta 4-7 mm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lábio inferior 3-lobado, ambos os lobos ca. 5 mm compr., arredondados, inteiros. Estames inseridos na metade da garganta da corola, uma pequena porção exserta da boca da corola, filetes menores 2-3 mm compr., filetes maiores 4-5 mm compr., pilosos, tecas ca. 1 mm compr., apêndices basais conspícuos, apiculados. Ovário ca. 2 mm compr., glabro; estilete ca. 8 mm compr., glabro; estigma ca. 1 mm compr., filiforme, desigualmente 2-lobado. Cápsula 5-6 mm compr., lanceolada, glabra. Sementes não observadas.

Material examinado—Brasil.—PARANÁ: Lapa, Engenho Bley, 25°46'10.9"S, 49°42'56.8"W, 26 Set 1948 (fl.), G. Hatschbach 1014 (PACA-AGP). SÃO PAULO: Sem localidade, 23°32'56"S, 46°38'20"W, s/d (fl., fr.), Riedel 70 (LE); sem localidade, 23°32'56"S, 46°38'20"W, s/d (fl.), Sellow (B, GZU).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste pulegium* é endêmica do Brasil, com registros de ocorrências no estado de São Paulo (Monteiro 2020). Neste trabalho, a sua distribuição geográfica foi ampliada para o estado do Paraná, configurando-se como uma nova ocorrência para o estado (Fig. 6). Habita em locais secos e abertos.

Fenologia—O único registro datado nos informa que a espécie estava florida e frutificada em Setembro.

Avaliação preliminar de conservação—Foram encontradas três populações de *D. pulegium* no Brasil, nos estados do Paraná (1) e São Paulo (2). Sua extensão de ocorrência é (EOO: 2,196.247 km²) e a área de ocupação é (AOO: 12.000km²). Levando em

consideração que *D. pulegium* possui uma distribuição bastante restrita, que nenhum indivíduo foi encontrado em áreas protegidas, possui pouquíssimos registros em coleções e baseando-se no critério B2b (ii, iii, iv), esta espécie se encontra Em perigo (EN).

8. *Dyschoriste schottiana* (Nees) Kobuski, Ann. Missouri Bot. Gard. 15: 30. 1928. *Hygrophila schottiana* Nees in Mart. Fl. Bras. 9: 22. 1847. TIPO: Brasil. Rio de Janeiro, s.d., Schott 5972 (GZU).

Dyschoriste crinita (Nees) Kuntze. Rev. Gen. P1. 2: 485. 1891; Lindau in Bull. Herb. Boiss. 7: 575. 1899.

Calophanes crinitus Nees in Mart. Fl. Bras. 9: 26. 1847; Nees in DC. Prodr. 11: 107. 1847.

Ervas, 32,8-40,5 cm alt., ramificadas na parte superior dos ramos, eretas. Ramos quadrangulares, pilosos nas margens. Folhas curtamente pecioladas; pecíolo 4,5-9,5 mm compr., glabro; lâmina 1,6-4,8 × 0,7-1,8 cm, oblongo-elíptica, concolor, faces abaxial e adaxial glabrescentes, nervuras principais proeminentes, indumento escabro, ápice agudo, base cuneada a decurrente, margem levemente crenulada. Dicásios axilares, 1-3 flores, sésseis. Bractéolas 0,9-1,4 × 0,1-0,2 cm, elípticas a lanceoladas, hirsutas. Cálice 1,2-1,8 cm compr., externamente hirsuto e internamente glabro; lobos 1,0-1,5 cm compr., subiguais entre si, fusionados próximo a base, margem inteira, ciliada. Corola 1,4-1,7 cm compr., roxa, externamente pubescente, internamente glabra, tubo basal 4-6 mm compr., pubescente, garganta 5-8 mm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lábio inferior patente, 3-lobado, ambos os lobos 1-3 mm compr., ápice levemente emarginado. Estames inseridos próximos na metade da garganta da corola, uma pequena porção exserta da boca da corola, filetes menores 5-6 mm compr., filetes maiores 8-9 mm compr., pilosos, tecas ca. 1 mm compr., apêndices basais conspícuos, apiculados. Ovário ca. 3 mm compr., glabro, estilete ca. 8 mm compr., glabro, estigma ca. 1 mm compr., filiforme, desigualmente 2-lobado. Cápsula 0,7-1,0 cm compr., oblonga, glabra. Sementes 1,7-1,5 × 1,1-1,3 mm, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—Goiás: 15°48'43"S, 49°34'11"W, Fev 1841 (fl. fr.), G. Gardner 3951 (BM, G, K); São João d'Aliança, estrada para Vãozinho, 14°42'31"S, 47°31'17"W, 09 Fev 1994 (fl.), G. Hatschbach, M. M. Hatschbach & J. M. Silva 60243 (US). MATO GROSSO: Nobres, 14°43'13"S, 56°19'38"W, 22 Abr 1983 (fl.), C.N. Cunha, G. Guarim Neto, E.C.C. Moraes, L.A.D. Ferreira, V.L.M.S. Guarim 1016 (UFMT). PARANÁ: Vila Velha,

24°03'16,9"S, 52°23'20,8"W, 09 Nov 1971 (fl.), P. Occhioni 4585 (UFMT). RIO DE JANEIRO: 22°54'23"S, 43°10'21"W, s.d. (fl.), Schott 5972 (GZU).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste schottiana* é endêmica do Brasil, tendo sido registrada nos estados de Goiás, Mato Grosso, Paraná e Rio de Janeiro (Monteiro 2020) (Fig. 6). Habita em locais abertos e secos.

Fenologia—Floresce entre o verão e o outono, entre Novembro, Fevereiro e Abril e frutifica em Fevereiro.

Avaliação preliminar de conservação—Foram encontradas cinco populações de *D. scotthiana* no Brasil, nos estados de Goiás (2), Mato Grosso (1), Paraná (1) e Rio de Janeiro (1). Sua extensão de ocorrência é (EOO: 916,968.522 km²) e a área de ocupação é (AOO: 20.000 km²). *Dyschoriste schottiana* possui uma distribuição restrita e nenhum indivíduo foi encontrado em áreas protegidas, além de seus registros serem do século passado. Com o avanço da supressão de áreas de vegetação nativa pelas atividades agropecuárias e baseando-se no critério B2a,b (ii, iii), esta espécie pode ser potencialmente categorizada como Em perigo (EN).

9. *Dyschoriste serpyllum* (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486. 1891. *Calophanes serpyllum* Nees, Fl. Bras. (Martius) 9: 26. 1847. TIPO: Brasil. Mato Grosso do Sul: Rio Pardo, Sep, L. Riedel 463 (lectótipo LE!, designado por Ezcurra et al. [2013: 6]). Síntipo adicional: L. Riedel 45 (sintipo: LE!). (Fig. 4M–S)

Ervas, 6,2-28,4 cm alt., ramificadas, presença de pequeno xilopódio na base, eretas. Ramos subquadrangulares, glabros. Folhas subsésseis; pecíolo 1-2 mm compr., esparsamente pubescente; lâmina 1,1-2,3 × 0,6-0,8 cm, largamente elíptica a oval-lanceolada, concolor, faces abaxial e adaxial glabrescentes, tricomas adpressos, nervuras principais proeminentes, tricomas esparsos, folhas jovens orbiculares, ápice agudo, base levemente decurrente, margem inteira. Flores solitárias, axilares, sésseis. Bractéolas 0,9-1,5 × 0,2-0,4 cm, elípticas a lanceoladas, glabras ou levemente pubescentes. Cálice 1,0-1,3 cm compr., externamente e internamente glabros; lobos 6-7 mm compr., subiguais entre si, fusionados em 1/4 de seu comprimento, margens inteiras, ciliadas. Corola 1,6-2,2 cm compr., violeta, externamente pubérula, internamente glabra, tubo basal 6-9 mm compr., pubérulo, garganta 4-8 mm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lábio inferior patente, profundamente 3-lobado, ambos os lobos 5-6 mm compr., ápice levemente emarginado. Estames inseridos próximos à metade da garganta da corola, uma

pequena porção exserta da boca da corola, filetes menores 2-3 mm compr., filetes maiores 3-5 mm compr., pilosos, tecas ca. 1 mm compr., apêndices basais inconspícuos, apiculados. Ovário ca. 2 mm compr., glabro; estilete ca. 5 mm compr., glabro; estigma ca. 1 mm compr., filiforme, desigualmente 2-lobado. Cápsula 1,0-1,1 cm compr., estreitamente obovoide, glabra. Sementes 2,1 mm × 1,2 mm, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—MATO GROSSO DO SUL: Bonito, 21°07'16"S, 56°28'54,8"W, 13 Nov 2002 (fl.), M. Hatschbach & J.M. Silva 74192 (MBM); Campo Grande, Olho d'água, 20°25'55,7"S, 54°44'03,9"W, 04 Set 1936 (fl.), W. Archer & A. Gehrt 43 (US); Ponta Porã, Rodovia Ponta Porã a Bela Vista, próximo da Fazenda Itamarati, 22°32'28,3"S, 55°43'12,5"W, 23 Out 2003 (fl.fr.), G. Hatschbach, M. M. Hatschbach & E. L. Barbosa 76658 (US, MBM); Rio Brilhante, Rio Anhanduí, 21°47'23,5"S, 54°32'42,2"W, 23 Out 1970 (fl.), G. Hatschbach 25133 (US); Sidrolândia, 20°56'02,5"S, 54°58'42,1"W, 10 Nov 1973 (fl.), G. Hatschbach & C. Koczicki 33015 (US); Tacuru, Fazenda Santa Paula, 23°38'59,9"S, 55°00'26,5"W, 18 Fev 1993 (fl.), G. Hatschbach, A. Schinini & J. M. Silva 58692 (US); PARANÁ: Campo Mourão, 24°03'16,9"S, 52°23'20,8"W, 14 Out 1965 (fl.), G. Hatschbach 13004 (US).

Distribuição e ambiente—*Dyschoriste serpyllum* ocorre no Paraguai e no Centro-Oeste brasileiro, no estado do Mato Grosso do Sul (Ezcurra 2013, Monteiro 2020). Neste trabalho, a sua distribuição geográfica foi ampliada para o estado do Paraná, configurando-se como uma nova ocorrência para o estado (Fig. 6). Habita em locais abertos inclusive que são submetidos ao fogo periodicamente.

Fenologia—Registrada com flores entre a primavera e o verão, entre Setembro, Outubro, Novembro e Fevereiro e com frutos em Outubro.

Avaliação preliminar de conservação—Foram encontradas sete populações de *D. serpyllum* no Brasil, nos estados do Mato Grosso do Sul (6) e Paraná (1). Sua extensão de ocorrência é (EOO: 80,667.815 km²) e a área de ocupação é (AOO: 28.000 km²). Levando em consideração que *D. serpyllum* possui uma distribuição bastante restrita, que nenhum indivíduo foi encontrado em áreas protegidas, são frequentes em áreas submetidas ao fogo periódico, sendo a vegetação nativa dessas áreas suprimidas pelas atividades agropecuárias e baseando-se no critério B2b (ii, iii), esta espécie se encontra potencialmente Em perigo (EN).

10. *Dyschoriste smithii* Leonard, Sellowia 9: 81. 1958. TIPO: Brasil. Santa Catarina, Concórdia, Barra do Veado, 04 Jan 1957, L. B. Smith & R. Reitz, 9912 (US).

Ervas, 24-30 cm compr. Ramos quadrangulares, ascendentes, glabros, carenados, pequenas lenticelas ao longo dos ramos, semelhantes a pequenas verrugas. Folhas sésseis a subsésseis; pecíolo 1-2 mm compr., glabro; lâmina 1,8-3,1 × 0,4-0,7 cm, oblonga a estreitamente obovais, concolor, faces abaxial e adaxial glabras, nervuras centrais proeminentes, tricomas esparsos, ápice agudo, base aguda a cuneada, margem inteira. Flores solitárias, axilares, sésseis. Bractéolas 0,6-1 × 0,1-0,2 cm, lanceoladas a oblongas, glabras. Cálice 0,6-1 cm compr., externamente glabro e internamente hirsuto; lobos 3-6 mm compr., subiguais entre si, fusionados em 1/2 de seu comprimento, margens inteiras, ciliadas. Corola 1,3-1,7 cm compr., roxa, externamente pubescente, internamente glabra, tubo basal 4-6 mm compr., pubescente, garganta 4-6 mm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lábio inferior 3-lobado, ambos os lobos ca. 5 mm compr., oblongos a obovados, ápice levemente emarginado. Estames inseridos próximos á base da garganta, uma porção exserta da boca da corola, filetes menores 3-4 mm compr., filetes maiores 5-6 mm compr., glabros, tecas ca. 1 mm compr., apêndices basais conspícuos, agudos. Ovário ca. 3 mm compr., glabro; estilete 0,9-1,5 cm compr., esparsamente pubescente na base; estigma ca. 1 mm compr., filiforme, desigualmente 2-lobado. Cápsula 7-8 mm compr., cilíndrica, glabra. Sementes 2 × 1,5 mm, esbranquiçadas, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—RIO GRANDE DO SUL: Arroio dos Ratos, Fazenda Faxinal, 30°04'37"S, 51°43'45"W, 17 Feb 1982 (fl.), K. Hagelund 13762 (ICN); Bento Gonçalves, Ponte Rio das Antas, 29°10'17"S, 51°31'09"W, 15 Nov 1953 (fl.), Sehnem, A. 6488 (PACA-AGP); Ijuí, S. Bernardo, 28°23'16"S, 53°54'52"W, 08 Jan 1957 (fl.), B. Rambo 60327 (PACA-AGP); Nonoai, 27°21'42"S, 52°46'17"W, Mar 1945 (fl.), B. Rambo 28115 (PACA); Pinto Bandeira, UHE-Monte Claro, 29°05'52"S, 51°27'01"W, 22 Jan 2003 (fl.), O. Bueno et al. 7544 (ICN); São Vicente do Sul, 29°41'30"S, 54°40'45"W, 11 Nov 2002 (fl.), C. Mondin 2832 (PACA-AGP). SANTA CATARINA: Anita Garibaldi, Passo do Rio Canoas, 27°41'21"S, 51°07'48"W, 21 Dez 1962 (fl.), R. Reitz & R. Klein 14428 (US); Concórdia, próximo a Barra do Veado, 27°14'03"S, 52°01'40"W, 04 Jan 1957 (fl., fr.), L.B. Smith & R. Reitz 9912 (US).

Distribuição e hábitat—*Dyschoriste smithii* é endêmica do Brasil, distribuindo-se exclusivamente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Monteiro 2020) (Fig.

8). Tem preferência por ambientes abertos, sendo encontrada sobre ilhas rochosas próximas ao rio Uruguai.

Fenologia—Encontrada florida no verão, entre Novembro e Março, e frutificada em Janeiro.

Avaliação preliminar de conservação—Ocorrências de *D. smithii* foram encontradas em dois estados da região sul do Brasil: Santa Catarina (2) e Rio Grande do Sul (6). Sua extensão de ocorrência é (EOO: 70,233.016 km²) e a área de ocupação é (AOO: 32.000 km²). Esta espécie já tinha sido avaliada para a flora do Rio Grande do Sul, onde foi classificada como de Risco Crítico (CR), devido a sua distribuição restrita e às poucas coleções encontradas em acervos de herbários. Apenas oito populações de *D. smithii* foram encontradas no Brasil e de acordo com o critério B2b (ii, iii), esta espécie é potencialmente classificada como Em perigo (EN).

11. *Dyschoriste trichanthera* Kobuski, Ann. Missouri Bot. Gard. 15: 29. 1928. TIPO: Paraguay, Amambay, in reg. cursus sup. fl. Apa, E. Hassler 7780 (holótipo GH 93964!; isotipos BM!, G 001020747!, K 534042!, MO 1404520!, NY 311956!, P 6502112, S S032318!). (Figs. 1E, 7A-H)

Dyschoriste ceciliae Wassh. & J. R. J. Wood, Brittonia 55 (1): 18. 2003. TIPO: Argentina, Salta, Campo Quijano, Rosario de Lerma, 1600 m, 17 Jan1929, S. Venturi 8077 (holótipo US 730849!; isotipos CAS 5298!, K 534031!, SI 708!)

Ervas, 35-88 cm compr., lenhosas na base, eretas, apoiantes ou decumbentes. Ramos quadrangulares, densamente pubescentes a hirsutos. Folhas pecioladas; pecíolo 0,6-1,2 cm compr., pubescente; lâmina 1,4-2,9 × 0,4-0,8 cm, oblongo-ovais a ovais, concolor, faces abaxial e adaxial pubescentes, folhas maduras glabras, folhas jovens orbiculares a obovais, ápice obtuso a arredondado, base levemente decurrente, margem sinuosa a crenulada. Flores dispostas em fascículos multifloros axilares, espiciformes, sésseis. Bractéolas 6-9 × 1-2 mm, lanceoladas, pilosas. Cálice 1,1-2,4 cm compr., externamente e internamente esparsamente piloso; lobos 0,8-1 cm compr., subiguais entre si, fusionados em 2/4 de seu comprimento, margem inteira, ciliada. Corola 1,7-2,5 cm compr., azul a violeta, externamente pubérula, internamente glabra, tubo basal 0,7-1,1 cm compr., pubérulo, garganta 4-5 mm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lobos 2-3 mm compr., lábio inferior patente, profundamente 3-lobado, lobos 3-6 mm compr., ápice

levemente emarginado. Estames inseridos próximos à base da garganta da corola, uma porção exserta da boca da corola, filetes menores 3-4 mm compr., filetes maiores 5-6 mm compr., pilosos, tecas ca. 2 mm compr., apêndices basais inconspícuos, apiculados. Ovário ca. 2 mm compr., glabro; estilete ca. 1,7 cm compr., pubescente; estigma ca. 1 mm compr., filiforme, desigualmente 2-lobado. Cápsula 1-1,2 cm compr., estreitamente ovoide, glabra. Sementes 2 r. × 1 mm, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—MATO GROSSO: Xavantina, 14°40'04"S, 52°22'26,3"W, 21 Mai 1966 (fl.), H.S. Irwin 15970 (UnB); MATO GROSSO DO SUL: Bela Vista, córrego Capei, 22°07'10,1"S, 56°31'26,1"W, 17 Mar 1985 (fl.), G. Hatschbach & J.M. Silva 49193 (MBM, UFMT, NY); Rio Apa, 22°07'14,3"S, 56°31'24,1"W, 09 Feb 1993 (fl.), G. Hatschbach, A. Schinini & J.M. Silva 58807 (U, UFMT, MBM); Lajeado, 22°06'32"S, 56°31'16"W, 13 Mar 2004 (fl.), G. Hatschbach, M. Hatschbach & E. Barboza 77068 (MBM); Caracol, Rodovia pra Bela Vista, 22°00'50"S, 57°01'27,8"W, 12 Mar 2004 (fl., fr.), G. Hatschbach, M. Hatschbach & E. Barboza 77013 (MBM).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste trichanthera* se distribui pelo leste da Bolívia, região Centro-Oeste do Brasil, nordeste do Paraguai e norte da Argentina (Ezcurra 2014). No Brasil, ocorre apenas nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Monteiro 2020) (Fig. 8). Tem preferência por ambientes abertos e ensolarados, bordas de cerrados e bosques em galerias e também em áreas submetidas a incêndios periódicos.

Fenologia—Floresce e frutifica no verão, encontrada com flores em Fevereiro, Março e Maio e com frutos em Março.

Avaliação preliminar de conservação—Ocorrências de *D. trichanthera* foram registradas em dois estados da região Centro-Oeste do Brasil: Mato Grosso (1) e Mato Grosso do Sul (4). Sua extensão de ocorrência é (E00: 23,958.613 km²) e a área de ocupação é (A00: 16.000 km²). Apenas cinco populações de *D. trichanthera* foram encontradas no Brasil. De acordo com o critério B2a, esta espécie é potencialmente classificada como Em perigo (EN). No entanto, como não há um número expressivo de amostras coletadas e também não existem informações detalhadas sobre as áreas em que a espécie ocorre, o status de Quase ameaçada (NT) é, no momento, o mais apropriado para *D. trichanthera*.

12. *Dyschoriste tweediana* (Nees) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 486. 1891. *Calophanes tweedianus* Nees, Prodr. 11: 108. 1847. TIPO: Rio Grande do Sul, in dry mountain forests in Prov. Bonar, at river Jacuhy, s.d., Tweedie 771 (K).

Ervas, 9-19 cm compr., delgadas eretas. Ramos subquadrangulares, pubescentes. Folhas subsésseis; pecíolo 2-3 mm compr., pubescente; lâmina 1,9-2,9 × 0,5-1,2 cm, oval-elíptica, levemente discolor, tricomas esparsos nas faces abaxial e adaxial, ápice agudo a obtuso, base aguda a levemente decurrente, margem sinuosa a crenulada. Dicásios 1-3 flores, axilares, agrupados em um pedúnculo muito curto. Bractéolas 0,9-1,1 × 0,1-0,2 cm, oblongo-lanceoladas, pubescentes. Cálice 1,2-1,5 cm compr., externamente pubescente e internamente glabro; lobos 7-9 mm compr., subulado-setáceos, subiguais entre si, fusionados em 1/3 de seu comprimento, margem inteira, ciliada. Corola 1,9-2,2 cm compr., lilás, externamente pubescente, internamente glabra, tubo basal 5-6 mm compr., pubescente, garganta 5-6 mm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lobos 4-5 mm compr., lábio inferior patente, profundamente 3-lobado, lobos 5-8 mm compr., ovados, ápice emarginado. Estruturas reprodutivas não observadas.

Material examinado—Brasil.—RIO GRANDE DO SUL: em florestas montanas secas, in Prov. Bonar, at river Jacuhy, s.d, Tweedie 771 (K).

Material adicional—Panamá.—s.l., s.d., Tweedie s.n. (K000534035).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste tweediana* é endêmica do Brasil, sendo conhecida apenas pela coleção tipo, no estado do Rio Grande do Sul (Monteiro 2020) (Fig. 8). De acordo com os registros, habita florestas montanas secas.

Avaliação preliminar de conservação—Apenas a coleção tipo foi analisada, impossibilitando a avaliação do status de conservação de *D. tweediana*. Desse modo, esta espécie será classificada como Dados Insuficientes (DD).

13. *Dyschoriste vinacea* F.K.S. Monteiro & J.I.M. Melo, Sys. Bot. 47 (1): 157, 2022. TIPO: Brazil. Campina Grande, próximo ao limite entre o município de Lagoa Seca, 7°11'48"S, 35°52'34"W, 546 m, 02 Aug. 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 273 & A.S. Pinto (holótipo: HACAM!, isótipos: EAN!, PEUFR!) (Figs. 1F, 7I-O)

Ervas, 30–40 cm compr., decumbentes. Ramos subquadrangulares, pubescentes, tricomas glandulares eretos de 0,2–0,5 mm compr., vináceos quando jovens. Folhas curtamente pecioladas; pecíolo 0,5–1 cm compr., pubescente como nos ramos; lâmina 1,1–2,9 × 0,6–1,4 cm, oblonga a lanceolada, concolor, ápice agudo a obtuso, base atenuada a decurrente, margem levemente crenada, folhas jovens pubescentes em ambas as faces, tricomas tectores, folhas maduras glabrescentes, tricomas esparsos concentrados ao longo da venação principal. Dicásios axilares 1–3-flores, subsésseis. Bractéolas 0,8–1 mm compr., ligeiramente falcadas, pubescentes, com tricomas tectores. Cálice 0,9–1,2 cm compr., externamente pubescente, tricomas tectores longos, internamente glabro; lobos 0,7–1,1 cm compr., subiguais entre si, fusionados em 1/2 de seu comprimento, margem inteira, ciliada. Corola 0,7–1,4 cm compr., lilás pálido com marcas roxas no lábio inferior, lábios externamente pubescentes, tricomas tectores, internamente glabros, tubo basal 2–4 mm compr., externamente glabro, internamente tomentoso, garganta 3–6 × 2–4 mm, limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lábio inferior 3-lobado, todos os lobos 2–4 mm compr., ápice levemente emarginado. Estames inseridos na base da garganta da corola, parcialmente exsertos da fauce da corola, filetes menores ca. 3 mm compr., filetes maiores ca. 5 mm compr., pilosos, tecas 1–2 mm compr., lilases, apêndice basal 0,1–0,2 mm compr., apiculados. Ovário 2–4 mm compr., glabro; estilete 8–9 mm compr., glabro, estigma ca. 1 mm compr., desigualmente 2-lobado, lobos lineares. Cápsula 0,9–1,2 cm compr., fusiforme, glabra. Sementes 1,5–1,9 × 1,1–1,5 mm, marrons, pubescentes.

Material examinado—Brasil.—ALAGOAS: Mar Vermelho, Fazenda Canadá, 09°27'59"S, 36°25'22"W, 29 Jan 2010 (fl., fr.), Chagas-Mota 7288 (MAC); Mata Grande, Fazenda Pau Grande, 09°02'33"S, 37°43'14"W, 17 Mar 2009 (fl., fr.), Chagas-Mota 2318 (MAC); Palmeira dos Índios, Serra das Pias, 09°24'40"S, 36°37'45"W, 27 Mar 2009 (fr.), Chagas-Mota 2361 & S.P. Gomes (MAC); Viçosa, Fazenda Aniceto, 09°22'17"S, 36°14'26"W, 20 Set 2008 (fl., fr.), Chagas-Mota 1251 (MAC); Serra Dois Irmãos, 09°21'48"S, 36°17'19", 28 Fev 2009 (fl., fr.), Chagas-Mota 2228 (MAC). BAHIA: Feira de Santana, 12°16'00"S, 38°58'00"W, 04 Jun 1994 (fl., fr.), E. Melo & F. França 1105 (HUEFS); Fazenda Chapada, 12°15'22"S, 39°04'58"W, 11 Out 2007 (fl., fr.), E. Melo 5153, F. França & V.M. Carneiro (HUEFS); Itatim, Morro da Quixaba, 12°44'23"S, 39°47'41"W, 288 m, 30 Ago 1997 (fr.), F. França 2336, E. Melo, C. Correia, I. Freitas & I. Castro (HUEFS); Jaguaquara, 13°30'52"S, 39°57'56"W, 625 m, 26 Out 2012 (fl., fr.), E. Melo 11596 (HUEFS). PARAÍBA: Campina Grande, Campus I, UEPB, 07°12'36,7"S, 35°54'50,7"W, 521 m, 08 Ago 2015 (fl., fr.), F.K.S.

Monteiro 20 & A.S. Pinto (HACAM); próximo ao limite entre o município de Lagoa Seca, 07°11'48"S, 35°52'34"W, 546 m, 02 Ago 2020 (fl., fr.), F.K.S. Monteiro 273 & A.S. Pinto (HACAM, PEUFR). PERNAMBUCO: Bezerros, Parque Ecológico da Serra Negra, 08°12'00"S, 35°49'00"W, 471 m, 11 Out 1995 (fl.), N.K.Y. Arns 86 (PEUFR); Caruaru, Estação Ecológica de Brejo dos Cavalos, 08°18'36"S, 36°00'00"W, 1100 m, 11 Set 1995 (fl., fr.), M.R.C. Sales Melo 212, G. Melo & J.M. Faria (PEUFR); 08°07'59"S, 36°01'59"W, 20 Out 1996 (fl., fr.), J.A. Siqueira-Filho, G.S. Baracho, A.V.F. Lopes, I.C. Machado & S. Vogel 204 (UFP); Recife, Campus UFRPE, 08°03'14"S, 34°52'51"W, 19 Set 1997 (fl., fr.), A. Laurênio, A.P.S. Gomes, M.I.B. Loiola 567 (UEC); Vitória de Santo Antão, Engenho Pombal, 08°07'05"S, 35°17'29"W, 26 Set 1998 (fl.), A. Laurênio & M.I.B. Loiola 1374 (PEUFR). SERGIPE: Poço Verde, Assentamento Jucurici, 10°52'00"S, 38°13'03"W, 14 Ago 2010 (fl., fr.), A.P. Prata, D.S. Mello, T. Carregosa-Silva & W.J. Machado 2498 (MAC).

Distribuição e ambientes—*Dyschoriste vinacea* é endêmica do nordeste do Brasil, ocorrendo nos estados de Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco e Sergipe (Monteiro *et al.*, 2022) (Fig. 8). Tem preferência por locais úmidos, áridos e semi-sombreados nos biomas da Caatinga e Floresta Atlântica, frequentemente em bordas de fragmentos florestais e em solos argilo-arenosos.

Fenologia— *Dyschoriste vinacea* foi coletada com flores e frutos de Janeiro a Março, em Junho e de Agosto a Outubro (durante as estações secas e chuvosas, mas predominantemente na estação chuvosa).

Avaliação preliminar de conservação—Ocorrências de *D. vinacea* foram encontradas em cinco estados no nordeste brasileiro: Alagoas (5), Bahia (4), Paraíba (2), Pernambuco (5) and Sergipe (1). Sua extensão de ocorrência é (EOO: 92,154.442 km²), e a área de ocupação é (AOO: 68.000 km²). Esta espécie é encontrada tanto em áreas protegidas (Estação Ecológica de Brejo dos Cavalos, Parque Ecológico da Serra Negra) e em áreas perturbadas (beiras de estrada). Apesar das poucas coletas e da falta de dados de distribuição disponíveis, hipostenizou-se que se uma avaliação formal fosse realizada de acordo com a IUCN (2019), *Dyschoriste vinacea* seria considerada Em Perigo (EN) com base no critério B2 (o AOO é inferior a 500 km²).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa para a primeira Autora; ao Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Bolsa de Pesquisa e Produtividade (PQ-2) concedida a JIMM (Proc. No. 303860/ 2019-6); aos curadores dos herbários pela permissão de visitas aos acervos e pelo envio de materiais por empréstimo quando necessário e a Felipe Martins pelas ilustrações em nanquim.

LITERATURA CITADA

- Andrade, A. L., R.S. Moro, Y.S. Kuniyoshi, e M.R. Carmo. 2017. Floristic survey of the Furnas Gêmeas region, Campos Gerais National Park, Paraná state, southern Brazil. *Check List* 13: 879.
- Bachman, S., J. Moat, A.W. Hill, J. Torre, e B. Scott. 2011. Supporting red list threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117-126. <<http://geocat.kew.org/>> (accessed 10 Mar 2022)
- Chumchim, N., L.A. McDade e A.E. Fisher. 2015. Phylogeny of *Dyschoriste* (Acanthaceae). *Aliso* 33: 77-89.
- Ezcurra, C. 2013. El género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en Paraguay. *Brittonia* 65: 357-367.
- Ezcurra, C. 2014. Estudio taxonómico del género *Dyschoriste* (Acanthaceae) en la Argentina. *Darwiniana, nueva serie* 2: 222-236.
- Gomes, P., e M. Alves. 2010. Floristic diversity of two crystalline rocky outcrops in the Brazilian northeast semi-arid region. *Brazilian Journal of Botany* 33: 661-676.
- IUCN. 2019. *IUCN Standards and Petitions Committee*. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. <<http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>> (accessed 20 Mar 2022).
- Kobuski, C.E. 1928. A monograph of the American species of the genus *Dyschoriste*. *Annals of Missouri Botanical Garden* 15: 9-90.
- Kojima, R.K., Kameyama, C., e Magenta, M.A.G. 2019. Acanthaceae Juss. no Parque Estadual Restinga de Bertioiga, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 46: e462018.
- Marchioretto, M.S., Silva, V.R.P., e Parode, M.F. 2015. A família Acanthaceae Juss. no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 68: 7-82.
- Monteiro, F.K.S., Pinto, A.S., Costa, F.C.P., e Melo, J.I.M. 2018. A taxonomic synopsis of Acanthaceae Juss. native to Paraíba State, Brazil. *Harvard Papers in Botany* 23: 189-204.

- Monteiro, F.K.S. 2020. *Dyschoriste* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4123>> (accessed 22 Mar 2022).
- Monteiro, F.K.S, A.S. Pinto, T.F. Daniel e J.I.M Melo. 2022. Two New Species of *Dyschoriste* (Acanthaceae: Ruellieae: Petalidiinae) from Northeastern Brazil. *Systematic Botany* 47: 152-158.
- Moura-Júnior, E.G., L.F. Lima, S.S.L. Silva, R.M.S. Paiva, F.A. Ferreira, C.S. Zickel, A. Pott. 2013. Aquatic macrophytes of Northeastern Brazil: checklist, richness, distribution and life forms [with erratum]. *Check list* 9: 298-312.
- Radford, A.E., W.C. Dickson, R. Massey, C.R. Bell. 1974. *Vascular plant systematic*. Harper & Row Publishers, Inc., New York.
- Silva, M.G. 2011. Estudo taxonômico da subtribo Ruelliinae Nees (Acanthaceae) no estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Thiers, B. 2022 [continuously updated]. Index Herbarium: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>> (accessed 20 Mar 2022).
- Tripp, E.A., T.F. Daniel, S. Fatimah, e L.A. Mcdade. 2013. Phylogenetic relationships within Ruellieae (Acanthaceae) and a revised classification. *International Journal of Plant Sciences* 174: 97-137.
- Vilar, T.S. Acanthaceae Juss. no Distrito Federal, Brasil. 2009. 125 f., il. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- Wasshausen, D.C., e L.B. Smith. 1969. *Acantáceas*. In: R. Reitz (ed.), *Flora Ilustrada Catarinense ACAN*: 1-134.
- Wasshausen, D.C., e J.R.I. Wood. 2003. The genus *Dyschoriste* (Acanthaceae) in Bolivia and Argentina. *Brittonia* 55: 10-18.

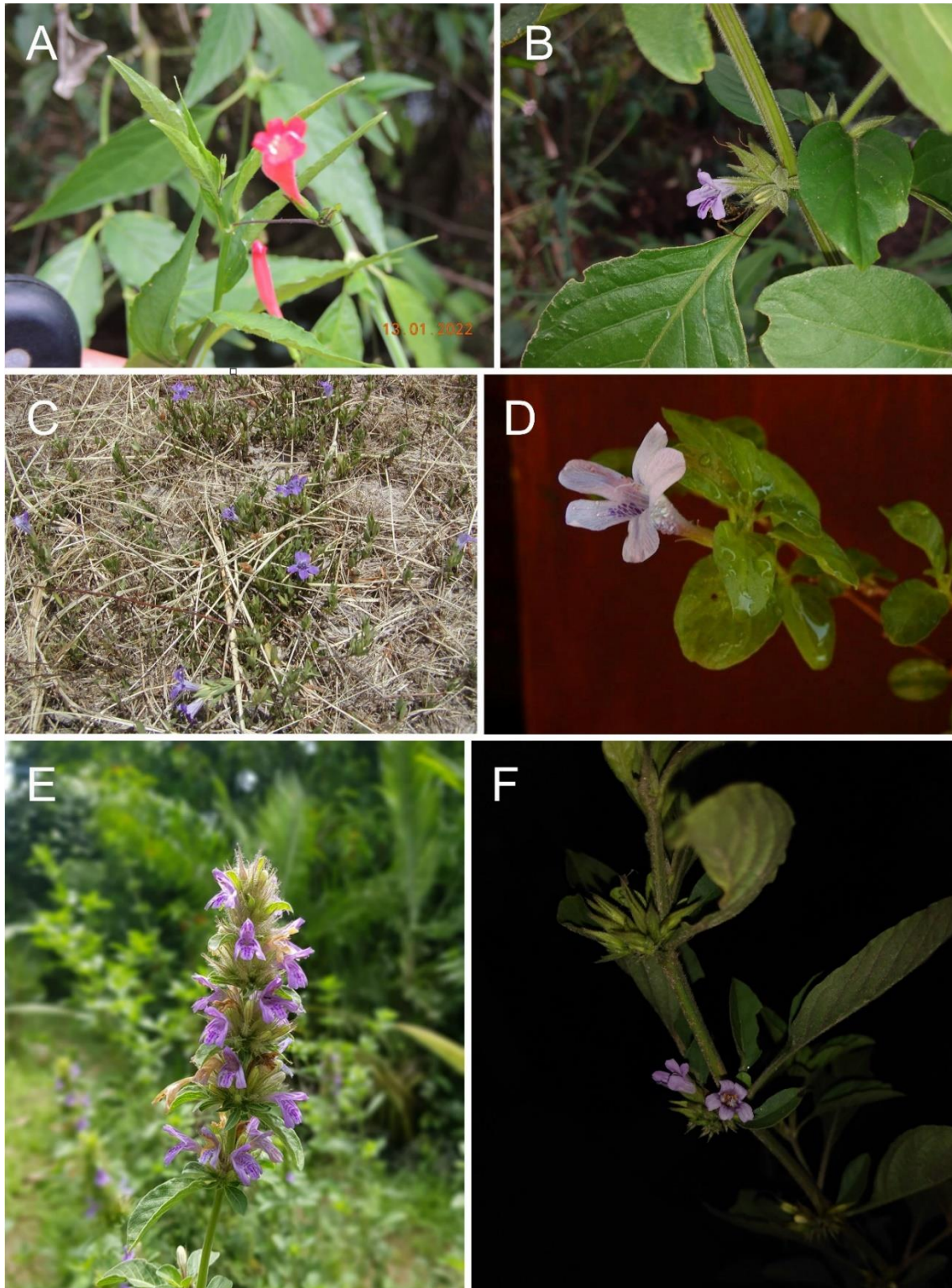


Fig. 1. Espécies de *Dyschoriste* encontradas no Brasil. A. *D. erythrorhiza*; B. *D. eulinae*; C. *D. humilis*; D. *D. hygrophiloides*; E. *D. trichanthera*; F. *D. vinacea*. Fotos: E. Ruiz (A), F.K.S. Monteiro (B, F), F. Zuloaga (C), Anônimo – Dave's garden (D), M. Marthe (E).

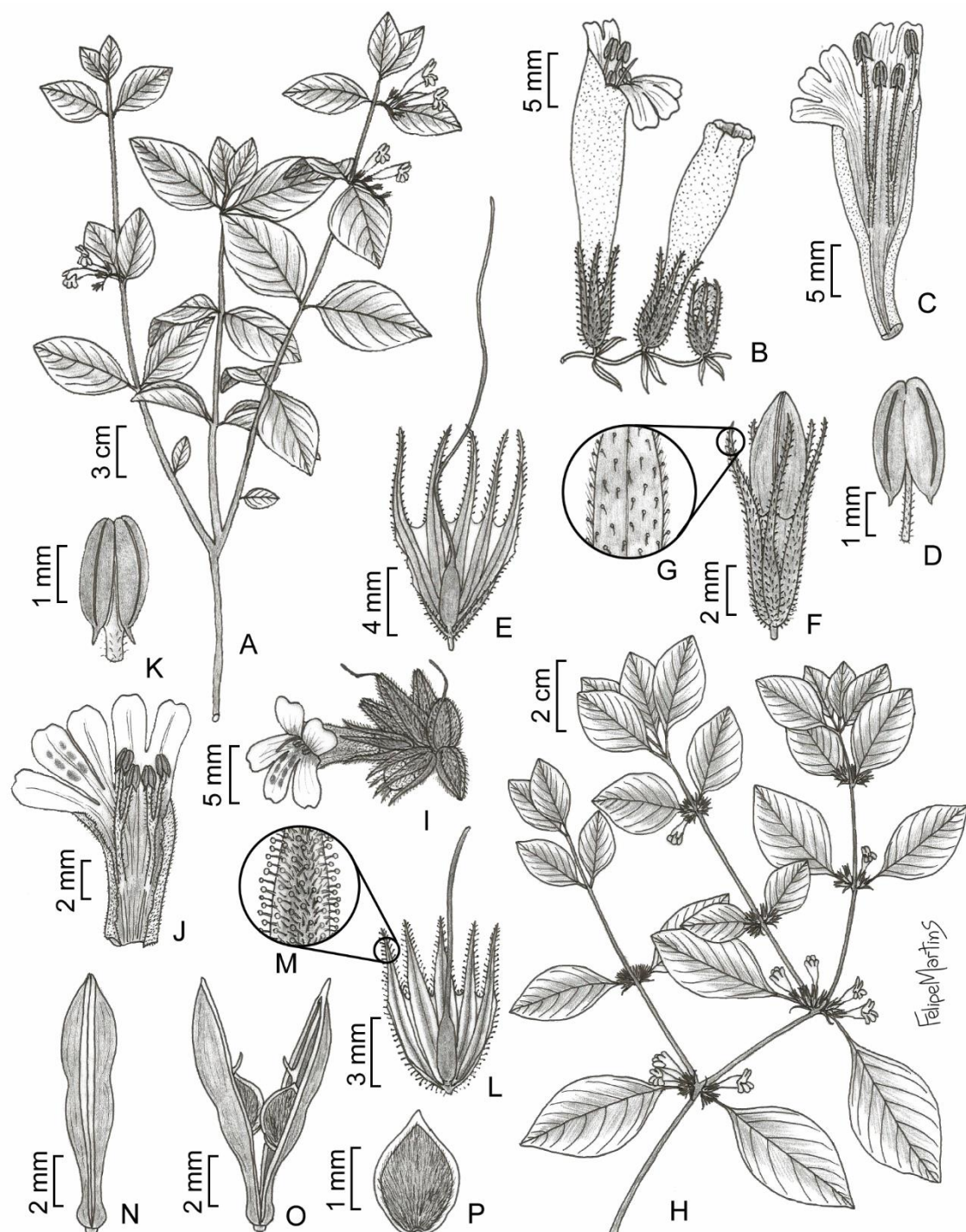


Fig 2. A–G. *Dyschoriste erythrorhiza*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Flor aberta evidenciando os estames. D. Detalhe das anteras. E. Cálice aberto evidenciando o gineceu. F. Cálice frutífero. G. Detalhes dos tricomas glandulares no cálice. H–P. *Dyschoriste eulinae*. H. Hábito. I. Inflorescência. J. Flor aberta evidenciando os estames. K. Detalhe das anteras. L. Cálice aberto evidenciando o gineceu. M. Detalhe dos tricomas no cálice. N–O. Fruto. P. Semente.

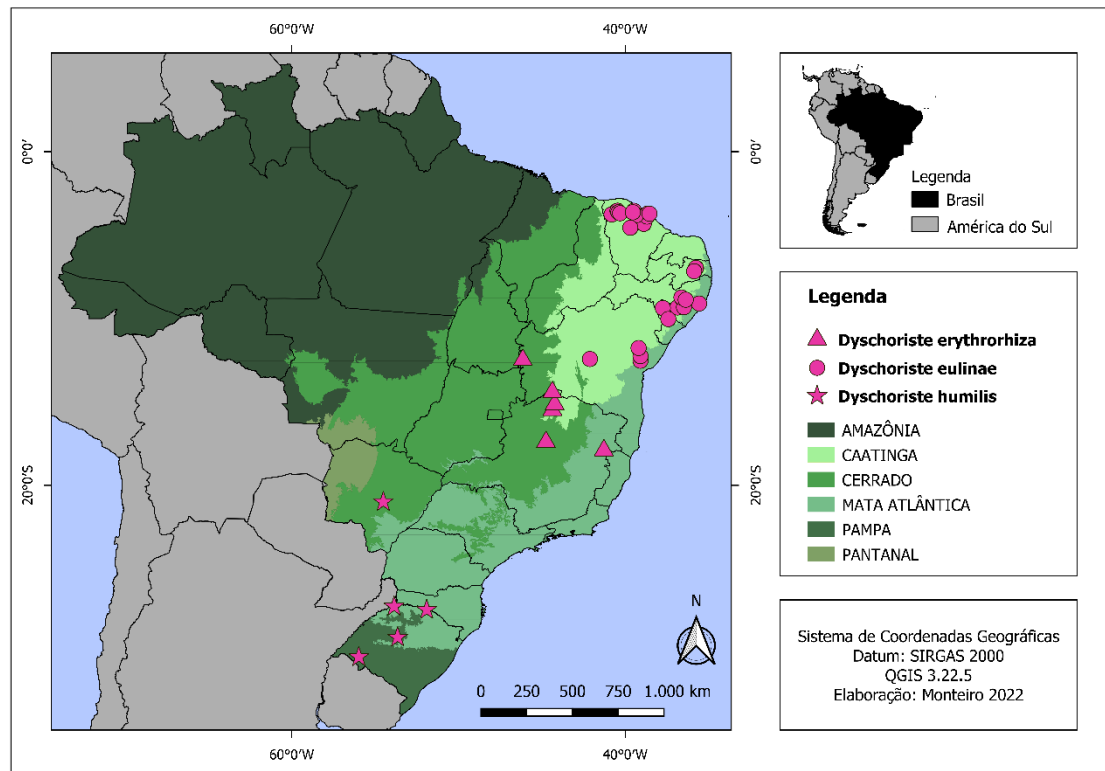


Fig. 3. Mapa de distribuição geográfica de *Dyschoriste erythrorhiza*, *D. eulinae* e *D. humilis*. Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).

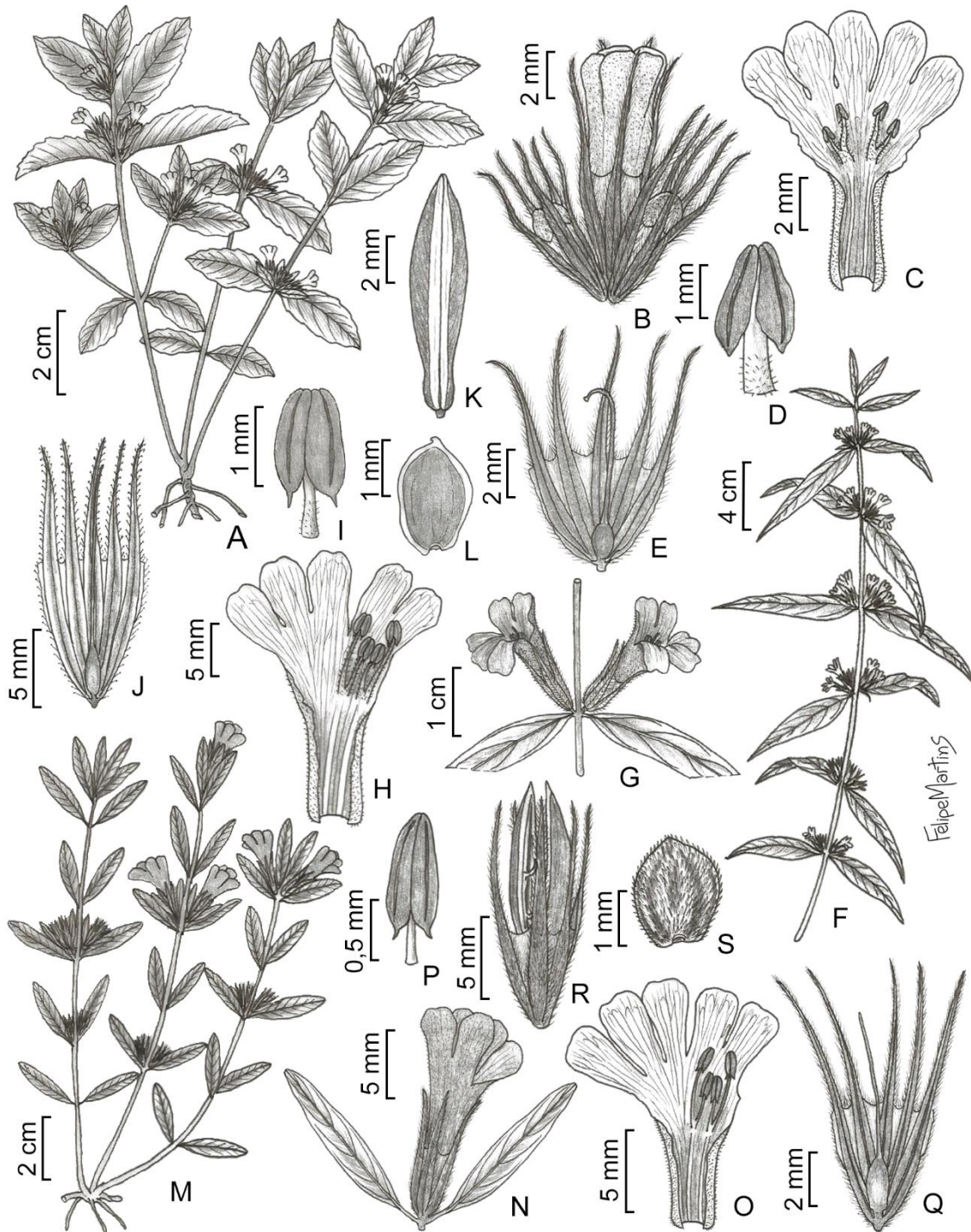


Fig. 4. A–E. *Dyschoriste hygrophiloides*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Corola aberta evidenciando os estames. D. Detalhe das anteras. E. Cálice aberto evidenciando o gineceu. F–L. *Dyschoriste lavandulacea*. F. Hábito. G. Inflorescência. H. Corola aberta evidenciando os estames. I. Detalhe das anteras. J. Cálice aberto evidenciando o gineceu. K. Fruto. L. Semente. M–S. *Dyschoriste serpyllum*. M. Hábito. N. Flor solitária. O. Corola aberta evidenciando os estames. P. Detalhe das anteras. Q. Cálice aberto evidenciando o gineceu. R. Cálice frutífero. S. Semente.

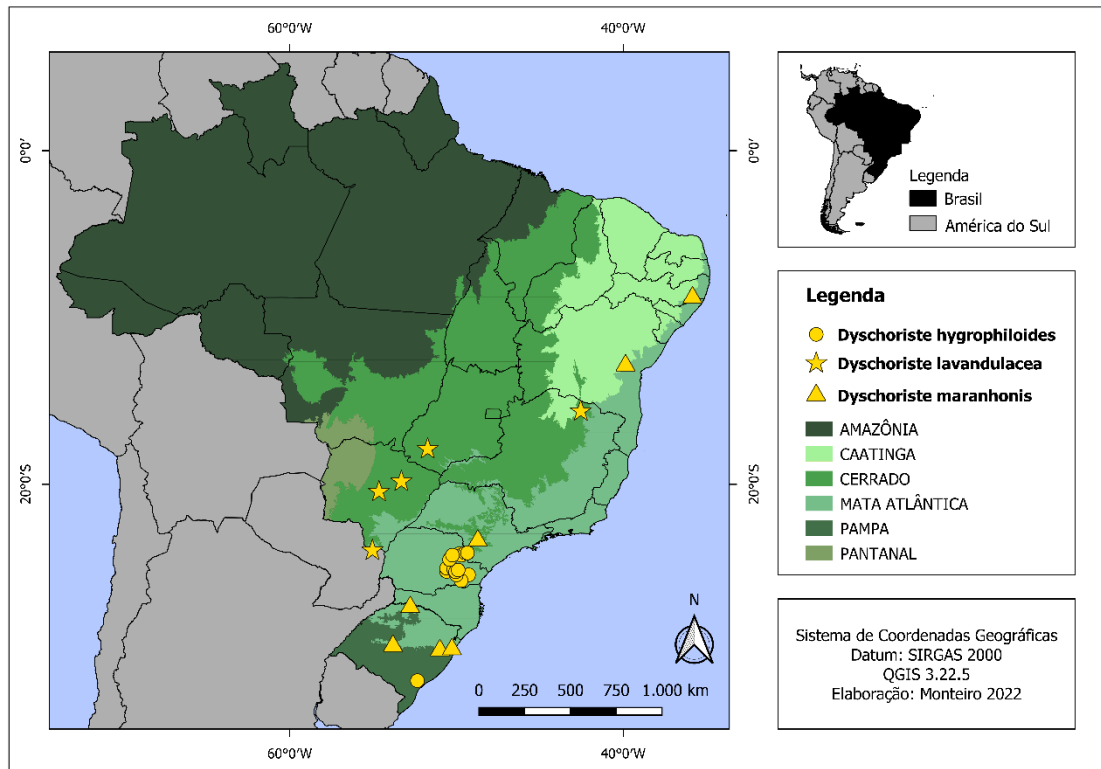


Fig. 5. Mapa de distribuição geográfica de *Dyschoriste hygrophiloides*, *D. lavandulacea* e *D. maranhonis*. Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).

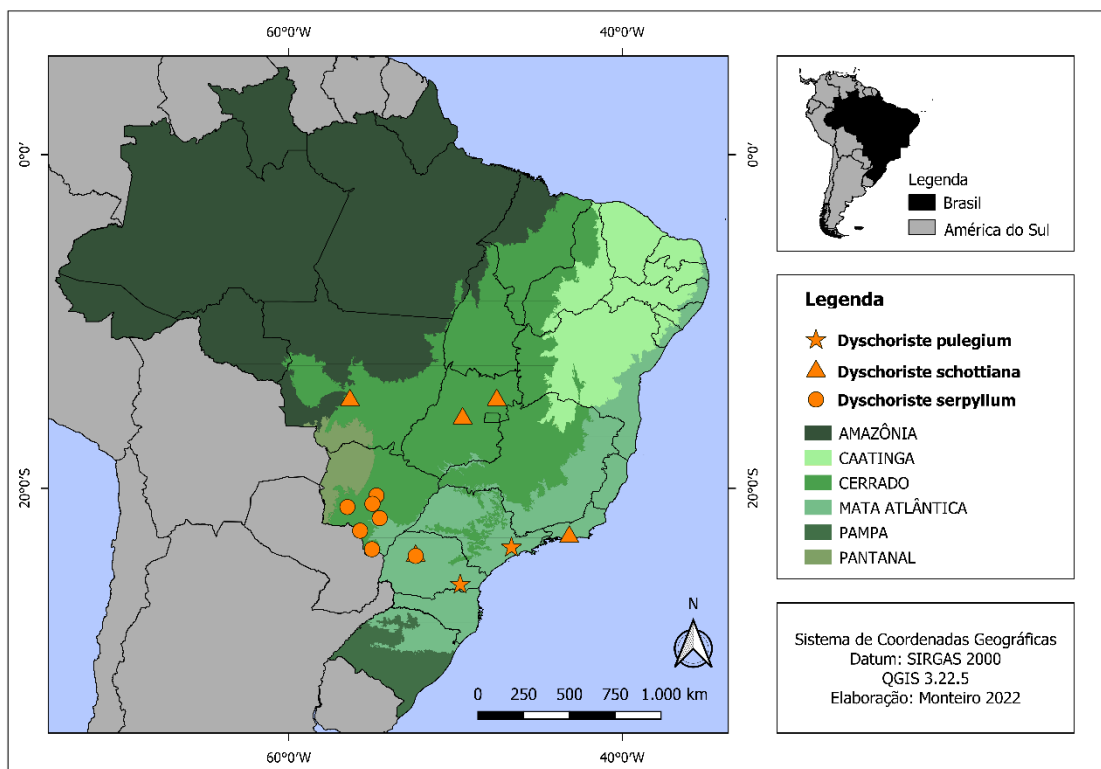


Fig. 6. Mapa de distribuição geográfica de *Dyschoriste pulegium*, *D. schottiana* e *D. serpyllum*. Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).

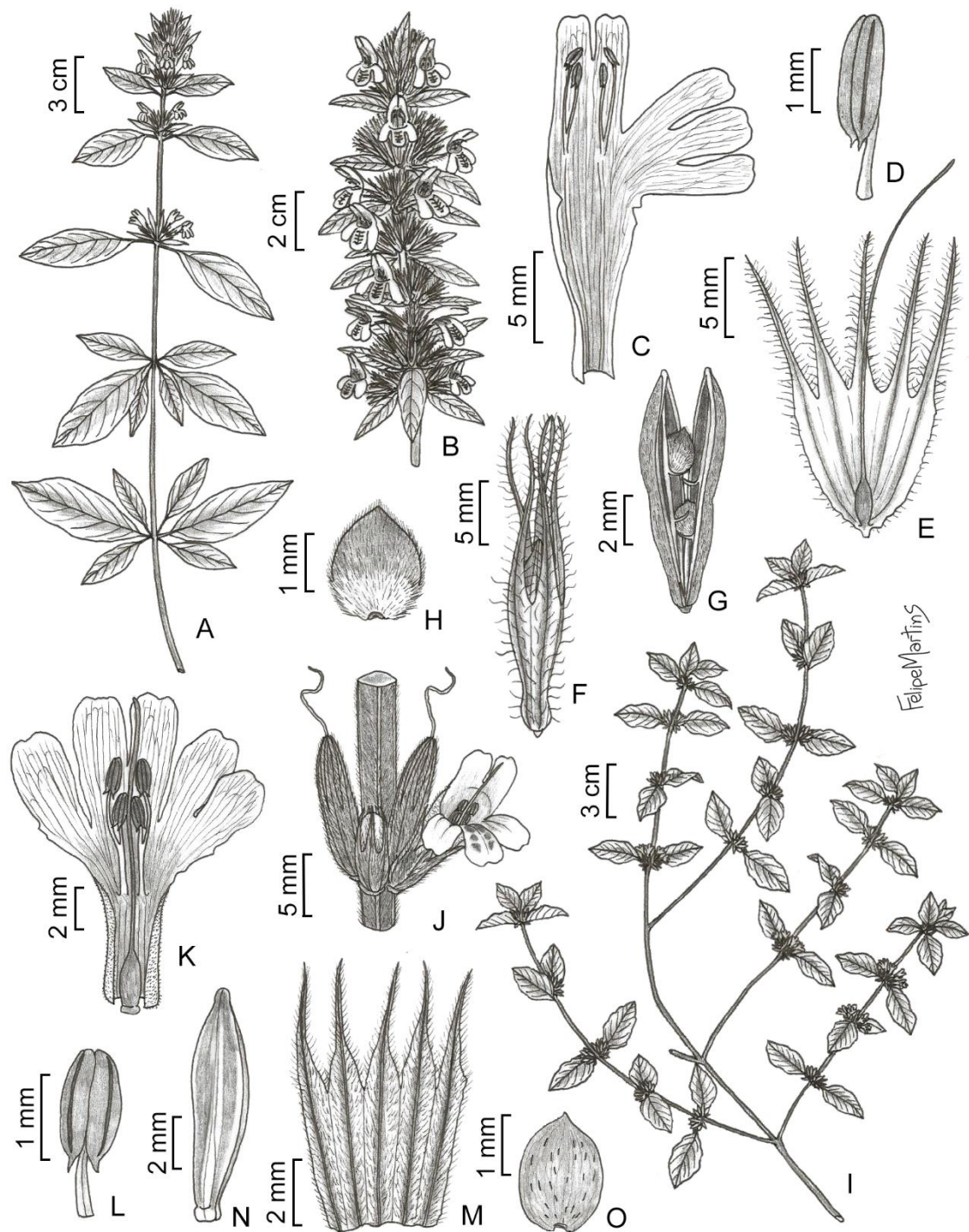


Fig. 7. A–H. *Dyschoriste trichanthera*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Corola aberta evidenciando os estames. D. Detalhe das anteras. E. Corola aberta evidenciando o gineceu. F. Cálice frutífero. G. Fruto. H. Semente. I–O. *Dyschoriste vinacea*. I. Hábito. J. Inflorescência. K. Corola aberta evidenciando as estruturas reprodutivas. L. Detalhe das anteras. M. Cálice aberto. N. Fruto. O. Semente.

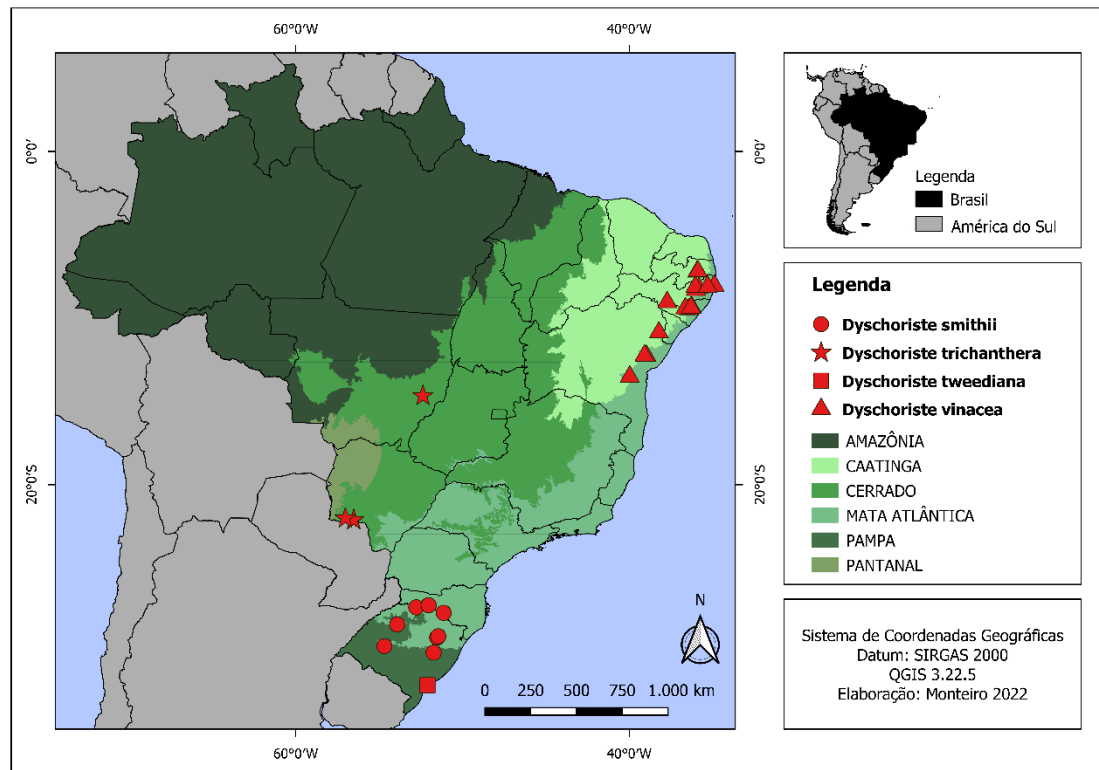


Fig. 8. Mapa de distribuição geográfica de *Dyschoriste smithii*, *D. trichanthera*, *D. tweediana* e *D. vinacea*. Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).

3.6 – Manuscrito 4

Revisão do gênero *Hygrophila* R.Br. (Acanthaceae: Ruellieae: Hygrophilinae) para o Brasil

Fernanda Kalina da Silva Monteiro¹, Thomas F. Daniel² & José Iranildo Miranda de Melo³



Qualis A4

Revisão taxonômica do gênero *Hygrophila* R. Br. (Acanthaceae: Ruellieae: Hygrophilinae) para o Brasil

Fernanda Kalina da Silva Monteiro^{1,4}, Thomas F. Daniel², and José Iranildo Miranda de Melo³

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 50670-901, Recife, Pernambuco, Brazil; fernanda.silva.bio@gmail.com

² Department of Botany, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco, California 94118, USA; tdaniel@calacademy.org

³ Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia, Rua Baraúnas 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, Paraíba, Brazil; tournefort@gmail.com

⁴ Author for correspondence (fernanda.silva.bio@gmail.com)

Resumo—*Hygrophila* R. Br. (Acanthaceae) compreende cerca de 100 espécies de hábito herbáceo e subarbustivo amplamente distribuído em regiões tropicais e subtropicais. Durante o estudo revisional, diversas questões nomenclaturais foram resolvidas, sendo propostas aqui lectotipificações para *H. conferta*, *H. helodes* e *H. longifolia*, além da sinonimização de *H. hirsuta* sob *H. costata*. O presente estudo resultou no reconhecimento de cinco espécies, das quais *H. acutangula* e *H. paraibana* são classificadas como Em Perigo (EN), *H. costata* e *H. guianensis* como Pouco Preocupante (LC) e *H. nordestina* como Dados Insuficientes (DD). Além disso, inclui descrições detalhadas das espécies brasileiras de *Hygrophila*, comentários sobre hábitat, fenologia reprodutiva, distribuição geográfica e status de conservação. Também são apresentados mapas de distribuição geográfica, imagens e ilustrações dos caracteres diagnósticos das espécies registradas.

Palavras-chave—América do Sul, IUCN, Hygrophilinae, Ruellieae, taxonomia.

Hygrophila R.Br. é um gênero pertencente à família Acanthaceae, com cerca de 100 espécies amplamente distribuído nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (Jiaqui et al., 2011). Na América do Sul, está representado por cerca de nove espécies, das quais cinco encontram-se registradas no Brasil (Monteiro 2020).

Hygrophila R. Br. está inserido na tribo Ruellieae, subtribo Hygrophilinae, diferenciando-se do seu gênero irmão, *Brillantaisia* P.Beauv., por possuir quatro estames férteis [embora algumas espécies (ex., *H. polysperma*) possuam dois estames férteis e dois estaminódios, como *Brillantaisia*, lábio superior não recobrindo as estruturas reprodutivas que ficam exsertas à corola e por serem plantas de baixa estatura (Tripp et al., 2013).

De acordo com Clarke (1908), *Hygrophila* compreende um grupo grande e complexo morfológicamente, com espécies muito relacionadas morfológicamente, fazendo-se necessários mais estudos de abrangência mundial para o entendimento de sua variação morfológica, distribuição e limites entre as suas espécies como um todo.

Várias espécies de *Hygrophila* podem ser identificadas erroneamente ou inseridas em coleções de espécies semelhantes como, por exemplo, entre os gêneros *Ruellia* L. e *Dyschoriste* R.Br. Não há nenhum tratamento mais abrangente para as espécies de *Hygrophila* e no Brasil suas espécies foram apenas mencionadas em floras locais ou listas florísticas como, por exemplo, os estudos de: Wasshausen & Smith (1969), Bueno et al. (1987), Vilar (2009), Silva (2011), Kojima et al. (2019) e Hammes et al. (2021).

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta o tratamento taxonômico das espécies de *Hygrophila* (Acanthaceae) encontradas no Brasil, fornecendo dados sobre distribuição geográfica, hábitat, fenologia reprodutiva e avaliações dos status de conservação das espécies, além de uma chave de identificação, imagens e ilustrações dos caracteres diagnósticos dessas espécies, constituindo uma base para estudos ecológicos e biogeográficos além de subsidiar estudos de conservação de suas espécies e dos ambientes e domínios fitogeográficos aos quais estão associadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos morfológicos foram baseados na análise de cerca de 1650 espécimes dos seguintes herbários nacionais: ASE, BHCB, CEPEC, CGMS, COR, CPAP, CRI, CSTR, EAC, EAN, ESA, FLOR, FUEL, FURB, HACAM, HBR, HRCB, HST, HUICS, HUEFS, HUEN, ICN, IPA,

JPB, MAC, MBM, MOSS, PACA-AGP, PEUFR, RB, SPF, UB, UEC, UFMT, UFP, UPCB e VIES. Também foram analisados espécimes em herbários internacionais: CTES, FCQ, PY, QCAM, QCNE e SCP, além de imagens de coleções tipo, disponíveis na base de dados Jstor Global Plants, dos seguintes herbários: BR, F, GZU, K, LE, M, MO, P, US e W. Espécimes obtidos em expedições de campo nos seguintes estados brasileiros também foram analisados: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Os acrônimos estão de acordo com Thiers (2022 continuamente atualizado).

Nas descrições taxonômicas adotou-se a terminologia de Radford et al. (1974), para indumentos e estruturas planas e tridimensionais. Para estruturas reprodutivas foram adotados os trabalhos de Clarke (1908), Rizzini (1947) e Wasshausen & Smith (1969).

As avaliações dos status de conservação das espécies foram feitas utilizando os critérios estabelecidos pela IUCN (2019), combinado com o GeoCAT (Bachman et al. 2011).

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Hygrophila R. Br., Prodr. 479. 1810. ESPÉCIE TIPO: *Hygrophila angustifolia* R. Br.

Adenosma Nees, Prodr. 11: 67. 1847. ESPÉCIE TIPO: *Adenosma caeruleum* R. Br.

Asteracantha Nees, Pl. Asiat. Rar. 3: 75, 81. 1832. ESPÉCIE TIPO: *Asteracantha longifolia* (L.) Nees

Bahel Adans., Fam. Pl. 2: 210. 1763. ESPÉCIE TIPO: *Columnea longifolia* L.

Cardanthera Buch.-Ham. ex Benth., Gen. Pl. 2(2): 1074. 1876. ESPÉCIE TIPO:

Cardanthera triflora Buch.-Ham.

Eberlea Riddell ex Nees, Prodr. 11: 85. 1847. ESPÉCIE TIPO: *Eberlea glomerata* Riddell ex Nees.

Hemiadelphis Nees, Pl. Asiat. Rar. 3: 75, 80. 1832. ESPÉCIE TIPO: *Hemiadelphis polysperma* (Roxb.) Nees.

Kita A.Chev, Rev. Int. Bot. Appl. Agric. Trop. 30: 266. 1950. ESPÉCIE TIPO: *Kita laevis* (Nees) A. Chev.

Nomaphila Blume, Bijdr. Fl. Ned. Ind. (14): 804. 1826. ESPÉCIE TIPO: *Nomaphila corymbosa* Blume

Oryzetes Salisb., in Griffiths, Monthly Rev. 86: 304. 1818.

Physichilus Nees, Companion Bot. Mag. 2: 310. 1836. ESPÉCIE TIPO: *Physichilus serpyllum* Nees

Plaesianthera (C.B.Clarke) Livera, Ann. Roy. Bot. Gard. (Peradeniya) 9: 196. 1924.

ESPÉCIE TIPO: *Plaesianthera thwaitesii* (C.B.Clarke) Livera.

Polyechma Hochst., Flora 24: 376. 1841. ESPÉCIE TIPO: *Polyechma caeruleum* Hochst.

Santapaua N.P.Balakr. & Subram, J. Indian Bot. Soc. 42: 411. 1963. ESPÉCIE TIPO:

Santapaua madurensis N.P. Balakr. & Subram

Synnema Benth., Prodr. 10: 527, 538. 1846. ESPÉCIE TIPO: *Synnema avanum* (Wall. ex Benth.) Benth.

Tenoria Dehnh & Giord., Cat. Pl. Hort. Camaldu., ed. 2: 24. 1832. ESPÉCIE TIPO: *Tenoria undulata* Dehnh., Cat. Pl. Horti Camald., ed. 2: 24 (1832).

Ervas perenes e/ou anuais, eretas, decumbentes ou prostradas, aquáticas ou higrófilas, com cystólitos, frequentemente pubescentes. **Folhas** sésseis ou pecioladas, de margens inteiras, ciliadas ou levemente onduladas a crenadas. **Flores** bissexuais, sésseis, agrupadas em dicásios axilares sésseis, às vezes em espigas terminais ou glomérulos. **Bractéolas** lanceoladas, filiformes, oblongas ou estreitamente oval-lanceoladas ou elípticas. **Cálise** 5-lobado, às vezes 6-lobado, com os lobos setáceo-acuminados, soldados durante a antese até mais da metade de seu comprimento, margens hialinas que se rompem na maturação. **Corola** ventricosa, branca, amareladas ou lilás, tubo basal estreitamente cilíndrico; limbo patente ou bilabiado, lábio superior com lobos curtos, lábio superior profundamente dividido. **Estames** 4, inseridos na base ou abaixo da base da fauce, com as bases dos filetes conatos em pares próximos em uma membrana mais ou menos decorrente. Anteras oblongas, bitecas, tecas paralelas ou oblíquas, com base mítica, raramente calcarada. **Pólen** 4-colporado, com os colpos delimitados por 8-59 pseudocolpos. **Estilete** de ápice linear, com o lobo posterior do estigma pequeno e inconspícuo; oito ou mais óvulos por lóculo. **Cápsula** elipsoide ou oblonga, com retináculos curvos e agudos. **Sementes** 8 a 24, disciformes, com tricomas higroscópicos.

CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE *HYGROPHILA* NO BRASIL

1. Corola branca a lilás; tecas ligeiramente oblíquas..... 2

2. Ramos sulcados, agudos, hispídeos, estolões ausentes; pecíolo ca. 3 mm compr., estrigoso; corola < 9 mm e > 1,9 mm..... *Hygrophila acutangula*
- 2'. Ramos sulcados, obtusos, glabros a hirsutos, estolões presentes; pecíolo < 3 mm, glabro; corola < 7 mm > 2,3 cm..... *H. costata*
- 1'. Corola amarelada; tecas paralelas..... 3
3. Ramos subquadrangulares; cálice com até 6 lobos..... *H. guianensis*
- 3'. Ramos quadrangulares; cálice nunca com 6 lobos..... 4
4. Ramos tomentosos; folhas sésseis, lâmina foliar estreitamente elíptica a lanceolada; dicásios de 3-5 flores; lobos do cálice unidos até $\frac{3}{4}$ de sua altura..... *H. nordestina*
- 4'. Ramos esparsamente pilosos a glabros; folhas pecioladas, lâmina foliar ovada; dicásios com mais de 10 flores; lobos do cálice unidos na base..... *H. paraibana*

1. *Hygrophila acutangula* Nees ex Mart., Flora 24 (2, Beibl. 1): 25–26. 1841. TIPO: Brasil, Rio de Janeiro, “Ad Cabo Frio Brasiliae, Augusto m. cum frutu maturo”, Martii Herbar. Florae Brasil. 459, *Luschnath s.n.*, 1833 [Lectótipo!, designado por Monteiro et al. (2020: 133); isoelectótipos M!, NY!]. (Figs. 1A-G, 2)

Hygrophila oblongifolia Nees, Fl. Bras. 9: 21–22. 1847. nom. illegit.

Ervas, 29–30 cm alt., eretas. Ramos quadrangulares, sulcados, canaliculados, hispídeos. Folhas subsésseis; pecíolo ca. 3 mm compr., estrigoso; lâmina 6,1-10,6 × 2,1-3,5 cm, oblongo-ovada, concolor, face adaxial glabra, tricomas curtos e rígidos nas nervuras, indumento hispido na face abaxial, ápice atenuado a agudo, base atenuada, margem ligeiramente ondulada a crenulada. Dicásios nas axilas das folhas, 3-10-flores, sésseis. Bractéolas ca. 3 mm compr., filiformes, indumento hispido. Cálice 0,7-1,3 cm compr., tricomas curtos e rígidos externamente, internamente glabro; lobos 4-9 mm compr., unidos em $\frac{2}{4}$ de sua altura, subiguais entre si, margem hialina, ciliada, tricomas tectores curtos. Corola 0,9-1,9 cm compr., branca, externamente pubescente, glabrescente nos lobos, internamente glabra, tricomas esparsos na garganta, tubo basal 3-7 mm compr., pubescente, garganta 2-4 mm cm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lábio inferior patente, 3-lobado; lobos 2-3 mm compr., ápice levemente arredondado. Estames inseridos na base da garganta da corola, filetes menores 3 mm compr., filetes maiores 4-5 mm compr., glabros, tecas 1-2 mm compr., ligeiramente

oblíquas. Ovário ca. 3 mm compr., glabro; estilete ca. 1,5 cm compr., glabro; estigma ca. 1 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobo posterior inconspícuo. Cápsula 1,1-1,7 cm compr., oblonga, glabra. Sementes ca. 2 × 1 mm, totalmente recobertas por longos tricomas.

Material examinado—Brasil.—BRASÍLIA: 15°47'42,7" S, 48°8'40,9"W, Fev 1833 (fl., fr.), L. Riedel 1263 & Luschnath (NY); RIO DE JANEIRO: Cabo Frio, 22°52'28,9"S, 42°01'55.7"W, Ago 1839 (fl., fr.), Martii Herbar. Florae Brasil 459 (BR, M, NY).

Distribuição e ambiente—*Hygrophila acutangula* é endêmica do Brasil, distribuindo-se pelo Distrito Federal e Rio de Janeiro, associada a ambientes úmidos em enclaves de Mata Atlântica (Monteiro, 2020).

Fenologia—Encontrada com flores e frutos em Agosto e Fevereiro.

Avaliação preliminar de conservação—Apenas duas populações de *H. acutangula* foram encontradas no Brasil, no Distrito Federal (1) e Rio de Janeiro (1), fora de áreas protegidas e de coletas que datam do século XIX. Levando em consideração sua área de ocupação (AOO: 12.000 km²) e extensão de ocorrência (EOO: 96,511.284 km²) com base no critério B2a, b (iii), *H. acutangula* está muito próxima do limite para Risco Crítico (CR), mas aqui propomos que seja potencialmente classificada como Em perigo (EN).

2. *Hygrophila costata* Nees & T. Nees, Pl. Hort. Bonn. Icon. 7–8, t. 3A, a–e. 1824. TIPO: Brasil, “ad rivulos in uliginosis juxta Rio Paquaquer”, Jan 1811, s.n. [Holótipo GZU!]. (Figs. 1H-O, 3A-C, 4)

Hygrophila brasiliensis (Spreng.) Lindau, Symb. Antill. 2: 183. 1900. *Ruellia brasiliensis* Spreng. TIPO: Brasil. s.l., s.d., Sellow s.n. (Holótipo K!).

Hygrophila conferta Nees in Mart., Fl. Bras. 9: 21. 1847. LECTÓTIPO (**designado aqui**): Brasil, Rio Grande do Sul, “ad flumen Rio dos Indios grande”, s.d., Pohl, J.B.E. 5003 (W0056678!; Holótipo B destruído (fotografia F; isoelectótipos: GZU000250016!, K000534061!, K000534062!, W0056676!, W0056677!)).

Hygrophila helodes Nees, Fl. Bras. 9: 23. 1847. LECTÓTIPO (**designado aqui**): Brasil: São Paulo, “in paludosis ad Urb. S. Pauli. Provinciae S. Pauli.”, s.d., Martius, C.F.P. von 474

(M0186225; Holótipo B destruído; fotografia F0BN005893!; isolecótipo: GZU000250023!)

Hygrophila hirsuta Nees, Fl. Bras. 9: 24. 1847. TIPO: Brasil. “*in Brasilia orientali*”, s.d., Schüch s.n. (Holótipo GZU!). **syn. nov.**

Hygrophila lacustris (Schltdl. & Cham.) Nees, Prodr. 11: 86. 1847. *Ruellia lacustris* Schltdl. & Cham. TIPO: México. Veracruz, “*in laguna de Jalapa*”, Set 1828, Schiede, C.J.W. s.n. (M!).

Hygrophila latifolia Nees, Fl. Bras. 9: 24. 1847. TIPO: Brasil: São Paulo, “*in prov. S. Pauli*”, 01 Fev 1839, Guillemín, J.B.A 247 (P!).

Hygrophila longifolia Nees, Fl. Bras. 9: 21. 1847. LECTÓTIPO (**designado aqui**): Brasil: Minas Gerais, “*in aquaticis ad Lagoa Dourada prov. Minarum, Februario*”, s.d., Martius, C.F.P. von 864 [M0186223!; parátipo (designado aqui): M0186222!; isolecótipos: GZU000250027!, K000534051!, HAL0113777!]

Hygrophila rivularis (Schltdl.) Nees, Prodr. 11: 87. 1847. *Ruellia rivularis* Schltdl. TIPO: México. Cuesta grande de Chiconquiaco, Set 1929, Schiede, C.W.J. 79 (B destruído; isótipos: C!, G!, GZU!, P!, W!)

Hygrophila verticillata (Spreng.) Herter, Revista Sudamer. Bot. 7: 231 (1943). *Ruellia verticillata* Spreng., Syst. Veg. 2: 822. 1825. TIPO: Uruguai. Montevideo, s.d., Sellow s.n. (K).

Ervas 29–150 cm, eretas, terrestres, aquáticas ou subaquáticas. Ramos quadrangulares-sulcados a hexagonais-estriados, glabrescentes a hirsutos, estolões nos nós inferiores. Folhas subsésseis a pecioladas; pecíolo 5–30 mm compr., glabros; lâmina 1,5–18,1 × 0,7–6,4 cm, estreitamente elítica a oval-lanceolada, levemente discolor, tricomas simples adnatos na face adaxial, face abaxial glabra, pubescentes nas nervuras, ápice atenuado, base decurrente, margem inteira, esparsamente ciliada. Dicásios nas axilas das folhas, 3–7-flores, sésseis. Bractéolas 2–12 × 1–3 mm compr., estreitamente elípticas a oval-lanceoladas, pubescentes. Cálice 0,8–1,5 cm compr., externamente pubescente, internamente glabro; lobos 0,6–1,1 cm compr., unidos em 1/4 de sua altura, iguais entre

si, margem hialina, ciliada, tricomas tectores longos. Corola 0,7-2,3 cm compr., branca a lilás, externamente pubescente, internamente glabra, tubo basal 4-9 mm compr., pubescente, garganta 2-5 mm cm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2,5-7 mm compr., 2-lobado, lobos 0,4-2 mm compr., arredondados, lábio inferior 3,1-6 mm compr., 3-lobado, lobos 2,1-5 mm compr., elípticos a lineares. Estames inseridos logo abaixo da base da garganta da corola, filetes menores 2-4 mm compr., filetes maiores 3-7 mm compr., esparsamente pubescentes na base, tecas 1,5-2 mm compr., ligeiramente oblíquas, ápice aparentemente apiculado. Ovário 2-3,1 mm compr., glabro; estilete 3,5-15 mm compr., glabro; estigma ca. 1 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobo posterior inconspícuo. Cápsula 8-11 mm compr., estreitamente oblonga a elíptica, glabra. Sementes ca. 1 × 0,5 mm, tricomas esbranquiçados longos nas margens.

Material selecionado—Brasil.—ACRE: Cruzeiro do Sul, 07°37'51"S, 72°40'10"W, 17 Abr 1971 (fl.), *G. T. Prance, P. J. M. Maas, K. Kubitzki, W. C. Steward & et al.* 12017 (NYBG). AMAZONAS: Itapiranga, ilha do Bacural, 02°44'57"S, 58°01'18"W, 10 Set 1979 (fl.), *C.A.C. Ferreira* 164 (INPA). ALAGOAS: Chã Preta, Serra Lisa, 09°15'19"S, 36°17'45"W, 07 Nov 2011 (fl.), *Chagas-Mota; J.W.A.Silva* 6427 (MAC). BAHIA: Ilhéus, 14°47'20"S, 39°02'57"W, 23 Fev 2019 (fr.), *L.Y.S Aona, G. Costa, E.H. Souza; C.D.P. Vitória, W.O. Fonseca* 4991 (HURB); Itacaré, 14°16'39"S, 38°59'48"W, 14 Fev 1979 (fl., fr.), *T.S. Santos, L.A. Mattos Santos* 3170 (MBM). BRASÍLIA: Águas Claras, 15°49'31"S, 48°00'58"W, 27 Abr 2015 (fl., fr.), *G.P.E. Rocha* 347 (CEN). CEARÁ: Maranguape, trilha da Pirapora, 03°53'18"S, 38°42'52"W, 27 Set 2014 (fl., fr.), *M.I.B. Loiola, R.S. Fonseca, V.S. Sampaio, J. Kilder* 2485 (EAC). ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, 19°56'08"S, 40°36'01"W, 24 Fev 1996 (fl., fr.), *J.A. Lombardi, L.G. Temponi* 1143 (BHCB). GOIÁS: Corumbá de Goiás, 15°55'25"S, 48°48'31"W, 25 Jan 1968 (fl., fr.), *H.S. Irwin* 19209 (UnB); Formosa, Fazenda Indaiá, 15°56'03"S, 50°08'25"W, 05 Jan 2010 (fl., fr.), *J.E.Q. Faria, E.B.A. Dias, R.G. Chacon, A.E.R. Soares* 742 (UnB). MATO GROSSO: Cáceres, 16°43'59"S, 57°43'59"W, 03 Set 1990 (fl.), *A. Pott* 5679 (SPF); Jauru, 15°28'00"S, 58°34'59"W, 01 Mar 2002 (fl., fr.), *V.F. Kinupp, U. Resende* 2211 (ICN). MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Rio Miranda, Passo do Lontra, 19°00'33"S, 57°39'11"W, 03 Maio 1989 (fl., fr.), *A. Pott* 4754 (MBM); Inocência, Fazenda Buriti, 20°01'38"S, 54°07'44"W, 11 Fev 2011 (fl., fr.), *V.J. Pott; A. Pott* 11035 (CGMS); Rio Brillhante, Córrego Arara, 21°50'40"S, 54°29'00"W, 19 Abr 2002 (fl.), *V.J. Pott, A. Pott, A.L.B. Sartori, L.C.P. Lima* 5323 (CGMS). SANTA CATARINA: Águas Mornas, 27°41'38"S, 48°49'24"W, 06 Fev 1994 (fl., fr.), *A. Krapovickas, C.L. Cristóbal* 44787 (MBM);

Bombinhas, praia de Mariscal, 27°08'16"S, 48°31'01"W, 11 Fev 2006 (fl., fr.), *V.M. Corneli* 29 (MBM); Florianópolis, Saco Grande, 27°35'48"S, 48°32'57"W, 24 Jan 1969 (fl., fr.), *R.M. Klein* 8136 (ICN); Santo Amaro da Imperatriz, Rio Pilões, 27°41'18"S, 48°45'16"W, 24 Fev 1956 (fl.), *P.R. Reitz*, *R.M. Klein* 2797 (MBM). PARÁ: Anajás, 00°59'12"S, 49°56'23"W, 20 Ago 1982 (fl.), *M.R. Cordeiro*, *N.A. Sena* 1756 (IAN). PARAÍBA: Patos, 07°01'27"S, 37°16'47"W, 01 Set 1993 (fl.), *F.M. Barbosa s.n.* (CSTR93) PARANÁ: Curitiba, Capão da Imbuia, 25°25'40"S, 49°16'23"W, 08 Nov 1976 (fl.), *L.T. Dombrowski* 6075 (MBM174228); Judiaí do Sul, Fazenda das Acácias, 23°26'12"S, 50°14'51"W, 03 Jan 2002 (fl.), *J. Carneiro* 1251 (MBM); Inácio Martins, Rio Iratim, 25°34'15"S, 51°04'44"W, 21 Jan 1998 (fl.), *G. Hatschbach*, *O.S. Ribas*, *E. Barboza* 67511 (MBM). São Matheus do Sul, Parque da Olaria, Rio Barigui, 25°25'40"S, 49°16'23"W, 18 Fev 1988 (fl., fr.), *J.T. Motta*, *E.F. Paciornik* 1164 (MBM); Várzea da Olaria, 25°52'27"S, 50°22'58"W, 16 Jan 2006 (fl., fr.), *J.M. Silva*, *O.S. Ribas* 4593 (MBM); Guarapuava, propriedade particular, 25°19'49"S, 51°28'43"W, 19 Jan 2021 (fl.), *F. Marinero*, *F. Fiuza* 1486 (MBM); Morretes, Estrada da Graciosa, alto da serra do mar, 25°28'36"S, 48°50'03"W, 21 Mar 1974 (fl., fr.), *L.T. Dombrowski*, *Y.S. Kuniyoshi*, *Y.S.* 5245 (MBM). PERNAMBUCO: Recife, 08°03'00"S, 34°57'09"W, 09 Fev 2007 (fl.), *M.S. Leite* 300 (FLOR); Bezerros, Fazenda Sussuarana, 08°12'00"S, 35°49'00"W, 11 Out 1995 (fl.), *F.M.O. Villarouco*, *S.S. Lira*, *E. Rodrigues*, *L.F. Silva* 136 (PEUFR). PIAUÍ: Monsenhor Gil, 05°33'51"S, 42°36'28"W, 24 Maio 1997 (fl.), *L.P. Félix*, *M.F.O. Pires* 7922 (HST); Parnaíba, Lagoa da Prata, 02°54'16"S, 41°46'36"W, 23 Dez 2013 (fl.), *A.A. Lima* 198 (HDELTA). RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo, 22°16'54"S, 42°31'51"W, 18 Abr 1992 (fl., fr.), *G. Hashimoto* 3487 (MBM); Petrópolis, Fazenda Samambaia, 22°30'17"S, 43°10'42"W, 17 Fev 1937 (fl.), *H. Monteiro* 1492 (RBR). RIO GRANDE DO SUL: Capão do Leão, Campus da Universidade Federal de Pelotas, 31°45'47"S, 52°29'02"W, 09 Jan 1990 (fl.), *J.A. Jarenkow* 1610 (MBM); Osório, Lagoa do Peixoto, 29°53'06"S, 50°16'13"W, 24 Abr 2015 (fr.), *C. Demeda* 129 (HUCS); São Borja, Fazenda Nhamandu, 28°39'38"S, 56°00'15"W, 03 Jan 2010 (fr.), *R.A. Záchia* 5946 (SMDB); São Leopoldo, 29°45'37"S, 51°08'49"W, 1907 (fl.), *F. Theissen SJ* 593 (PACA-AGP). SÃO PAULO: Barra do Turvo, 24°47'04"S, 48°28'43"W, 02 Fev 1995 (fl.), *H.F. Leitão Filho* 32957 (SPF); Sete Barras, Reserva Florestal Carlos Botelho, 24°22'47"S, 47°55'11"W, 15 Fev 1995 (fl., fr.), *P.H. Miyagi*, *J.P. Souza*, *J.A. Zandoval* 489 (UEC); Ubatuba, Estação Experimental do IAC, 23°25'48"S, 45°04'11"W, 01 Fev 1996 (fr.), *H.F. Leitão Filho* 34592 (SPF).

Distribuição e ambiente—*Hygrophila costata* não é endêmica do Brasil, ocorrendo em toda a região neotropical (GBIF, 2021). No Brasil, se estende por todas as regiões, ocorrendo em todos os estados, exceto Amapá, Maranhão, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima e Sergipe. Neste trabalho, ampliamos sua distribuição para o estado de Pernambuco, estando associada a ambientes úmidos, paludosos e próximos a cursos d'água.

Fenologia—Floresce e frutifica o ano inteiro.

Avaliação preliminar de conservação—Mais de 900 registros foram encontrados para *H. costata*. Por se tratar de uma espécie com ampla distribuição tanto no Brasil quanto na região Neotropical e considerando sua área de ocupação (AOO: 736.000 Km²) e extensão de ocorrência (EOO: 7,691,528.208 Km²), baseando-se no critério B1, *H. costata* é proposta como Pouco Preocupante (LC).

3. *Hygrophila guianensis* Nees in Bentham, London J. Bot. 4: 634–635. 1845. TIPO: GUYANA. Pirara, 1841-1842, R. Schomburgk 2nd coll. 331 (291) (Holótipo K!). (Figs. 2, 3D, 5A-G)

Hygrophila angusta Huber (1901: 324). Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 1: 324 1901. TIPO: Brasil. Ceará, Guaramiranga. Serra de Baturité, 1897, J. Huber 186 (Holótipo RB!)

Ervas, 38–110 cm, eretas, terrestres ou subaquáticas. Ramos subquadrangulares, sulcados, ramificados, esparsamente pilosos a glabros, tricomas concentrados principalmente nos nós. Folhas sésseis a subsésseis; pecíolo 2–3 mm compr., glabros; lâmina 1,7–11,1 × 0,3–1,5 cm, estreitamente elíptica a linear, concolor, tricomas simples adnatos na face adaxial, face abaxial pilosa, tricomas concentrados nas nervuras, ápice atenuado, base atenuada, margem ondulada. Dicásios nas axilas das folhas, 2–3-flores, sésseis. Bractéolas 6–8 × 1,8–2,2 mm compr., estreitamente lanceoladas, pubescentes. Cálice 5,8–8,9 mm compr., externamente pubérulo, internamente glabro; lobos 3,1–5,1 mm compr., unidos cerca de 1/4 de sua altura, subiguais entre si, margem hialina, às vezes com 6 lobos. Corola 4–9 mm compr., amarelada, externamente tomentosa, internamente pubescente, tubo basal 1,3–3,2 mm compr., tomentoso, garganta 1–3 mm cm compr., limbo bilabiado, lábio superior 1,5–4 mm compr., 2-lobado, lobos 0,5–1 mm compr., oblongos, lábio inferior 1–3 mm compr., 3-lobado, lobos 1–1,5 mm compr., oblongos. Estames inseridos na base da garganta da corola, filetes menores ca. 1 mm

compr., filetes maiores ca. 3 mm compr., glabros, tecas 0,5–1,5 mm compr., paralelas, base ligeiramente apiculada. Ovário 2–2,5 mm compr., esparsamente piloso próximo à base; estilete 1,5–5 mm compr., esparsamente piloso até a porção média; estigma 0,5–1 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobo posterior inconspícuo. Cápsula 10–11 mm compr., oblonga, glabra. Sementes ca. 1 × 0,5 mm, superfície recoberta por tricomas, tricomas amarelados longos nas margens.

Material selecionado—Brasil.—BAHIA: Abaíra, 13°19'00"S, 41°49'00"W, 25 Maio 1992 (fl., fr.), W. Ganey 385 (HUEFS); Rio de Contas, 13°34'41"S, 41°48'47"W, 16 Nov 2007 (fl., fr.), J.L. Ferreira 179 (HUEFS). CEARÁ: Crato, Floresta Nacional do Araripe, 07°14'03"S, 39°24'33"W, 23 Maio 1999 (fr.), A.M. Miranda, D. Lima 3380 (EAC). ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Vargem Alta, 19°54'56"S, 40°39'00"W, 25 Abr 1984 (fl., fr.), J.M. Vimerat 67 (MBML). GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, 14°07'56"S, 47°30'35"W, 21 Mar 1969 (fl., fr.), H.S. Irwin 24816 (NY). MATO GROSSO: Araputanga, 15°28'15"S, 58°21'11"W, 09 Maio 1995 (fr.), G. Hatschbach, A. Pott, V. Pott, J.M. Silva 62513 (MBM); Cáceres, 16°43'59"S, 57°43'59"W, 05 Maio 1995 (fr.), G. Hatschbach 62271 (SPF). MATO GROSSO DO SUL: Naviraí, Rio Amambai, 23°03'54"S, 54°11'26"W, 23 Jan 2003 (fl., fr.), C. Kozera 1807 (MBM). MINAS GERAIS: Paracatu, Serra da Anta, 17°16'43"S, 46°48'06"W, 07 Fev 1970 (fl., fr.), H.S. Irwin, J. Ramos, E. Onishi, R.R. Santos, R. Souza, S.F. Fonsêca (NY, P). PARÁ: Bragança, 01°03'02"S, 46°45'57"W, 10 Dez 2009 (fl.), L. Oliveira 133 (HBRA); PARANÁ: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Rio Iguaçu, 25°32'52"S, 54°35'17"W, 16 Abr 1964 (fl.), G. Hatschbach 11203 (MBM). RIO DE JANEIRO: Vassouras, 22°24'14"S, 43°39'45"W, 05 Mar 1980 (fr.), M.C. Vianna, et al. 1492 (UnB). RIO GRANDE DO SUL: Uruguaiana, Barra do Quaraí, Espinilho, 29°45'16"S, 57°05'17"W, 17 Nov 1984 (fl.), M. Sobral 3388a (MBM). RONDÔNIA: Costa Marques, Chapada dos Parecis, 11°12'00"S, 63°03'00"W, 16 Jun 1984 (fl.), CAC Ferreira 4586 (INPA). SANTA CATARINA: Lages, Passo do Socorro, 27°48'57"S, 50°19'33"W, 23 Dez 1962 (fl.), R. Reitz, R.M. Klein 14513 (FLOR, HBR). SÃO PAULO: 23°32'24"S, 46°37'48"W, 14 Fev 1945 (fl.), W. Hoehne s.n. (MBM085583); Mongaguá, 24°04'48"S, 46°37'12"W, 26 Dez 1953 (fl.), J.G. Bartolomeu s.n. (UB146867). SERGIPE: Areia Branca, 10°44'35"S, 37°19'26"W, 13 Out 2016 (fl.), M.T. Lopes, J. R. Fabricante 18 (ASE).

Distribuição e ambiente—*Hygrophila guianensis* não é endêmica do Brasil, ocorrendo desde o México até a Argentina (GBIF, 2021). No Brasil, se estende por todas as regiões, ocorrendo em todos os estados das regiões Sudeste e Sul, além dos estados da Bahia,

Goiás, Mato Grosso do Sul e Rondônia. Neste trabalho, ampliamos sua distribuição para o estado do Ceará, Mato Grosso, Pará e Sergipe, estando associada a ambientes úmidos, paludosos e próximos a cursos d'água.

Fenologia—Floresce e frutifica o ano inteiro.

Avaliação preliminar de conservação—Para *H. guianensis*, um grande volume de coleções foi encontrada, com registros de populações próximas a áreas de interesse no país, a exemplo da Serra de Baturité, Ceará, Parque Nacional da Serra do Itajaí, Santa Catarina e no Parque Estadual da Serra do Conduru, Bahia, entre outros. Considerando sua área de ocupação (AOO: 216.000 km²) e extensão de ocorrência (EOO: 5,430,194.514 km²) com base no critério B2b (iii, iv), *H. guianensis* pode ser classificada como Em perigo (EN), embora a classificação Pouco Preocupante (LC) seja a mais adequada no momento.

4. *Hygrophila nordestina* F.K.S. Monteiro, Phytotaxa 453(2): 134–135. 2020.

Hygrophila sessilifolia Rizzini, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 9: 63. 1949[1950]. TIPO: Brasil. Ceará, prope civitate Crato, in locis udis, 17 Ago 1948, Duarte, A.P. 1463 (Holótipo RB!). (Figs. 3E, 4)

Ervas, 40–63 cm compr., eretas, ramificadas. Ramos quadrangulares, sulcados, tomentosos, nós inflados. Folhas sésseis; lâmina 4,2–6,1 × 6,5–7,2 mm, estreitamente elíptica a lanceolada, concolor, indumento estrigoso na face adaxial, face abaxial hirsuta, tricomas concentrados nas nervuras, ápice atenuado a acuminado, base obtusa, margem inteira. Dicásios nas axilas das folhas, 3–5-flores, sésseis. Bractéolas 5–6 × 0,8–0,9 mm compr., estreitamente lanceoladas a oblongas, indumento estrigoso. Cálice 7,4–11,2 mm compr., indumento estrigoso externamente, internamente glabro; lobos 2,1–4,4 mm compr., unidos cerca de 3/4 de sua altura, subiguais entre si, margem hialina, ciliada. Botões florais amarelados, indumento tomentoso. Estruturas florais não vistas. Cápsula 7–10 mm compr., oblonga, glabra. Sementes ca. 0,5 mm compr., superfície recoberta totalmente por tricomas curtos.

Material examinado—Brasil.— Ceará, Crato, lugares úmidos nos arredores do Crato, 17 Ago 1948, Duarte, A.P. 1463 (RB).

Distribuição e ambiente—*Hygrophila nordestina* é endêmica do Brasil e foi encontrada em área úmida próxima a brejos de altitude. Até o momento, só foi registrada para o estado do Ceará. (Monteiro, 2020).

Fenologia—Encontrada com botões florais e frutos maduros em Agosto.

Avaliação preliminar de conservação—Apenas um registro é conhecido de *H. nordestina* e como não há mais informações sobre habitats e outras coleções desta espécie, a classificação como Dados Insuficientes (DD) é mais adequada para o momento.

5. *Hygrophila paraibana* Rizzini, Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro 8: 24, t. 9, 1947. TIPO: Brasil. Paraíba, “Habitat in Iceis humidis ad Areia, J. M. Vasconcellos 305 (RB!). (Figs. 2, 5H-O)

Ervas, ca. 38 cm compr., eretas, pouco ramificadas. Ramos quadrangulares, obtusos, sulcados, esparsamente pilosos a glabrescentes. Folhas pecioladas; pecíolo 8-17 mm compr., pilosos; lâmina 2,2–8,4 × 0,8–3,3 cm, concolor, indumento estrigoso na face adaxial, face abaxial glabrescente, tricomas concentrados nas nervuras, ovada, ápice acuminado, base cuneada a decurrente, margem inteira a crenada, ciliada. Dicásios congestos nas axilas das folhas, multiflorais, sésseis. Bractéolas ca. 3 × 0,6 mm, lanceoladas, hirsutas. Cálice 6–7 mm compr., externamente hirsuto, internamente glabro; lobos 5-6 mm compr., unidos na base, subiguais entre si, margem hialina, tricomas esparsos. Corola 6–8 mm compr., amarelada, externamente pubescente, internamente glabra, tubo basal 3–3,4 mm compr., pubescente, garganta 1–2 mm cm compr., limbo bilabiado, lábio superior 2-lobado, lobos 0,5–0,7 mm compr., oblongos, lábio inferior 3-lobado, lobos 1–1,5 mm compr., oblongos. Estames inseridos abaixo da base da garganta da corola, filetes menores ca. 1 mm compr., filetes maiores ca. 2 mm compr., glabros, tecas 0,5–1,5 mm compr., paralelas, base ligeiramente sagitada. Ovário ca. 2,1 mm compr., glabro; estilete ca. 3 mm compr., glabro; estigma ca. 0,5 mm compr., linear, desigualmente 2-lobado, lobo posterior inconspícuo. Cápsula 6–11 mm compr., oblonga, glabra. Sementes ca. 0,5 mm compr., superfície hirsuta.

Material examinado—Brasil.— Paraíba, Areia, Escola de Agronomia do Nordeste, 06°58'15.4"S, 35°42'59.1"W, 27 Out 1944 (fl., fr.), J.M. Vasconcellos 305 (EAN, JPB, NY); Vaca Brava, 07°00'22.4"S, 35°44'12.9"W, 11 Nov 1993 (fr.), L.P. Félix 6261 (EAN);

Engenho Gameleira, 06°56'34.8"S, 35°39'16.6"W, 22 Nov 2007 (fl., fr.), L.P. Félix 12043 (EAN); 06°58'09"S, 35°41'30.6"W, 23 Set 2010 (fl., fr.), A.C. Araújo s.n. (EAN15879).

Distribuição e ambiente—*Hygrophila nordestina* é endêmica do Nordeste brasileiro, tendo sido registrada apenas para o estado da Paraíba, ocorrendo em locais úmidos próximos a cursos d'água (Monteiro, 2020).

Fenologia—Encontrada com flores e frutos de Setembro a Novembro.

Avaliação preliminar de conservação—Apenas quatro registros são conhecidos de *H. paraibana*, todos no município de Areia, próximos ao Parque Estadual Mata do Pau Ferro, uma área de grande interesse para a biodiversidade. Possui uma distribuição muito restrita e considerando sua área de ocupação (16.000 Km²) e sua extensão de ocorrência (13.008 Km²) com base nos critérios B2a, b(i), *H. paraibana* é proposta como Em Perigo (EN), embora se considerarmos apenas sua extensão de ocorrência, a espécie estaria em Risco Crítico (CR).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa para a primeira Autora; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ-2) concedida a JIMM (Proc. No. 303860/ 2019-6); aos curadores dos herbários, pela permissão de visitas aos acervos e pelo envio de materiais por empréstimo quando necessário; a Felipe Martins, pelas ilustrações em nanquim.

LITERATURA CITADA

- Bachman, S., J. Moat, A.W. Hill, J. Torre, e B. Scott. 2011. Supporting red list threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117-126. <<http://geocat.kew.org/>> (acessado 10 Maio 2022)
- Bueno, O.L., Neves, M.T.M.B.D., Oliveira, M.D.L.A.A.D., Ramos, R.L.D., e Strehl, T. 1987. Florística em áreas da margem direita do baixo Jacuí, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 1: 101-121.

- Clarke, C.B. 1908. Flora of the Malayan Peninsula: Family LXXXIX-Acanthaceae. Journal of the Asiatic Society of Bengal., Part 2., 74: 628–698.
- Gomes, P., e M. Alves. 2010. Floristic diversity of two crystalline rocky outcrops in the Brazilian northeast semi-arid region. Brazilian Journal of Botany 33(4): 661-676.
- Hammes, J.K., Silva, M.G.D., Kameyama, C., e Temponi, L.G. 2021. Flora of Acanthaceae of Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. Rodriguésia 72: e00762019;
- Hygrophila* R.Br. in GBIF Secretariat (2021). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2022-07-15.
- IUCN. 2019. IUCN Standards and Petitions Committee. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. <<http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>> (acessado 15 Maio 2022).
- Jiaqi, H., Yunfei, D. e T.F. Daniel .2009. Acanthaceae: Hygrophila. In: Z.Y.Wu, Z.Y., P.H. Raven & D.Y. Hong (Eds.) Flora of China, Vol. 19. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, USA. pp. 430–432.
- Kojima, R.K., Kameyama, C., e Magenta, M.A.G. 2019. Acanthaceae Juss. no Parque Estadual Restinga de Bertiooga, Estado de São Paulo, Brasil. Hoehnea 46: e462018.
- Marchioretto, M.S., Silva, V.R.P., e Parode, M.F. 2015. A família Acanthaceae Juss. no Rio Grande do Sul. Pesquisas, Botânica 68: 7-82.
- Monteiro, F.K.S. 2020. *Hygrophila* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4123>> (accessed 20 Jun 2022).
- Radford, A.E., W.C. Dickson, R. Massey, C.R. Bell. 1974. Vascular plant systematic. Harper & Row Publishers, Inc., New York.
- Rizzini, C. T. 1947. Estudos sobre as Acanthaceae (Disquisitiones in Acanthaceis). Bol. Mus. Nacl. Rio de Janeiro, N.S., (Bot.) 8: 1–38.
- Silva, M.G. 2011. Estudo taxonômico da subtribo Ruelliinae Nees (Acanthaceae) no estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Thiers, B. 2022 [continuously updated]. Index Herbarium: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>> (acessado 20 Maio 2022).

- Tripp, E.A., T.F. Daniel, S. Fatimah, e L.A. Mcdade. 2013. Phylogenetic relationships within Ruellieae (Acanthaceae) and a revised classification. *International Journal of Plant Sciences* 174: 97-137.
- Vilar, T.S. Acanthaceae Juss. no Distrito Federal, Brasil. 2009. 125 f., il. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- Wasshausen, D.C., e L.B. Smith. 1969. Acantáceas. In: R. Reitz (ed.), *Flora Ilustrada Catarinense ACAN*: 1-134.

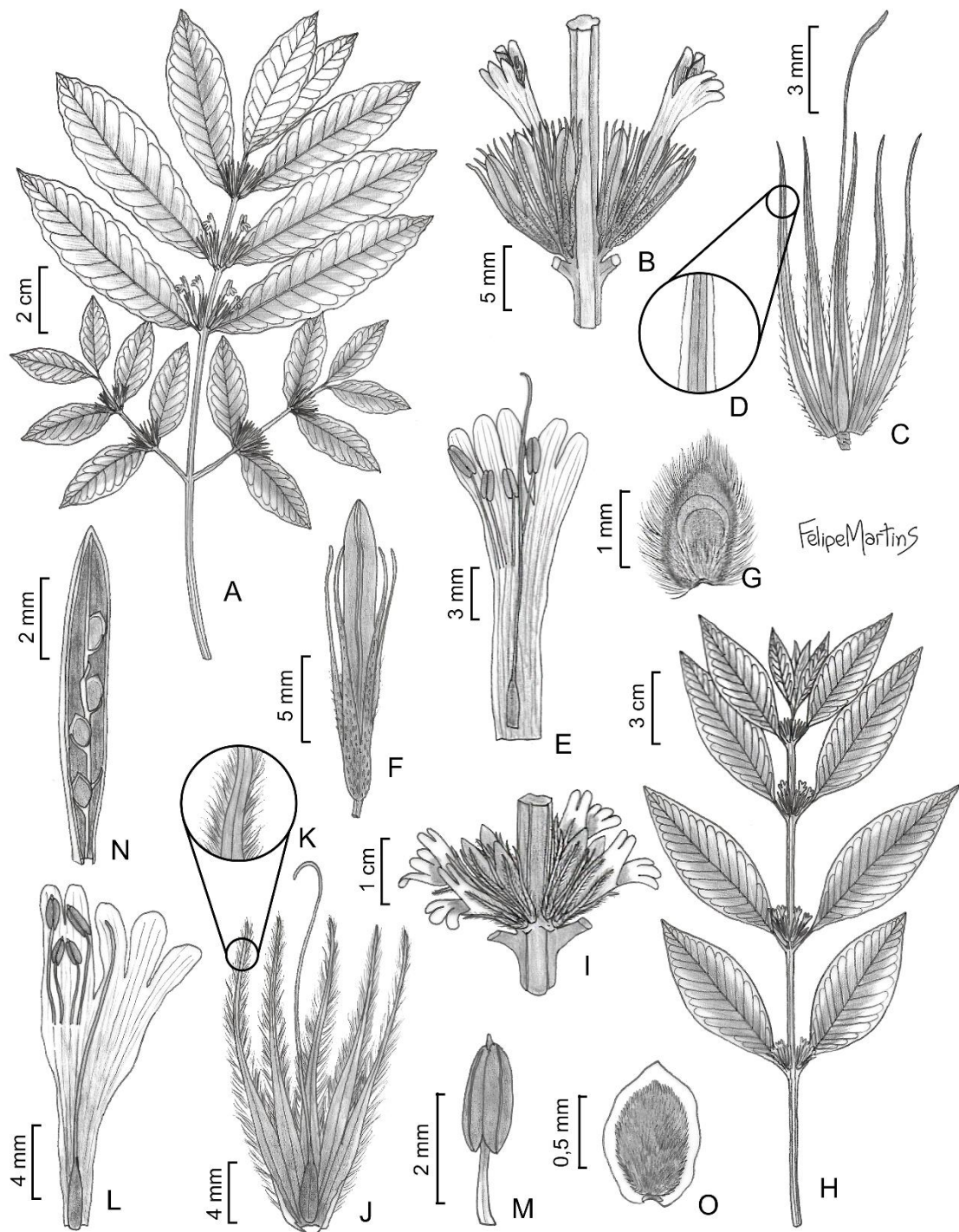


Fig. 1. A-G. *Hygrophila acutangula*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Cálice aberto evidenciando o gineceu. D. Detalhe das margens hialinas do cálice. E. Corola aberta evidenciando androceu e gineceu. F. Cálice frutífero. G. Semente. H-O. *Hygrophila costata*. H. Hábito. I. Inflorescência. J. Cálice aberto evidenciando o gineceu. K. Detalhe das margens ciliadas do cálice. L. Corola aberta evidenciando androceu e gineceu. M. Detalhe das anteras com ápice apiculado. N. Fruto aberto. O. Semente.

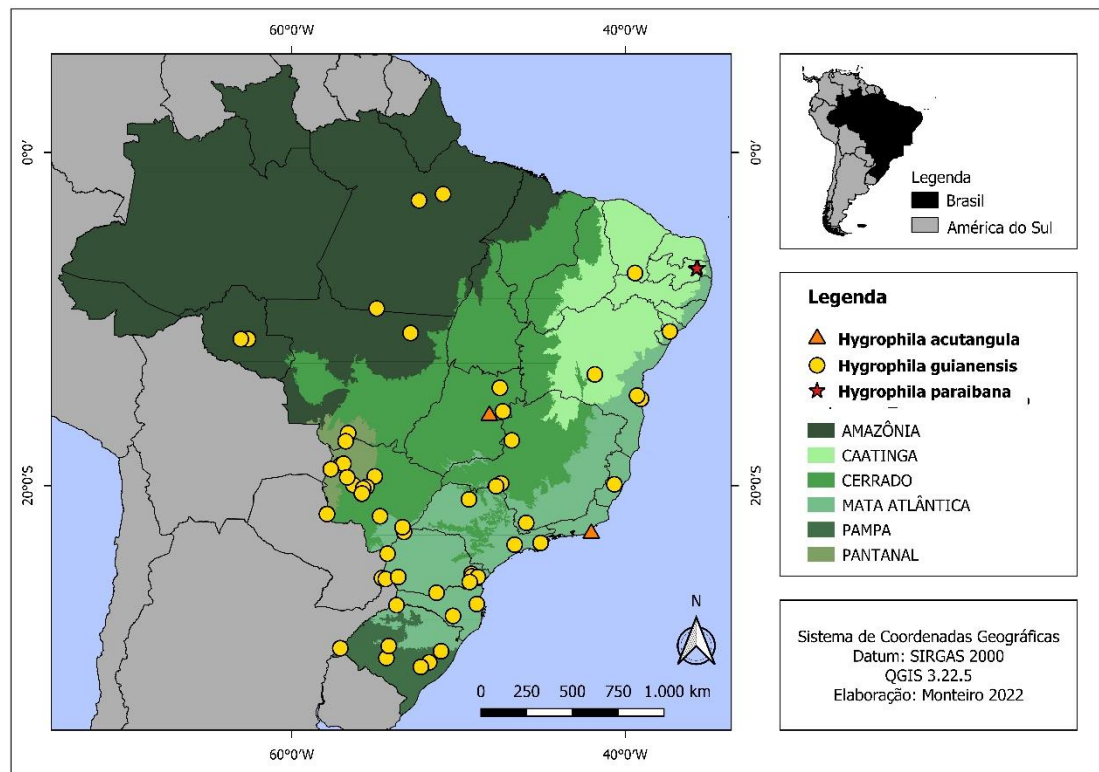


Fig. 2. Mapa de distribuição geográfica de *Hygrophila acutangula*, *H. guianensis* e *H. paraibana*. Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).

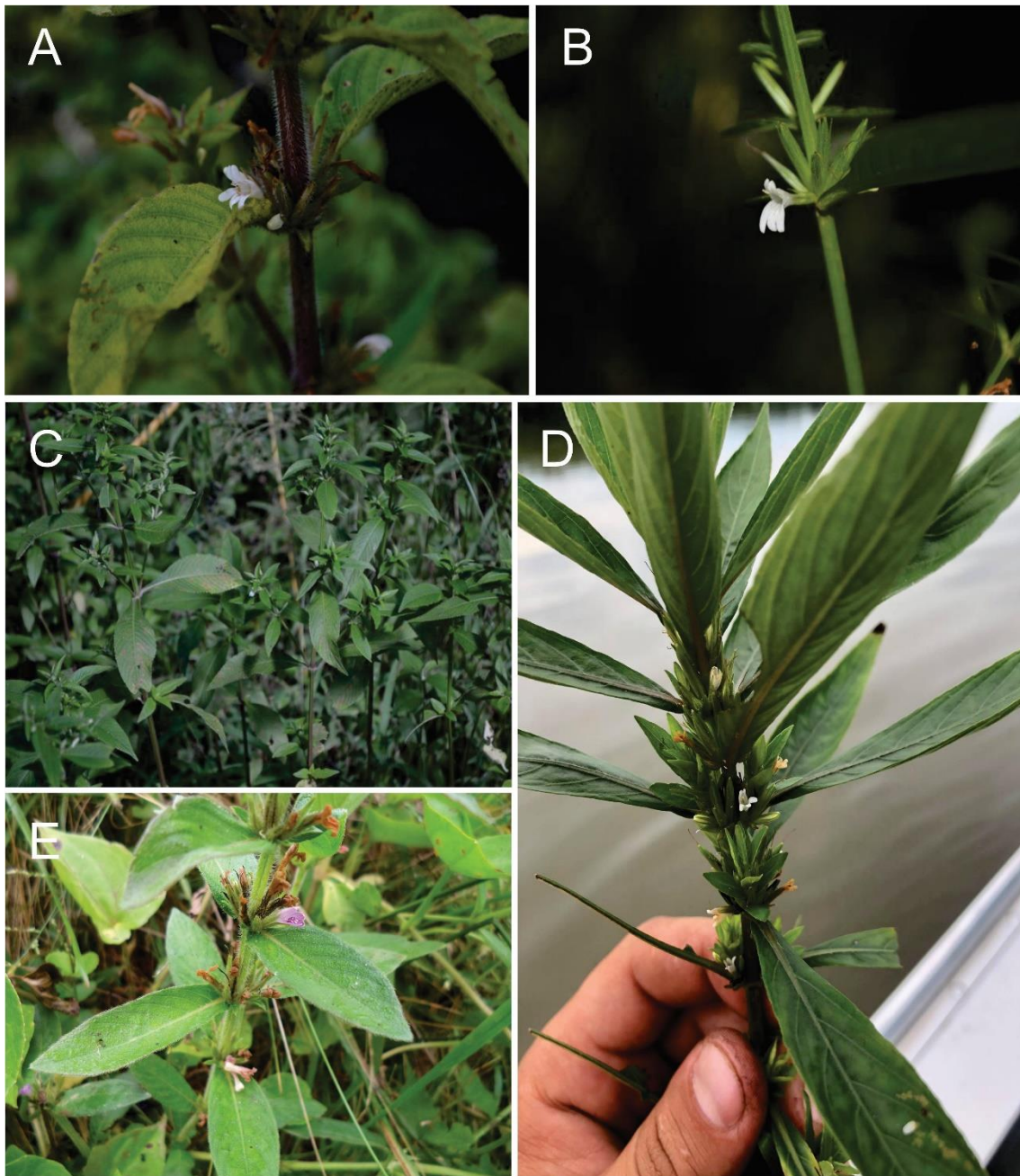


Fig. 3. Espécies de *Hygrophila* encontradas no Brasil. A-C. *Hygrophila costata*. D. *Hygrophila guianensis*. E. *Hygrophila nordestina*. Fotos: U.G. Fernandes (A, C, D), I. Morais (B, E).

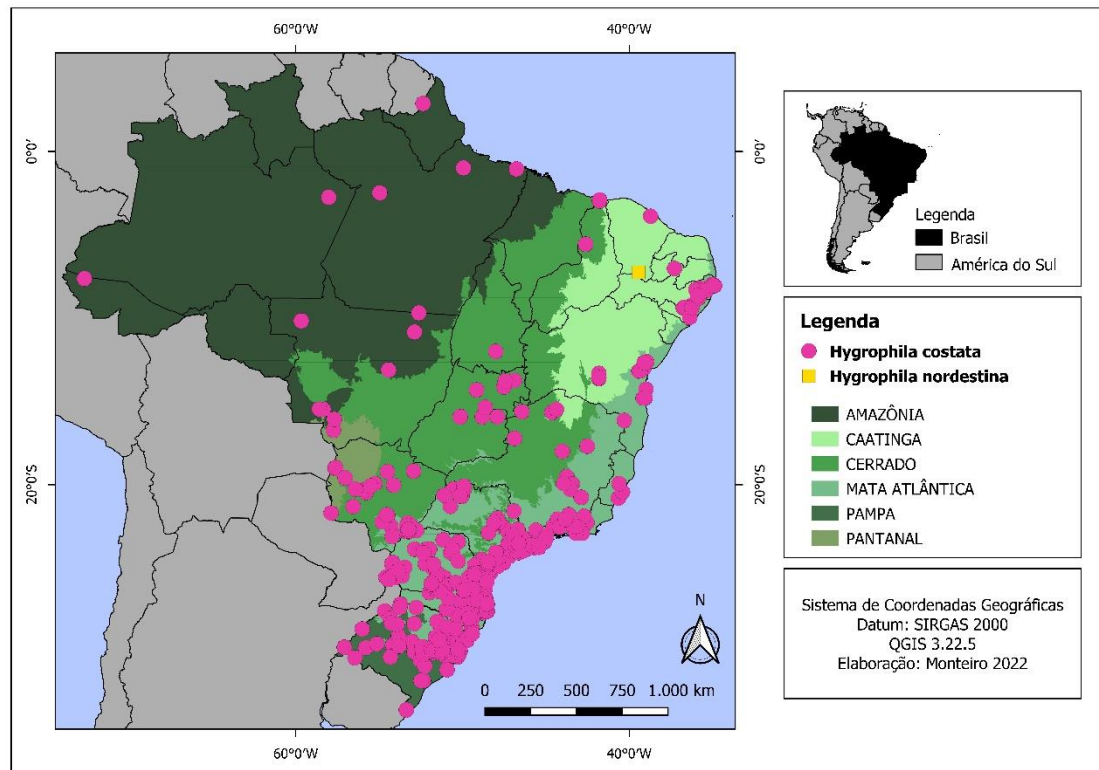


Fig. 4. Mapa de distribuição geográfica de *Hygrophila costata* e *H. nordestina*. Elaborado por F.K.S. Monteiro (2022).

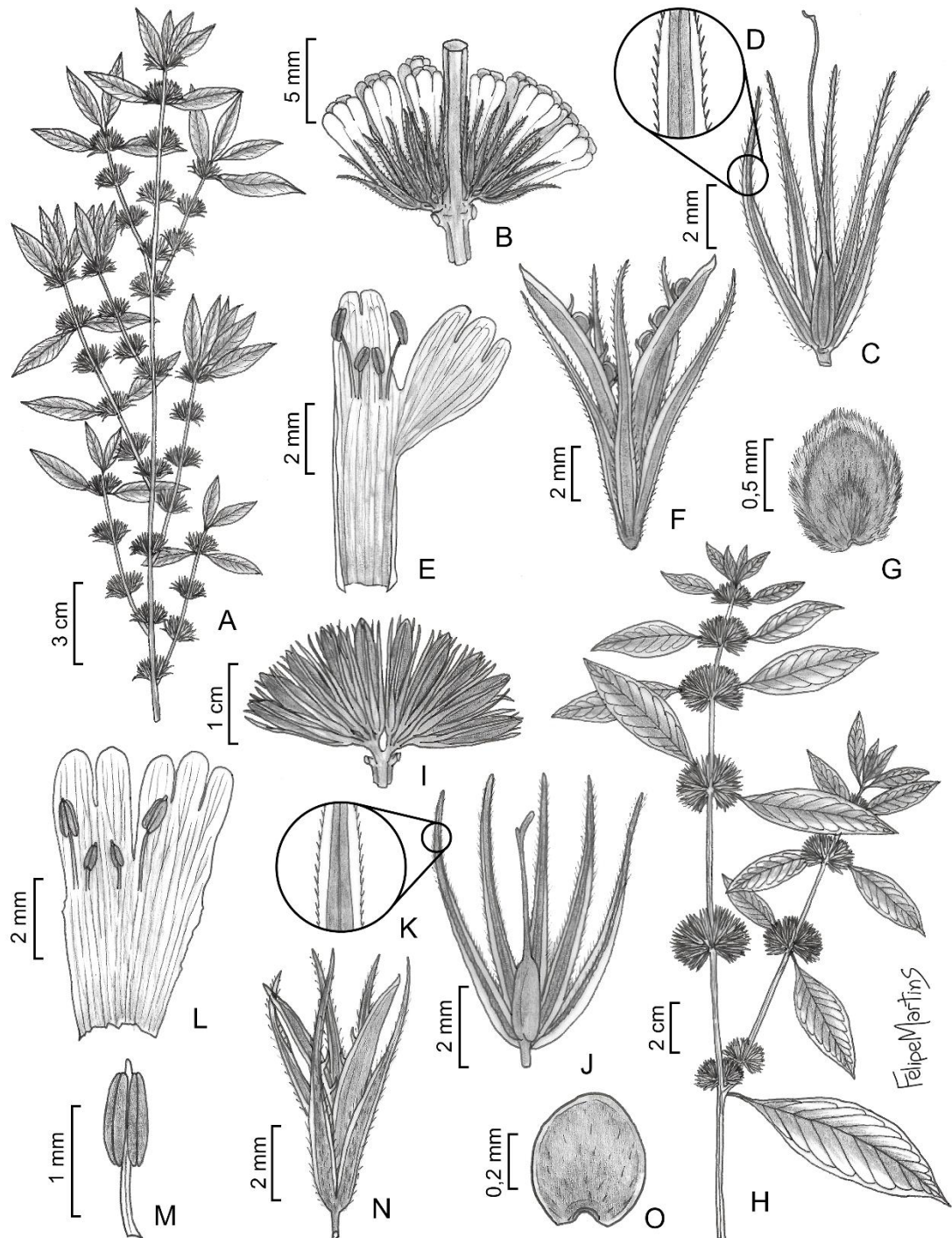


Fig. 5. A-G. *Hygrophila guianensis*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Cálice aberto evidenciando o gineceu. D. Detalhe das margens do cálice. E. Corola aberta evidenciando o androceu. F. Cálice frutífero com fruto e sementes. G. Semente. H-O. *Hygrophila paraibana*. H. Hábito. I. Inflorescência. J. Cálice aberto evidenciando o gineceu. K. Detalhe das margens do cálice. L. Corola aberta evidenciando o androceu. M. Detalhe do ápice das anteras. N. Cálice frutífero com fruto. O. Semente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos nossos estudos, fica evidente que existiam diversos problemas nomenclaturais associados às espécies brasileiras dos gêneros *Dyschoriste* e *Hygrophila*, sendo aqui propostas atualizações nomenclaturais, bem como proposições de novos sinônimos, lectotipificações e uma combinação nova.

A partir da revisão taxonômica de ambos os gêneros, foi possível descrever detalhadamente espécies brasileiras que são pouco amostradas e algumas conhecidas apenas pelo seu tipo nomenclatural, além de evidenciar seu atual *status* de conservação e ampliar suas distribuições geográficas, informações de grande relevância para auxiliar futuros programas de conservação da flora brasileira, bem como no conhecimento da morfologia da família Acanthaceae como um todo e espécimes que estão depositados em acervos nacionais e internacionais.

Também é fato que as revisões taxonômicas são essenciais no tocante à biodiversidade neotropical, em especial da região Nordeste do Brasil, que apesar de sua riqueza, ainda é constantemente ameaçada e também pouco conhecida, evidenciada pelo reconhecimento de duas novas espécies de *Dyschoriste* e o registro de novas ocorrências para a região.

É importante ressaltar ainda, que, as análises dos grãos de pólen das espécies brasileiras de ambos os gêneros estudados, tanto em microscopia ótica quanto em microscopia eletrônica de varredura, foram fundamentais para a separação de suas espécies, elencando características morfológicas taxonomicamente úteis, sendo também importantes para a real caracterização e conhecimento da morfologia polínica das espécies que fazem parte da tribo Ruellieae no Brasil.

Desse modo, esperamos que os nossos resultados sejam úteis na sistemática da família Acanthaceae e na proposição de políticas públicas para conservação de suas espécies e dos ambientes a elas associados, visto que o Brasil é um dos centros de diversidade da tribo Ruellieae na América do Sul.