PAULO SERGIO MINATEL GONELLA SILVA

REVISÃO TAXONÔMICA
DO CLADO TETRAPLOIDE-BRASILEIRO
DE *DROSERA* L.
(DROSERACEAE)

SÃO PAULO - 2012

Paulo Minatel Gonella

Revisão taxonômica do clado tetraploide-brasileiro de
Drosera L. (Droseraceae)

Taxonomic revision of the Brazilian-tetraploid clade of
Drosera L. (Droseraceae)

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Mestre em Ciências, na Área de Botânica.

Orientador: Paulo Takeo Sano

São Paulo
2012

Ficha Catalográfica

Gonella, Paulo Minatel

Revisão taxonômica do clado tetraploide-brasileiro de
Drosera L. (Droseraceae)

Número de páginas: xiv + 222

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da
Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica.

1. *Drosera* 2. Taxonomia 3. Droseraceae

I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.
Departamento de Botânica.

Comissão Julgadora:

São Paulo, . . . 2012

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof. Dr. Paulo Takeo Sano
Presidente - Orientador

À minha avó **Marina**,
que desde pequeno me inspirou com
seu amor pelas plantas, dedico este trabalho.

"You are unjust on the merits of my beloved *Drosera*; it is a wonderful plant, or rather a most sagacious animal. I will stick up for *Drosera* to the day of my death."

Charles Darwin
Letter to Dr. Asa Gray (1873/74).

"No Brasil, a principal causa de perda de espécies de *Drosera* é a sinonimização."

Nilber Silva (2011)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço às instituições e pessoas que, de alguma forma, subsidiaram este mestrado:

Ao **Instituto de Biociências** e ao **Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo**, pelo curso;

Ao **Laboratório de Sistemática Vegetal** e ao **Herbário SPF**, pelas instalações;

Aos **herbários visitados**, na forma de seus curadores e funcionários, por possibilitarem sua consulta;

Ao **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)** e ao **Santuário do Caraça** pela concessão das licenças de coleta e pelas acomodações nos parques;

Ao **CNPq** pela bolsa concedida;

À **CAPES/PROEX** pelo auxílio financeiro;

E aos pais, **Maria Nadir Minatel** e **Sérgio Luiz Gonella Silva**, pelo investimento que fizeram em mim e neste projeto ao longo dos últimos anos.

Agora, agradeço àquelas pessoas que, ao longo dos anos compreendidos na concepção e elaboração deste mestrado, estiveram sempre me apoiando e incentivando e sem as quais este trabalho jamais seria possível.

Agradeço ao meu orientador, **Paulo Takeo Sano**, pela confiança em mim depositada ao aceitar me orientar com as carnívoras, e pelos ensinamentos ao longo destes quase sete anos de convivência.

Agradeço ao amigo e mentor **Fernando Rivadavia (F)** por todo incentivo, apoio, colaboração e, acima de tudo, por compartilhar seu conhecimento adquirido ao longo dos vários anos de estudo dessas plantas. Também o agradeço pela colaboração nos três capítulos e pela revisão detalhada de versões prévias deste manuscrito. Sou muito grato a você.

Agradeço ao **Andreas Fleischmann (A)** pela revisão detalhada do primeiro capítulo desta dissertação, pelo envio de fotos e preciosas informações e, principalmente, pelos intermináveis e-mails que trocamos em valiosas discussões, através das quais aprendi muito.

Agradeço aos amigos que fiz no fórum “Plantas Carnívoras BR”, com quem aprendi muito sobre essas plantas fantásticas. Ao **Carlos Rohrbacher**, habilidoso cultivador, agradeço por compartilhar suas observações, fotos e material do seu cultivo. Ao **Adilson Peres**, agradeço por compartilhar suas fantásticas descobertas e pelo envio de fotos e material cultivado. Ao **Alex Kawazaki** e ao **Leonardo Desordi** por cederem fotos para este trabalho. E agradeço ao **Nílber Silva**, ao **Jonathan Ferreira**, ao **Vitor Albuquerque** e ao **Igor Lins** pela companhia nas viagens de campo, além do envio de informações e material.

Agradeço ao **Stewart McPherson** e ao **Andreas Fleischmann** por financiarem uma das mais importantes viagens realizadas nesse mestrado, ao longo da qual aprendi muito em sua companhia.

Agradeço ao **Daniel Borges**, então responsável pelo Parque Nacional das Sempre-Vivas, pela excepcional recepção e oportunidade de explorar essa região tão fantástica.

Agradeço aos membros da minha banca de qualificação, Profa. **Lúcia Lohman**, Prof. **Marcelo Trovó** e Prof. **Pedro Fiaschi**, pelas preciosas sugestões para este trabalho.

Agradeço aos outros professores do Laboratório de Sistemática Vegetal, Prof. **José Rubens Pirani**, Profa. **Lúcia Garcez Lohman** e Prof. **Renato de Mello-Silva**, pelo conhecimento compartilhado.

Agradeço à **Viviane Jono** (Vivi), ao **Abel Ribeiro** e à **Roberta Figueiredo** (Robertinha), por quebrarem vários galhos e tratarem tão bem das plantas que coletei. Um agradecimento especial ao **Abel**, cujo café é o combustível que move nosso laboratório.

Agradeço aos colegas do Laboratório de Sistemática pela companhia no dia a dia e nas viagens de campo, além da coleta da material. Dentre estes, agradeço ao **Benoît Loeuille**, à **Carol Siniscalchi** e ao **Leonardo Borges** (Caqui) pelas conversas, viagens e companhia. À **Lívia Echternacht** pela inspiração através do seu trabalho e conhecimento. À **Jenifer Lopes** pela ajuda com a aula de qualificação. Ao **Gustavo Heiden** por fotografar espécimes de herbários americanos. À **Laura Montserrat** pela ilustração de *Drosera quartzicola*. À **Dayane Tarabay** pela ajuda com os mapas. Ao **Leonardo Borges** (Caqui) pela ajuda com as ilustrações e Photoshop. E à **Caroline Andrino** e ao **Guilherme Antar** (Piranha) pela valiosíssima ajuda com a chave.

E faço um agradecimento especial aos grandes amigos que fiz no “lab”, **Carol Andrino** (você por aqui?) e **Paulo Baladeiro** (a.k.a. **Baleeiro**), pela amizade e pelas incontáveis horas de conversa (produtiva e improdutiva também) na copa, no Seu Bobó, no CA, na Kadalora...

Agradeço aos grandes amigos que fiz na graduação e cuja amizade eu espero levar pra sempre, **Carol Araujo** (Cidoca), **Victor Rabelo** (Vickie), **Diego Tavares Vasques**, **Ivan Dias**, **Marcela Tashiro**, **Yve Magedans**, **Juliano** (Zequinha) **Polidoro** e **Fernanda Bocalini**, por todo o apoio e incentivo.

Ao meu avô, **Guilherme Minatel**, e minhas avós, **Marina Gasparello Minatel** e **Sônia Gonella Silva**, sou grato pelo carinho e pela torcida.

À minha tia, **Vanda Minatel**, sou grato por tudo que me propiciou, pelo apoio e incentivo ao longo desses anos, mas principalmente, pelo prazer de sua companhia na cidade grande.

Novamente, aos meus pais, **Nadir** e **Sérgio**, por me ajudarem a construir meu alicerce e me incentivarem a seguir meu sonho, me dando todo o apoio e suporte pra que eu o buscasse. Amo muito vocês!

E, por fim, sou grato ao **Ramon Mesquita**, pela paciência, carisma, amizade e apoio.

Muito obrigado a todos!

P

SUMÁRIO

Resumo	1
Abstract	3
I. Introdução Geral.....	4
II. Material e Métodos	19
III. Resultados e Discussão Gerais	23
1. Morfologia	23
2. Fenologia, biologia reprodutiva e outros aspectos ecológicos.....	38
3. Distribuição geográfica e habitat.....	44
4. Ameaças e conservação	49
5. Híbridos.....	51
6. Taxonomia.....	51
6.1. Chave para as espécies de <i>Drosera</i> do Brasil.....	54
<i>Drosera camporupensis</i>	59
<i>Drosera chrysolepis</i>	65
<i>Drosera grantsau</i>	72
<i>Drosera schwackei</i>	79
Capítulo 1 – <i>Drosera graminifolia</i> s.l.	85
Resumo/Abstract/Keywords	86
Introduction.....	87
Material and Methods	87
Taxonomic Treatment	88
<i>Drosera graminifolia</i>	88
<i>Drosera spiralis</i>	95
Discussion.....	101
References	103
Capítulo 2 – <i>Drosera montana</i> s.l.	107
Resumo/Abstract/Keywords	108
Introduction.....	109
Material and Methods	110
Results and Discussion	110
Taxonomic Treatment	114
<i>Drosera montana</i>	114
<i>Drosera spirocalyx</i> sp. nov.	123
<i>Drosera tentaculata</i>	129
<i>Drosera tomentosa</i>	135
<i>Drosera tomentosa</i> var. <i>tomentosa</i>	139

<i>Drosera tomentosa</i> var. <i>glabrata</i>	141
Conclusions	149
References	149
Capítulo 3 – <i>Drosera villosa</i> s.l.	151
Resumo/Abstract/Keywords	152
Introduction.....	153
Material and Methods	154
Results	155
Taxonomic Treatment	157
<i>Drosera arachniformis</i> sp. nov.	157
<i>Drosera ascendens</i>	162
<i>Drosera chimaera</i> sp. nov.	167
<i>Drosera graomogolensis</i>	172
<i>Drosera latifolia</i> stat. nov.....	178
<i>Drosera villosa</i>	189
Discussion.....	195
Conclusions	198
References	199
IV. Considerações Finais	201
Referências Bibliográficas	203
Anexo I – Artigo: <i>Drosera quartzicola</i>, a new and threatened species from Serra do Cipó, Brazil	209
Anexo II – Lista das espécies de <i>Drosera</i> ocorrentes no Brasil aqui aceitos	219

Índice para as espécies tratadas nesta dissertação
(em ordem alfabética)

<i>Drosera aracniformis</i> sp. nov.....	157
<i>Drosera ascendens</i>	162
<i>Drosera camporupensis</i>	59
<i>Drosera chimaera</i> sp. nov..	167
<i>Drosera chrysolepis</i>	65
<i>Drosera graminifolia</i>	88
<i>Drosera graomogolensis</i>	172
<i>Drosera grantsauui</i>	72
<i>Drosera latifolia</i> stat. nov.....	178
<i>Drosera montana</i>	114
<i>Drosera schwackei</i>	79
<i>Drosera spiralis</i>	95
<i>Drosera spirocalyx</i> sp. nov.	123
<i>Drosera tentaculata</i>	129
<i>Drosera tomentosa</i>	135
<i>Drosera tomentosa</i> var. <i>tomentosa</i>	139
<i>Drosera tomentosa</i> var. <i>glabrata</i>	141
<i>Drosera villosa</i>	189

Resumo

Gonella, P.M. Revisão taxonômica do clado tetraploide-brasileiro de *Drosera* L. (Droseraceae).

O gênero *Drosera* (Droseraceae) compreende cerca de 200 espécies, 30 delas ocorrendo no Brasil. Nesta dissertação, é realizada a revisão taxonômica do clado tetraploide-brasileiro de *Drosera*, compreendendo 17 espécies e uma variedade. São apresentados e discutidos dados sobre morfologia, ecologia, distribuição geográfica e status de conservação para estas espécies, com mapas de distribuição, ilustrações, fotografias e tabelas comparativas. Os complexos *D. graminifolia*, *D. montana* e *D. villosa* são discutidos nos capítulos 1, 2 e 3, respectivamente. Além disso, essas três espécies são recircunscritas com base em evidências morfológicas e de sua ecologia. *Drosera ascendens*, *D. spiralis*, *D. tomentosa* e suas duas variedades são restabelecidas, e *D. villosa* var. *latifolia* é elevada ao status específico. *Drosera chrysolepis* é lectotipificada e três novas espécies são descritas. *Drosera camporupestris*, *D. grantsaui*, *D. graomogolensis*, *D. quartzicola*, *D. tentaculata* e *D. schwackei* também pertencem ao clado e são aqui tratadas. Na seção Taxonomia, é apresentada uma chave de identificação e, no anexo II, uma lista com todos os táxons de *Drosera* ocorrentes no Brasil e aqui aceitos.

Palavras-chave: Brasil, clado tetraploide-brasileiro, *Drosera*, Droseraceae, espécies novas, morfologia.

Abstract

Gonella, P.M. Taxonomic revision of the Brazilian-tetraploid clade of *Drosera* L. (Droseraceae).

The genus *Drosera* (Droseraceae) comprises around 200 species, 30 occurring in Brazil. In this dissertation is carried out the taxonomic revision of the Brazilian-tetraploid clade of *Drosera*, comprising 17 species and a variety. Here are presented and discussed data on the morphology, ecology, geographic distribution, and conservation status for these species, with distribution maps, drawings, photographs, and comparative tables. The complexes *D. graminifolia*, *D. montana*, and *D. villosa* are discussed in chapters 1, 2, and 3, respectively. These three species are recircumscribed based on of morphological and ecological evidences. *Drosera ascendens*, *D. spiralis*, *D. tomentosa* and its two varieties are reestablished, and *D. villosa* var. *latifolia* is raised to specific rank. *Drosera chrysolepis* is lectotypified and three new species are described. *Drosera camporupestris*, *D. grantsau*, *D. graomogolensis*, *D. quartzicola*, *D. tentaculata*, and *D. schwackei* also belong to this clade and are here treated. In section Taxonomy it is presented a dicotomic key and, in appendix II, a list with all *Drosera* taxa occurring in Brazil here accepted.

Keywords: Brazil, Brazilian-tetraploid clade, *Drosera*, Droseraceae, new species, morphology.

I. INTRODUÇÃO GERAL

A carnivoría vegetal sempre gerou grande interesse devido aos diversificados e instigantes mecanismos de atração e captura das presas. Antes cercadas de especulação e mitos, foi o próprio Charles Darwin (1809–1882) o primeiro a estudar essas plantas em profundidade e elucidar a natureza carnívora das plantas em sua obra clássica, porém pouco conhecida, *Insectivorous Plants* (Darwin, 1875). Nela, Darwin descreve seus experimentos com diversos gêneros de plantas carnívoras, com especial interesse em *Drosera* L. (Droseraceae), ao qual ele dedica doze dos dezoito capítulos do livro. Ao estudar a morfologia dos diferentes grupos de plantas carnívoras, Darwin (1875) reforçou a importância da homologia – a semelhança entre características resultante da ascendência compartilhada – para a compreensão das relações evolutivas. Com base na taxonomia de seu tempo, Darwin conjecturou que a carnivoría teria diversas origens independentes na história evolutiva das angiospermas, hipótese que foi amplamente corroborada pelos estudos filogenéticos que se seguiram (Albert *et al.*, 1992; Chase *et al.*, 2009; Ellison & Gotelli, 2009; Król *et al.*, 2012). Atualmente são reconhecidas ao menos sete origens independentes da carnivoría nas angiospermas, em quatro grandes linhagens (Monocotiledôneas, Rosídeas, Asterídeas e Caryophyllales—*sensu* APG III, 2009), compreendendo cinco ordens, 11 famílias, 20 gêneros e cerca de 700 espécies (Pereira *et al.* 2012, McPherson, 2010a).

A origem do hábito carnívoro estaria associada a ancestrais portadores de tricomas glandulares e, com raras exceções, os grupos atuais de plantas carnívoras encontram-se proximamente relacionados a famílias com membros que apresentam tais estruturas (Ellison & Gotelli, 2009). A secreção desses tricomas exerce uma importante função na adaptação dessas plantas a ambientes salobros (espécies halófitas), na dispersão de diásporos (epizocoria), e, em especial, na defesa contra a herbivoría (Heubl *et al.*, 2006). Não raro, insetos e outros pequenos animais são aprisionados por esses tricomas glandulares e morrem, sendo digeridos por fungos e bactérias. O aporte de nutrientes oriundos dessa digestão, mesmo que muito pequeno, teria conferido alguma vantagem para essas plantas, em especial para aquelas ocorrentes em ambientes pobres em nutrientes, como o nitrogênio e o fósforo (Juniper *et al.*, 1989). A ocupação desses ambientes teria gerado uma forte pressão adaptativa e, em resposta, mecanismos próprios de digestão desenvolveram-se em muitas dessas plantas. De forma análoga, os mecanismos de atração e captura tornaram-se cada vez mais eficientes.

O termo “plantas carnívoras” seria, então, aplicável àquelas plantas que apresentam um conjunto de adaptações (síndrome) que lhes permitam:

1. **atrair** – geralmente por meio de coloração conspícua, néctar, padrões de reflexão de raios UV, ou compostos voláteis;
2. **capturar** – de alguma forma levando a presa à morte;

3. **e digerir presas animais** – seja por meios próprios ou por meio de organismos associados, como bactérias, fungos ou artrópodes (Joel *et al.*, 1985; Juniper *et al.*, 1989; Chase *et al.*, 2009; Ellison & Gotelli, 2009; Jürgens *et al.*, 2009; McPherson, 2010a).

O conceito de “planta carnívora” tem se alterado ao longo do tempo, em especial no que concerne ao último tópico: a digestão. Enquanto alguns gêneros (ou espécies) secretam enzimas suficientes para realizar a digestão por conta própria, outros apresentam baixa produção de enzimas (ou enzimas pouco eficientes) ou, até mesmo, carecem totalmente de enzimas próprias, dependendo de organismos associados para poder obter algum benefício das presas capturadas. Para Juniper *et al.* (1989), as plantas que não possuem enzimas próprias não podem ser consideradas carnívoras completas, uma vez que não cumprem com todos os pré-requisitos do seu conceito. Todavia, trabalhos mais recentes (Anderson & Midgley, 2003; Chase *et al.*, 2009; McPherson, 2010a, b; Król *et al.*, 2012), sugerem que o conceito de planta carnívora deve, também, englobar aquelas espécies que, mesmo carentes de enzimas digestivas próprias, são capazes de obter algum benefício nutricional das presas capturadas a partir dessa associação com outros organismos.

O caso mais clássico de divergência entre os dois conceitos é o de *Roridula* (Roridulaceae, Ericales). As duas espécies deste gênero não produzem enzimas digestivas; todavia, vivem associadas a duas espécies de percevejos (*Pameridea*, Miridae, Heteroptera) e a uma de aranha-caranguejo (*Synaema marlothi*, Thomisidae) que se alimentam dos insetos capturados. Tais plantas retiram cerca de 70% do nitrogênio da sua nutrição das fezes destes animais (Anderson & Midgley, 2002, 2003).

A produção e manutenção desses aparatos, no entanto, representam um elevado custo energético, assim como a alocação de área foliar antes responsável apenas pela fotossíntese para a nova função (Król *et al.*, 2012). Como resultado, as plantas carnívoras apresentam, geralmente, pequeno porte, baixa capacidade competitiva e são restritas a ambientes com alta disponibilidade de água e luz, como forma de compensar sua baixa eficiência fotossintética (Givnish *et al.*, 1984; Juniper *et al.*, 1989).

Estratégias como a segregação das funções fotossintética e carnívora em tipos diferentes de folhas (dimorfismo foliar), como em *Genlisea* A.St.-Hil., *Utricularia* L. (Lentibulariaceae) e *Cephalotus* Labill. (Cephalothaceae), ou em regiões diferentes de uma mesma folha, como em *Dionaea* Ellis (Droseraceae) e *Nepenthes* L. (Nepenthaceae), podem ser observadas nessas plantas e interpretadas como um meio de contornar a baixa eficiência fotossintética (Pavlovič *et al.*, 2007; Król *et al.*, 2012).

Outro custo geralmente associado à carnivoría é aquele relacionado ao conflito polinizador-presa (Juniper *et al.*, 1989). Os defensores desse argumento justificam que, uma vez que as armadilhas das plantas carnívoras apresentam diversos mecanismos de atração que mimetizam flores, as longas hastes florais comumente observadas nas plantas carnívoras foram selecionadas por distanciarem as flores das armadilhas, reduzindo as chances de estas capturarem os próprios polinizadores (Juniper *et*

al., 1989; Zamora, 1999). Tal hipótese, no entanto, tem encontrado cada vez menos suporte nas evidências de estudos recentes.

Estudos com diferentes espécies de *Drosera* encontraram uma sobreposição muito baixa entre os insetos capturados e os visitantes florais, o que sugere que, ao menos neste gênero, tal conflito seria minimizado pela exploração de guildas diferentes de insetos como polinizadores e presas, como resultado de ofertas divergentes presentes em flores e em armadilhas (Murza *et al.*, 2006; Anderson, 2010). Segregação ainda mais evidente é aquela observada em *Utricularia*, *Genlisea* e *Aldrovanda*, cujas armadilhas ficam enterradas no solo ou dentro d'água, enquanto as flores são aéreas – mesmo assim, hastes longas são comuns nos dois primeiros gêneros. Desta forma, é mais provável que as pressões seletivas que levaram essas plantas a possuir longas hastes florais seriam as mesmas que atuaram sobre plantas não-carnívoras, isto é, estariam associadas à maior visibilidade das flores para os polinizadores (ao destacá-las da vegetação) ou a tornar a dispersão das sementes mais eficiente, ou ambas (Anderson, 2010).

Embora a maioria das famílias de plantas carnívoras apresente uma diversidade atual bastante baixa, duas delas destacam-se pelo elevado número de espécies. São elas: Lentibulariaceae, com cerca de 330 espécies, ca. 220 só em *Utricularia* (Müller *et al.*, 2006), e Droseraceae, com cerca de 200 espécies, quase todas em *Drosera* (Rivadavia *et al.*, 2009; McPherson, 2010b). Enquanto Lentibulariaceae não está proximamente relacionada a nenhuma outra família com espécies carnívoras (mesmo a Byblidaceae e Plantaginaceae, também em Lamiales), Droseraceae está na base do chamado ‘clado carnívoro’ de Caryophyllales, composto pelas famílias (Droseraceae (Nepenthaceae (Drosophyllaceae (Ancistrocladaceae-Dioncophyllaceae)))) (Meimberg *et al.*, 2000; Cameron *et al.*, 2002; Heubl *et al.*, 2006; APG III, 2009).

Esse ‘clado carnívoro’ de Caryophyllales é um grupo extremamente interessante para o estudo da origem da carnivoría e da evolução dos mecanismos de captura. O grupo é proximamente relacionado a famílias como Plumbaginaceae e Tamaricaceae, que apresentam tricomas glandulares multicelulares secretores de mucilagem ou sal (Heubl *et al.*, 2006). A partir destes tricomas (apêndices da epiderme), supostamente presentes no ancestral comum, há a evolução de emergências glandulares (expansões da folha, com tecidos epidérmicos, parenquimáticos e vasculares) presentes em *Triphyophyllum* (Dioncophyllaceae), *Drosophyllum* (Drosophyllaceae) e *Drosera* spp., sendo estas comumente referidas como tentáculos no último gênero devido à capacidade de movimentação (Darwin, 1875; Seine & Barthlott, 1993). Curiosamente, em *Triphyophyllum* e *Drosophyllum* as emergências estão presentes na superfície abaxial das folhas, as quais apresentam prefoliação abaxialmente circinada, ao passo que em *Drosera* estas estão presentes na superfície adaxial das folhas, que apresentam prefoliação adaxialmente circinada ou variações desta (Marburger, 1979; Juniper *et al.*, 1989; Seine & Barthlott, 1993).

Em *Nepenthes* L. (Nepenthaceae), houve o processo de episcidíase das folhas, com o encerramento dos tricomas glandulares (glândulas digestivas) dentro de ascídios extremamente especializados, nos quais a secreção destes tricomas é acumulada. Ao passo que em *Dionaea* Ellis e

Aldrovanda L. (Droseraceae) desenvolveram-se armadilhas de rápida movimentação, que aprisionam as presas em frações de segundo (ver abaixo).

Curiosamente, o hábito carnívoro foi totalmente abandonado em Ancistrocladaceae e em dois dos três gêneros de Dioncophylaceae, permanecendo apenas no gênero monotípico *Triphyophyllum*, embora apenas durante uma breve fase da vida dessas plantas (Chase *et al.*, 2009). Evento similar é observado em *Drosera caduca* Lowrie (da Austrália), a qual também apresenta folhas carnívoras apenas na fase juvenil (Lowrie, 1996).

DROSERACEAE SALISB.: DIVERSIDADE, MORFOLOGIA E FILOGENIA

Droseraceae é uma família de plantas carnívoras composta por três gêneros e aproximadamente 200 espécies, sendo *Aldrovanda* e *Dionaea* monotípicos, enquanto *Drosera* concentra a maioria das espécies.

A família é caracterizada por ervas terrestres, raramente aquáticas (*Aldrovanda*), carentes da raiz primária no estágio adulto (a raiz primária degenera-se logo após a germinação e é substituída por raízes adventícias, exceto em *Aldrovanda*, que não apresenta raízes – Adlassnig *et al.* 2005); folhas simples e geralmente rosuladas, com prefoliação adaxialmente circinada ou “dobrada” (=geniculada – a lâmina dobrada sobre o pecíolo); lâmina foliar modificada em armadilha para a captura de animais (morfologia varia entre os gêneros - ver abaixo); flores solitárias ou agregadas em inflorescências do tipo cimeira (geralmente monocásio escorpioide), bissexuadas, actinomorfas, diclamídeas, heteroclamídeas; cálice (4)5-mero, gamossépalo, persistente (marcescente); corola (4)5-mera, dialipétala, pétalas unguiculadas; androceu com estames em número igual ao das pétalas (triplostêmone em *Dionaea*), alternos às pétalas, anteras extrorsas, tetrasporangiadas, com deiscência longitudinal, pólen liberado em tétrades; gineceu 3-5 carpelar, sincárpico, ovário súpero, unilocular, com placentação parietal (basal em *Dionaea*) e óvulos numerosos; estiletos em número igual ao de carpelos, geralmente livres, inteiros ou bifurcados na base, raramente fusionados; fruto do tipo cápsula loculicida (cápsula indeiscente em *Aldrovanda*); sementes numerosas, endospermadas, com germinação fanerocotiledonar ou criptocotiledonar (Diels, 1906; Stevens, 2001 em diante; Watson & Dallwitz, 1992 e diante).

Drosophyllum lusitanicum (L.) Link foi originalmente descrito como *Drosera lusitanica* L. e por muito tempo incluído em Droseraceae devido à semelhança morfológica com *Drosera* (Diels, 1906; Cronquist, 1981). Entretanto, estudos filogenéticos baseados em dados moleculares (Williams *et al.*, 1994; Meimberg *et al.*, 2000; Rivadavia *et al.*, 2003) corroboraram a classificação desse gênero monotípico numa família à parte, Drosophyllaceae, o que é sustentado por caracteres morfológicos como a prefoliação abaxialmente circinada, emergências presentes na face abaxial da folha e com floema associado, placentação basal e tipo de pólen (Takahashi & Sohma, 1982; Juniper *et al.*, 1989).

Aldrovanda vesiculosa L. (**Fig. 1A–B**) apresenta distribuição ampla, porém bastante fragmentada na África, Europa, Ásia e Oceania. Trata-se de uma erva aquática submersa livre, desprovida de raízes; as folhas são verticiladas (6-8 folhas por verticilo), com pecíolos dotados de aerênquima, que auxilia na flutuação e a lâmina transformada em armadilha para a captura de pequenos animais; as flores são solitárias e emergentes, pentâmeras, isostêmones, 5-carpelares, com cinco estiletos livres e indivisos e placentação parietal (Cameron *et al.*, 2002; Coffey, 2012).

Dionaea muscipula Ellis (**Fig. 1C–D**) ocorre apenas nos estados da Carolina do Norte e Carolina do Sul, no sudeste dos Estados Unidos (Juniper *et al.*, 1989). São ervas terrestres, com folhas rosuladas, apresentando a base dilatada e subterrânea formando um pequeno bulbo; o ápice do pecíolo possui sua área ampliada, atuando como principal órgão fotossintetizante, enquanto a lâmina apresenta morfologia bastante similar àquela de *Aldrovanda* (Cameron *et al.*, 2002; McPherson, 2010a). As flores, com pétalas brancas, surgem no ápice de uma inflorescência umbeliforme e são pentâmeras, triplostêmones, e 5-carpelares, com os estiletos unidos e placentação basal (Cameron *et al.*, 2002; Watson & Dallwitz, 2012).

Dionaea e *Aldrovanda* provavelmente derivam de um ancestral com características similares àquelas observadas nas atuais *Drosera*. Todavia, nestes gêneros, as emergências deixaram de ser glandulares e aquelas presentes na margem da lâmina evoluíram para “cerdas” (reduzidas a tricomas unicelulares em *Aldrovanda*), para impedir a fuga das presas, ao passo que as do centro da lâmina evoluíram para “pelos sensitivos” ou “gatilhos” (*trigger hairs*), que, quando estimulados, disparam um potencial de ação gerado por íons de cálcio (Juniper *et al.*, 1989). A mudança na acidez faz com que as células da nervura central mudem rapidamente de forma, como resultado da osmose, e a armadilha se fecha, aprisionando o animal em seu interior (Juniper *et al.*, 1989; Chase *et al.*, 2009; Gibson & Waller, 2009). Após a captura, a presa é digerida pela secreção de glândulas sésseis presentes no interior da armadilha e, finalizado o processo de digestão, resta apenas o exoesqueleto de quitina, quando a armadilha morre (*Aldrovanda*) ou volta a ser funcional (*Dionaea*) (Juniper *et al.*, 1989).

FIGURA 1. *Aldrovanda vesiculosa* (A–B). A, hábito. B, flor. *Dionaea muscipula* (C–D). C, hábito. D, flor. (A, C–D por P.M. Gonella; B por Alex Kawazaki).

Curiosamente, o clado *Dionaea-Aldrovanda* não apresenta forte sustentação nas filogenias moleculares, uma vez que *Drosera regia* Stephens (da África do Sul) tem aparecido em algumas árvores formando a tricotomia *Dionaea-Aldrovanda-D. regia* e tornando o gênero *Drosera* parafilético (Cameron *et al.*, 2002; Rivadavia *et al.*, 2003; Miranda, 2006). Embora Miranda (2006) corrobore a segregação de *D. regia* num gênero à parte – *Freatulina*, proposto por Chrtěk & Slavikova (1996) – tal classificação é ainda bastante controversa. Ainda assim, a origem comum de armadilhas tão especializadas e a relação entre os gêneros é indubitável (Cameron *et al.*, 2002; Gibson & Waller, 2009).

Drosera é um gênero cosmopolita, caracterizado pela presença de emergências glandulares vascularizadas e móveis (tentáculos) sobre a superfície adaxial da lâmina foliar. Tais emergências exsudam uma mucilagem com componentes para a atração (néctar), captura (compostos adesivos – polissacarídeos) e digestão (enzimas digestivas) de insetos (Juniper *et al.*, 1989). Em resposta ao estímulo gerado pela movimentação da presa após sua captura, a produção de mucilagem é intensificada e os tentáculos próximos ao ponto onde a presa está se dobras em direção a ela (McPherson, 2010b). Além disso, em diversas espécies, a folha lentamente se dobra sobre a presa, a

fim de garantir a captura e aumentar a área de digestão (Darwin, 1875; Juniper *et al.*, 1989). A presa morre afogada na mucilagem e o processo digestivo inicia-se com a liberação de ácido fórmico e, em seguida, de enzimas digestivas, já sendo identificadas em *Drosera* secreção e atividade de proteases, fosfatases, peroxidases, nucleases, carboidrases, amilases e até mesmo de quitinase (Juniper *et al.*, 1989; Matušíková *et al.*, 2005; Król *et al.*, 2012). Ao fim do processo digestivo, que dura alguns dias, resta apenas o exoesqueleto de quitina.

Estimativas mais recentes apontam que *Drosera* contém cerca de 200 espécies reconhecidas, a maioria concentrada na região tropical, sendo que mais de 100 espécies são endêmicas da Austrália, em especial da região sudoeste deste país, principal centro de diversidade do gênero (Gibson & Waller, 2009; McPherson, 2010b). Outros centros de diversidade são a África, com cerca de 30 espécies, concentradas principalmente na região do Cabo (África do Sul), e as Américas, com cerca de 45 espécies, 30 delas ocorrendo no Brasil (ver **Anexo II** para espécies ocorrentes no Brasil) – comparativamente, a Europa tem apenas 3 espécies, nenhuma delas endêmica do continente (McPherson, 2010b). O gênero também está presente em diversas ilhas continentais (como Japão, Madagascar, Nova Zelândia e Nova Caledônia) e oceânicas (como Hawaii), estando ausente do continente Antártico e de grandes desertos (Juniper *et al.*, 1989).

A primeira filogenia molecular do gênero foi apresentada por Williams *et al.* (1994), baseada no marcador plastidial *rbcL*. Apesar do pequeno número de espécies amostradas (12 spp.), foi possível reconhecer três linhagens dentro do gênero – uma basal, composta por *D. regia*, e duas mais derivadas, uma composta por espécies australianas (incluindo *D. binata* Labill., *D. petiolaris* R.Br. e as chamadas *Drosera* “pigmeias” e “tuberosas”) e a outra composta, principalmente, por espécies americanas e africanas.

Quase uma década depois, Rivadavia *et al.* (2003) apresentaram aquela que é a filogenia mais abrangente já publicada para o gênero (sumarizada na **Figura 2**), e que foi revista em um artigo recente, porém com poucas alterações (Rivadavia *et al.*, 2012). Rivadavia *et al.* (2003) realizaram duas análises, uma com 59 terminais de *Drosera* utilizando o marcador plastidial *rbcL* e uma segunda, com a região 18S do DNA ribossômico e apenas 8 terminais de *Drosera*, para tentar compreender a relação filogenética entre os gêneros de Droseraceae.

Com base na topologia encontrada para o marcador *rbcL*, Rivadavia *et al.* (2003) sugeriram que *Drosera* teve sua origem no sul da África ou na Austrália, onde se encontram as espécies mais basais, atualmente. O gênero, então, dividiu-se em duas linhagens principais – uma delas diversificou-se na Austrália (clado *D. pygmaea*-*D. peltata* – **Fig. 2**), enquanto a outra colonizou a América do Sul a partir de ancestrais australianos. Essa segunda linhagem diversificou-se no subcontinente sul-americano, de onde dispersou para o hemisfério norte e a África, onde sofreu novas diversificações. Ainda segundo Rivadavia *et al.* (2003), a colonização da América do Sul teria ocorrido mais de uma vez.

Como apontado por Ellison & Gotelli (2009), embora uma vicariância Gondwânica possa ser inferida dessa análise, essa hipótese não apresenta suporte, uma vez que a diversificação do gênero é

muito mais recente (Rivadavia *et al.*, 2003). A colonização por dispersão a longa distância parece ser a melhor hipótese para explicar o padrão de distribuição do gênero e se configura bastante plausível, uma vez que as minúsculas sementes podem ser facilmente carregadas pelo vento ou aderidas às penas e pernas de aves migratórias (Juniper *et al.*, 1989).

Quanto às espécies brasileiras, a filogenia de Rivadavia *et al.* (2003) mostra *D. sessilifolia* A.St.-Hil. na base da linhagem não-australiana, junto de *D. burmannii* Vahl, espécie ocorrente na Austrália e sudeste asiático. *Drosera brevifolia* Pursh., *D. hirtella* A.St.-Hil. e *D. capillaris* Poir. aparecem num clado composto por espécies majoritariamente neotropicais, e com número cromossômico $2n=20$, enquanto *D. graminifolia* A.St.-Hil., *D. chrysolepis* Taub., *D. ascendens* A.St.-Hil., *D. villosa* A.St.-Hil., *D. tomentosa* A.St.-Hil., *D. graomogolensis* T.Silva, *D. montana* A.St.-Hil. e *D. schwackei* (Diels) Rivadavia aparecem formando um clado tetraplóide ($2n=40$), centrado na Cadeia do Espinhaço, e aqui referido como clado “tetraploide-brasileiro”. Tal clado é grupo-irmão de um clado composto por espécies africanas, também tetraploides ou poliplóides (Rivadavia *et al.*, 2003; **Fig. 2**).

Embora o marcador *rbcL* tenha sido útil no reconhecimento das principais linhagens em *Drosera*, a resolução dentro dessas linhagens é muito baixa e a necessidade de novos estudos para a melhor compreensão das relações entre as espécies e dos padrões biogeográficos é bastante clara (Ellison & Gotelli, 2009).

FIGURA 2. Filogenia de Droseraceae com base em sequências do gene *rbcL*, adaptado de Rivadavia *et al.* (2003). Alguns táxons foram suprimidos para facilitar visualização. Área de ocorrência entre parênteses após o nome (Af – África Subsaariana; As – Ásia; Aus – Austrália; Eu – Europa; NAM – América do Norte; NZ – Nova Zelândia; SAf – África do Sul; SAm – América do Sul); táxons ocorrentes no Brasil realçados.

CLASSIFICAÇÃO INFRAGENÉRICA DE *DROSERA*

De Candolle (1824) foi o primeiro autor a propor uma classificação infragenérica para o gênero, segregando em duas seções com base na morfologia dos estiletos: *Drosera* sect. *Rorella* DC., com estiletos inteiros ou bi- a tri-partidos; e *D. sect. Ergaleium* DC. com estiletos multipartidos. Planchon (1848) segregou o gênero em treze seções, baseado na morfologia geral das plantas e na dos estiletos. Diels (1906), na sua monografia de *Drosera*, reconheceu 84 espécies e dividiu-as em doze seções

agrupadas em três subgêneros: *D.* subgen. *Ergaleium* (DC.) Diels, caracterizado pelos estiletes multipartidos, pela ausência de estípulas e presença de tubérculos caulinares; *D.* subgen. *Ptycnostigma* (Planch.) Diels, caracterizado pelos estiletes bipartidos, pela ausência de estípulas e presença de raízes espessadas; e *D.* subgen. *Rorella* (DC.) Diels, com estiletes indivisos a bipartidos, presença de estípulas e ausência de tubérculos ou raízes espessadas. DeBuhr (1977) propôs uma reclassificação de *Drosera* subgen. *Ergaleium*, que passou a ter três seções separadas com base no hábito, morfologia das folhas e anatomia do caule.

Quase noventa anos após a revisão de Diels (1906), ao longo dos quais cerca de 50 novas espécies foram publicadas, Seine & Barthlott (1994) propuseram uma nova classificação infragenérica. Com base na morfologia geral, em especial na presença ou ausência de órgãos de armazenamento (e.g. tubérculos ou raízes espessadas), folhas modificadas em propágulos para reprodução assexuada (gemas ou gêmulas) e estípulas, na divisão dos estiletes e nas novidades trazidas pela palinologia (Takahashi & Sohma, 1982), morfologia dos tricomas (Seine & Barthlott, 1993) e número cromossômico (Kondo, 1976), o gênero foi segregado em três subgêneros: *D.* subgen. *Drosera* (= *D.* subgen. *Rorella*), dividido em oito seções; *D.* subgen. *Ergaleium*, dividido em três seções (as mesmas de DeBuhr, 1977); e o monotípico *D.* subgen. *Regiae* Seine & Barthlott, para comportar a então recém-descrita *D. regia*, que difere das demais espécies, principalmente, pelo pólen operculado.

A última classificação infragenérica proposta até o momento é aquela apresentada por Schlauer (1996), que manteve a classificação de DeBuhr (1977) para *D.* subgen. *Ergaleium*, mas elevou várias das seções de *D.* subgen. *Drosera* ao nível de subgênero, segregando *Drosera* em 11 subgêneros, dos quais apenas três contêm mais de uma seção: *D.* subgen. *Drosera*, *D.* subgen. *Bryastrum* (Planch.) Schlauer e *D.* subgen. *Ergaleium*, com cinco, duas e três seções, respectivamente.

Nenhuma destas classificações apresentou-se congruente com os resultados da análise filogenética de Rivadavia *et al.* (2003). As três seções propostas por DeBuhr (1977) para *D.* subgen. *Ergaleium* mostraram-se polifiléticas, assim como *D.* sect. *Drosera sensu* Seine & Barthlott (1994) e Schlauer (1996). Uma nova revisão da classificação infragenérica de *Drosera* é claramente necessária.

HISTÓRICO DO GÊNERO *DROSER*A NO BRASIL

O primeiro pesquisador a estudar as espécies de *Drosera* no Brasil foi o naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire (1824a; b), que publicou treze táxons, sendo onze espécies e duas variedades (**Tabela 1**). Eichler (1872) foi o primeiro a sugerir alterações e, na *Flora Brasiliensis*, propôs a redução de *D. tomentosa* var. *glabrata* A.St.-Hil. e *D. hirtella* var. *lutescens* A.St.-Hil. a sinônimos de *D. tomentosa* e *D. hirtella*, respectivamente, e descreveu quatro novas variedades, *D. graminifolia* var. *major* Eichl., *D. villosa* var. *latifolia* Eichl., *D. communis* var. *pauciflora* Eichl. e *D. intermedia* Hayne var. *tenuis* Eichl.

Diels (1906), na revisão mundial do gênero, incluiu *D. chrysolepis* entre as espécies ocorrentes no Brasil e reduziu *D. tomentosa* e *D. hirtella* a variedades de *D. montana*. Propôs, também, a sinonimização de *D. ascendens*, *D. marítima* A.St.-Hil., *D. parvifolia* A.St.-Hil. e *D. spiralis* A.St.-Hil. em *D. villosa*, *D. brevifolia*, *D. montana* e *D. graminifolia*, respectivamente. *Drosera graminifolia* var. *major* e *D. villosa* var. *latifolia* foram consideradas sinônimos das respectivas espécies, e *D. communis* var. *pauciflora*, sinônimo de *D. montana*. Diels (1906) também descreveu quatro novas variedades, *D. capillaris* var. *brasiliensis* Diels, *D. montana* var. *roraimae* Diels, *D. montana* var. *schwackei* Diels e, posteriormente, *D. montana* var. *robusta* Diels (Diels, 1914).

Em meados do século XX, Maguire & Laudon (1957) elevaram *D. montana* var. *roraimae* ao status de espécie, *D. roraimae* (Diels) Maguire & Laudon, com *D. montana* var. *robusta* em sua sinonímia. Santos (1980), na Flora Ilustrada Catarinense, propôs *D. communis* var. *pauciflora* como sinônimo de *D. communis*. Santos (1986), com base em plantas coletadas em Mato Grosso, descreveu uma nova espécie, *D. pumilla* E.Santos. Depois, ao revisar o complexo *D. montana*, Santos (1989) propôs o restabelecimento de *D. hirtella* var. *hirtella*, *D. hirtella* var. *lutescens* e *D. tomentosa* como táxons distintos, mantendo *D. tomentosa* var. *glabrata* na sinonímia de *D. tomentosa*. Curiosamente, porém, o trabalho não faz menção a *D. montana* var. *schwackei*.

Silva (1994) fez o levantamento das espécies ocorrentes no Brasil e registrou a ocorrência de mais duas espécies em território nacional: *D. intermedia* Hayne e *D. cayenennensis* Sagot ex Diels. Propôs *D. capillaris* var. *brasiliensis* e *D. pumilla* como sinônimos de *D. capillaris* e *D. montana*, respectivamente, e, alegando que as diferenças levantadas por Santos (1989) não eram suficientes para o reconhecimento dos táxons ao nível de espécie, manteve a proposta de Diels (1906), aceitando *D. montana* var. *hirtella* e *D. montana* var. *tomentosa*. O mesmo trabalho ignora a proposta de Maguire & Laudon (1957), aceitando *D. montana* var. *roraimae*. No entanto, com a publicação ampla dos resultados três anos depois, Silva & Giuliatti (1997) aceitaram *D. roraimae* como táxon válido e também registraram a ocorrência de mais uma espécie para o Brasil, *D. graomogolensis* T.Silva, publicada no mesmo ano por Silva (1997). Afora estas questões, as alterações propostas por Diels (1906) foram mantidas naquele trabalho.

TABELA 1. Espécies de *Drosera* do Brasil segundo autores selecionados; táxons aceitos no estudo em questão realçados em negrito; símbolo de igual (=) antecedendo um nome indica a qual táxon o mesmo é considerado um sinônimo no estudo em questão.

Saint-Hilaire (1824a; 1824b)	Eichler (1872)	Diels (1906; 1914)	Correa & Silva (2005)
<i>D. ascendens</i>	<i>D. ascendens</i>	= <i>D. villosa</i>	= <i>D. villosa</i>
			<i>D. biflora</i>
		<i>D. brevifolia</i>	<i>D. brevifolia</i>
		<i>D. capillaris</i> var. <i>brasiliensis</i>	= <i>D. intermedia</i>
			<i>D. cayennensis</i>
		<i>D. chrysolepis</i>	<i>D. chrysolepis</i>
<i>D. communis</i>	<i>D. communis</i>	<i>D. communis</i>	<i>D. communis</i>
	<i>D. communis</i> var. <i>pauciflora</i>	= <i>D. montana</i>	= <i>D. montana</i>
			<i>D. graomogolensis</i>
<i>D. graminifolia</i>	<i>D. graminifolia</i>	<i>D. graminifolia</i>	<i>D. graminifolia</i>
	<i>D. graminifolia</i> var. <i>major</i>	= <i>D. graminifolia</i>	= <i>D. graminifolia</i>
<i>D. hirtella</i>	<i>D. hirtella</i>	= <i>D. montana</i> var. <i>hirtella</i>	= <i>D. montana</i>
<i>D. hirtella</i> var. <i>lutescens</i>	= <i>D. hirtella</i>	= <i>D. montana</i> var. <i>hirtella</i>	= <i>D. montana</i>
			<i>D. hirticalyx</i>
	<i>D. intermedia</i>	= <i>D. capillaris</i> var. <i>brasiliensis</i>	= <i>D. intermedia</i>
	<i>D. intermedia</i> var. <i>americana</i>	= <i>D. capillaris</i> var. <i>brasiliensis</i>	= <i>D. intermedia</i>
	<i>D. intermedia</i> var. <i>tenuis</i>	(taxon dúvida)	(taxon dúvida)
			<i>D. intermedia</i>
<i>D. maritima</i>	<i>D. maritima</i>	= <i>D. brevifolia</i>	<i>D. brevifolia</i>
<i>D. montana</i>	<i>D. montana</i>	<i>D. montana</i>	<i>D. montana</i>
		<i>D. montana</i> var. <i>hirtella</i>	= <i>D. montana</i>
		<i>D. montana</i> var. <i>robusta</i>	= <i>D. roraimae</i>
		<i>D. montana</i> var. <i>roraimae</i>	= <i>D. roraimae</i>
		<i>D. montana</i> var. <i>schwackei</i>	= <i>D. montana</i>
		<i>D. montana</i> var. <i>tomentosa</i>	= <i>D. montana</i>
<i>D. parvifolia</i>	<i>D. parvifolia</i>	= <i>D. montana</i>	<i>D. montana</i>
			<i>D. roraimae</i>
<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. sessilifolia</i>
	<i>D. sessilifolia</i> var. β	= <i>D. sessilifolia</i>	= <i>D. sessilifolia</i>
	<i>D. sessilifolia</i> var. γ	= <i>D. sessilifolia</i>	= <i>D. sessilifolia</i>
<i>D. spiralis</i>	<i>D. spiralis</i>	= <i>D. graminifolia</i>	= <i>D. graminifolia</i>
<i>D. tomentosa</i>	<i>D. tomentosa</i>	= <i>D. montana</i> var. <i>tomentosa</i>	= <i>D. montana</i>
<i>D. tomentosa</i> var. <i>glabrata</i>	= <i>D. tomentosa</i>	= <i>D. montana</i> var. <i>tomentosa</i>	= <i>D. montana</i>
<i>D. villosa</i>	<i>D. villosa</i>	<i>D. villosa</i>	<i>D. villosa</i>
	<i>D. villosa</i> var. <i>latifolia</i>	= <i>D. villosa</i>	= <i>D. villosa</i>
11 spp./13 táxons	12 spp./19 táxons	8 spp./ 13 táxons	14 spp./14 táxons

A filogenia de Rivadavia *et al.* (2003) (**Fig. 2**) trouxe novas informações para a classificação das espécies brasileiras. Nesta análise, *D. hirtella* aparece num clado basal junto a *D. capillaris*, *D. brevifolia* e outras espécies com número cromossômico $2n=20$, enquanto *D. montana*, *D. tomentosa* e *D. montana* var. *schwackei* são proximamente relacionadas entre si e a outras espécies brasileiras com $2n=40$ sem, no entanto, emergem como um clado. Segundo Rivadavia *et al.* (2003), tal resultado sugere que esses táxons deveriam ser tratados como espécies diferentes, segundo a classificação original de Saint-Hilaire (1824a).

No mesmo ano em que foi publicada a filogenia, Rivadavia (2003) descreveu quatro novas espécies para o Brasil, *D. camporupestris* Rivadavia, *D. grantsau* Rivadavia, *D. tentaculata* Rivadavia e *D. viridis* Rivadavia e, dois anos depois, Rivadavia (2005) publicou os números cromossômicos destas e de outras espécies, sendo as três primeiras $2n=40$, o que as aproxima do clado tetraplóide e a última, $2n=20$, estaria mais relacionada ao grupo basal diplóide. Rivadavia (2005) também sugere *D. pumilla* como sinônimo de *D. cayennensis*.

No levantamento para o Projeto Flora Neotropica, Correa & Silva (2005) registram duas novas ocorrências para o Brasil: *D. biflora* Willd. ex Roem. & Schult. e *D. hirticalyx* R. Duno & Culham. Embora represente a principal referência para a taxonomia do gênero nos neotrópicos, tal trabalho foi severamente criticado pela omissão dos trabalhos de Rivadavia *et al.* (2003) e Rivadavia (2003, 2005), além da ocorrência de erros graves em figuras, geografia, citações, traduções e ortografia (Darnowski 2006, Cheek 2008, Rivadavia 2006, 2008).

Além disso, o trabalho de Correa & Silva (2005) é marcado pela controvertida proposta de sinonimização de *D. hirtella*, *D. hirtella* var. *lutescens*, *D. parvifolia*, *D. tomentosa*, *D. tomentosa* var. *glabrata*, *D. communis* var. *pauciflora*, *D. montana* var. *hirtella*, *D. montana* var. *schwackei*, *D. montana* var. *tomentosa* e *D. pumilla* em *D. montana*, sem variedades, sustentado no argumento de que existe grande variação na distribuição dos tipos de tricomas nas hastes florais dessas plantas.

Miranda (2006) apresentou uma nova filogenia de *Drosera*, baseada nas sequências dos marcadores *matK* (plastidial) e ITS (nuclear) e na morfologia, incluindo, além das espécies utilizadas por Rivadavia *et al.* (2003), também as espécies publicadas por Rivadavia (2003) e *D. communis*, *D. cayennensis* e *D. pumilla*. Apesar de estes marcadores apresentarem maior resolução que o *rbcL* dentro dos grupos sul-americano e africano, vários ramos apresentam baixo suporte e diversas espécies apareceram em posições bastante controversas, como é o caso de *D. hirtella* ($2n=20$), que nesta análise aparece como grupo-irmão de *D. graminifolia* ($2n=40$).

Silva (2007), na Flora da Bahia, considera *D. tentaculata* e *D. grantsau* como sinônimos de *D. montana* e *D. communis*, respectivamente.

Nos últimos anos, novas espécies e combinações foram publicadas: Fleishmann *et al.* (2007) publicaram uma nova espécie restrita à região fronteira entre Guiana, Venezuela e Brasil, *D. solaris* A. Fleischm., Wistuba & S. McPherson, até o momento coletada apenas na Guiana, mas, segundo os autores, possivelmente ocorrendo no Brasil; Rivadavia (2008), baseado em dados moleculares, morfológicos e ecológicos, propôs a nova combinação *Drosera schwackei* (Diels)

Rivadavia; Rivadavia *et al.* (2009) publicaram uma nova espécie, *D. amazonica* Rivadavia, A. Fleischm. & Vicent., encontrada em regiões de savana em meio à Floresta Amazônica nos estados do Amazonas e de Roraima; Rivadavia & Gonella (2011) publicaram uma nova espécie endêmica da Serra do Cipó (MG), *D. quartzicola* Rivadavia & Gonella (Apêndice II). Apesar disso, a Lista Online da Flora do Brasil (Silva, 2012) registra apenas 14 espécies para o país, as mesmas apresentadas por Correa & Silva (2005).

Levantamentos estaduais foram realizados para os estados da Bahia (Silva, 2007), Goiás e Tocantins (Silva, 1995), Pernambuco (Andrade-Lima & Lima, 1968), Rio de Janeiro (Santos, 1968), Santa Catarina (Santos, 1980) e São Paulo (Silva, 2002a). Levantamentos para estudos florísticos de áreas de conservação ou de grande interesse botânico foram realizados no estado de São Paulo para a Ilha do Cardoso (Silva, 1996). Em Minas Gerais, foram realizados levantamentos para as regiões de Grão Mogol (Silva, 2002b), Serra do Cipó (Silva, 1999), Serra de São José (da Silva, 2009) e Serra do Ibitipoca (Ferrero & Mello-Silva, 2011).

GRUPO DE ESTUDO, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Como se pode observar, a taxonomia de *Drosera* no Brasil é marcada pelo excessivo peso taxonômico de um ou poucos caracteres, o que resultou na criação de táxons claramente artificiais (e.g. Diels, 1906; Silva & Giulietti, 1997; Correa & Silva, 2005; Silva, 2007) tornando evidente a necessidade de novos estudos para se compreender a real diversidade do gênero no Brasil.

Nesse contexto, o clado tetraploide-brasileiro foi escolhido como alvo deste trabalho por conter espécies quase exclusivamente brasileiras, cuja identidade é controvertida nos trabalhos mais recentes e, por essa razão, carecem de estudos detalhados a fim de esclarecer seus limites. O grupo emergiu na filogenia de Rivadavia *et al.* (2003) e seus membros diferem das demais espécies ocorrentes no Brasil, além do número cromossômico $2n=40$ (vs. $2n=20$), pela prefoliação circinada (vs. geniculada-involuta ou inteira-involuta), pelas folhas variando entre oblongas, obovadas, lanceoladas e lineares (vs. geralmente espatuladas) e pela haste floral geralmente ereta na base (vs. geralmente curva na base). É composto por *D. ascendens*, *D. camporupensis*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. grantsau*, *D. graomogolensis*, *D. montana*, *D. quartzicola*, *D. schwackei*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa* e *D. villosa* (Rivadavia *et al.*, 2003; Rivadavia 2005, 2008; Rivadavia & Gonella 2011). Dentro desse grupo, três complexos morfológicos destacam-se pela carência de atenção dada nos trabalhos que se seguiram ao de Diels (1906), envolvendo *D. graminifolia s.l.*, *D. montana s.l.* e *D. villosa s.l.* (incluindo *D. graomogolensis*), os quais são tratados em detalhes nos **Capítulos 1, 2 e 3**, respectivamente. *Drosera quartzicola*, descrita por Rivadavia & Gonella (2011) é apresentada no **Anexo I**. As demais espécies são tratadas na seção **Tratamento Taxonômico**, incluindo *D. camporupensis*, *D. chrysolepis*, *D. grantsau* e *D. schwackei*. Por fim, uma chave para as espécies de *Drosera* ocorrentes no Brasil é apresentada na seção **Taxonomia** e a lista com essas espécies encontra-se no **Anexo II** desta dissertação.

II. MATERIAL E MÉTODOS

1. VIAGENS DE COLETA

Foram realizadas viagens de campo para a área de ocorrência das espécies (**Tab. 2**), possibilitando a observação e a coleta de todas as espécies aqui tratadas (**Tab. 3**). A fim de melhor compreender e circunscrever os táxons apresentados neste tratamento, buscou-se encontrar e analisar as espécies nas suas localidades-tipo, o que foi possível para todos os táxons, à exceção de *D. montana*, *D. schwackei*, *D. tomentosa* var. *tomentosa* e *D. latifolia*.

TABELA 2. Viagens de coleta realizadas.

Período	Estado	Localidades visitadas
15 e 17/04/2010	SP	Caminhos do Mar; Paranapiacaba; Embu Guaçu.
18-29/04/2010	MG	Serra do Cipó; Diamantina; Serra do Cabral; Itacambira.
	GO	Cristalina; Posse.
	BA	Chapada Diamantina (Catolés; Piatã; Vale do Capão)
14-18/12/2010	MG	Serra do Ibitipoca
08-14/02/2011	MG	Grão Mogol; Botumirim; Itacambira; Diamantina; Serra do Cipó.
26-28/03/2011	MG	Furnas; Serra da Canastra.
08-10/04/2011	MG	Serra do Caraça.
31/08-11/09/2011	MG	Serra do Cipó; Diamantina; PARNA Sempre Vivas; Botumirim; Grão Mogol; Serranópolis de Minas; Monte Azul; Serra do Cabral.
29/07-08/08/2012	GO	Posse; Chapada dos Veadeiros.
	BA	Chapada Diamantina (Miguel Calmon; Morro do Chapéu; Piatã).
	TO	Jalapão.

Os espécimes coletados foram prensados entre folhas de papel-manteiga para a melhor preservação de estruturas mais frágeis, como flores; e papel toalha, para que secassem rapidamente. Adicionalmente, flores foram coletadas e preservadas em álcool 70%. Os espécimes foram incluídos no acervo do Herbário SPF, com eventuais duplicatas encaminhadas ao herbário de referência do estado de procedência.

Os espécimes-tipo das espécies novas aqui apresentadas serão depositados no Herbário SPF após a publicação válida dos nomes. Os isótopos, quando presentes, serão encaminhados a herbários de referência do(s) estado(s) de ocorrência, a saber: em Minas Gerais, BHCB, na Bahia, ALCB e HUEFS, com duplicatas adicionais encaminhadas a herbários com relevante coleção de *Drosera* do Brasil.

TABELA 3. Espécies encontradas nas viagens de campo realizadas (Sim/Não); tipos analisados pessoalmente (!) ou por imagem (imagem); herbário onde se encontra o holótipo ou lectótipo de cada uma das espécies do grupo de estudo (holótipos das espécies novas serão depositados no SPF); e número aproximado de espécimes analisadas por táxon.

Espécie	Campo (S/N)	Tipo	Localização do tipo	Número de espécimes
<i>D. aracniformis</i> sp. nov.	S	!	SPF	12
<i>D. ascendens</i>	S	Imagem	P	5
<i>D. camporupestris</i>	S	!	SPF	25
<i>D. chimaera</i> sp. nov.	S	!	SPF	5
<i>D. chrysolepis</i>	S	Imagem	B	60
<i>D. graminifolia</i>	S	Imagem	P	10
<i>D. grantsau</i>	S	!	SPF	70
<i>D. graomogolensis</i>	S	!	SPF	20
<i>D. latifolia</i>	S	!	R	123
<i>D. montana</i>	S	Imagem	P	155
<i>D. quartzicola</i>	S	!	SPF	16
<i>D. schwackei</i>	S	!	OUPR	17
<i>D. spiralis</i>	S	Imagem	P	53
<i>D. spirocalyx</i> sp. nov.	S	!	SPF	30
<i>D. tentaculata</i>	S	!	SPF	60
<i>D. tomentosa</i>	S	Imagem	P	240 (total)
<i>D. tomentosa</i> var. <i>glabrata</i>	S	Imagem	P	120
<i>D. villosa</i>	S	Imagem	P	13
<i>D. x fontinalis</i>	S	!	SPF	18

2. CONSULTA A HERBÁRIOS

Foram consultados os seguintes herbários, que abrigam as maiores coleções de *Drosera* do Brasil (acrônimos seguem o Index Herbariorum “<http://sweetgum.nybg.org/ih/>”):

Acrônimo—Instituição – Cidade, Estado (número total de espécimes de *Drosera*; total de tipos de *Drosera*; tipos do grupo de estudo)

ALCB—Universidade Federal da Bahia – Salvador, BA (34; 0; 0)

BHCB—Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte, MG (100; 0; 0)

DIAM—Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Diamantina, MG (6; 0; 0)

ESA—USP/ESALQ –Piracicaba, SP (47; 0; 0)

HUEFS—Universidade Estadual de Feira de Santana, BA (70; 1 – isótipo; 0)

MBM—Museu Botânico Municipal – Curitiba, PR (130; 3 – isótipos; 2)

OUPR—Universidade Federal de Ouro Preto, MG (5; 1; 1 – lectótipo)

PAMG—Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Belo Horizonte, MG (4; 0; 0)

R—Museu Nacional – Rio de Janeiro, RJ (250; 5; 2 – 1 lectótipo, 1 – isótipo)

RB—Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ (170; 2; 1 – isótipo)

SP—Instituto de Botânica – São Paulo, SP (250; 2; 1 – isótipo)

SPF—Instituto de Biociências, USP – São Paulo, SP (+1200; 9; 8 – holótipos)

UB—Universidade de Brasília, DF (150; 0; 0)

UEC—Universidade Estadual de Campinas, SP (42; 0; 0)

O herbário SPF hospeda a maior coleção de *Drosera* do Brasil, além de possuir exemplares de espécies da Venezuela, Guiana, EUA, África, Austrália e Ásia, resultado, principalmente, do esforço de coleta do especialista no gênero Fernando Rivadavia.

Os materiais-tipo depositados em herbários fora do Brasil não foram analisados pessoalmente; todavia, foram todos estudados a partir de imagens em alta definição disponíveis nos seguintes sítios:

B—Herbarium Berolinense, Berlim, Alemanha (<http://ww2.bgbm.org/herbarium/>)

K—Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido (<http://apps.kew.org/herbcat/navigator.do>)

MPU—Université Montpellier, França (ver herbário **P**)

P—Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, França (<http://hvsh.cria.org.br/hv>)

WU—Institute of Botany, University of Vienna, Áustria
(<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>)

3. ANÁLISE MORFOLÓGICA, DESCRIÇÕES, CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO, ILUSTRAÇÕES E MAPAS

Os espécimes foram analisados em estereomicroscópio e as medidas foram baseadas em material herborizado e preservado em meio líquido, ao passo que as descrições resultantes refletem tanto espécimes de herbário quanto plantas vivas.

As abreviações para nomes de autores seguem o International Plant Name Index (IPNI – <http://www.ipni.org/index.html>). Os dados sobre o estado de conservação das espécies são obtidos com base nas categorias e critérios propostas pela IUCN (2001).

A terminologia adotada para os tricomas e tentáculos segue a proposta de Seine & Barthlott (1993) e Länger *et al.* (1995). Seguindo estes trabalhos, os termos “haste” e “cabeça” são aqui utilizados para designar as partes de tricomas glandulares e tentáculos.

Tradicionalmente, a lâmina é tratada como sendo a área foliar que apresenta tentáculos (Diels, 1906), o que é aqui adotado. Também de acordo com Diels (1906), o termo “escapo” é aqui utilizado para denominar o longo pedúnculo, que destaca as flores da roseta. Todavia, a medida de comprimento do escapo refere-se a todo o eixo da inflorescência (escapo + raque), tendo sido indicado nas descrições.

Para todas as espécies, são apresentadas: uma prancha com fotos do habitat, hábito e detalhes da morfologia. Ilustrações das características diagnósticas são apresentadas para as espécies dos Capítulos 1, 2 e 3. Para todas as espécies, é apresentada uma listagem de ilustrações em trabalhos

anteriores. Fotos e ilustrações aqui apresentadas são de autoria do autor deste trabalho, exceto quando indicado.

Para a elaboração da chave, além dos materiais referentes às espécies aqui tratadas, materiais adicionais das demais espécies ocorrentes no Brasil hospedados nos herbários visitados também foram estudados.

Para a elaboração dos mapas de distribuição, foram obtidos os dados de georreferenciamento presentes nas etiquetas dos espécimes analisados (para espécimes antigos carentes de tais dados são usados dados aproximados), ou em observações próprias e gerados com o programa ArcGis.

Por fim, como já apresentado na **Introdução**, nenhuma das classificações infragenéricas já propostas para o gênero *Drosera* é congruente com a filogenia apresentada por Rivadavia *et al.* (2003). Todavia, para fins de padronização, todos os táxons infragenéricos e supraespecíficos citados na seção **Resultados e Discussão Gerais** estão de acordo com Seine & Barthlott (1994).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO GERAIS

O clado “tetraploide-brasileiro” (CTB) como aqui definido é composto por 18 táxons (17 espécies e uma variedade), representando pouco mais da metade das espécies ocorrentes no Brasil (ver **Anexo II**). Dos táxons aqui apresentados, três deles são novos e 16 são endêmicos do Brasil.

A seguir são apresentados dados de morfologia, ecologia e distribuição das espécies estudadas, os quais são discutidos no contexto do gênero *Drosera*.

1. MORFOLOGIA

1.1. CAULE

A maioria das espécies de *Drosera* é referida como “acaulescente”, pois apresenta caules bastante curtos e inconspícuos, com as folhas rosuladas. Em diversas espécies, no entanto, o caule é alongado, raramente ramificado, com as folhas alternas, ou mais raramente, verticiladas (em *D.* subgen. *Ergaleium*), geralmente apoiando-se na vegetação ao redor como suporte. O crescimento secundário é inconspícuo em todas as espécies (Diels, 1906; Carlquist & Wilson, 1995). Tubérculos subterrâneos de origem caulinar são exclusivos e diagnósticos de *D.* subgen. *Ergaleium*, da Austrália, Nova Zelândia e sudeste Asiático (Conran, 2008).

A maioria das espécies do CTB é acaulescente e colunas de folhas mortas podem formar-se em indivíduos mais longevos. *Drosera grantsau*i, *D. chrysolepis*, *D. ascendens* e *D. graomogolensis* sempre apresentam caules alongados, embora apenas nas duas primeiras espécies o caule seja sempre bastante conspícuo, com entrenós visíveis, não encobertos pelas folhas mortas, como é o caso das duas últimas. Caules ramificados são uma ocorrência rara nas espécies do grupo e foram observados com mais frequência em *D. chrysolepis*. A presença de um caule desenvolvido é uma das principais características distintivas de *D. chrysolepis* em relação a *D. camporupensis*, que carece desta característica.

O desenvolvimento de caules alongados por estiolamento é comum em plantas crescendo em ambientes alagados ou muito sombreados, caso de *D. graomogolensis*, *D. latifolia*, *D. tomentosa*, ou em meio a aglomerados do musgo *Sphagnum* (Sphagnaceae), o qual apresenta crescimento acelerado, muitas vezes cobrindo as rosetas das espécies de *Drosera*, caso de *D. graminifolia*, *D. villosa* e *D. arcniformis* sp. nov. A formação de caules estiolados em espécimes de *D. communis* crescendo em ambientes alagados é uma das razões pelas quais Silva (1994, 2007) considera *D. grantsau*i como coespecífica a *D. communis* (ver sob *D. grantsau*i).

A brotação a partir de gemas laterais foi observada em plantas cujo meristema apical foi danificado pelo fogo ou por herbívoros, representando uma importante forma de recuperação dessas plantas após tais eventos.

1.2. INDUMENTO

As espécies de *Drosera* apresentam tricomas e emergências. Tricomas podem ser observados nas margens e nas duas superfícies foliares, também no escapo, nas brácteas, nos pedicelos e na face abaxial e nas margens das sépalas. Emergências, também referidas como tentáculos, estão presentes na superfície adaxial e nas margens da lâmina foliar e, eventualmente, em brácteas e sépalas.

1.2.1. TRICOMAS

Os tricomas de *Drosera* foram estudados por Seine & Barthlott (1993) e Länger *et al.* (1995). Ambos os estudos encontraram uma grande diversidade de tricomas glandulares nessas plantas, ao passo que os tricomas não-glandulares (tectores ou eglandulares) são considerados bastante homogêneos no gênero. Os tipos de tricomas observados nas espécies estudadas, bem como sua distribuição no corpo das plantas, estão sumarizados na **Tabela 4**.

i. Tricomas tectores ou eglandulares (0.5–4.5 mm de comprimento) – estão presentes em todas as espécies estudadas e variam muito pouco morfológicamente. Apresentam coloração esbranquiçada em espécimes vivos, comumente adquirindo coloração bronzeada quando desidratados. Nas espécies do grupo, estão sempre presentes na face abaxial das folhas, onde apresentam maior comprimento e densidade, ao passo que sua ocorrência na face adaxial é mais incomum e, geralmente, restrita ao pecíolo e à base da lâmina (**Tab. 4**). Ainda menos frequente é sua ocorrência no escapo floral e nas sépalas, resultado congruente com o observado por Länger *et al.* (1995).

ii. Tricomas glandulares – três tipos foram observados nas espécies do CTB (**Fig. 3**):

ii.1. Tricomas glandulares curtos (c. 0.03–0.05 mm em diâmetro), com haste inconspícua, são referidas neste trabalho como “**glândulas sésseis**”. Correspondem ao tipo 3 de Länger *et al.* (1995) e ocorrem em todas as espécies, variando muito pouco em morfologia. Estão presentes em ambas as faces foliares, embora geralmente mais esparsas na face abaxial, nos escapos florais da base ao ápice, nos pedicelos e nas sépalas. Não apresentam gotícula de mucilagem nas plantas vivas e sua função estaria ligada à secreção de enzimas digestivas após a captura da presa (McPherson, 2010b). Por essa razão, sua ocorrência em outras partes da planta além da face adaxial da lâmina é bastante intrigante.

ii.2. Tricomas glandulares longos (“**TGL**” – geralmente 0.1–0.5 mm de comprimento, podendo atingir 1.8 mm em *D. ascendens*), com haste conspícua, geralmente translúcida e bisseriada, raramente multisseriada, e cabeça vinácea, mais escura que a haste (exceto em *D. ascendens*, que apresenta tricomas com cabeça e haste igualmente vermelhos). Correspondem ao tipo 10 de Länger *et al.* (1995) e ocorrem em *D. ascendens*, *D. grantsau*, *D. graomogolensis*, *D. latifolia*, *D. montana*, *D. spiralis*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa*, *D. villosa* e nas três espécies novas. Enquanto na maioria

das espécies estão restritos ao escapo, pedicelos e sépalas, em *D. spiralis* tais tricomas também ocorrem em grande quantidade sobre as duas faces foliares.

Ao contrário das glândulas sésseis, os TGL geralmente apresentam *in vivo* uma gotícula de mucilagem. Dada sua maior densidade na porção apical da inflorescência, onde os tecidos são mais tenros, sua função deve estar associada à defesa contra a herbivoria. É comum se observar pequenos insetos aderidos à secreção destes tricomas; no entanto, a capacidade da planta de digerir-los e de absorver seus nutrientes é ainda desconhecida. Com a herborização, a mucilagem secretada rapidamente evapora sem deixar vestígios, todavia, em *D. spiralis* é comum observar vestígios da secreção sob a forma de gotículas solidificadas, o que deve ser explicado por alguma diferença na densidade ou na composição da secreção.

ii.3. Tricomas globulares curto-pedicelados e amarelo-translúcidos (“tricomas TSG” – *translucent-yellow short-stalked globose trichomes* – Rivadavia & Gonella, 2011). São tricomas glandulares multicelulares, com haste inconspícua e cabeça bastante desenvolvida (c. 0.1–0.12 mm em diâmetro). Estudos anatômicos realizados em *D. chrysolepis* (Tsuzuki & Demarco, in prep.) mostraram que tais tricomas são peltados e, provavelmente, apresentam secreção lipídica, a qual fica retida abaixo da cutícula espessa, motivo pelo qual a secreção não evapora com a desidratação dessas plantas, mantendo sua aparência em espécimes herborizados. Estão presentes em *D. camporupestris*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. quartzicola* e *D. schwackei* e ocorrem em ambas as faces foliares, nos escapos, pedicelos e na face abaxial das sépalas.

Tricomas TSG não ocorrem em nenhuma das espécies estudadas por Länger *et al.* (1995) e, embora Seine & Barthlott (1994) tenham constatado sua ocorrência em *D. meristocaulis* Maguire & Wurdack, sua anatomia não pode ser estudada, sendo apenas referidos como “short, stout, yellow structures” (estruturas curtas, robustas e amarelas). Uma vez que tricomas glandulares longos estão ausentes nestas espécies, suspeita-se que os tricomas TSG devam ser homólogos a tais tricomas e os tricomas de *D. spiralis* com secreção resistente à desidratação representariam um passo intermediário entre os dois tipos.

Embora Rivadavia & Gonella (2011) sugiram que tais tricomas devam agir como órgãos higroscópicos, ajudando as plantas que os possuem a absorver umidade do ar, a composição lipídica sugerida por Tsuzuki & Demarco (in prep.) contraria tal hipótese. Funções como a proteção contra a herbivoria ou atração de presas podem ser sugeridas, todavia são apenas especulativas.

1.2.2. EMERGÊNCIAS OU TENTÁCULOS

Seine & Barthlott (1993) reconhecem quatro tipos de emergências glandulares ou tentáculos em *Drosera*, sendo que dois podem ser observados nas espécies do CTB:

i. Tentáculos com simetria radial (Fig. 3F) estão presentes em todas as espécies do gênero e representam o único tipo de tentáculo presente na maioria das espécies aqui estudadas. A cabeça

destes tentáculos varia de ovóide a elipsóide e a haste varia de comprimento dependendo da posição na lâmina: tentáculos marginais apresentam hastes mais longas que as dos tentáculos mais centrais. A gotícula de secreção mucilaginosa desses tentáculos é bastante evidente e está sempre presente *in vivo*, exceto em casos de desidratação. Enquanto a maioria das espécies apresenta tais tentáculos exclusivamente na margem e na superfície adaxial da lâmina, *D. spiralis* comumente apresenta tentáculos esparsos nas margens e na face abaxial das sépalas.

ii. Tentáculos de simetria bilateral com a margem distinta (Fig. 3G) foram observados apenas em *D. montana*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa* e *D. spirocalyx*, embora apenas na segunda espécie estes podem ser sempre facilmente distintos dos tentáculos radialmente simétricos. Tais tentáculos são apenas observados na margem apical da folha e são muito menos numerosos que os tentáculos de simetria radial (geralmente, em número de 5 a 12). Apresentam a haste com a base dilatada e formato estreito-obcuneiforme. A cabeça é oblonga a retangular, o tecido glandular está presente apenas na face abaxial e sua secreção é inconspícua. São comumente referidos como *snap-tentacles*, devido à sua rápida movimentação em algumas espécies, auxiliando no aprisionamento das presas.

TABELA 4. Tipos e distribuição dos tricomas nas espécies estudadas. Tipo de tricoma glandular: tricomas glandulares longos (TGL) ou tricomas globulares, curto-pedicelados e amarelo-translúcidos (TSG); característica sempre ausente (–), sempre presente (+), ou nem sempre presente (+/–).

Espécies	Glândulas sésseis	Tipo de tricoma glandular	Ocorrência tricomas glandulares		Ocorrência de tricomas tectores			
			Folhas	Inflorescência	Folha abaxial	Pecíolo adaxial	Escapo	Sépalas
<i>D. aracniformis</i>	+	TGL	–	+	+	+/–	+/–	+/–
<i>D. ascendens</i>	+	TGL	–	+	+	–	–	–
<i>D. camporupestris</i>	+	TSG	+	+	+	+/–	+	+
<i>D. chimaera</i>	+	TGL	–	+	+	–	+	+/–
<i>D. chrysolepis</i>	+	TSG	+	+	+	+/–	+	+
<i>D. graminifolia</i>	+	TSG	+	+	+	+/–	+	+
<i>D. grantsau</i>	+	TGL	–	+	+	+	+/–	+/–
<i>D. graomogolensis</i>	+	TGL	–	+	+	–	+/–	–
<i>D. latifolia</i>	+	TGL	–	+	+	+/–	+/–	+/–
<i>D. montana</i>	+	TGL	–	+	+	+/–	+/–	–
<i>D. quartzicola</i>	+	TSG	+	+	+	–	+	+
<i>D. schwackei</i>	+	TSG	+	+	+	+	+	+
<i>D. spiralis</i>	+	TGL	+	+	+	+/–	+	+
<i>D. spirocalyx</i>	+	TGL	–	+	+	+	+/–	–
<i>D. tentaculata</i>	+	TGL	–	+	+	+/–	+/–	–
<i>D. tomentosa</i> var. <i>glabrata</i>	+	TGL	–	+	+	+/–	+/–	+/–
<i>D. tomentosa</i> var. <i>tomentosa</i>	+	TGL	–	+	+	+/–	+	+/–
<i>D. villosa</i>	+	TGL	–	+	+	+	+	+/–

FIGURA 3. Tricomas e tentáculos de *Drosera*. **A**, detalhe do indumento do escapo floral de *D. graomogolensis* (Gonella et al. 485). **B**, detalhe do indumento da folha de *D. villosa* (Ferrero et al. 02). **C**, detalhe do indumento da folha de *D. graminifolia* (Gonella & Siniscalchi 412). **D**, detalhe do indumento da folha de *D. quartzicola* (Gonella et al. 264). **E**, escapo floral de *D. ascendens*, com tricomas glandulares longos apresentando gotícula de secreção no ápice. **F**, tentáculo com simetria radial de *D. spiralis* com gotícula de secreção. **G**, tentáculos com simetria bilateral e margem distinta de *D. tentaculata* em vista frontal (e) e lateral (d). Legenda: **gs** – glândula séssil; **TGL** – tricoma glandular longo; **TEG** – tricoma eglandular; **TSG** – tricoma TSG (ver texto). (E por C. Rohrbacher, demais por P.M. Gonella)

1.3. FOLHAS

1.3.1. ESTÍPULAS

As estípulas de *Drosera* são membranáceas e intrapeciolares e sua presença é um caráter derivado (apomórfico) dentro do gênero, sendo secundariamente perdido em todas as espécies de *D.* subgen. *Ergaleium* e *D.* subgen. *D.* sect. *Ptycnostigma*, e em algumas espécies de *D.* sect. *Drosera*.

Todas as espécies do CTB apresentam estípulas e seu formato varia entre triangular (*D. camporupensis*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. quartzicola* e *D. spiralis*) e retangular (todas as demais). O ápice pode apresentar-se dividido em três a numerosos segmentos laciniados, fimbriado ou, mais raramente, indiviso. Podem apresentar-se bronze-douradas desde jovens (espécies com estípulas triangulares), ou alvo-translúcidas a vermelho-translúcidas (demais espécies), nestes casos, geralmente ganhando coloração bronzeada quando velhas e desidratadas. *Drosera grantsau* pode apresentar as estípulas tanto douradas quanto vermelho-translúcidas quando jovens.

Nas espécies estudadas, as estípulas retangulares são mais estreitas ou excedem apenas brevemente a largura do pecíolo na altura de inserção, enquanto as estípulas triangulares excedem em muito a largura da base do pecíolo, chegando a ser amplexicaules em *D. spiralis*.

Funcionalmente, as estípulas parecem proteger o meristema apical contra herbívoros e contra a desidratação e, em *D. spiralis*, as grandes estípulas, supostamente, são uma adaptação para proteção contra o fogo (ver **Capítulo 1**).

1.3.2. PREFOLIAÇÃO

Três tipos básicos de prefoliação podem ser observados em *Drosera*:

i. prefoliação inteira – quando imatura, a folha não apresenta nenhuma dobra no sentido longitudinal. Todavia, é comum que a lâmina apresente margens involutas, podendo, nestes casos, ser referida como prefoliação “inteira-involuta” (morfologicamente similar ao estágio mostrado na **Fig. 4B**). Apresentam prefoliação inteira as espécies de *D.* subgen. *D.* sect. *Thelocalyx* (incluindo *D. sessilifolia* e *D. burmannii* Vahl.), *D. arcturi* Hook. (*D.* sect. *Drosera* – Austrália e Nova Zelândia), e espécies de *D.* subgen. *Ergaleium* sect. *Stoloniferae* e sect. *Erythrorhyzae*.

ii. prefoliação geniculada (Figs. 4A–D; 5A, C) – quando imatura, a folha apresenta uma dobra no sentido transversal próxima ao limite entre o pecíolo e a lâmina. Nesse caso, é comum que a lâmina apresente as margens involutas num ângulo oblíquo (prefoliação geniculado-involuta), tornando o ápice da lâmina imatura agudo (**Fig. 4B**). Dentre as espécies estudadas, apenas *D. tentaculata* apresenta prefoliação geniculada simples (**Fig. 4E–G**), a qual também pode ser observada nas folhas peltadas das espécies de *D.* subgen. *E.* sect. *Ergaleium* e em *D.* subgen. *D.* sect. *Bryastrum*. A prefoliação geniculado-involuta pode ser observada na maioria das espécies de *D.* subgen. *D.* sect. *Drosera*, incluindo todas as espécies brasileiras desta seção que não pertencem ao CTB (ver **Anexo II**), além de *D.* subgen. *D.* sect. *Lasiocephala* e *D.* sect. *Coelophylla* (*D.* sect. *Drosera*).

iii. **prefoliação adaxialmente circinada (Figs. 4H–K; 5B, D)**– quando imatura, a folha apresenta-se enrolada sobre a superfície adaxial como numa espiral (**Fig. 4K**). Também neste tipo, as margens da folha podem apresentar-se involutas (prefoliação circinada-involuta), caso de *D. regia* (*D. subgen. Regiae*) e *D. adelae* F.Muel. e *D. schizandra* Diels (*D. sect. Drosera*). A prefoliação circinada simples, por sua vez, é observada em todas as espécies aqui estudadas (à exceção de *D. tentaculata*) e também em *D. sect. Ptycnostigma* e *D. sect. Phycopsis*, além de *D. filiformis* Raf., *D. hamiltonii* C.W.Andrews, *D. hilaris* Cham. & Schltdl., *D. indica* L., *D. hartmeyerorum* Schlauer e *D. tracyi* (Macfarl. ex Diels) Macfarl. pertencentes a *D. sect. Drosera*.

Enquanto na maioria das espécies do CTB que apresentam prefoliação circinada as folhas imaturas encontram-se enroladas num único eixo, formando uma espiral perfeita e circular, em *D. spiralis* as folhas jovens estão enroladas em diferentes ângulos, formando uma espiral irregular e elipsoide (ver **Capítulo 1**).

A observação e a compreensão do tipo de prefoliação é dificultada em espécies de menor porte ou com indumento muito denso. Tal é o caso das espécies do complexo *D. montana* com prefoliação circinada (*D. montana*, *D. tomentosa* e *D. spirocalyx*) as quais, por possuírem folhas de menor comprimento, apresentam menos voltas, em geral apenas uma e meia (**Figs. 4K, 5D**), o que pode fazer com que sejam confundidas com o tipo geniculado.

Embora a prefoliação circinada seja um caráter homoplástico, segundo a topologia da filogenia de Rivadavia *et al.* (2003), esta é a característica morfológica mais nítida que poderia constituir uma sinapomorfia do CTB, muito embora *D. tentaculata* apresente prefoliação geniculada, o que é supostamente resultado de regressão (**Capítulo 2**).

Segundo A. Fleischmann (com. pess.), os tipos de prefoliação estariam ligados à forma da folha, principalmente da lâmina: plantas com lâminas alongadas (proporção comprimento/largura alta: oblongas, lanceoladas, lineares) tendem a apresentar prefoliação circinada, ao passo que plantas com lâminas curtas (proporção comprimento/largura baixa: espatuladas, obovadas, orbiculares) tendem a apresentar prefoliação geniculada. Todavia esta não é uma regra no gênero *Drosera* e existem exceções para ambos os tipos. A ocorrência de prefoliação circinada em indivíduos mutantes de *D. capensis* L. (*D. subgen. D. sect. Drosera*), espécie que comumente apresenta prefoliação geniculado-involuta, sugere alguma instabilidade nesse caráter mesmo no nível de espécie (A. Fleischmann, com. pess.). Apesar disso, foi aqui observado que tal característica mostra-se altamente estável no nível específico e pode ser reconhecida como importante no contexto filogenético de *Drosera*.

FIGURA 4. Esquemas dos tipos de prefoliação mais comuns nas espécies de *Drosera* do Brasil; área em cinza corresponde à face adaxial da folha, área em branco à face abaxial; linhas pontilhadas indicam regiões de dobra das folhas. **A–D**, prefoliação geniculado-involuta de *D. hirtella*. **E–G**, prefoliação geniculada simples de *D. tentaculata*. **H–K**, prefoliação circinada simples de *D. tomentosa*. **A, E, H**, folhas em estágio inicial do desenvolvimento, totalmente dobradas. **B**, primeiro estágio de desdobramento da folha de *D. hirtella*. **C, F, J**, folhas totalmente desdobradas. **D, G, K**, perfil das folhas no estágio inicial, incluindo os tentáculos apicais em **G**.

FIGURA 5. Comparação dos padrões de prefoliação de *Drosera*. **A**, prefoliação geniculado-involuta de *D. madagascariensis* DC. **B**, prefoliação circinada de *D. villosa*. **C**, prefoliação geniculada de *D. tentaculata*. **D**, prefoliação circinada de *D. tomentosa*.

1.3.3. MORFOLOGIA FOLIAR

A combinação de formato, tamanho, proporção pecíolo/lâmina, tipo e distribuição do indumento, morfologia dos tentáculos e coloração das folhas permite o reconhecimento de todas as espécies no seu estado vegetativo.

O formato da folha é geralmente bastante conservado no nível específico, todavia espécies de ampla distribuição podem apresentar grande variação, como é o caso de *D. tomentosa* (obovada,

oblongo-obovada, oblonga), *D. montana* (oblonga, oblongo-espatalhada, espatalhada), *D. latifolia* (lanceolada, oblongo-lanceolada, elíptica) e *D. tentaculata* (obovada, obovada-cuneada, cuneada). Nas demais espécies, as folhas podem ser lineares (*D. graminifolia*, *D. spiralis*), linear-espatalhadas (*D. camporupensis*, *D. chrysolepis*), linear-lanceoladas (*D. villosa*), oblongo-lanceoladas (*D. graomogolensis*, *D. schwackei* e *D. chimaera*), lanceoladas (*D. ascendens*, *D. graomogolensis*, *D. latifolia*, *D. quartzicola*), estreitamente espatalhadas (*D. grantsaui* e *D. arachniformis*), ou estreitamente obovadas a oblanceoladas (*D. spirocalyx*).

As folhas variam grandemente em tamanho entre as espécies, de 2.5 mm em *D. tomentosa* até 35 cm em *D. spiralis*. Grande variação intraespecífica também é observada em diferentes populações sujeitas a condições ambientais distintas, ou, principalmente, em diferentes épocas do ano, com folhas maiores sendo observadas em épocas com maior disponibilidade hídrica (geralmente no verão chuvoso) e folhas menores durante a seca (geralmente no inverno). Além disso, indivíduos crescendo em ambiente sombreados tendem a apresentar folhas mais largas, longas e esverdeadas que aqueles crescendo em ambientes ensolarados.

A coloração das folhas também é um caráter informativo, embora grande variação intraespecífica possa ser observada. Sob Sol direto, as folhas tendem a ser, excluídos os tentáculos, vináceas em *D. tomentosa*, *D. montana* e *D. spirocalyx*; vermelho vivo em *D. ascendens*, *D. camporupensis*, *D. graomogolensis*, *D. tentaculata*, *D. villosa*; vermelho-esverdeadas em *D. grantsaui*, *D. latifolia*, *D. chimaera* e *D. arachniformis*; verde-amareladas ou verde-alaranjadas em *D. chrysolepis*, *D. quartzicola*, *D. schwackei* e *D. spiralis*; ou verdes, em *D. graminifolia*. Em geral, o pecíolo tende a ser mais esverdeado que a lâmina.

Nas folhas estreitas e lineares de *D. graminifolia* e *D. spiralis*, a base levemente dilatada do pecíolo é mais larga que a lâmina, ao contrário do resto das espécies, que apresentam o pecíolo sempre mais estreito que a lâmina. O pecíolo é mais curto que a lâmina na maioria das espécies, exceto em *D. camporupensis*, *D. chrysolepis*, *D. grantsaui*, *D. villosa* e *D. arachniformis*, nas quais pecíolo e lâmina podem apresentar o mesmo comprimento ou o pecíolo pode exceder a lâmina em comprimento, atingindo a proporção de 3:1 em *D. camporupensis*.

A maioria das espécies apresenta pecíolo e lâmina achatados ventridorsalmente e com superfície plana (fusiforme a estreito-elipsoide em seção transversal). Em *D. grantsaui*, *D. spiralis* e *D. villosa*, o pecíolo apresenta-se elipsoide, largo-elipsoide ou semi-circular em seção transversal, enquanto a lâmina é achatada. *Drosera ascendens* é a única espécie estudada que apresenta o pecíolo com margens revolutas, caráter bastante incomum no gênero (ver **Capítulo 3**).

As folhas são marcescentes e podem apresentar-se decumbentes (neste caso, folhas jovens podem ser semi-eretas), como em todas as espécies tratadas no complexo *D. montana* (**Capítulo 2**) e alguns espécimes de *D. latifolia*; ou semi-eretas, tornando-se patentes quando velhas, nas demais espécies (incluindo *D. latifolia*).

1.4. INFLORESCÊNCIA

A inflorescência de *Drosera* é uma cimeira escorpioide e é composta por um longo pedúnculo cilíndrico (escapo) e pela raque (porção apical onde se inserem as flores). Nas espécies estudadas, o escapo é sempre alongado e excede o comprimento das folhas, fazendo com que as flores se abram fora do alcance destas.

Todas as espécies apresentam inflorescências multifloras, todavia, em diversas delas, inflorescências unifloras foram observadas em indivíduos sob condições desfavoráveis (estação seca, habitats com baixa disponibilidade hídrica, plantas exaustas após várias florações consecutivas), não sendo este um caráter informativo no grupo. Apesar disso, três classes de tendências podem ser observadas quanto ao número de flores portadas por uma inflorescência nas espécies estudadas: *D. spirocalyx* apresenta um máximo de 4 flores por inflorescência; *D. camporupensis*, *D. chrysolepis*, *D. montana*, *D. quartzicola*, *D. schwackei*, *D. tentaculata* e *D. arachniformis*, geralmente, apresentam menos de 10 flores por inflorescência e; *D. ascendens*, *D. graminifolia*, *D. graomogolensis*, *D. spiralis*, *D. tomentosa*, *D. villosa*, *D. latifolia* e *D. chimaera*, geralmente, apresentam mais de 10 flores por inflorescência, atingindo um máximo de 90 flores em *D. spiralis*. O comprimento apresenta grande variação intraespecífica entre diferentes populações e entre indivíduos sob condições ambientais diversas; numa mesma espécie, em geral, indivíduos sombreados pela vegetação do entorno apresentam hastes mais longas e delicadas que aqueles em ambientes mais abertos, os quais estão mais visíveis aos polinizadores e mais susceptíveis ao efeito de ventos (que podem causar a quebra do escapo), apresentando, assim, hastes mais curtas e robustas.

Apenas *D. ascendens* e alguns exemplares excepcionais de *D. graomogolensis* apresentam uma curva leve a bastante pronunciada na base do escapo, característica comum em diversas espécies sul-africanas e nas sul-americanas *D. communis*, *D. hirtella*, *D. roraimae* e *D. viridis*. Todas as demais espécies do CTB apresentam hastes eretas na base. Em *D. ascendens* (porém não nos espécimes de *D. graomogolensis* com o escapo curvo) a inflorescência apresenta-se inversamente circinada quando jovem, característica também observada em outras espécies com escapos pronunciadamente curvos na base, como *D. communis* e *D. hirtella*. Nas espécies com escapos eretos, estes são regularmente circinados quando jovens.

Inflorescências com tricomas tectores e glandulares uniformemente distribuídos da base ao ápice caracterizam *D. camporupensis*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. quartzicola*, *D. schwackei* e *D. spiralis*. Nas demais espécies, os tricomas tectores, quando presentes, se concentram na metade basal do escapo, diminuindo em densidade em direção ao ápice, ao passo que tricomas glandulares se concentram na metade apical, diminuindo em densidade em direção à base (exceto em *D. ascendens* e *D. graomogolensis*, que apresentam tricomas glandulares com maior densidade na base ou com densidade uniforme ao longo de todo o escapo, respectivamente).

As brácteas são lanceoladas a filiformes e estão geralmente presentes nas flores basais, ao passo que flores apicais tendem a não possuí-las. Em *D. ascendens* e *D. graomogolensis* a ocorrência de brácteas é raríssima, tendo sido observada apenas em pouquíssimos espécimes.

Andreas Fleischmann (com. pess.) argumenta que a ausência de brácteas em diversos espécimes se explicaria pela natureza caduca destas, todavia, a não-observação de brácteas em inflorescências em estágios iniciais de formação sugere que estas encontram-se originalmente ausentes.

1.5. FLORES

1.5.1. CÁLICE

O cálice é pentâmero, com prefloração imbricada, e as sépalas encontram-se unidas na base em diferentes alturas, podendo apresentar-se ovadas, lanceoladas, elípticas ou sub-orbiculares.

Todas as espécies apresentam tricomas glandulares nas sépalas, sendo este o único tipo de tricoma observado nas sépalas de *D. ascendens*, *D. grantsaui*, *D. graomogolensis*, *D. latifolia*, *D. montana*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa*, *D. villosa* e nas três espécies novas – em todas estas, tricomas tectores podem, raramente, estar presentes nas sépalas, porém bastante esparsos, concentrando-se ao longo das margens. Nas demais espécies, as sépalas são sempre densamente cobertas por tricomas tectores e glandulares (**Tab. 4**).

Em *D. spiralis*, é comum a ocorrência de tentáculos esparsos na superfície adaxial e na margem das sépalas (**Capítulo 1**).

1.5.2. COROLA

A corola é pentâmera e apresenta prefloração imbricada. As pétalas são unguiculadas, de obovadas a cuneadas. *Drosera grantsaui* sempre apresenta pétalas rosa-claro (quase branco), enquanto nas demais espécies variam de rosa-claro a rosa-escuro (**Fig. 6A, B**).

De acordo com as observações feitas em campo, a coloração não é estável nas espécies e até mesmo dentro das populações. Observações feitas em cultivo mostraram que um mesmo indivíduo pode apresentar pétalas com tonalidades diferentes em anos diferentes; sendo assim, esse caráter deve estar ligado a condições ambientais e não genéticas.

As pétalas variam entre 3 e 12 mm nas espécies estudadas. *Drosera aracniformis* sp. nov. e *D. grantsaui* apresentam pétalas de até 5 mm de comprimento; em *D. ascendens*, *D. chrysolepis* e *D. graomogolensis*, as pétalas sempre apresentam comprimento superior a 7.5 mm; nas demais espécies, as pétalas apresentam tamanho intermediário e bastante variável. A variação no tamanho das pétalas também está ligada a condições ambientais, sendo que em épocas ou ambientes mais secos as plantas tendem a apresentar pétalas de menor tamanho.

1.5.3. ANDROCEU

O androceu é composto por cinco estames livres; os filetes são cilíndricos e brancos, as anteras são bitecas, basifixas, extrorsas, amarelas e apresentam deiscência longitudinal (**Fig. 6C, D**).

1.5.4. GINECEU

O gineceu é 3-carpelar e sincárpico. O ovário súpero, unilocular, apresenta placentação parietal, variando entre ovoide, elipsoide ou globoso no formato.

Os estiletes são cilíndricos, ascendentes e bipartidos desde a base ou a partir de 1/3 do comprimento (**Fig. 6E**). Esta última característica apresenta variação intraespecífica e sem valor taxonômico. Os estigmas podem ser indistintos ou bifidos, bilobados ou flabelados, sendo esta característica variável, às vezes numa mesma flor (**Fig. 6C–H**).

1.6. FRUTOS E SEMENTES

Os frutos são cápsulas loculicidas, 3-valvares. As sementes são numerosas, apresentando testa reticulada em todas as espécies estudadas, com comprimento variando de 0.3 mm (sementes ovóides) a 1.2 mm (sementes fusiformes).

A forma das sementes apresenta grande variação entre as espécies e pouca variação intraespecífica. Podem ser ovóides (*D. chimaera*, *D. montana*, *D. spiralis*, *D. spirocalyx*, *D. tentaculata* e *D. tomentosa*), oblongas (*D. camporupestris*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. quartzicola*, *D. schwackei*, *D. tomentosa*), oblongo-ovóides a elipsóides (*D. ascendens*, *D. graomogolensis*), obcônicas (*D. arachniformis*), ou fusiformes (*D. grantsaui*, *D. villosa* e *D. latifolia*).

1.7. RAÍZES

O sistema radicular é pouco desenvolvido, sendo composto apenas por uma ou poucas raízes adventícias, as quais são fibrosas e negras. *Drosera grantsaui* apresenta as raízes mais curtas do CTB, sendo facilmente coletada com o sistema radicular completo quando puxada do solo. As demais espécies apresentam raízes alongadas, que dificilmente são removidas por completo do solo, uma vez que se quebram com facilidade. *Drosera ascendens* e *D. graomogolensis* apresentam as raízes mais espessas dentre as espécies estudadas, atingindo 2.5 mm de diâmetro; nas demais espécies, as raízes, raramente, ultrapassam 1 mm de espessura.

Reprodução assexuada por meio de brotações nas raízes foi observada em *D. graomogolensis* e, possivelmente, ocorre em outras espécies também, como *D. spirocalyx*. Tal evento, raro entre as plantas em geral, não é incomum no gênero, sendo especialmente comum nas espécies australianas *D. adelae* e *D. binata* Labill. Essa característica deve ser importante na recuperação destas plantas após destruição das partes aéreas por herbívoros ou pelo fogo.

FIGURA 6. Características florais. **A**, flor de *D. graomogolensis*. **B**, flor de *D. grantsauui*. **C**, detalhe do androceu e gineceu de *D. quartzicola*. **D**, detalhe do androceu e gineceu de *D. spiralis*. **E**, estiletes de *D. tentaculata*, estigma direito quase indistinto do estilete, estigma esquerdo quase bífido. **F**, estilete de *D. latifolia*, estigma bilobado. **G**, estilete de *D. quartzicola*, estigma flabelado. **H**, estilete de *D. schwackei*, estigma flabelado. Barra de escala – 1 mm.

2. FENOLOGIA, BIOLOGIA REPRODUTIVA E OUTROS ASPECTOS ECOLÓGICOS

Estudos acerca da ecologia das espécies brasileiras são escassos. No entanto, ao longo das viagens de campo foram feitas observações significativas e inéditas que somam informações aos poucos estudos já realizados, de maneira a contribuir para a taxonomia do grupo.

Como exemplos de estudos sobre a ecologia de espécies brasileiras de *Drosera*, podem ser citados os trabalhos de Nemoto & Libeiro (2006), que estudaram os fatores que determinam o habitat de *D. sessilifolia* em uma região de cerrado, observando que tal espécie tem preferência por ambientes perturbados, onde a cobertura vegetal é menor e a insolação maior; Albino *et al.* (2006) estudaram a comunidade de bactérias associada às raízes de *D. latifolia* (identificada no artigo como *D. villosa* var. *villosa*) e encontraram uma enorme diversidade desses organismos, incluindo espécies fixadoras de nitrogênio, que atuariam complementando a nutrição dessas plantas; Saridakis *et al.* (2004) estudaram as preferências de microhabitat de seis espécies de *Drosera* na bacia do rio Tibagi (estado do Paraná) e encontraram correlação entre o tipo de microhabitat e altitude (acima dos 700 metros) com a ocorrência de determinadas espécies (os dois táxons não identificados, os quais são sugeridos como possíveis espécies novas no artigo, correspondem a *D. viridis* e *D. grantsauii*); e Espírito-Santo & Werneck (1999) encontraram que *D. montana* (identidade não confirmada aqui devido à ausência de voucher) apresenta maior abundância em ambientes com umidade do solo e cobertura vegetal intermediárias.

2.1. FENOLOGIA

Drosera é um gênero composto apenas por espécies herbáceas que são majoritariamente perenes, sendo apenas oito consideradas anuais (McPherson, 2010b). No Brasil, apenas *D. sessilifolia* (*D. sect. Thelocalyx*) apresenta o hábito anual, embora eventualmente bianual, condicionado pela estabilidade ou não dos fatores ambientais, em especial dos recursos hídricos (F. Rivadavia, com. pess.).

As demais espécies brasileiras dividem-se entre as que apresentam algum tipo de dormência na época seca, com a perda total das estruturas acima do nível do solo (*D. cayennensis*, *D. hirtella* e *D. montana* – no entanto, também condicionado à estabilidade ou não dos fatores ambientais) e aquelas que apresentam crescimento relativamente contínuo o ano todo (todas as demais). No primeiro grupo, os indivíduos sobrevivem dos nutrientes armazenados nas raízes, que podem se apresentar espessadas em *D. hirtella* (F. Rivadavia, com. pess.), de forma análoga às raízes das espécies de *D. sect. Ptycnostigma*, da África do Sul. Já no segundo grupo, é comum algum retardamento do crescimento na época seca, como a redução da quantidade e do tamanho das folhas, mas estas nunca

estão completamente ausentes (obs. pess.; Silva, 1994; Rivadavia, 2003; Rivadavia, 2008; Rivadavia & Gonella, 2011).

A época de floração é, em geral, bem definida nas espécies estudadas e se prolonga por vários meses com a produção de inflorescências consecutivas, muitas vezes resultando em indivíduos bastante exaustos ao fim do período, o que pode ser inferido por conta da redução no número e no tamanho das folhas. Três padrões de períodos reprodutivos podem ser observados nas espécies estudadas: *D. montana*, *D. graminifolia*, *D. latifolia*, *D. quartzicola*, *D. schwackei* e *D. villosa* têm floração e frutificação concentradas nos meses chuvosos (geralmente entre novembro-dezembro e abril-maio); *D. ascendens*, *D. camporupestris*, *D. chimaera*, *D. chrysolepis*, *D. graomogolensis*, *D. spiralis*, *D. spirocalyx*, *D. tentaculata* e *D. tomentosa* florescem e frutificam nos meses secos, geralmente terminando o período reprodutivo no início da época chuvosa (entre maio-julho e outubro-novembro); e *D. aracniformis* e *D. grantsaui*, aparentemente, não apresentam um período bem definido, podendo ser encontradas com flores e frutos o ano todo (embora *D. grantsaui* apresente um pico de floração no fim da estação seca). Tal diferença na época de floração é um dos principais caracteres distintivos entre espécies com morfologia bastante similar, como é o caso de *D. graminifolia* (estação chuvosa) e *D. spiralis* (estação seca) e de *D. montana* (chuvosa) para com as demais espécies do complexo *D. montana* (que florescem na estação seca).

As flores do gênero, incluindo todas as espécies do CTB, ficam abertas por poucas horas do dia, do meio da manhã (entre 9h e 10h) ao meio/fim da tarde (entre 14h e 17h), com raras exceções (*D. regia* e diversas espécies de *D.* subgen. *Ergaleium* apresentam flores que duram mais de um dia).

2.2. POLINIZAÇÃO

Os estudos sobre polinização de *Drosera* restringem-se a poucas espécies do hemisfério Norte (Juniper *et al.*, 1989; Wilson, 1995; Murza & Davis, 2003, 2005; Murza *et al.*, 2006) e África do Sul (Anderson, 2010). Em geral, esses estudos focam no conflito polinizador-presa, o qual consiste na hipótese de que as hastes florais longas foram selecionadas em espécies de plantas carnívoras por aumentarem a distância entre as flores e as armadilhas, reduzindo, assim, as chances de os polinizadores tornarem-se presas (Juniper *et al.*, 1989). Todavia, como proposto por Anderson (2010), as hastes longas também seriam vantajosas por aumentarem a exposição das flores aos polinizadores e a amplitude de dispersão das sementes, características importantes no tipo de ambiente geralmente ocupado por *Drosera*. Sendo assim, as pressões seletivas que levaram às hastes longas de *Drosera* seriam as mesmas para plantas não-carnívoras. Tal hipótese é fortalecida pela constatação de que *Drosera* minimiza o conflito polinizador-presa ao explorar diferentes guildas de insetos como polinizadores e presas (Murza *et al.*, 2006; Anderson, 2010). Segundo os estudos acima citados, os principais visitantes de flores de *Drosera* são pequenas moscas-das-flores (Diptera: Syrphidae) e, no caso das espécies estudadas por Anderson (2010), pequenos besouros-macaco (“monkey beetles”, Coleoptera: Hopliini).

Se comparadas com outros grupos de *Drosera*, tais como as pigmeias australianas (*D. sect. Bryastrum*) e as espécies de *D. sect. Ptycnostigma* (África do Sul), as espécies sul-americanas apresentam flores com morfologia e coloração muito mais simples e pouco variável. Dentro do grupo tetraploide-brasileiro, a variação é ainda menor, sendo observadas apenas flores com pétalas róseas (variando apenas em tonalidade – **Fig. 6A, B**), e com diferenças pouco marcantes na morfologia do estigma, que varia de simples a flabelado (**Fig. 6C–H**).

As flores do gênero, geralmente, não são perfumadas e carecem de nectários, sendo a oferta de pólen o principal atrativo para polinizadores (Murza & Davis, 2003). Dentre as espécies sul-americanas, apenas *D. amazonica*, *D. arenicola*, *D. felix*, *D. kaieteurensis* Brumm.-Ding. e *D. solaris* (do clado diploide-americano) apresentam flores que exalam um aroma adocicado (Rivadavia *et al.*, 2009) e, paradoxalmente, são espécies que apresentam hastes florais bastante curtas, chegando a ser sésseis na primeira espécie, cujas flores abrem em meio às folhas (armadilhas). Além das espécies acima relacionadas, apenas algumas espécies de *D. subgen. Ergaleium* apresentam flores perfumadas.

Algumas espécies apresentam barreiras para a autopolinização, como é o caso de *D. regia*, que apresenta flores protogínicas, e *D. binata* Labill., uma espécie xenogâmica (auto-incompatível). Em muitas espécies, a autopolinização é favorecida pela autocompatibilidade e pelo curvamento dos estiletes no fechamento da flor, aproximando os estigmas das anteras (obs. pess.), caso da maioria das espécies do grupo de estudo (ver **Fig. 17 do Capítulo 3**). Durante as viagens de campo, visitantes nas flores de *Drosera* foram observados apenas uma vez, em *D. graomogolensis* (**Fig. 7C**). Curiosamente, essa espécie, assim como *D. ascendens*, apresenta flores maiores e com estiletes mais longos, se comparada às demais espécies do complexo *D. villosa*, além de produzir uma quantidade bem menor de sementes. Observações em plantas cultivadas mostraram que, ao contrário das demais espécies do grupo de estudo, essa espécie produz sementes apenas quando polinizada manualmente e, ainda assim, com baixa taxa de sucesso e em pequenas quantidades (as demais espécies produzem sementes viáveis em abundância, sem a necessidade de polinização manual). Essas características sugerem que tais espécies devem apresentar algum grau de xenogamia. Adicionalmente, ambas as espécies apresentam características florais peculiares, como pétalas maiores e estiletes mais longos, que não se curvam com o fechamento da flor, evitando o contato dos estigmas com as anteras (ver discussão no **Capítulo 3**).

2.3. DISPERSÃO

A maioria das espécies de *Drosera* não apresenta característica evidente de especialização em alguma forma de dispersão. Algumas poucas espécies apresentam sementes achatadas e com projeções laterais, características da síndrome anemocórica, caso de *D. regia* e *D. macrantha* Endl. (*D.* subgen. *Ergaleium* – Austrália). O mesmo pode ser dito para as sementes leves e fusiformes de *D. communis* e *D. grantsau* que, embora não apresentem morfologia típica de sementes anemocóricas, são facilmente levadas pelo vento, ao menos a curtas distâncias (obs. pess.).

Padrões de distribuição disjunta, como em *D. intermedia*, *D. brevifolia* e *D. capillaris*, que ocorrem nas Américas do Norte e do Sul, são atribuídos a dispersão a longa distância por aves. Segundo Juniper *et al.* (1989), as sementes ficariam presas nas pernas e penas de aves migratórias que vivem nas regiões alagadas habitadas por essas espécies e, durante a migração anual, seriam transportadas para novas áreas.

Rivadavia e colaboradores (2009) apresentaram *D. amazonica* como a primeira espécie com clara adaptação à dispersão pela água, apresentando a testa da semente foveolada, a qual retém pequenas bolhas de ar junto à superfície, favorecendo sua flutuação. Apesar dessa constatação, a morfologia da testa das demais espécies (reticulada a papilosa) também favorece a aderência de bolhas de ar, embora em menor grau que em *D. amazonica*.

As espécies do CTB não apresentam características evidentes de adaptação a tipos específicos de dispersão (exceto por *D. grantsau*). Devido ao tamanho reduzido das sementes, estas devem ser dispersas principalmente pela água da chuva (varrendo as sementes caídas no solo para longe da planta-mãe) e pelo vento (hastes longas destacando os frutos da vegetação, sementes pequenas e leves).

2.4. OUTRAS OBSERVAÇÕES ECOLÓGICAS

Presas foram observadas nas populações *in situ* e em espécimes herborizados. Dípteros parecem representar as principais presas, em especial nas espécies de folhas semi-eretas (**Fig. 7A**). Em espécies com folhas decumbentes também foi observada uma alta incidência de formigas operárias (Hymenoptera: Formicidae). Tal segregação no tipo de presas capturadas por espécies com folhas semi-eretas e decumbentes é similar àquela reportada por Thum (1986).

Mariposas, abelhas, besouros e aranhas foram observados em raras ocasiões, por se tratarem de insetos mais fortes (**Fig. 7B**). A predominância de insetos com asas membranosas e pernas pouco rígidas, em especial dípteros, pode ser explicada pela maior eficiência na adesão e imobilização pela mucilagem sobre esses insetos, reduzindo, assim, suas chances de fuga.

Casos de herbivoria foram observados com relativa frequência, em especial por larvas de Lepidoptera da família Pterophoridae, como já relatado por Eisner & Shepherd (1965) para *D. capillaris* nos Estados Unidos. As lagartas geralmente se locomovem pela face abaxial da folha (**Fig. 7E**), provavelmente como forma de evitar contato com os tentáculos. No entanto, parece haver uma

certa preferência destes insetos pela lâmina foliar, uma vez que esta foi a parte mais comumente danificada (**Fig. 7F**). Herbivoria floral foi observada em setembro de 2011 na Serra do Cipó em flores de *D. spirocalyx*, *D. tentaculata* (**Fig. 7D**) e *D. tomentosa*. As flores destas espécies apresentavam estiletes e, principalmente, anteras danificadas por inseto desconhecido.

Artrópodes associados às folhas de *Drosera* são bastante comuns na Austrália (McPherson, 2010b), todavia, entre espécies sul-americanas tal associação é bastante incomum. McPherson (2010b) relata a observação feita por Fernando Rivadavia em *D. spiralis* (identificada como *D. graminifolia*) de uma larva díptera desconhecida que é capaz de se locomover pela mucilagem dos tentáculos e se alimenta das presas capturadas pela planta. Na viagem realizada em setembro de 2011, tal larva cleptoparasita foi observada e coletada nas folhas de *D. graomogolensis* (em Grão Mogol e Botumirim; **Fig. 8**), *D. latifolia* (em Diamantina) e *D. spiralis* (em Diamantina). A larva se locomovia sem dificuldade pela mucilagem e, quando intimidada pela aproximação de algum objeto, rapidamente se escondia na face abaxial da folha em que se encontrava. As larvas foram coletadas vivas e mantidas em plantas cultivadas, no entanto, morreram antes de atingir o estágio adulto, impossibilitando, assim, sua identificação. Novas observações são necessárias para estudar a interação desta larva com as espécies de *Drosera*, bem como sua identidade.

FIGURA 7. Exemplos de interações inseto-plantas observados nas espécies do CTB. **A**, díptero capturado por *D. graminifolia*. **B**, aranha capturada por *D. tomentosa*. **C**, abelha (Hymenoptera: Meliponini) visitando flor de *D. graomogolensis*. **D**, flor de *D. tentaculata* com estames e estiletes devorados por visitante desconhecido. **E**, lagarta na face abaxial da folha de *D. graminifolia*. **F**, *D. camporupestris* com folhas devoradas por lagarta. A, B, D–F por P.M. Gonella; C por Fernando Rivadavia.

FIGURA 8. Interações inseto-plantas: cleptoparasitismo. **A, B**, larva de díptero sobre folhas de *D. graomogolensis*. A por P.M. Gonella; B por Adilson Peres.

3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HABITAT

As 17 espécies aqui reconhecidas como pertencendo ao CTB são restritas à América do Sul, sendo 15 endêmicas do Brasil. *Drosera montana* ocorre no Brasil e na Bolívia e *D. grantsqui* ocorre no Brasil e Paraguai. O grupo tem seu centro de diversidade na porção mineira da Cadeia do Espinhaço, onde 16 espécies são nativas, sendo nove endêmicas.

Todas as espécies ocorrem nos campos rupestres, fisionomia que concentra a maior diversidade do gênero nas Américas (19 espécies) e também a maior taxa de endemismos, com dez espécies exclusivas, todas do CTB. Além das espécies do CTB, *D. communis* e *D. hirtella* também ocorrem nesta fisionomia. O Planalto de Diamantina é o principal centro de diversidade do gênero no Brasil e nas Américas, com 12 espécies (10 do CTB), seguido pela Serra do Cipó, com 11 espécies (nove do CTB). Essas duas áreas também concentram uma alta taxa de endemismos, duas espécies são endêmicas da região que vai do Planalto de Diamantina à Serra do Cipó (*D. camporupestris* e *D.*

schwackei), o Planalto de Diamantina tem apenas uma espécie endêmica (*D. ascendens*), enquanto a Serra do Cipó tem duas (*D. quartzicola* e *D. spirocalyx*).

As espécies de *Drosera* do CTB são, predominantemente, terrestres, embora algumas também se comportem como litófitas, crescendo em uma fina camada de solo sobre rochas ou diretamente em rachaduras de quartzito (**Fig. 9E**), arenito ou, mais raramente, basalto. Em geral, os solos habitados por *Drosera* são ácidos, extremamente pobres em nutrientes e arenosos. Das espécies do CTB, apenas *D. montana* e *D. latifolia* foram observadas crescendo tanto em solos arenosos quanto argilosos. As espécies do CTB são comumente encontradas em solos mais bem drenados nas margens de áreas úmidas, tais como nascentes e cursos d'água, sendo sua ocorrência em solos brejosos (**Fig. 9D**) mais incomum (apenas *D. camporupestris*, *D. chrysolepis*, *D. grantsaui*, *D. graomogolensis*, *D. latifolia*, *D. spiralis* e *D. tomentosa*, eventualmente, ocupam áreas brejosas). É bastante comum a ocorrência das espécies de *Drosera* junto a diversas espécies do musgo *Sphagnum* (Sphagnaceae) (**Fig. 9B**).

A maioria das espécies do CTB apresenta clara preferência por ambientes com uma cobertura vegetal bastante esparsa (**Fig. 9A, C, E**), estando, assim, expostas ao máximo possível de luz solar direta. Todavia, *D. aracniformis* e, eventualmente, *D. tomentosa*, ocorrem em ambientes parcialmente a predominantemente sombreados, como o interior de matas ciliares e cânions.

Poucas espécies colonizaram ambientes mais áridos, como topos de morros em campos rupestres, em solo arenoso com cascalho de quartzito (**Fig. 9C**). Neste ambiente, o solo é mantido úmido pelas chuvas no verão, mas torna-se extremamente seco no inverno, quando as plantas se mantêm ativas ao absorver a umidade do ar, principalmente a neblina da manhã, que se concentra na cabeça dos tentáculos e nos tricomas (Rivadavia & Gonella, 2011), de maneira similar ao reportado para *Drosophyllum lusitanicum* por McPherson (2010b). *Drosera quartzicola* e *D. schwackei* ocorrem exclusivamente neste tipo de ambiente, que também é ocupado por *D. chrysolepis*, *D. spirocalyx* e *D. tentaculata*.

Outro exemplo de alta especificidade de habitat é o de *D. graminifolia*, que ocorre numa vegetação intermediária entre campo rupestre e campo de altitude, sempre acima dos 1700 metros de altitude, próximo aos cumes de quatro picos da Serra do Caraça (**Capítulo 1**). Tal habitat apresenta temperaturas média e mínima muito inferiores, além de constante alta umidade se comparada aquela à qual estão sujeitas as demais espécies, incluindo a espécie-irmã *D. spiralis*.

Algumas espécies do CTB aparentam ser bastante tolerantes ao fogo, elemento comum nos campos rupestres. Em diversas ocasiões, essas plantas foram observadas rebrotando ou florescendo após um incêndio. Em *D. spiralis*, as grandes estípulas, além dos pecíolos suculentos, aparentemente, atuam protegendo o meristema apical do fogo, diferentemente de sua espécie-irmã, *D. graminifolia* não apresenta a mesma resistência (ver **Capítulo 1**). Após danificadas pelo fogo (ou por um herbívoro), as espécies de *Drosera* são capazes de rebrotar não só por gemas laterais, como também pelas raízes.

FIGURA 9. Habitats ocupados pelas espécies do CTB. **A**, *D. tentaculata* em campo arenoso úmido (Itacambira, MG). **B**, *D. villosa* crescendo em turfeiras do musgo *Sphagnum* (Serra do Ibitipoca, MG). **C**, *D. schwackei* em solo arenoso com cascalho de quartzo branco (Diamantina, MG). **D**, *D. tomentosa* e *D. x fontinalis* em solo brejoso (Itacambira, MG). **E**, *D. latifolia* em ilhas de vegetação e fendas no quartzito em leito de riacho (Parque Nacional das Sempre-Vivas).

3.1. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE *DROSERA* DO CLADO TETRAPLOIDE-BRASILEIRO

A seguir são apresentados os padrões de distribuição observados para as espécies do CTB. Como é esperado, as espécies com distribuição mais restrita apresentam elevada preferência por habitats específicos, ao passo que espécies com ampla distribuição ocupam uma maior diversidade de habitats.

I. Distribuição ampla pelo Brasil e áreas adjacentes até disjuntas em território extrabrasileiro

I.1. Distribuição ampla e contínua pelo Brasil e Paraguai – encontra-se nesta categoria apenas *D. grantsauii*. Essa espécie ocupa uma grande diversidade de habitats, entre 400 e 1300 metros de altitude, ocorrendo em áreas úmidas dos campos rupestres do Espinhaço e serras do Arco de Brasília (Serra da Canastra, Chapada dos Veadeiros), campos de altitude nas serras litorâneas do Sudeste e Sul do Brasil, além de veredas e outras áreas úmidas do cerrado no interior do Brasil e Paraguai. Tal ampla distribuição também pode ser atribuída às sementes fusiformes com testa bastante fina desta espécie, que são facilmente dispersas pelo vento.

I.2. Distribuição ampla pelas serras do leste do Brasil, com disjunção nos Andes bolivianos – encontra-se nesta categoria *D. montana*. Tal espécie ocorre ao longo da Cadeia do Espinhaço, serras do Arco de Brasília (em MG, GO e DF), Serra da Mantiqueira e Serra do Mar (do RJ até SC), com disjunção na face leste dos Andes na Bolívia. Disjunção similar é reportada para algumas espécies de gêneros melhor representados nos Andes (Fiaschi & Pirani, 2009), ao contrário do foi aqui observado.

II. Distribuição em Serras do Espinhaço e áreas adjacentes até disjuntas

II.1. Distribuição ao longo da Cadeia do Espinhaço, áreas adjacentes da Serra da Mantiqueira e áreas disjuntas do Arco de Brasília e litoral do nordeste – *D. tomentosa* apresenta sua maior abundância no setor mineiro da Cadeia do Espinhaço, com uma distribuição aparentemente contínua até o setor baiano (Chapada Diamantina). A espécie também estende sua distribuição pela Serra da Mantiqueira e, de forma aparentemente contínua, até a Serra da Canastra, no oeste de Minas Gerais, ocorrendo de forma disjunta na Chapada dos Veadeiros, no norte de Goiás. Por fim, *D. tomentosa* também é conhecida de poucas coletas no litoral da Bahia, em áreas de restingas, e na Serra de Itabaiana, no Sergipe. Nas restingas, essa espécie ocorre simpátrica com *D. communis*, *D. chrysolepis* e *D. intermedia*, as duas primeiras com padrão de disjunção similar Espinhaço – restingas.

II.2. Distribuição ao longo da Cadeia do Espinhaço e áreas disjuntas do litoral da Bahia – *D. chrysolepis* ocorre ao longo do Espinhaço, de Caeté (ao sul da Serra do Cipó) até a Chapada Diamantina, com clara disjunção geográfica e ecológica no litoral da Bahia, onde ocorre em restingas quase ao nível do mar – padrão reportado para essa espécie pela primeira vez por Silva (1994). Tal padrão é relatado para diversos táxons típicos dos campos rupestres (como em

Eriocaulaceae, Phyllanthaceae, Xyridaceae e Velloziaceae) e é atribuído a flutuações climáticas pretéritas que teriam provocado uma retração de vegetações florestais e a expansão de vegetações campestres, interconectando estas duas áreas (Giulietti & Pirani, 1988).

II.3. Distribuição na Cadeia do Espinhaço e áreas adjacentes e disjuntas dos complexos de Serras da Mantiqueira e do Mar – *D. latifolia* apresenta um padrão disjunto no Espinhaço, ocorrendo no Planalto de Diamantina (incluindo a Serra do Cabral) e nas serras do sul dessa Cadeia (Serra do Caraça e arredores de Ouro Preto), estando ausente da Serra do Cipó. A espécie também tem uma ampla distribuição ao longo das serras costeiras do Espírito Santo até Santa Catarina e na Serra da Mantiqueira. Nessas serras ígneas, *D. latifolia* geralmente ocorre nos campos de altitude, contrastando com o habitat ocupado nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Tal amplitude de distribuição e habitats torna esta espécie bastante variável morfologicamente (ver discussão no **Capítulo 3**).

III. Distribuição ao longo da Cadeia do Espinhaço – *D. tentaculata* é a única espécie exclusiva desta cadeia que ocorre tanto no setor mineiro quanto baiano. A espécie encontra-se mais abundante na Serra do Cipó e Planalto de Diamantina, ocorrendo em populações menores e mais esparsas na Serra do Cabral, serras próximas a Itacambira e, de forma disjunta, na Chapada Diamantina, próximo a Piatã e Catolés.

IV. Distribuição restrita ao setor norte da Cadeia do Espinhaço (Chapada Diamantina) – encontra-se nesta categoria apenas *D. arachniformis*. Esta é a única espécie do complexo *D. villosa* que ocorre no estado da Bahia e também a única espécie de *Drosera* endêmica deste estado.

V. Distribuição restrita ao setor sul da Cadeia do Espinhaço (mineiro) – dois padrões podem ser reconhecidos, como já proposto por Giulietti & Pirani (1988): espécies que ocorrem em mais de uma serra (**V.1.**) e espécies endêmicas de uma única serra (**V.2.**).

V.1. Espécies que ocorrem em mais de uma serra – encontram-se nesta categoria *D. camporupetris*, *D. graomogolensis*, *D. schwackei* e *D. spiralis*. *Drosera schwackei* ocorre tanto na Serra do Cipó quanto no Planalto de Diamantina, embora sua distribuição na primeira área seja restrita à porção norte, no município de Congonhas do Norte. *Drosera camporupetris* também ocorre na Serra do Cipó e Planalto de Diamantina, todavia, sua distribuição é muito mais ampla que a de *D. schwackei*, com diversos registros nas duas áreas. *Drosera spiralis* ocorre no Planalto de Diamantina e, de forma disjunta, nas serras ao redor das cidades de Itacambira, Botumirim e Grão Mogol. *Drosera graomogolensis* foi publicada como endêmica de Grão Mogol (Silva, 1997), todavia, o estudo aqui realizado mostrou que a espécie tem uma ampla distribuição no complexo de serras do norte do Espinhaço mineiro.

V.2. Espécies endêmicas de uma única serra – encontram-se nesta categoria: *D. ascendens*, *D. quartzicola*, *D. graminifolia* e as espécies novas *D. chimaera* e *D. spirocalyx*. A recém redescoberta *D. ascendens* é endêmica da porção norte do Planalto de Diamantina, onde se encontra o Parque

Nacional das Sempre-Vivas. *Drosera graminifolia* é endêmica da Serra do Caraça, ocorrendo em habitats bastante específicos próximo ao cume dos picos da Canjerana, Carapuça, Inficcionado e Sol. *Drosera quartzicola* e *D. spirocalyx* são endêmicas da Serra do Cipó, a primeira sendo conhecida de apenas cinco pequenas populações no município de Santana do Riacho e a segunda bastante comum, porém restrita à parte sul desta serra (diversos registros no município de Santana do Riacho e apenas um em Conceição do Mato Dentro). *Drosera chimaera* é, até o momento, conhecida de apenas duas populações nos municípios de Grão Mogol e Cristália, vizinhos entre si.

VI. Distribuição restrita a serras do complexo da Mantiqueira – apenas *D. villosa* é exclusiva deste complexo de serras, ocorrendo em duas serras bastante próximas (Serra Negra e Serra do Ibitipoca).

4. AMEAÇAS E CONSERVAÇÃO

Como já foi discutido, a falta de conhecimento acerca da distribuição e ecologia das espécies de *Drosera* resultou na subestimação da diversidade do gênero no Brasil. Embora, para fins taxonômicos, isso afete apenas o número de espécies reconhecidas, sob o ponto de vista da conservação, a inclusão de espécies bem circunscritas sob sinonímia de poucos nomes impede o reconhecimento destas como relevantes para a conservação.

A categorização das espécies com base nos critérios definidos pela IUCN (2001) foi dificultada pela falta de informações sobre tamanho e dinâmica das populações, além da falta de análises quantitativas sobre a probabilidade de extinção das espécies. Sendo assim, o critério mais aplicado neste estudo foi o da distribuição geográfica (critério B), que se baseia em dois parâmetros: extensão de ocorrência e área de ocupação.

No Brasil, apenas *D. graomogolensis* é citada em listas de espécies ameaçadas; na lista da ONG Biodiversitas (2008) a espécie aparece como Vulnerável (VU – critério D2), enquanto na lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008) a espécie é listada como Deficiente de Dados. O trabalho aqui desenvolvido corrobora a posição mais conservadora do MMA, uma vez que a espécie em questão mostrou-se muito mais amplamente distribuída e comum do que se imaginava, sendo aqui considerada como não ameaçada (LC).

Dos 18 táxons aqui estudados, dois são considerados criticamente ameaçados (*D. graminifolia* e *D. quartzicola*), um é considerado ameaçado (*D. schwackei*), dois são considerados vulneráveis (*D. aracniformis* e *D. villosa*) e um é considerado quase ameaçado (*D. spirocalyx*). Apenas *D. ascendens* e *D. chimaera* são consideradas como deficientes de dados, uma vez que ambas foram recém descobertas (ou redescobertas, no caso de *D. ascendens*) e o trabalho de campo realizado até o momento foi insuficiente para determinar suas reais áreas de ocupação. Todas essas espécies tem em comum a reduzida área de distribuição, restrita a regiões específicas na Cadeia do Espinhaço ou Serra da Mantiqueira.

A **Tabela 5** lista as espécies do CTB, seus *status* de conservação e os critérios utilizados na classificação (segundo IUCN, 2001). A principal ameaça é a redução da qualidade do habitat por poluição (matéria particulada proveniente de mineração, poluição dos corpos d'água), competição com espécies invasoras (principalmente gramíneas) e animais domésticos (gado), ou a total destruição do habitat causada por mineração, remoção da cobertura vegetal nativa para agropecuária e expansão urbana.

TABELA 5. Espécies do CTB, respectivos status de conservação e critérios utilizados na classificação segundo IUCN (2001); LC – não ameaçada, DD – deficiente de dados, NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN – ameaçada, CR – criticamente ameaçada.

Espécies	Status de conservação	Critério
<i>D. aracniformis</i>	VU	B1a, biii
<i>D. ascendens</i>	DD	–
<i>D. camporupestris</i>	LC	–
<i>D. chimaera</i>	DD	–
<i>D. chrysolepis</i>	LC	–
<i>D. graminifolia</i>	CR	A1a, c, e; B1a, biii; B2a, biii
<i>D. grantsaui</i>	LC	–
<i>D. graomogolensis</i>	LC	–
<i>D. latifolia</i>	LC	–
<i>D. montana</i>	LC	–
<i>D. quartzicola</i>	CR	B1a, biii
<i>D. schwackei</i>	EN	B2a, biii, iv
<i>D. spiralis</i>	LC	–
<i>D. spirocalyx</i>	NT	–
<i>D. tentaculata</i>	LC	–
<i>D. tomentosa</i>	LC	–
<i>D. tomentosa</i> var. <i>glabrata</i>	LC	–
<i>D. villosa</i>	VU	B2a, biii

5. HÍBRIDOS

Híbridos naturais são uma ocorrência relativamente rara em *Drosera*, sendo que, para as espécies brasileiras, são reportados apenas dois casos até o momento: Rivadavia (2009) descreveu *D. × fontinalis* Rivadavia, híbrido entre *D. grantsaui* e *D. tomentosa* e Rivadavia & Gonella (2011) reportam a ocorrência de indivíduos híbridos entre *D. quartzicola* e *D. chrysolepis*. Além destes dois casos, outros dois híbridos naturais são aqui reportados pela primeira vez: *D. tomentosa* × *D. latifolia* e *D. tomentosa* × *D. villosa* (**Capítulo 3**).

Em todos eles, os híbridos sempre foram observados na presença até poucas dezenas de metros de distância das espécies parentais e em menor quantidade que estas, além de apresentarem pouca ou nenhuma produção de sementes viáveis, como observado *in situ* e *ex situ*.

Além dos híbridos naturais, existem casos de híbridos artificiais reportados por cultivadores amadores (**Tabela 6**). Destes, apenas o híbrido entre *D. latifolia* e *D. schwackei* não apresenta morfologia intermediária entre as espécies parentais, como seria esperado, sendo considerado duvidoso. Nos demais casos, a morfologia intermediária é bastante óbvia em tamanho, folhas, estípulas, indumento e sementes.

Curiosamente, todas as tentativas de hibridização entre espécies do CTB e outras linhagens de *Drosera* são reportadas como malsucedidas, nunca resultando em sementes férteis (F. Rivadavia, A. Fleischmann, D. Olschewski, com. pess.), o que fortalece a ideia do grupo como sendo natural.

TABELA 6. Híbridos artificiais envolvendo espécies do CTB, cultivador que realizou o cruzamento e morfologia do híbrido (Intermediária – o híbrido apresenta características intermediárias entre as espécies parentais; Duvidosa – híbrido duvidoso, cujas características não condizem com o esperado para o cruzamento em questão).

Parental feminino		Parental masculino	Realizador	Morfologia
<i>D. tomentosa</i> var. <i>tomentosa</i>	×	<i>D. schwackei</i>	Daniel Olschewski, Alemanha	Intermediária
<i>D. latifolia</i>	×	<i>D. villosa</i>	Christian Dietz, Alemanha	Intermediária
<i>D. camporupestris</i>	×	<i>D. spiralis</i>	Daniel Olschewski, Alemanha	Intermediária
<i>D. spiralis</i>	×	<i>D. tomentosa</i>	Daniel Olschewski, Alemanha	Intermediária
<i>D. latifolia</i>	×	<i>D. schwackei</i>	Daniel Olschewski, Alemanha	Duvidosa

6. TAXONOMIA

Não houve convergência na circunscrição de nenhum dos táxons aqui aceitos com os trabalhos de Silva (1994), Silva & Giuliatti (1997) e Correa & Silva (2005). A **Tabela 7** compara a circunscrição dos táxons do CTB neste trabalho com a Flora Neotropica (Correa & Silva, 2005). As espécies aqui reconhecidas são tratadas naquele trabalho sob *D. chrysolepis*, *D. communis*, *D.*

graminifolia, *D. graomogolensis*, *D. montana* e *D. villosa*. A exceção é *D. quartzicola*, que não foi tratada sob nenhum nome anteriormente.

TABELA 7. Comparação entre os táxons aceitos na Flora Neotrópica (Correa & Silva, 2005) e no presente estudo. (X) – táxons não tratados neste trabalho. ¹ – espécimes de Botumirim e Itacambira (ver **Capítulo 3**).

Flora Neotropica (Correa & Silva (2005))	Espécies reconhecidas neste estudo
<i>D. montana</i>	<i>D. montana</i> <i>D. cayennensis</i> = <i>D. pumilla</i> (X) <i>D. chimaera</i> <i>D. communis</i> = <i>D. parvifolia</i> (X) <i>D. hirtella</i> (X) <i>D. hirtella</i> var. <i>lutescens</i> (X) <i>D. schwackei</i> <i>D. spirocalyx</i> <i>D. tentaculata</i> <i>D. tomentosa</i> <i>D. tomentosa</i> var. <i>glabrata</i> <i>D. x fontinalis</i>
<i>D. chrysolepis</i>	<i>D. chrysolepis</i> <i>D. camporupestris</i> <i>D. aff. cendeensis</i> (X)
<i>D. graminifolia</i>	<i>D. graminifolia</i> <i>D. spiralis</i>
<i>D. communis</i>	<i>D. communis</i> (X) <i>D. arachniformis</i> <i>D. grantsau</i>
<i>D. graomogolensis</i>	<i>D. graomogolensis</i>
<i>D. villosa</i>	<i>D. villosa</i> <i>D. ascendens</i> <i>D. graomogolensis</i> ¹ <i>D. latifolia</i>
-----	<i>D. quartzicola</i>

Morfológicamente, o grupo pode ser dividido em dois subgrupos presumivelmente naturais, que por sua vez, são divididos em subgrupos menores. Os três subgrupos menores com histórico taxonômico mais turbulento são tratados em detalhe nos três capítulos desta dissertação. As demais espécies são tratadas a seguir, na seção **Tratamento Taxonômico**.

A. Subgrupo 1 – “grupo TSG”: Plantas com estípulas triangulares e douradas, raramente retangulares e brancas (*D. schwackei*), tricomas glandulares presentes no corpo vegetativo e na inflorescência, geralmente curto-pedicelados, globulares e amarelo-translúcidos (“TSGs” – Rivadavia & Gonella, 2011), inflorescências e sépalas densamente pilosas (tricomas tectores e glandulares), plantas com folhas verdes a verde-amareladas (raramente vermelhas);

A.1. Folhas lineares, com comprimento geralmente superior a 10 cm, pecíolo muito mais curto que a lâmina – *D. graminifolia* s.l. (**Capítulo 1**)

A.2. Folhas linear-espatuladas, com comprimento geralmente inferior a 10 cm, pecíolo de igual comprimento ou maior que a lâmina, muito mais estreito que a lâmina, lâmina fusiforme – *D. chrysolepis* s.l. (*D. camporupestris* e *D. chrysolepis*)

A.3. Folhas lanceoladas, até 4 cm de comprimento, pecíolo e lâmina com comprimento e larguras similares, face adaxial da lâmina sem tricomas tectores – *D. quartzicola* (ver **Rivadavia & Gonella, 2011**)

A.4. Folhas oblongo-lanceoladas, até 2 cm de comprimento, pecíolo muito mais curto que a lâmina e com tricomas tectores na face adaxial – *D. schwackei*

B. Subgrupo 2: Plantas com estípulas retangulares, brancas ou rosadas (raramente douradas), folhas sem tricomas glandulares longos (TGL), inflorescências apenas com tricomas glandulares ou com tricomas glandulares e tectores esparsos (raramente densos na porção basal), sépalas apenas com tricomas glandulares (tricomas tectores esparsos), plantas com folhas vermelhas a vináceas (verdes apenas em ambientes sombreados);

B.1. Plantas acaulescentes, de pequeno porte, rosetas até 4 cm de diâmetro, com folhas decumbentes, espatuladas, oblongas, cuneadas ou obovadas, tentáculos com simetria bilateral geralmente presentes na margem apical da folha – *D. montana* s.l. (**Capítulo 2**)

B.2. Plantas geralmente acaulescentes, quando caulescentes entrenós não visíveis, de médio porte, rosetas geralmente maiores que 4 cm, com folhas semi-eretas, lanceoladas ou oblongas, tentáculos com simetria bilateral sempre ausentes – *D. villosa* s.l. (**Capítulo 3**)

A.3. Plantas caulescentes com entrenós visíveis, de pequeno porte, folhas até 2.5 cm, folhas semi-eretas e linear-espatuladas, tentáculos de simetria bilateral ausentes – *D. grantsaui*

6.1. CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE *DROSERA* OCORRENTES NO BRASIL
(Para área de ocorrência das espécies, consulte o **Anexo II**)

1. Folhas com tricomas glandulares apenas (além dos tentáculos e glândulas sésseis), gineceu pentâmero, estiletos 5, indivisos.....*D. sessilifolia*
- 1'. Folhas glabras, ou apenas com tricomas tectores, ou com tricomas glandulares e tectores (além dos tentáculos e glândulas sésseis), estiletos 3, bifurcados na base (total de 6 estigmas).....2
2. Estípulas ausentes ou reduzidas a poucas fimbrias isoladas nas margens da base da folha.....*D. brevifolia*
- 2'. Estípulas bem desenvolvidas, conspícuas, intrapeciolares.....3
3. Folhas lineares.....4
- 3'. Folhas de outras formas.....5
4. Folhas, escapo e sépalas com tricomas glandulares pedunculados, estípulas 14–22(–30) mm compr., pecíolos 5–30 mm compr., sementes ovóides (0.6–0.65 mm compr.).....*D. spiralis*
- 4'. Folhas, escapo e sépalas com tricomas glandulares sub-sésseis, globulares e amarelo-translúcidos (“TSGs”), estípulas 7–14 mm compr., pecíolos 30–40(–47) mm compr., sementes oblongo-fusiformes (0.65–0.8 mm compr.).....*D. graminifolia*
5. Folhas com tricomas tectores e tricomas glandulares globulares, amarelo-translúcidos e sub-sésseis com c. 0.1 mm de diâmetro (além de glândulas sésseis c. 0.03 mm em diâm.).....6
- 5'. Folhas apenas com tricomas tectores e glândulas sésseis, ou folhas aparentemente glabras (apenas com glândulas sésseis).....9
6. Estípulas retangulares ≤ 3 mm de comprimento, branco-translúcidas, pecíolo com cerca de metade do comprimento da lâmina.....*D. schwackei*
- 6'. Estípulas triangulares com > 5 mm de comprimento, douradas, pecíolo $\geq$ lâmina em comprimento.....7
7. Pecíolo de largura similar à da lâmina.....*D. quartzicola*

7'. Pecíolo 2 a 3 vezes mais estreito que a lâmina.....	8
8. Plantas acaulescentes ou formando pequenas colunas de folhas mortas ≤ 3.5 cm, folhas apenas 1–3(–5), estípulas indivisas com ápice fimbriado.....	<i>D. camporupestris</i>
8'. Plantas com caule evidente, 1–46 cm de altura, folhas 3–numerosas, estípulas divididas em três lacínios a partir de metade do comprimento.....	<i>D. chrysolepis</i>
9. Lâmina com ápice mais estreito ou com largura similar à da base (oblonga, lanceolada ou elipsoide).....	10
9'. Lâmina com ápice visivelmente mais largo que a base (obovada, oblanceolada, espatulada, cuneada ou sub-orbicular).....	18
10. Plantas caulescentes, caule delicado e evidente (não ocultado pelas folhas mortas).....	<i>D. grantsaui</i>
10'. Plantas acaulescentes ou, se com caule alongado, então este totalmente ocultado por folhas mortas (exceto em plantas estioladas ou crescendo semi-submersas).....	11
11. Pecíolo com comprimento menor ou igual à metade do comprimento da lâmina (razão pecíolo:lâmina ≤ 0.5).....	12
11'. Pecíolo com comprimento maior que a metade do comprimento da lâmina (razão pecíolo:lâmina > 0.5).....	15
12. Terço basal do escapo densamente coberto por tricomas tectores.....	<i>D. chimaera</i>
12'. Terço basal do escapo com tricomas tectores bastante esparsos ou ausentes.....	13
13. Folhas decumbentes, pecíolo ≤ 0.5 mm em largura.....	<i>D. montana</i>
13'. Folhas geralmente semi-eretas, pecíolo com largura ≥ 1 mm.....	14
14. Base do escapo densamente coberta por tricomas glandulares, sementes oblongo-ovoides ou elipsoides ≤ 0.6 mm de comprimento.....	<i>D. graomogolensis</i>
14'. Base do escapo glabrescente a esparsamente coberta por tricomas tectores, sementes fusiformes 0.8–1 mm compr.....	<i>D. latifolia</i>
15. Base do escapo curva (ascendente), metade basal do escapo densamente coberta por tricomas glandulares apenas, sementes elipsoides.....	<i>D. ascendens</i>

15'. Base do escapo ereta, metade basal do escapo glabra, glabrescente (tricomas glandulares e/ou tectores), ou densamente coberta por tricomas tectores, sementes fusiformes ou obcônicas.....	16
16. Pecíolo com ambas as superfícies densamente cobertas por tricomas tectores, escapo densamente piloso no terço basal (reduzindo em densidade em direção ao ápice).....	<i>D. villosa</i>
16'. Pecíolo com superfície adaxial glabra a glabrescente e superfície abaxial glabrescente a densamente coberta por tricomas tectores, base do escapo glabra a glabrescente.....	17
17. Pecíolo com comprimento $\geq$ lâmina, sementes obcônicas.....	<i>D. arachniformis</i>
17'. Pecíolo com comprimento $<$ lâmina, sementes fusiformes.....	<i>D. latifolia</i>
18. Escapo ausente, flores solitárias, abrindo-se entre as folhas, pedicelo curvado para baixo no fruto.....	<i>D. amazonica</i>
18'. Escapo presente e conspicuo, flores geralmente 2 ou mais (raro solitárias), abrindo-se acima do nível das folhas, pedicelo ereto no fruto.....	19
19. Sépalas glabras, semente com testa papilosa.....	20
19'. Sépalas com tricomas glandulares e/ou tectores, semente com testa reticulada ou foveolada.....	21
20. Folhas semi-eretas, glabras, escapo geralmente curvo na base.....	<i>D. intermedia</i>
20'. Folhas decumbentes, com tricomas tectores esparsos, escapo ereto na base.....	<i>D. capillaris</i>
21. Sépalas com tricomas tectores apenas, semente com testa foveolada.....	<i>D. cayennensis</i>
21'. Sépalas com tricomas glandulares e tectores, ou tricomas glandulares apenas, semente com testa reticulada.....	22
22. Escapo com base ereta.....	23
22'. Escapo com base curva.....	30
23. Espécies restritas ao norte do Rio Amazonas.....	24

23'. Espécies restritas ao sul do Rio Amazonas.....	25
24. Pecíolo estreito, alargando repentinamente em lâmina sub-orbicular, tricomas glandulares restritos às sépalas (escapo glabro).....	<i>D. esmeraldae</i>
24'. Pecíolo alargando gradualmente em lâmina obovada, tricomas glandulares no escapo e sépalas.....	<i>D. hirticalyx</i>
25. Pecíolo estreito, alargando repentinamente na lâmina, de comprimento superior ou similar ao da lâmina.....	<i>D. viridis</i>
25'. Pecíolo alargando gradualmente na lâmina, com comprimento igual ou inferior a metade do da lâmina.....	26
26. Folhas obovado-cuneadas a cuneadas com 7–12 tentáculos apicais bastante distintos, 4–9 mm compr., com simetria bilateral e cabeça rectangular-linear 0.7–1.2 mm compr.....	<i>D. tentaculata</i>
26'. Folhas obovadas, oblanceoladas ou oblongo-espatuladas, tentáculos apicais indistintos a muito pouco distintos, ≤ 5 mm compr. com cabeça ≤ 0.6 mm compr.....	27
27. Superfície adaxial do pecíolo densamente coberta por tricomas tectores, sépalas com ápice arredondado.....	<i>D. spirocalyx</i>
27'. Superfície adaxial do pecíolo glabra ou com tricomas tectores esparsos, sépalas com ápice agudo ou obtuso.....	28
28. Plantas com floração concentrada de dezembro a março (época chuvosa), folhas oblongo-espatuladas, pecíolo 0.2–0.5(–1) mm de largura.....	<i>D. montana</i>
28'. Plantas com floração concentrada de junho a setembro (época seca), folhas obovadas a oblongo-obovadas, pecíolo 0.4–3.0 mm de largura.....	(<i>D. tomentosa</i>)29
29. Metade basal do escapo densamente coberta por tricomas tectores, diminuindo em densidade em direção ao ápice.....	<i>D. tomentosa</i> var. <i>tomentosa</i>
29'. Metade basal do escapo glabra ou apenas com tricomas tectores bastante esparsos.....	<i>D. tomentosa</i> var. <i>glabrata</i>
30. Escapo com ao menos o terço ou metade basal densamente coberto por tricomas tectores.....	(<i>D. hirtella</i>)31

- 30'. Terço basal do escapo glabro ou apenas com tricomas tectores bastante esparsos.....32
31. Lâmina obovada, eixo do escapo vermelho, tricomas tectores do escapo também vermelhos.....*D. hirtella* var. *hirtella*
- 31'. Lâmina espatulada, eixo do escapo amarelo, tricomas tectores do escapo brancos.....*D. hirtella* var. *lutescens*
32. Plantas geralmente caulescentes, face abaxial da folha densamente coberta por tricomas tectores, sementes oblongas, 0.4–0.6 mm de compr.....*D. roraimae*
- 32'. Plantas acaulescentes (apenas formando caules estiolados quando em ambientes alagados), face abaxial da folha glabra a espasamente coberta por tricomas tectores, sementes retangulares a fusiformes ≥ 0.8 mm de compr.....33
33. Folhas decumbentes, verdes (mesmo em ambientes ensolarados), sementes retangulares.....*D. viridis*
- 33'. Folhas geralmente semi-eretas, vermelhas (esverdeadas em ambientes sombreados), sementes fusiformes a retangular-fusiformes.....*D. communis*

6.2. TRATAMENTO TAXONÔMICO

Para fins de padronização com as demais descrições presentes nos capítulos desta dissertação, as quatro descrições a seguir, bem como os comentários sobre cada espécie, são apresentados em inglês.

***Drosera camporupestris* Rivadavia.** Carnivorous Plant Newsletter 32(3): 85. 2003. (Figs. 10, 11, 12)

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Jaboticatubas, Serra do Cipó, em campos rupestres dentro da Fazenda Serra do Cipó, c. 1215 m, 06 July 1995, *F. Rivadavia* 447 (holo SPF!; iso K, MBM!, NY photo!, R!, SP!).

Illustrations: Silva (1994), p. 107, fig. 22B (habit – as *D. chrysolepis*); Silva & Giuletta (1997), p. 101, fig. 13B (habit – as *D. chrysolepis*); Silva (1999), p. 70, fig. 1B (habit – as *D. chrysolepis*); Rivadavia (2003), p. 86, fig. 3.1A–F (habit and details).

Perennial rosetted herbs, acaulescent or forming short columns of dead leaves up to 35 mm high. **Roots** fine and fibrous. **General indumentum** consists of white eglandular hairs up to 4.5 mm long (drying bronze colored), longest at the base of the adaxial leaf surface; translucent-yellow short-stalked globose (“TSG”) trichomes 0.1–0.12 mm in diam., eventually reddish in color; and minute sessile glands c. 0.03–0.05 mm in diam. on both leaf surfaces, scapes from base to apex, pedicels and sepals. **Leaves** 1–3(–4–5) in number, (42–)60–140 mm long, with circinate vernation, erect to semi-erect, patent when old, linear-spatulate, apex narrowly acute ending in a single tentacle; **petioles** (30)40–105 mm long, 0.4–1 mm wide in the middle, linear, widening towards the base, entirely green or with green base turning red toward the lamina, adaxial surface lacking eglandular hairs to sparsely eglandular-pilose, abaxial surface densely eglandular-pilose; **lamina** (12–)20–50(–60) mm long, 1.2–2.5 mm wide, narrowly fusiform in shape, red in color, adaxial surface covered with numerous red, motile, capitate tentacles, longer at the margin of the leaf apex (2–3 times longer than the other marginal tentacles), abaxial surface sparsely eglandular-pilose getting sparser towards apex; **stipules** 9–16 mm long, 5–7 mm wide, narrowly triangular, membranaceous, bronze-gold in color, the margins translucent white, undivided, with fimbriate apex. **Scapes** 1(–2) per plant, 85–175(–250) mm long, up to 1.5 mm in diam. at the base, base erect, densely eglandular-pilose from base to apex, denser towards the base; **inflorescence** a scorpioid cyme, bearing (1–)2–8(17) flowers, eventually bifurcated; **bracts** c. 2 mm long, filiform, eglandular-pilose, often absent; **pedicels** 1–4 mm long, inserted 4–16 mm apart, densely eglandular-pilose; **sepals** 5, 5–7.5 mm long, 0.8–1.3 mm wide, narrowly lanceolate, united at basal 1/4–1/5 of length, densely eglandular-pilose abaxially, getting sparser towards apex, apex acute; **petals** 5, 7–9 mm long, 3–5 mm wide, narrowly obovate, dark pink-lilac in color, often darker at the base; **stamens** 5, 2.3–3 mm long, anthers c. 1 mm long,

bithecate, yellow; **ovary** c. 2 mm long at anthesis, 3-carpellate, globose, trilobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 2.5–3 mm long, stigmata flabellate; **fruit** c. 3 mm long, a dry capsule, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** 0.5–0.6 mm long, c. 0.25 mm wide, oblong-fusiform or ellipsoid, often curved, testa reticulate, black.

Distribution and ecology—Brazil, endemic to the Serra do Espinhaço in Minas Gerais, from the Serra do Cipó (Santana do Riacho, Congonhas do Norte) to the Diamantina Plateau (Diamantina, Gouveia, Serro, São Gonçalo do Rio Preto, Buenópolis) in montane regions at altitudes between 1100–1400 m (**Fig. 10**).

Drosera camporupensis grows in seasonal and perennially wet habitats of *campo rupestre* vegetation, in sandy to peat-sandy soils among sparse grasses, occasionally in cracks on sandstone. It usually occurs in well-drained soils, often in natural springs or along the margins of boggy seepages, although it was also observed growing in year long marshy areas among lichens. It was found growing sympatric with *D. ascendens*, *D. chrysolepis*, *D. communis*, *D. hirtella*, *D. spiralis*, *D. tentaculata*, and *D. tomentosa* (both varieties). No hybrids have ever been observed between *D. camporupensis* and any other taxon, even though it has been observed growing very close to *D. chrysolepis* at the Serra do Cipó and *D. spiralis* at the Diamantina Plateau. For comments on previous records from Ecuador see under *D. chrysolepis*.

Phenology—*Drosera camporupensis* flowers mainly between May to September, which corresponds to the dry season, but flowering specimens were also collected in February.

Notes—*Drosera camporupensis* is characterized by the lack of a conspicuous stem, the lax rosettes with only 1–3 (rarely 4 or 5) leaves, long and narrow petioles (30–)40–105 × 0.4–1 mm, a narrowly fusiform lamina, large narrowly triangular stipules (9–16 mm long) that are bronze-gold in color and undivided (presenting only a fimbriate apex), a dense indumentum of long white eglandular hairs and TSG trichomes on leaves and inflorescence parts, and narrow petals that do not overlap when in full anthesis (**Fig. 11**), oblong-fusiform or ellipsoid seeds 0.5–0.6 mm long (**Fig. 12**).

The species is closely related to *D. chrysolepis* with which it shares a similar leaf shape and general indumentum. Silva (1994), Silva & Giuletto (1997), and Correa & Silva (2005) all mistook *D. camporupensis* for *D. chrysolepis*. Silva (1994) goes as far as claiming that the short stemmed *D. chrysolepis* (i.e. *D. camporupensis*) are toppled specimens that had their stems decomposed in contact with the soil. The distinctive characteristics between both species are given in **Table 8**.

Line drawings presented on Silva (1994, 1999) and Silva & Giuletto (1997) based on the specimen Campos CFSC 13394 (SPF) represent *D. camporupensis* instead of *D. chrysolepis*. For detailed illustrations, see Rivadavia (2003).

Conservation status—*Drosera camporupestris* is known from numerous locations distributed along a 160 km axis on the Serra do Espinhaço of central Minas Gerais, including two national parks and at least one state park, being thus considered of Least Concern (LC).

Specimens examined—BRAZIL. Minas Gerais: Município de Buenópolis, Parque Nacional das Sempre Vivas, 04 September 2011, *Gonella et al.* 451 (SPF), 04 September 2011, *Gonella et al.* 459 (SPF). Município de Congonhas do Norte, Serra da Mangabeira, 23 September 1982, *Furlan et al.* CFSC 8464 (SPF). Município de Diamantina, serra ao NW da cidade, 05 June 1998, *Rivadavia* 751 (SPF); estrada para a Gruta do Salitre, 13 May 2007, *Rivadavia* 2538 (SPF); Distrito de São João da Chapada, estrada para Macacos, 04 September 2011, *Gonella et al.* 432 (SPF). Município de Gouveia, estrada Diamantina-Curvelo, 2 August 2002, *Rivadavia & Gibson* 1398 (SPF), 6 April 2003, *Rivadavia* 1594 (SPF), 27 June 2003, *Rivadavia* 1602 (SPF). Município de Jaboticatubas, Serra do Cipó, Fazenda Serra do Cipó, 26 February 1992, *Rivadavia* 90 (SPF), 05 June 1994, *Rivadavia* 291 (SPF), 24 February 1996, *Rivadavia & Mullins* 544 (SPF), 05 July 2003, *Rivadavia* 1678 (SPF); Serra do Cipó, alguns km antes do Alto do Palácio, 25 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro* 556 (SPF); Serra do Cipó, estrada para Conceição do Mato Dentro, 09 July 1999, *Rivadavia, et al.* 1097 (SPF), 04 April 2003, *Rivadavia* 1542 (SPF); Serra do Cipó, km 112 da MG-10, 12 November 2007, *Gonella et al.* 48 (SPF). Município de Santa Luzia, Serra do Cipó, km 118, 23 August 1933, *Mello-Barreto* 2433 (BHCB); Serra do Cipó, km 122, 14 April 1935, *Mello-Barreto & Brade* 1260 (BHCB) (mixed collection with *D. chrysolepis*). Município de Santana do Riacho, Serra do Cipó, s/d, *Grandi et al.* 1414 (BHCB); Serra do Cipó, 24 July 1966, *Emygdio et al.* 2247 (R); estrada Lagoa Santa-Conceição do Mato Dentro, 6 September 1980, *Forero et al.* 7763 (SP); Serra do Cipó, bifurcação para Morro do Pilar e Conceição do Mato Dentro, 22 September 1993, *Campos & Souza* CFSC 13394 (SPF); Serra do Cipó, estátua do Juquinha, 26 September 2002, *Feres et al.* 50 (UEC); Serra do Cipó, km 112-113 da MG-10, 16 May 2008, *Gonella et al.* 98 (SPF), 20 July 2008, *Gonella et al.* 129 (SPF), 22 July 2008, *Gonella et al.* 148 (SPF), 22 July 2008, *Gonella et al.* 155 (SPF), 18 April 2010, *Gonella et al.* 257 (SPF); trilha para o Vellozieto, 15 May 2008, *Gonella et al.* 83 (SPF), 08 August 2010, *Gonella et al.* 335 (SPF). Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, trilha para o Morro Redondo, 06 February 2009, *Gonella & Viana* 211 (SPF). Município de Serro, estrada Milho verde para Diamantina, 06 April 2003, *Rivadavia* 1586 (SPF); Distrito de Milho Verde, trilha para a cachoeira do Arco-Íris, 13 January 1998, *Chaves s/n* (BHCB 42737), 05 April 2003, *Rivadavia & Neves* 1553 (SPF).

FIGURE 10. Distribution of *D. camporupetrus* (triangles) and *D. chrysolepis* (circles) in east Brazil.

FIGURE 11. *Drosera camporupestris*. **A**, habit. **B**, detail of the base of the leaves, notice the acaulescent habit. **C**, leaf lamina. **D**, flower. **E**, detail of the TSG trichomes in the abaxial surface of the leaf apex. **F**, flower buds, notice the dense indumentum of TSG trichomes and eglandular hairs. **A** at Parque Nacional das Sempre-Vivas, MG; **B–F** from Serra do Cipó, MG; all by P.M. Gonella.

FIGURE 12. *Drosera camporupensis* seed (Gonella *et. al.* 48). Scale bar = 0.5 mm.

***Drosera chrysolepis* Taub.** Botanische Jahrbücher für Systematik 17(5): 505. 1893. (**Figs. 10, 13**)

Type:—BRAZIL. Minas, 1891/92, *Glaziou 18857* (lecto B image!, isolecto K image!, P image!). Here designed.

Illustrations: Silva (1994), p. 107, fig. 22A, C–M; Silva & Giuletta (1997), p. 101, fig. 13^A, C–M; Silva (1999), p. 70, fig. 1A, C–M; Correa & Silva (2005), p. 37, fig. 23A–C; Silva (2007), p. 395, fig. 1A–C; Rivadavia (2003), p. 86, fig. 3.2A–F.

Perennial caulescent herbs, stem erect, 10–460 mm in length, when too long decumbent or supporting on surrounding vegetation, rarely single-branching. **General indumentum** consists of white eglandular hairs up to 4.5 mm long, longer on the abaxial leaf surface; TSG trichomes 0.1–0.15 mm in diam., and minute sessile glands c. 0.03 mm in diam. on both leaf surfaces, peduncle, pedicels and sepals. **Leaves** (1–)3–13 in number, 20–80 mm long, with circinate vernation, erect to semi-erect, patent when old, linear-spatulate, apex narrowly acute ending in a single tentacle; **petioles** 11–52 mm long, 0.3–1 mm wide in the middle, green in color, often reddish near the lamina, linear, widened at the base, adaxial surface lacking eglandular hairs to densely eglandular-pilose, in this case hairs absent on the very base, abaxial surface densely eglandular-pilose; **lamina** 8–28 mm long, 1–3 mm wide, orange-red to wine-red in color, fusiform in shape, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles, longer at the margin of the leaf apex (1.5–2 times longer than the other marginal tentacles), abaxial surface densely eglandular-pilose, eglandular hairs often concentrating along the margins and getting sparser towards the apex of the lamina; **stipules** (5.5–)8–15 mm long, 2.5–6.5 mm wide at the base, triangular to narrowly triangular, membranaceous, bronze-gold in color (silver colored when old), eventually translucent-white along the margins, divided into several lacinate segments in the apical 1/2–1/3, or divided into 3 segments in the apical half, the lateral ones lacinate, longer, narrower, and poorly divided, the central shorter and broader with fimbriate apex. **Scape** 1 per plant, (2.2–)5.5–22 cm long, up to 1.5 mm in diam. at the base, base erect; **inflorescence** a scorpioid cyme, bearing 1–18 flowers, often bifurcated; **bracts** 2–5 mm long, filiform-lanceolate to filiform, often absent, densely eglandular-pilose; **pedicels** 1–8 mm long, inserted 3–15 mm apart from each other, densely eglandular-pilose; **sepals** 5, 5–8.5 mm long, 1.2–2.5 mm wide, ovate to oblong-lanceolate, united at basal 1/4–1/5 of length, densely eglandular-pilose abaxially, getting sparser towards the apex, apex obtuse; **petals** 5, 7.5–12 mm long, 5.5–9 mm wide, obovate, light pink-lilac to dark pink in color; **stamens** 5, 3–3.5 mm long, anthers 1 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 1–1.5 mm in diameter at anthesis, 3-carpellate, globose, slightly 3-lobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 2.5–3 mm long (including stigmata), stigmata flabellate, pink-lilac in color; **fruit** 2.5–3 mm long, a dry capsule, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** 0.5–0.8 mm long and c. 0.25 mm wide, oblong, often curved, testa reticulate, black. **Roots** fine and fibrous.

Distribution and ecology—Brazil, endemic to the states of Minas Gerais and Bahia (**Fig. 10**). In Minas Gerais, *D. chrysolepis* is widely, although disjunctly, distributed along the Serra do Espinhaço, in the municipality of Caeté (southern Serra do Espinhaço), at the Serra do Cipó, on the Diamantina Plateau (Diamantina, São Gonçalo do Rio Preto), at the Serra de Grão Mogol (Itacambira), and on the Serra Geral near the town of Rio Pardo de Minas (northern Serra do Espinhaço).

In the state of Bahia, *D. chrysolepis* has been found at the Chapada Diamantina (Rio de Contas, Abaíra, Inúbia, Piatã, Mucugê, Barra da Estiva) and disjunctly on coastal sandy plains called *restingas* (Camaçari, Ituberá). Although widely distributed, this species is very rare throughout its range, except on the Serra do Cipó, where it is quite abundant, although usually occurring in small populations. A second, but lesser, area of abundance is centered around the town of Catolés on the Chapada Diamantina. All other known populations are usually small and isolated, often with only a few individuals.

Along the Espinhaço Range, *D. chrysolepis* occurs in *campo rupestre vegetation* in montane to high-montane regions at elevations between 1200–1800 m, often sympatric with *D. communis*, *D. hirtella* var. *hirtella*, *D. montana*, *D. quartzicola*, *D. spiralis*, *D. spirocalyx*, *D. tentaculata*, and *D. tomentosa* (both varieties). In this region, *D. chrysolepis* is usually found in seasonally wet habitats around springs or streams, but also on drier hilltops. It can be found growing in sandy soil, sometimes mixed with white quartz gravel, among sparse to dense grasses, or on thin layers of soil over sandstone and even directly in cracks on sandstone. More rarely, it can also be found in perennially boggy seepages.

On the coastal plains of Bahia, *D. chrysolepis* occurs in *restinga* vegetation sympatric with *D. intermedia*, *D. tomentosa*, and *D. communis*, in flat areas with damp to dry fine silica sand among sparse grasses.

The largest and most robust *D. chrysolepis* are usually found in boggy seepages and among dense grasses, producing longer stems bearing several active leaves (**Fig. 13B**). On the other hand, the smallest plants bear few active leaves (sometimes as few as 3–4), and are usually found growing in exposed sandy-gravelly habitats on hilltops, among sparse grasses, where the only humidity is that from fog and rain (**Fig. 13A**).

Phenology—*Drosera chrysolepis* produces flowers from April to September, corresponding to the end of the wet season and middle of the dry season.

Notes—*Drosera chrysolepis* is characterized by the presence of a short to long stem (1 to 46 cm in length) with distinct internodes, few to numerous (3–13) leaves, narrow petioles, fusiform lamina, triangular to narrowly triangular stipules divided into few to several laciniae on the apical 1/2–1/3, a dense indumentum of long white eglandular hairs and TSG trichomes on leaves and inflorescence parts, and wide obovate petals 7.5–12 × 5.5–9 mm (**Fig. 13**).

Rivadavia & Gonella (2011) cited the occurrence of hybrids in a mixed population of *D. chrysolepis* and *D. quartzicola*. The hybrids are characterized by intermediate leaf morphology (the petioles are wider than typical *D. chrysolepis*, but narrower and longer than in *D. quartzicola*), the presence of a somewhat developed stem, and very short flower scape (similar to *D. quartzicola*).

Previous records of *D. chrysolepis* from Ecuador and Peru (Correa & Silva, 2005), and assigned as possibly being *D. camporupestris* by Rivadavia (2003), are unlikely to be conspecific with either species. Although only one of the cited specimens could be personally examined (Gentry 80306), the lack of TSG or any kind of glandular trichomes on the leaves (except by the sessile glands), the short stipules (5 mm long) with the upper half divided into 3 segments (the lateral ones longer, narrower and poorly divided, the central shorter, broader and fimbriate), the much less dense indumentum of eglandular hairs along all inflorescence parts and leaves, the long and linear petiole, and the short and oblong leaf lamina with obtuse apex, indicate that the Andean plants may be closely related to the Venezuelan *D. cendeensis* and the Peruvian *D. peruensis* T.Silva & M.D.Correa.

It was observed that the plants from Bahia state usually possess smaller and narrower leaves, however, those characteristics are not discontinuous to justify a sub-specific rank.

Drosera chrysolepis was described by Taubert (1893) based on the specimen *Glaziou 18857* from the Serra do Cipó, but the author did not cite the herbarium where this material was analyzed, configuring all duplicates of this specimen as syntypes. Silva (1994) and Silva & Giulietti (1997) cites the specimen deposited at K as an isotype, and Correa & Silva (2005) cites the specimen from P as the holotype. According to the ICBN (McNeill *et al.*, 2006), any lectotypification on or after 1 January 2001 should be indicated by the term “lectotype”, which configures the typification done by Correa & Silva (2005) as invalid. After studying the syntypes, it was decided to choose the specimen deposited at B as the lectotype, since this is the only one personally annotated by Taubert.

Conservation status—*Drosera chrysolepis* is widely distributed. Although relatively uncommon along its range, it is protected by several National and State Parks, being considered of Least Concern (LC) according to the criteria of IUCN (2001).

Specimens examined—BRAZIL. Bahia. Município de Abaíra, caminho Boa Vista para Bicota, 9 July 1995, *França et al. 1314* (HUEFS); Tijuquinho, caminho para o Pico do Rei, 1800 m, 05 March 1992, *Lughadha & Sano H 50874* (SPF, ALCB); Serra ao sul do riacho Taquara, 1800-1876 m, 06 January 1992, *Harley et al. H 50648* (SPF); Garimpo da Bicota, 1400-1750 m, 24 March 1992, *Stannard & Silva H 52825* (SPF, BHCB, F), 13 October 2006, *Azevedo et al. 301* (HUEFS); Catolés, Alto do Morro da Bicota, 30 May 2003, *Andrade & Conceição 328* (HUEFS); Catolés, Morro do Barbado, 26 February 1994, *Sano 67* (SPF); Catolés, Trilha para o Pico do Barbado e Campo da Mutuca, 1465 m, 28 April 2010, *Gonella & Fleischmann 324* (SPF); Catolés, trilha para o Campo da Mutuca, 1500 m, 29 July 1995, *Rivadavia & Ganev 489* (SPF); Catolés, trilha pelo vale na frente da Serra do Guarda-Mor, 1450 m, 26 July 1995, *Rivadavia 473* (SPF); Catolés, trilha para o Campo da Mutuca, Serra da Mesa, 1465 m, 15 July 2005, *Rivadavia et al. 2024* (SPF); Catolés, subinda do Morro do Barbado pela Serra do Guarda-mor, 1800 m, 28 July 1995, *Rivadavia 488* (SPF); Catolés, Serra do Porco Gordo – Gerais do Tijuco, 1250 m, 24 April 1992, *Ganev 177* (SPF); Catolés, Guarda-Mor, 3 May 1999, *Conceição & Campos 290* (HUEFS, HRB); Cachoeira das Anáguas, 1600

m, 24 February 1992, *Stannard et al. H 51558* (SPF, NY, MBM, SP); em frente à Serra do Guardamôr, 1050-1200 m, 27 December 1988, *Harley et al. 27842* (SPF). Município de Barra da Estiva, estrada B.Estiva – Mucugê, 04 July 1983, *Coradin et al. 6395* (CEN). Município de Camaçari, estrada para Arembepe, dentro da Cetrel, 18 June 1997, *Grantsau & Lima 3* (SPF); km 18 da Estrada Salvador-Camaçari-Dias d'Ávila, seguindo pela BA 512, dentro da CETREL, 50 m, 14 August 2003, *Rivadavia & Lima 1680* (SPF). Município de Ituberá, km 15 da estrada para a Praia de Pratigi, 08 October 2005, *Rivadavia 2112* (SPF). Município de Maraú, litoral Sul, 18 May 2003, *Loureiro 675* (ALCB). Município de Mucugê, Gerais do Gobira, 29 September 2002, *Smidt 255* (HUEFS); Giobira, 30 January 2009, *Conceição 3177* (HUEFS). Município de Piatã, estrada Piatã-Inúbia, 24 February 1994, *Sano et al. CFCR 14524* (SPF), 16 July 2005, *Rivadavia et al. 2034* (SPF); campos gerais, 19 November 2004, *Guedes et al. 11377* (ALCB); Serra da Tromba, 8 September 1996, *Harley et al. 28385* (HUEFS). Município de Rio de Contas, estrada entre o distrito de Mato Grosso e o Pico do Itobira, 01 March 1994, *Sano et al. CFCR 14688* (HUEFS, K, SPF); Kaiambola, Serra da Mesa, 19 April 2002, *Giulietti et al. 2271* (HUEFS); Pico do Itobira, Serra da Mesa, 18 July 2005, *Rivadavia et al. 2075* (SPF). **Minas Gerais:** Município de Caeté, Serra do Córrego das Congonhas, 20 November 1942, *Magalhães 2564* (BHCB). Município de Conceição da Serra, 1938, s.d., *Badin s.n.* (OUPR 4301). Município de Conceição do Mato Dentro, Serra do Cipó, Campo Redondo, caminho para as nascentes do ribeirão do Campo, 1402 m, 17 May 2008, *Gonella et al. 114* (SPF); Parque Natural Municipal do Ribeirão do Campo, 07 June 2002, *Mota et al. 1645* (BHCB), 13 October 2002, *Mota et al. 1644* (BHCB). Município de Diamantina, Arranca Rabo, 03 November 1937, *Mello-Barreto 9406* (BHCB). Município de Itacambira, estrada para Montes Claros (MG 308), 1314 m, 22 April 2010, *Gonella et al. 288* (SPF). Município de Jaboticatubas, Serra do Cipó, entre a sede do IBAMA e a estátua do Juquinha, 1500 m, 04 July 1995, *Rivadavia 440* (SPF), *Rivadavia 441* (SPF); estrada para o mirante do Canyon Bocaina, 23 February 1996, *Rivadavia & Mullins 540* (SPF), 25 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro 557* (SPF); Serra do Cipó, km 114, 22 August 1972, *Joly & Semir 3165* (SP); km 128, 20 August 1972, *Joly & Semir 2963* (SP); km 132, 07 June 1970, *Joly et al. 237* (SP), 21 August 1972, *Joly & Semir 3103* (SP, UEC); km 133, 23 June 1980, *Menezes et al. 6387* (SP); km 137-138, 08 June 1970, *Joly et al. 347* (SP), 08 June 1970, *Joly et al. 374* (SP, UEC); km 139, 08 June 1970, *Joly et al. 335* (SP, UEC). Município de Morro do Pilar, Serra do Cipó, trilha para o Salitreiro, 01 September 2011, *Gonella et al. 420* (SPF). Município de Rio Pardo de Minas, Parque Estadual de Serra Nova, November, 13 March 2007, *Salino et al. 11740* (BHCB). Município de Santa Luzia, 14 April 1935, *Mello-Barreto & Brade 1260* (BHCB) (mixed collection with *D. camporupestris*). Município de Santana do Pirapama, Serra do Cipó, Fazenda Inhamê (Serra Mineira), 23 March 1982, *Cordeiro et al. CFSC 8185* (SP, SPF). Município de Santana do Riacho, Lapinha, trilha para o Pico do Breu, 30 January 2005, *Rivadavia 1948* (SPF); estrada Lapinha-Congonhas do Norte, 21 January 2008, *Rapini et al. 1641* (HUEFS); Serra do Cipó, 10 May 1957, *JMPS s/n* (BHCB 510), October 1989, *Souza & Abbud 12328* (ESA); Serra do Cipó, 28 May 1970, *Saddi et al. 11408* (RFA); Serra do Cipó, bifurcação da Estrada para Morro do Pilar e Conceição do Mato Dentro, 07 November 1987, *Wanderley et al. CFSC 10620* (SP, SPF), 05 June 1994, *Rivadavia 288* (SPF), 23 May 1996, *Rapini et al. 131* (SP), 25 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro 558* (SPF), 12 November 1999, *Rivadavia 1166* (SPF), 05 July 2001, *Souza et al. 25116* (ESA), 28 July 2002, *Rivadavia & Gibson 1360* (SPF), 19 April 2010, *Gonella et al. 269* (SPF); Serra do Cipó, entroncamento para Morro do Pilar, 13 March 1999, *Batista & Bianchetti 914* (CEN); em frente ao eucaliptal, 08 June 1993, *Roque & Coffani-Nunes CFSC 13152* (SPF); Serra da Salitreira, Fazenda Cachoeira da Capivara, 12 July 1987, *Horta & Andrade 134* (BHCB), 11 July 1987, *Horta & Andrade 143* (BHCB), 10 March 1995, *Souza et al. 8211* (ESA); junto à sede do IBAMA do Alto do Palácio, 27 April 1991, *Pirani et al. CFSC 12266* (SPF), 24 November 2006, *Marchtins et al. 40* (SPF), 21 July 2008, *Gonella et al. 137* (SPF); km 112-113, 16 May 2008, *Gonella et al. 96* (SPF), 20 July 2008, *Gonella et al. 130* (SPF), 22 July 2008, *Gonella et al. 147* (SPF), 22 July 2008, *Gonella et al. 153* (SPF), 06 April 2009, *Gonella et al. 221a* (SPF), 19 April 2010, *Gonella et al. 267* (SPF); km 125, 01 November 1985, *Menezes et al. CFSC 9388* (F, R, SPF); km 128 (Novembro), 11 August 1990, *Freire-Fiero & Esteves CFSC 11858* (SPF, QCA); km 129, margem esquerda, 14 June 2010, *Borges et al. 444* (SPF); km 133 (antigo 138), 23 July 1980, *Giulietti et al. CFSC 6387* (SPF); perto do Juquinha, 15 May 2008, *Gonella et al. 90* (SPF); retiro do Alto do Palácio, 25 km NE de Cardeal Mota, 16 May 1990, *Arbo et al. 4263* (SPF), 12 February 1991, *Arbo et al. 4973* (SPF); Serra da Salitreira, Palácio, 12 July 1987, *Horta & Andrade 134* (BHCB); Vellozias Gigantes, 12 November 2007, *Gonella et al. 46* (SPF). Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque

Estadual do Rio Preto, 24 May 2007, *P.L Viana et al.* 2784 (BHCB), 5 February 2009, *Gonella & R.V.R. Viana* 200 (SPF), 06 February 2009, *Gonella & R.V.R. Viana* 206 (SPF). Serra do Cipó, without attribution to administrative area: Serra do Cipó, s/d, *Damazio* s/n (OUPR 4302); Serra do Cipó, 1892, *Schwacke* s/n (OUPR 4298); Serra do Cipó, 24 April 1892, *Schwacke* 8233 (OUPR); Serra do Cipó, 17 January 1951, *Joly* 1055 (SP); Serra do Cipó, summit of Serra do Cipó, km 112-128, 07 August 1960, *Maguire et al.* 49067 (NY).

FIGURE 13. *Drosera chrysolepis*. **A**, habitat, in fine silica sand among sparse grasses, sympatric with *D. spirocalyx* (bottom left). **B**, habit, among dense grasses. **C**, detail of the stem and the bronze-gold triangular stipules. **D**, an immature leaf with dense indumentum of white eglandular hairs. **E**, leaves. **F**, apex of juvenile inflorescence, notice the dense indumentum of eglandular hairs. **G**, flower. **H**, seed (*Gonella et al. 114*), scale bar = 0.5 mm. All from Serra do Cipó, MG; all by P.M. Gonella.

TABLE 8. Comparative diagnostic characters between *D. camporupensis* and *D. chrysolepis*.

	<i>D. camporupensis</i>	<i>D. chrysolepis</i>
Stem	Acaulescent or forming short columns of old leaves and stipules up to 3.5 cm long	Developed, erect, up to 46 cm long
Number of leaves per plant	Usually 1–3, rarely more	Usually 3–13, rarely less
Stipule	Narrowly triangular, undivided, with fimbriate apex	Triangular to narrowly triangular, divided in the upper ½ to 1/3 into few to several lacinate segments
Leaf length	(42–)60–140 mm	20–80 mm
Petiole length	(30–)40–105 mm	11–52 mm
Petals	narrowly obovate, 7–9 × 3–5 mm wide	obovate, 7.5–12 × 5.5–9 mm wide

***Drosera grantsaui* Rivadavia.** Carnivorous Plant Newsletter 32(3): 82. 2003. (Figs. 14, 15)

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Grão Mogol, morro do Jambeiro, nascente brejosa na base do morro, c. 7 km da cidade pela estrada para Montes Claros, c. 700 m alt., 8 September 1994, *Rivadavia* 299 (holo SPF!; iso K, MBM!).

Illustrations: Silva (1994), p. 82, fig. 15N (leaf – as *D. communis*); Rivadavia (2003), p. 80, fig. 2 (habit and details).

Perennial caulescent herbs, forming short to long stems 1–20(–28) cm in length, erect, delicate, involved by the persistent dead leaves, supporting on surrounding vegetation when too long. **General indumentum** consists of white eglandular hairs up to 1 mm long, present on the whole abaxial leaf surface and on adaxial petiole surface, eventually very sparse on scape and sepal margins, longest at the base of the abaxial petiole surface; glandular capitate trichomes up to 0.3 mm long on the apex of scape, bracts, pedicels, and sepals, longer at the base of the sepals; minute sessile glands c. 0.03 mm in diam., densely on both leaf surfaces, scape from base to apex, pedicels, and sepals. **Leaves** 6.5–25 mm long, with circinate veneration, semi-erect, patent when old, narrowly spatulate, red in color, greenish in shadier habitats, abaxial surface densely to sparsely eglandular-pilose, reducing in density towards apex; **petioles** (3–)4.9–11(–15) mm long, 0.4–0.9 mm wide, adaxial surface with glabrous base to sparsely eglandular-pilose apex; **lamina** 3.5–11 mm long, 0.9–1.7(–2) mm wide, narrowly spatulate or oblong, adaxial surface covered with numerous red, motile, capitate tentacles with radial symmetry, apical tentacles indistinct; **stipules** 3–6 mm long, 1–1.7 mm wide at base, rectangular, membranaceous, translucent bronze, white or pinkish in color (drying bronze colored), the upper half divided into several lacinate segments. **Scape** 1 per plant (eventually with 1–2 remains of old scapes), erect at the base, 3–21 cm long, glabrescent on basal 2/3, increasingly glandular-pilose on apical third but never densely glandular-pilose, eventually with very few and sparse eglandular hairs throughout; **inflorescence** a scorpioid cyme, bearing 1–5(–7) flowers, never bifurcating; **bracts** filiform-lanceolate, 1–2.5 mm long, glandular pilose, often absent, especially on first flower; **pedicels** up to 6 mm long, inserted 2.5–7.5(–20) mm apart, sparsely to densely glandular-pilose; **sepals** 5, 3.5–4.5 mm long, 0.8–1.7 mm wide, lanceolate to ovate, united at basal 1/5 of length, sparse to densely glandular-pilose abaxially, rarely with a few eglandular hairs along the margins, apex acute; **petals** 5, obovate, 3–5 mm long, 2–2.5 mm wide, whitish-pink in color; **stamens** 5, 2.5–5 mm long, anthers 0.5–0.8 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, globose to ovoid (rarely ellipsoid), 0.5–1.5 mm in diam. at anthesis, smooth to slightly trilobed in outline; **styles** 3, 2–2.5 mm long, stigmata unequally bilobed, bifurcate, or simply thicker than the style; **fruit** a dry capsule, ellipsoid, 1.5–2 mm long, 3-valvate; **seeds** 1–1.3 mm long, c. 0.2 mm wide, fusiform (chalazal tip acute, micropilar tip obtuse to truncate), eventually curved, testa reticulate, translucent golden-brown, embryo visible (c. 0.3 mm long, ellipsoid). **Roots** fine and fibrous, very short, up to 3.5 cm long, in a few specimens enlarged up to 1.5 mm wide.

Distribution and ecology—*Drosera grantsau* is very widespread in Brazil, occurring in the states of Bahia, Tocantins, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, and Paraná, being also collected in south-central Paraguay in the Caaguazu Department (**Fig. 14**).

Drosera grantsau can be found growing in humid areas of *cerrado* vegetation, such as the *veredas* (swampy areas with the palm *Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae), and along river margins, usually among tall and somewhat dense grasses, but also in open sandy areas. In *campo rupestre* vegetation, the species grows on seepages, often among denser grasses than the other species of *Drosera*.

The species was found growing sympatric with *D. cayennensis*, *D. communis*, *D. graomogolensis*, *D. latifolia*, *D. tomentosa* (both varieties), *D. sessilifolia*, *D. spiralis*, and *D. viridis*, but no intermediate or possible hybrid has ever been observed with any of these species, except for *D. tomentosa* with which *D. grantsau* hybridizes resulting in *D. × fontinalis* Rivadavia (Rivadavia 2009).

Phenology—*Drosera grantsau* seems to have no defined flowering season, being found with flowers and fruits year round. However, a flowering peak can be observed in the end of the dry season, between August and November as reported by Rivadavia (2003).

Notes—*Drosera grantsau* is distinct by its caulescent habit (**Fig. 15A, C**), semi-erect leaves with narrowly spatulate or oblong lamina (**Fig. 15D**), delicate and glabrescent flower scapes that are erect at the base (**Fig. 15C**), and fusiform seeds with a translucent golden-brown testa (**Fig. 15E**).

Specimens of *D. grantsau* had for long been considered conspecific with *D. communis*, due to a superficial similarity in size, general morphology and seed shape between both taxa. Silva (1994) even included an illustration of a leaf of *D. grantsau* in the *D. communis* plate, although the oblong shape of the lamina is not included in the description. Curiously, such drawing has not been included in further works of this author, but still, specimens of *D. grantsau* were considered as conspecific with *D. communis* by Silva & Giuletta (1997) and Correa & Silva (2005).

Even after the official description of *D. grantsau* by Rivadavia (2003), Silva (2007) was still not convinced of the validity of the taxon and considered *D. grantsau* as a synonym of *D. communis* in a clear misreading of the original publication, as she asserts that Rivadavia (2003) states the presence of a developed stem in *D. grantsau* as the only difference between the species. Indeed, one of the diagnostic characters of *D. grantsau* is the short to long stem 1–20(–28) cm long, but the species can be promptly distinct from *D. communis* by several other characters indicated on **Table 9**, most of it already cited by Rivadavia (2003).

Although Rivadavia (2003) considers the seed shape similar between both *D. communis* and *D. grantsau*, further analysis here undertaken showed that, although very similar at first glance,

seeds of *D. communis* differ by being rectangular to rectangular-fusiform in shape (the width of the seed is somewhat continuous along all length), while seeds of *D. grantsau* are fusiform (the seed is widest at the middle, narrowing towards both micropilar and chalazal tips, usually narrower at the last). The seeds of both species also share the very narrow testa, which makes the seeds very light, helping in the dispersion by the wind, but also very intolerant to desiccation, resulting in a very short viability: seeds will germinate usually only up to 1–2 months after harvested – twice that time when refrigerated; in comparison, seeds of other *Drosera* species can retain the germination ability for an year or more when refrigerated.

As already indicated by Rivadavia (2003), although widely distributed, *D. grantsau* shows a very continuous morphology along its range, varying mostly on leaf and stem size, which can be attributed, in great part, to the differences in ecological parameters along such wide range. Plants from the Espinhaço Range in northern Minas Gerais state (Itacambira, Grão Mogol and Diamantina areas) presents the longest stems, while plants from Paraná state tend to present very short stems, usually only 1–3 cm long.

Drosera grantsau shares a superficial similarity in leaf and seed shape with some species of the *D. villosa* complex, including *D. villosa*, *D. latifolia* and, particularly *D. arcniformis*. Although *D. grantsau* eventually grows next or sympatric with the last two, no hybrids were ever observed.

Conservation status—*Drosera grantsau* is widely distributed and protected by several National and State Parks, being considered of Least Concern (LC) according to the criteria of IUCN (2001).

Specimens examined— BRAZIL. **Bahia:** Município de Abaíra, Catolés, Campo da Mutuca, 23 March 1992, Stannard & Silva 52792 (SPF) (mixed collection with *D. communis*), 23 March 1992, Stannard & Silva 52793 (SPF) (mixed collection with *Drosera* x *fontinalis*), 29 July 1995, Rivadavia & Ganev 491 (SPF). Município de Piatã, Serra do Santana, 27 July 1995, Rivadavia & Ganev 485 (SPF); ao lado de capelinha na trilha subindo a Serra de Santana, 13 July 2005, Rivadavia & Mullins 2003 (SPF), 29 April 2010, Gonella & Fleischmann 331 (SPF). Município de São Desidério, km 107 da BR-020 de Brasília para Luiz Eduardo Magalhães, 16 June 2006, Rivadavia 2226 (SPF). Without attribution to administrative area: estrada Bahia-S.Domingos, córrego Contagem, 21 May 1983, s.c. (UFG). **Distrito Federal:** Município de Brasília, Parque Municipal do Gama, 3 September 1964, Irwin & Soderstrom 5900 (UB), 12 November 1965, Irwin et al. 10222 (UB), 21/Mar./1966, Irwin et al. 14143 (UB), 10 April 1971, Sastre 1134 (UB). **Goiás:** Município de Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, córrego Santana, 1 February 1993, Rivadavia 190 (SPF); córrego Cristal, 2 February 1993, Rivadavia 195 (SPF); estrada Brasília-A.Paraíso, 15 April 1995, Rivadavia & Ogassavara 390 (SPF); estrada A.Paraíso-Teresina de Goiás, 19 March 1997, Rivadavia 655 (SPF); km 197 da BR-118 (A. Paraíso-Teresina de Goiás), 23 June 2007, Rivadavia & Batista 2624 (SPF). Município de Caiapônia, cachoeira do Sereno, 30 October 2001, Rivadavia 1306 (SPF). Município de Cristalina, fazenda Mont' Serrat, c. 15 km ao sul de Cristalina, 30 June 2007, Rivadavia & Batista 2651 (SPF), 24 April 2010, Gonella et al. 315 (SPF). Município de Mineiros, Parque Nacional das Emas, rio Formoso, 27 July 1991, Rivadavia & Marino 19 (SPF), 4 May 1999, Rivadavia & Sato 1060 (SPF); córrego Avoador, 28 July 1991, Rivadavia 21 (SPF). Município de Posse, margem oeste da rodovia BR-020 ao sul de Posse, 25 April 2010, Gonella et al. 320 (SPF). Município de São Domingos, Parque Estadual de Terra Ronca, 3 November 2002, Rivadavia, et al. 1433 (SPF). Without attribution to administrative area: between Rio Torto and Paranau, 26 May 1895, Glaziou 21121 (P). **Mato Grosso:** Município de Chapada dos Guimarães, Colégio Buriti, 15 October 1973, Prance et al. 18979 (mixed collection with *D. communis*) (NY), 29 April 1995, Rivadavia & Cardoso 422 (SPF). Município de Vila Bela da

Santíssima Trindade, Chapada dos Parecis, 27 July 1986, *Emmerich et al.* 6044 (R). **Mato Grosso do Sul:** Município de Costa Rica, salto da Rapadura, 28 October 2001, *Rivadavia* 1300 (SPF). **Minas Gerais:** Município de Botumirim, Serra da Canastra, 19 November 1992, *Mello-Silva et al.* 677 (SPF), 21 December 1994, *Rivadavia* 339 (SPF), 13 October 2001, *Rivadavia* 1271 (SPF); margem do Rio do Peixe, 10 February 2011, *Gonella et al.* 373 (SPF), 6 September 2011, *Gonella et al.* 475 (SPF). Município de Buenópolis, Parque Nacional das Sempre-Vivas, atrás do alojamento de guarda-parques, 4 September 2011, *Gonella et al.* 448 (SPF). Município de Diamantina, garimpo da antiga Lagoa Azul, 28 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro* 583 (SPF); estrada p/ Tapetes Arraiolos, 13 July 1999, *Rivadavia & Pinheiro* 1129 (SPF), 31 July 2002, *Rivadavia & Gibson* 1370 (SPF); estrada p/ Biribiri, 31 July 2002, *Rivadavia & Gibson* 1378 (SPF); Estrada para a Gruta do Salitre, 13 May 2007, *Rivadavia* 2539 (SPF); São João da Chapada, estrada para Macacos, 4 September 2011, *Gonella et al.* 433 (SPF). Município de Gouveia, estrada Diamantina-Curvelo, 2 August 2002, *Rivadavia & Gibson* 1400 (SPF), 6 April 2003, *Rivadavia* 1590 (SPF). Município de Grão Mogol, trilha da Tropa, 2 June 1994, *Rivadavia* 279 (SPF), 7 September 1994, *Rivadavia* 293 (SPF); estrada para Montes Claros, morro do Jambeiro, 3 June 1994, *Rivadavia* 285 (SPF), 16 December 1994, *Rivadavia* 311 (SPF), 5 March 1997, *Rivadavia* 601 (SPF), 14 July 1999, *Rivadavia & Pinheiro* 1134 (SPF), 13 October 2001, *Rivadavia* 1290 (SPF), 12 October 2001, *Rivadavia* 1261 (SPF), 12 August 2010, *Gonella* 354 (SPF), 07 September 2011, *Gonella et al.* 480 (SPF). Município de Itacambira, SW da cidade, 18 December 1994, *Rivadavia* 328 (SPF), 22 April 2010, *Gonella et al.* 289 (SPF). Município de Jaboticatubas, Serra do Cipó, Fazenda da S.Cipó, 24 February 1996, *Rivadavia & Mullins* 553 (SPF). Município de Joaquim Felício, alto da Serra do Cabral, 6 March 1997, *Rivadavia* 618 (SPF); Moeda, Serra da Moeda, 12 March 2002, *Rivadavia* 1342 (SPF); Serro, estrada Milho verde p/ Diamantina, 6 April 2003, *Rivadavia* 1585 (SPF); São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, 2 April 1999, *Rivadavia & Peixoto* 884 (SPF); Serranópolis, trilha que atravessa a Cadeia do Espinhaço, 17 July 1999, *Rivadavia & Pinheiro* 1151 (SPF). Município de Uberaba, c. 30 km noroeste da cidade, no lado leste da MG-190, 27 July 2007, *Gonella et al.* 5 (SPF). **Paraná:** Município de Jaguariaíva, rio Cajurú, 24 April 1995, *Rivadavia* 410 (SPF); Sengés, rio Funil, 24 April 1995, *Rivadavia* 413 (SPF). Município de Palmeira, Rio das Pombas, km 522 da BR-376, 25 November 2006, *Rivadavia & Rohrbacher* 2449 (SPF). **São Paulo:** Município de Itararé, rio Verde, 24 April 1995, *Rivadavia* 418 (SPF). São Paulo, Villa Emma, *Brade s.n.* (SP 6536). **Tocantins:** Município de Dianópolis, rio Manoel Alvinho, July 1951, *Costa* 171 (ALCB). s/loc, s/d, *Armond* 62532 (R). Município de Ponte Alta, m 104 da Estrada de Rio da Conceição para Ponte Alta, 17 June 2006, *Rivadavia* 2262 (SPF). **PARAGUAY. Caaguazú:** Yhú, cerca y al sur de Yhú, 22 February 1982, *Casas & Molero* 6431 (NY) (mixed collection with *D. sp. aff. cayennensis* Sagot ex Diels).

FIGURE 14. Distribution of *D. grantsaui* in central-south South America.

FIGURE 15. *Drosera grantsau*. **A**, habit, among tall grasses. **B**, flower. **C**, a specimen with juvenile inflorescence with erect base. **D**, detail of the leaf. **E**, seed (*Gonella* 354), scale bar = 0.5 mm. **A**, **C** from Itacambira, MG; **B**, **E** from Grão Mogol, MG; **D** from Diamantina, MG.

TABLE 9. Comparative characteristics between *D. communis* and *D. grantsau*, chromosome number according to Rivadavia (2005).

	<i>D. communis</i>	<i>D. grantsau</i>
Habit	Acaulescent, forming long (etiolated) stems only when growing in waterlogged habitats	Caulescent, stem 1–20(–28) cm long
Stipule color	Translucent white	Translucent bronze-gold
Leaf veneration	Geniculate involute	Circinate
Leaf shape	Spatulate, lamina distinctly broader than the petiole	Narrowly spatulate, lamina only slightly broader than petiole
Leaf lamina shape	Sub-orbicular, obovate or oblanceolate	Narrowly spatulate or oblong
Base of scape	Curved	Erect
Glandular trichomes on the sepals	Multiseriate, stalk and head of the same color (deep red)	Biseriate, head deep red and stalk translucent
Ovary	Ellipsoid	Globose to ovoid
Styles	Reflexed, +/- straight, stigmata indistinct	Curved upwards, stigmata distinct
Seed shape	Rectangular to Rectangular-fusiform	Fusiform
Chromosome number	2n=20	2n=40

***Drosera schwackei* (Diels) Rivadavia.** Carnivorous Plant Newsletter 37(2): 39. 2008. (**Figs. 16, 17, 18**)

Basionym: *Drosera montana* var. *schwackei* Diels. Das Pflanzenreich IV.112 (Heft 26): 89. 1906.

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Serra do Cipó, 1892, *Schwacke* 8234 (lecto OUPR!, isolecto RB!).

Designed by Silva & Giuliatti (1997).

Illustrations: Silva (1994), p. 75, fig. F, I4 (detail of indumentum of scape and sepal – as *D. montana* var. *schwackei*); Silva & Giuliatti (1997), p. 93, fig. 9H, N (detail of indumentum of scape and sepal – as *D. montana* var. *schwackei*); Silva (1999), p. 74, fig. 3H, O (detail of indumentum of scape and sepal – as *D. montana* var. *schwackei*); Rivadavia (2008), p. 40, fig. 3 (habit and details).

Perennial rosetted herbs, acaulescent or forming short columns of dead leaves up to 35 mm high. **General indumentum** consists of white eglandular hairs up to 1.5 mm long (drying bronze colored); translucent-yellow short-stalked globose (“TSG”) trichomes up to 0.1 mm in diam. on both leaf surfaces, scapes from base to apex, pedicels and sepals; and minute sessile glands c. 0.03 mm in diam. covering leaves and all inflorescence parts. **Leaves** (6–)13–20(–22) mm long, with circinate vernation, semi-erect, getting decumbent when old (more rarely new leaves also decumbent), oblong-lanceolate, rarely obovate, yellowish-green to orangish-green in color, abaxial surface densely eglandular pilose, decreasing in density towards apex; **petioles** (2–)5–6 mm long, (1–)1.2–2 mm wide, adaxial surface sparsely to densely eglandular-pilose; **lamina** (4–)8–14(–16) mm long, (1.2–)2–3(–3.5) mm wide, adaxial surface covered with numerous translucent-orange, motile, capitate tentacles with red, bilateral symmetric heads; **stipules** 2.2–2.5(–3) mm long, 1–2 mm wide, rectangular, membranaceous, translucent white in color (drying bronze colored), the upper half to one-third divided into several lacinate segments. **Scapes** 1(–2) per plant, (8.5–)11–19 cm long, up to 1.5 mm in diam. at the base, base erect, apex rarely bifurcated, densely eglandular-pilose from base to apex; **inflorescence** a scorpioid cyme, bearing 2–8 flowers; **bracts** 2–4 mm long, filiform-lanceolate, eglandular pilose, often absent; **pedicels** 2.5–6.5(–1) mm long, inserted 5.5–11 mm apart, eglandular pilose; **sepals** 5, 4.5–7 mm long, 1.7–2.7 mm wide, oblong-ovate, united at basal 1/4–1/5 of length, densely eglandular pilose abaxially, apex obtuse to sub-acute; **petals** 5, 5–11 mm long, 5–9 mm wide, obovate, dark pink-lilac in color; **stamens** 5, 2.5–4 mm long, anthers 1–2 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 1–1.5 mm long at anthesis, 3-carpellate, globose, slightly trilobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 2–4 mm long, stigmata bilobed to flabellate; **fruit** 2–3.5 mm long, a dry capsule, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** 0.7–0.8 mm long, 0.2–0.25 mm wide, narrowly oblong, testa reticulate, black. **Roots** fine and fibrous.

Petals, stamens, ovary, and styles measurements from Rivadavia (2008).

Distribution and ecology—BRAZIL, endemic to central Minas Gerais state, in the Diamantina Plateau and northern Serra do Cipó, in the municipalities of Diamantina and Congonhas do Norte,

respectively (**Fig. 16**). *Drosera schwackei* was allegedly collected around the town of Ouro Preto (Southern Serra do Espinhaço) in late 19th century (*Glaziou 14482* (R)), but it is quite unlikely that this species occur in that area as it was not collected again since that date. Such occurrence is considered dubious and may be a result of changed labels.

Drosera schwackei grows in small populations in fine silica sand with white quartz gravel among sparse and small grasses and sedges (**Fig. 17A**) in montane regions in altitudes between 1200–1370 m. This habitat faces strong variation in the water availability along the year, being constantly wet by the rains in the wet season (summer), but quite arid in the dry season (winter), when the growth is retarded and the plants produce smaller leaves often with no mucilage, although the plants never enter in complete dormancy. *Drosera schwackei* was observed growing sympatric with *D. tentaculata*, but no hybrids were ever observed.

Phenology—*Drosera schwackei* blooms in the mid to late wet season, from February to April, with some sparse individuals producing flowers until July.

Notes—*Drosera schwackei* is unique and distinct by the yellowish-green to orangish-green, oblong-lanceolate, semi-erect leaves with petioles much shorter than the lamina (**Fig. 17B, C**); the small translucent white and rectangular stipule $2.2\text{--}2.5\text{--}(3) \times 1\text{--}2$ mm; the abaxial leaf surface, adaxial petiole surface, scape (from base to apex), pedicels and sepals densely covered by eglandular hairs and TSG trichomes (**Fig. 17C, D**); and narrowly oblong seeds 0.7–0.8 mm long (**Fig. 18**).

Drosera schwackei was originally published as a variety of *D. montana* by Diels (1906), differing from the type variety by the dense indumentum of eglandular hairs on the scape and sepals, being lately treated as a synonym of *D. montana* by Correa & Silva (2005), based on the same character. However, a close examination of the general morphology and ecology presented by Rivadavia (2008) showed that this taxon is not closely related to the *D. montana* complex, but to *D. graminifolia* and other large yellowish Brazilian sundews with TSG trichomes. This lack of red pigments was also pointed by Rivadavia (2008) as a diagnostic character of *D. schwackei* when compared with the species of the *D. montana* complex, that are often wine red in color (dried specimens usually dark brown to black, in *D. schwackei* they are beige to light brown).

Drosera schwackei is the smallest member of this group of Brazilian *Drosera* with TSG trichomes, but differing from all other species by the short oblong-lanceolate leaves with small rectangular stipule (in all other species the stipule is triangular and much larger $(5.5\text{--})6\text{--}22\text{--}(30) \times 1.5\text{--}22$ mm). Such leaf and stipule morphology suggests that *D. schwackei* may represent the basal lineage in a clade containing the species with TSG trichomes as these characters are clearly plesiomorphic among such species.

As asserted by Rivadavia & Gonella (2011), *D. schwackei* is very similar to *D. quartzicola* with which it shares similar habitat preferences, flowering period, and general morphology, but is easily distinct by the petioles that are usually half the length of the lamina (in *D. quartzicola* they

usually have similar lengths), eglandular hairs present on the adaxial petiole surface (adaxial petiole surface only with TSG trichomes), and small rectangular stipules up to 3 mm (triangular stipules 6–8 mm long). The difference in the size of the TSG trichomes between both species, as cited by Rivadavia & Gonella (2011), is incorrect as in both species they have similar sizes. However, the TSG trichomes of *D. schwackei* are much less conspicuous than those of *D. quartzicola*, which may be explained by the much denser indumentum of eglandular hairs of the first species that hides the TSGs.

As already pointed by Rivadavia (2008), previous records of *D. schwackei* (as *D. montana* var. *schwackei*) from Mato Grosso state (Silva 1994, Silva & Giulietti 1997) result from a misidentified specimen of *D. cayennensis* Sagot ex. Diels that presents a dense indumentum of eglandular hairs in the flower scape. *Drosera cayennensis* is easily distinguished as being an annual species lacking TSG trichomes, and with decumbent spatulate-obovate to spatulate-cuneate leaves, and ovoid seeds with foveolate testa.

Diels (1906) based the description of this taxon on the specimens (syntypes) *Schwacke* 8234 from the Serra do Cipó (although with no more detail of locality), *Schwacke* 8235 from Biribiri (district of Diamantina), and *Glaziou* 18858 with no location data, being the first chosen as lectotype by Silva & Giulietti (1997). Curiously, the species had never been collected again at the Biribiri region since Schwacke in late 19th Century.

Conservation status— *Drosera schwackei* usually forms small and very sparse populations in a very specific habitat. The region that harbor the largest amount of known populations of this species has been focus of urban expansion of the town of Diamantina over the last decade, and may be completely destroyed in a very near future. Also, none of the known populations fall within protected areas, even in the State Park of Biribiri, where it was once in the 19th Century, but never since. Due to that, *D. schwackei* is here proposed to be listed as “Endangered” (EN) according to the IUCN criteria (IUCN 2001), based on the very restricted area of occupancy that is severely fragmented, and a observed and projected continuing decline of both area and quality of the habitat (EN criteria B2a, biii, iv).

Specimens examined— BRAZIL. Minas Gerais: Município de Congonhas do Norte, Serra da Mangabeira, 23 April 1982, *Furlan et al.* CFSC 8463 (SPF), 26 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro* 566 (SPF); Serra Talhada, 24 April 1982, *Furlan et al.* CFSC 8472 (SPF). Município de Diamantina, Biribiri, 6 April 1892, *Schwacke* 8235 (B image); estrada para Tapetes Arraiolos, 27 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro* 577 (SPF), 2 March 1997, *Rivadavia et al.* 593 (SPF), 3 March 1997, *Rivadavia* 596 (SPF), 3 March 1997, *Rivadavia* 597 (SPF), 10 July 1999, *Rivadavia et al.* 1105 (SPF), 31 July 2002, *Rivadavia & Gibson* 1375 (SPF), 6 April 2003, *Rivadavia* 1588 (SPF); estrada para Conselheiro Mata, 29 June 2003, *Rivadavia* 1631 (SPF); 2km da cidade, 12 May 2007, *Rivadavia* 2537 (SPF); Estrada que sai do Bairro Arraiola, 24 July 2008, *Gonella et al.* 163 (SPF), 8 February 2009, *Gonella & Viana* 217 (SPF); ao sul da cidade, 25 July 2008, *Gonella et al.* 175 (SPF); estrada vicinal em frente ao clube de campo do Banco do Brasil, 13 April 2011, *Mello-Silva et al.* 3407 (SPF). Dubious location: Município de Ouro Preto, Itacolomi, 25 Jun 1884, *Glaziou* 14482 (mixed with *D. tomentosa*) (R).

FIGURE 16. Distribution of *D. schwackei* (triangles) in south-eastern Brazil.

FIGURE 17. *Drosera schwackei*. **A**, habitat, on sandy soil with white quartz gravel. **B**, rosette seen from above. **C**, side view of a rosette with emerging inflorescence. **D**, apex of inflorescence. **E**, flower. All taken at Diamantina, MG by P.M. Gonella.

FIGURE 18. *Drosera schwackei* seed (Gonella *et al.* 175). Scale bar = 0.5 mm.

CAPÍTULO 1

DROSERA GRAMINIFOLLA S.L.

Aceito para publicação no periódico *Phytotaxa*.

Reestablishment of *Drosera spiralis* (Droseraceae), and a new circumscription of *D. graminifolia*

PAULO MINATEL GONELLA¹, FERNANDO RIVADAVIA², and PAULO TAKEO SANO³

¹ *Programa de Pós-Graduação em Botânica, Laboratório de Sistemática Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CEP 05508–900, São Paulo, Brasil; e-mail: paulogonella@uol.com.br*

² *1 Daniel Burnham Ct., San Francisco, 94109, USA; e-mail: fe_riva@uol.com.br*

³ *Laboratório de Sistemática Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CEP 05508–900, São Paulo, Brasil; e-mail: ptsano@usp.br*

Abstract

Drosera graminifolia and *D. spiralis* have long been considered conspecific, but new morphological and ecological data support the recognition of these taxa as distinct species. Both species are here described and illustrated, including observations on ecology, habitat, and conservation status, together with a distribution map, line drawings, photographs, and a table containing the distinctive characters.

Resumo

Drosera graminifolia e *D. spiralis* foram por muito tempo consideradas co-específicas, mas novos dados morfológicos e ecológicos mostraram que as espécies são bastante distintas. Ambas as espécies são aqui descritas e ilustradas, incluindo observações sobre ecologia, habitat e status de conservação, junto com um mapa de distribuição, ilustrações, fotografias e uma tabela com as características distintivas.

Keywords: Cadeia do Espinhaço, carnivorous plants, ecology, IUCN Red List, Minas Gerais, morphology, sister species

Introduction

The genus *Drosera* Linnaeus (1753: 281) was first thoroughly studied in Brazil by the French naturalist Auguste de Saint-Hilaire (1824[–1826]a, 1824[–1828]b), who traveled the country in the early 19th century, and later published several new *Drosera* taxa, including two that were characterized by their long, grass-like leaves: *D. graminifolia* Saint-Hilaire (1826a: 269), based on material collected at the Serra do Caraça, and *D. spiralis* Saint-Hilaire (1826a: 270), based on material collected at the Serra de Curumatahy (currently Curimataí), northwest of the town of Diamantina, both in Minas Gerais state, southeastern Brazil.

Eichler (1872), in Martius' Flora Brasiliensis, added a new taxon to this complex: *D. graminifolia* var. *major* Eichler (1872: 396), based on material collected by the German plant collector Friedrich Sellow at the Serra do Caraça. Also, based on the manuscripts and material studied by Martius, Eichler included *D. brasiliensis* Martius ex Eichler (1872: 396) under synonymy of *D. graminifolia*.

Diels (1906), in his generic revision, included *D. spiralis*, *D. brasiliensis* and *D. graminifolia* var. *major* as synonyms of *D. graminifolia*, and his taxonomic opinion has been strictly followed in all subsequent floristic and taxonomic treatments (including Silva 1994, Silva & Giulietti 1998, Correa & Silva 2005, Silva 2012).

Following our study of both wild populations and cultivated plants, as well as the holotypes and numerous other herbarium specimens, a revision of the *D. graminifolia* complex is here deemed necessary. Our data all reinforce the existence of significant differences between plants from the Serra do Caraça, corresponding to *D. graminifolia*, and plants found further north along the Serra do Espinhaço highlands, corresponding to *D. spiralis*.

Material and methods

Extensive field studies were undertaken by the authors between 1990 and 2011 across the known natural range of populations of *D. graminifolia* s.l. from the Serra do Caraça to the Serra de Grão Mogol in central to northern Minas Gerais state, southeastern Brazil. In addition, herbarium specimens at BHCb, HB, MBM, OUPR, R, RB, SP, SPF, and UEC were personally examined under stereo dissecting microscope and annotated by at least one of the authors. Type material held at P was personally examined by F. Rivadavia, and high resolution images of the type material held at P and B was also examined by both authors (<http://hvsh.cria.org.br/hv>; Röppert 2000-continuously updated). Herbarium acronyms follow *Index Herbariorum* (<http://sweetgum.nybg.org/ih/>). Descriptions were based on fresh, dried and spirit material.

The distribution map was prepared using georeferenced location data obtained from herbarium records (extrapolated or approximated for a few old or vaguely specified localities) and our own field observations.

Taxonomic treatment

Drosera graminifolia Saint-Hilaire (1826a: 269). Figs. 2, 3.

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: “Crescit in summis montibus dictis Serra-da-Caraça; alt. circiter 6000 ped. Florebat Februario”, *Saint-Hilaire s.n.* (holo P!).

Drosera graminifolia var. *major* Eichler (1872: 396). Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Serra do Caraça, December 1830, *Sellow 1300* (holo B image!).

Illustrations: Saint-Hilaire (1826a: t. XXV); Diels (1906: 87, fig. 31M, N).

Perennial rosetted herbs, acaulescent or forming short stems up to 6(–15) cm long, covered by the persistent dead leaves. *General indumentum* consists of white eglandular hairs 1.5–3.5 mm long (longest on leaves), translucent-yellow short-stalked multicellular globose (“TSG”) trichomes 0.1–0.12 mm in diameter, and sessile glands 0.03 mm in diameter. *Leaves* 110–240(–295) mm long, linear, with regular circinate vernation, green in color, erect to semi-erect, patent when old, apex narrowly acute, ending in a single tentacle; *petioles* 30–45(–50) mm long, 1.5–2.4 mm wide, abaxial and adaxial surfaces eglandular pilose, hairs sparser on the adaxial surface (relative to abaxial surface), very narrowly transversely elliptic (flat) in cross section; *lamina* 80–195(–245) mm long, 1.2–3(–3.5) mm wide, adaxial surface covered with numerous translucent red, carnivorous, capitate tentacles, sessile glands and TSG trichomes, abaxial surface covered with eglandular hairs, sessile glands, and TSG trichomes; *stipules* 7–14 mm long, 6.5–10 mm wide at the base, triangular, membranaceous, bronze-gold in color, apex acute and fimbriate. *Scapes* 1–2 per plant, (180–)240–380 mm long (including inflorescence), 1.5–3 mm in diameter at the base, base erect; *inflorescence* a scorpioid cyme, often bifurcate, bearing 9–23(–35) flowers, indumentum of the scape, pedicels, abaxial surfaces of bracts and sepals consisting of eglandular hairs, sessile glands, and TSG trichomes; *bracts* 2–5.5 mm long, lanceolate, usually absent; *pedicels* 2–7.5 mm long, inserted 3–15 mm apart from each other; *sepals* 5, 6.5–9.5 mm long, 1.8–2.3(–3.5) mm wide, oblong-lanceolate to oblong-obovate, united at basal 1/4–1/5 of length; *petals* 5, 7–10 mm long, 4–7 mm wide, obovate, light pink-lilac in color; *stamens* 5, 3.5–4.5 mm long, anthers 1–1.3 mm long, bithecate, yellow; *ovary* 1.3–1.6 mm in diameter at anthesis, 3-carpellate, globose to globose-ellipsoid, slightly 3-lobed in outline; *styles* 3, forked at the base, 3.5–4.5 mm long (including stigmata), stigmata flabellate or bilobed, pink-lilac in color. *Fruit* a dry capsule, 3–3.5 mm long, ellipsoid, 3-valvate. *Seeds* oblong-fusiform, 0.65–0.8 mm long, ca. 0.2 mm wide, testa reticulate, black.

Distribution and ecology:—Brazil, Minas Gerais, southern Cadeia do Espinhaço highlands, endemic to the Serra do Caraça, between the municipalities of Catas Altas and Santa Bárbara (Fig. 1). *Drosera graminifolia* is also dubiously reported from the Serra do Gandarela (Serra do Retiro) by

a single specimen from the 19th century (*Damazio s.n.*, s.d. (OUPR 4308)), mislabeled Serra do Betim by Silva (1994), Silva & Giulietti (1997), and Correa & Silva (2005).

Drosera graminifolia grows in vegetation intermediate between *campo rupestre* and *campo de altitude*, in very narrow habitats mostly defined by altitude, in high-montane regions at elevations of (1700–)1800–1950 m. It forms small and scattered populations at the Serra do Caraça near the summits of the four highest peaks (Canjerana, Carapuça, Inficionado, and Sol), growing in a peat-sand soil mixture, or on a thin layer of this same soil over sandstone, or more rarely in cracks of bare sandstone, commonly among mosses such as *Sphagnum* L. spp. (Sphagnaceae) and often partially shaded by short shrubs (Fig. 3A).

Drosera graminifolia has been observed to grow vigorously year round. Even during the dry season its habitat does not dry out completely, due to the regular water condensation that occurs at night on the mountain summits, keeping the soil constantly moist just under the surface. This species grows sympatrically with *Genlisea violacea* Saint-Hilaire (1833: 431), *Utricularia laciniata* Saint-Hilaire & Girard (1838: 870), *U. reniformis* Saint-Hilaire (1830: 224), and *U. subulata* Linnaeus (1753: 18), of the Lentibulariaceae family, all of which are also carnivorous.

Phenology:—*Drosera graminifolia* flowers early in the wet season, from January to April. A secondary and minor flowering period between August and September was reported by Rivadavia (1996).

Conservation Status:—The Serra do Caraça is located in the Quadrilátero Ferrífero (‘Iron Quadrangle’), a region that bears a unique flora but has long suffered from intense mining of its rich mineral deposits. Unfortunately, mining has resulted in the recent degradation of several localities of native vegetation in this region, including preserved areas such as the Serra do Caraça (SC). As a direct consequence of intense mining activities at the eastern and southern base of the SC, just outside the park, a significant decrease in population size of *D. graminifolia* was observed during the 1990’s, reduced to a single adult plant on Mt. Carapuça in 2000 (F.Rivadavia, pers. obs.). During this period, the fragile and unique flora native to the SC highlands deteriorated, possibly due to particulate matter pollution from the adjacent mining activities, leading to increased accumulation of dead vegetation—which in turn fueled a large fire in September of 1997. This fire was reported as the main cause of local extinction of the Lycopodiaceae *Huperzia rubra* (Chamisso & Schlechtendal 1833: 389) Rothmaler (1944: 60), as well as many other species at the SC massif, and was the facilitator for the invasion of the highland areas by exotic grasses that compete with the local species for light and space (Vasconcelos *et al.* 2002), and also increase the flammability of the *campo rupestre* vegetation (Alves & da Silva 2011).

Fortunately, the highland vegetation of the SC has made a surprising recovery over the past decade—including *D. graminifolia*, which seems to have recolonized most of the areas where it was observed to grow in the early 1990’s, before its near extinction at the turn of the millennium.

However, it is hard to estimate if and how many other species suffered extinction at the SC as a result of this tragic incident, and how many other species are indirectly doomed to extinction due to a population crash (and inescapable genetic bottle neck) similar to that suffered by *D. graminifolia*.

According to the criteria of the IUCN Red List (2001), *D. graminifolia* is considered as Critically Endangered (CR) due to the small and isolated populations of this species, its restricted distribution area, the drastic reduction of population size over the past 20 years, and the possible continuous decline in quality of the habitat caused by further side effects of mining, including the increase of invasive species of grasses, especially *Melinis minutiflora* Palisot de Beauvois (1812: 54), regionally known as *capim gordura*.

Notes:—The type of *D. graminifolia* var. *major* was examined and clearly represents only a robust individual of *D. graminifolia*. The characteristics cited by Eichler (1872)—longer leaves (over 20 cm in length), plus denser and longer indumentum on leaves and scapes—are within the range of variation reported here for *D. graminifolia*.

As the type specimen of *D. graminifolia* var. *major* has only "1300" as number on a small separate handwritten sheet, but no lowercase letter in front of the number, this collection must have been made on Sellow's 6th (and last) Brazilian journey, when he travelled from eastern São Paulo state to Minas Gerais state between 1829 and 1830 (Urban 1893). Sellow made ca. 1500 collections on this trip, thus specimen 1300 must have been collected towards the end. According to Urban (1893), Sellow was not able to continue to northern Minas Gerais and further west to Goiás state as was the plan for the end of that expedition. Therefore, he went on to Ouro Preto in November 1830, from where he made various smaller expeditions to Itacolumi (currently Itacolomi) and, in the second half of December 1830, to the Serra do Caraça (where we suspect the last collections were made, with numbers up to ca. 1500). This *D. graminifolia* specimen must have been one of Sellow's very last collections, as he returned to São Paulo state in early 1831, where he made his testament in March 1831, and died only shortly after (at the age of 42) when swimming in the Rio Doce (Urban 1893).

The name *D. brasiliensis* was first cited by Martius in his hand-written field notes and later considered by Eichler (1872) as a synonym of *D. graminifolia*. Since the name was not effectively published by Martius, but cited and considered only as a synonym by Eichler (1872), the name is considered invalid according to the ICBN Code (McNeill *et al.*, 2006), Art. 34.1. which states that "a name is not validly published [...] (c) when it is merely cited as a synonym; [...]".

The specimen *Martius 1287* (voucher for *D. brasiliensis*) unfortunately could not be found at either M nor BR (where specimens from Martius used to be held). It was allegedly lent to Diels at B for his treatment of Droseraceae for the Pflanzenreich, and was probably destroyed during World War II. However, taking into consideration the location data cited by Eichler—"Inter Cidade Diamantina et Bandeirinha" (Bandeirinha is a district of the city of Diamantina)—this specimen would best fit as conspecific with *D. spiralis*, because it lies within the geographic range of this species.

Capítulo 1 – *Drosera graminifolia* s.l.

Line drawings of *D. graminifolia* in Eichler (1872), Silva (1994), Silva & Giulietti (1997), and Correa & Silva (2005) illustrate *D. spiralis* instead. The latter three publications also refer to the adaxial surface of the sepals as being ciliate, but this character was not observed in any of the specimens examined of either *D. spiralis* or *D. graminifolia*.

Specimens Examined:—BRAZIL. Minas Gerais: Município de Catas Altas, Serra do Caraça, Pico do Inficionado, 16 February 2000, *Vasconcelos s.n.* (BHCB 52556, SPF 148831); RPPN Santuário do Caraça, Pico da Carapuça, 17 February 2009, *Oliveira & Arruda 322* (BHCB). Município de Santa Bárbara, Serra do Caraça, 25 January 1971, *Irwin et al. 29062* (NY, UB); Parque Natural do Caraça, Pico da Carapuça, 21 July 1972, *Emygdio et al. 3552* (R), 02 March 1976, *Windisch & Ghillány 508* (HB), 05 March 1992, *Rivadavia 122* (SPF), 09 April 2011, *Gonella & Siniscalchi 412* (SPF); Trilha para Campos de Fora, Serra do Canjerana, 08 March 1982, *Hensold et al. s.n.* (K, R, SP, SPF 22406); Parque Natural do Caraça, subida do Pico Canjerana (ou do Retransmissor), 01 July 1995, *Rivadavia 430* (SPF). Without attribution to administrative area: Serra do Caraça, March 1892, *Ule 2447* (R), s.d., *Baeta s.n.* (OUPR 4309); Morro da Carapuça, 11 June 1884, *Glaziou 14485* (R). No location data, no date: *Baeta s.n.* (OUPR 4306); *Baeta s.n.* (OUPR 4307). Dubious location: Alto da Serra do Retiro, caminho S. Gandarela, s.d., *Damazio s.n.* (OUPR 4308).

FIGURE 1. Distribution of *D. graminifolia* (square) and *D. spiralis* (circles).

FIGURE 2. *Drosera graminifolia* (based on *Gonella & Siniscalchi 412*). **A**, habit. **B**, stipule. **C**, petiole, adaxial surface. **D**, leaf apex, abaxial surface. **E**, side view of the calyx. **F**, detail of the scape indumentum. **G**, seed. Drawn by P. M. Gonella.

FIGURE 3. *Drosera graminifolia* at Serra do Caraça, central Minas Gerais state. **A**, high-montane habitat with open shrubby vegetation. **B**, habit. **C**, base of a rosette, showing the short stipules and long petioles. **D**, young leaf showing the regular circinate vernation. **E**, flower (A–D by P.M. Gonella; E by Leonardo Desordi, used with permission).

Drosera spiralis Saint-Hilaire (1826a: 270). Figs. 4, 5.

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: “Crescit in montibus dictis Serra de Curumatahy, ad rivulum Corgo Novo, in parte provinciae Minas Geraes dicta Distrito dos Diamantes; alt. circiter 3700. Inveni Septembre cum fructibus”, *Saint-Hilaire s.n.* (holo P!)

Drosera brasiliensis Martius ex Eichler (1872: 396), *nom. inval. syn. nov.*

Illustrations: Eichler (1872: t. 91, II (as *D. graminifolia*)); Silva (1994: 51, fig. 9 (as *D. graminifolia*)); Silva & Giuliatti (1997: 86, fig. 6 (as *D. graminifolia*)); Correa & Silva (2005: 40, fig. 24A–E (as *D. graminifolia*)).

Perennial rosetted herbs, acaulescent or forming short stems up to 10 cm long, covered by persistent dead leaves. *General indumentum* consists of white eglandular hairs 0.5–1.5 mm long, minute sessile glands ca. 0.03 mm in diameter, and glandular capitate trichomes 0.1–0.5 mm long (each of these often bearing a dried droplet of a translucent-yellow secretion in herbarium specimens). *Leaves* 75–350 mm long, with irregular circinate vernation, erect to semi-erect, patent when old, linear, spirally twisted when dead, apex acuminate, ending in a single tentacle; *petioles* 5–30 mm long, 1–3 mm wide, green in color, glandular pilose on both surfaces, abaxially only along the margins and adaxially absent near the very base, sparse eglandular hairs along the margins, semicircular to transversely elliptic in cross section; *lamina* 70–320 mm long, 0.6–2.8 mm wide, green, yellowish-green or reddish-green in color (especially towards the apex), adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles, abaxial surface densely glandular and eglandular pilose; *stipules* 14–22(–30) mm long, 8–22 mm wide at the base, triangular, membranaceous, patent when old, bronze-gold in color, apex acute, fimbriate or entire. *Scapes* 1–2 per plant, 110–430 mm long (including inflorescences), 0.6–3 mm in diameter at the base, base erect; *inflorescence* a scorpioid cyme, often bifurcate to multiply branched (up to 8 times), occasionally with 1–3 larger sterile bracts at the base, bearing 5–78(–90) somewhat congested flowers, indumentum of the scape, pedicels, abaxial surfaces of bracts and sepals consisting of eglandular hairs, glandular capitate trichomes, and sessile glands; *bracts* 2.5–4 mm long, lanceolate, usually absent; *pedicels* 1–7.5 mm long, inserted 1.5–7 mm apart from each other; *sepals* 5, 4.5–7.5 mm long, 1.5–2.2 mm wide, oblong-lanceolate to lanceolate, united at basal 1/3–1/4 of length, often bearing 1–several emergences similar to the tentacles found on the lamina; *petals* 5, 6–10 mm long, 5–7.5 mm wide, obovate to obovate-cuneate, light to dark pink-lilac in color, rarely white; *stamens* 5, 4–6 mm long, anthers 1–1.6 mm long, bithecate, yellow; *ovary* 3-carpellate, 1–1.5 mm in diameter at anthesis, globose, slightly 3-lobed in outline; *styles* 3, forked at the base to 1/3 of length, 3–4.5 mm long (including stigmata), stigmata flabellate, pink-lilac in color. *Fruit* a dry capsule, ca. 3 mm long, ellipsoid, 3-valvate. *Seeds* ovoid, 0.6–0.65 mm long, 0.25–0.3 mm wide, testa reticulate, black.

Distribution and ecology—Brazil, Minas Gerais, endemic to the Serra do Espinhaço. *Drosera spiralis* has a disjunct distribution, occurring on the Diamantina Plateau in the municipalities of Diamantina, Serro, Couto de Magalhães de Minas, Rio Vermelho, São Gonçalo do Rio Preto, Buenópolis, and—after a gap of approximately 100 km—on the Serra de Grão Mogol, in the municipalities of Itacambira, Botumirim, and Grão Mogol (Fig. 1).

Drosera spiralis is common in *campo rupestre* vegetation of montane regions at elevations between 700 and 1500 m. It is very resistant to soil desiccation, often growing in exposed habitats that become parched during the winter dry season. On the Diamantina Plateau, *D. spiralis* is usually found in small and scattered populations along seasonal streams and seepages, in sandy soils mixed with peat, or in cracks of quartzitic sandstone, at elevations between 800 and 1500 m. At the Serra de Grão Mogol, *D. spiralis* commonly forms larger populations in the same habitats and also in perennial boggy seepages (Fig. 5A), or more rarely along the margins of perennial rivers over quartzitic sandstone (Fig. 5C) at elevations between 700 and 1350 m.

Healthy *D. spiralis* plants are often found in full bloom at the height of the dry season, suggesting that they are quite capable of avoiding desiccation in water-stressed habitats. Condensation at night is possibly the main source of water for *D. spiralis* during the dry season, and the thick mass of dried black leaves often surrounding the base of each plant may help in concentrating and retaining moisture.

Drosera spiralis commonly grows sympatric with *D. tomentosa* Saint-Hilaire (1826a: 261), but has also been observed on rarer occasions with *D. ascendens* Saint-Hilaire (1826a: 268), *D. camporupestris* Rivadavia (2003: 85), *D. chrysolepis* Taubert (1893: 505), *D. communis* Saint-Hilaire (1824b: XV(1)), *D. graomogolensis* Silva (1997: 85), *D. hirtella* Saint-Hilaire (1826a: 262) var. *hirtella*, *D. montana* Saint-Hilaire (1826a: 260), *D. tentaculata* Rivadavia (2003: 79), *D. grantsaui* Rivadavia (2003: 82), *D. × fontinalis* Rivadavia (2009: 121), as well as various species of the also carnivorous genera *Genlisea* Saint-Hilaire (1833: 428) and *Utricularia* Linnaeus (1753: 18) (Lentibulariaceae).

Phenology:—*Drosera spiralis* can be found with flowers and in fruit year-round, but the main flowering period occurs during the dry season, from April to December.

Conservation Status:—*Drosera spiralis* has a large area of occurrence and is safeguarded by several Protection Areas, State Parks (Rio Preto, Grão Mogol), and a recently created National Park (Sempre-Vivas). It is thus here considered of Least Concern (LC) according to the IUCN (2001) categories and criteria.

Notes:—Rivadavia (1996) suggests that plants from the northern range of *D. spiralis* could be classified as a distinct subspecies, based mainly on their more robust habit. This variation in the leaf size is exemplified in Fig. 4, which depicts: the shorter petiole commonly observed in plants from the southern range (Fig. 4C), as well as the long petiole more common in plants of the northern range

(Fig. 4D). Albeit the recorded extremes in leaf length, a continuum of variation is clear when comparing plants across the distribution range, and no other distinctive characters were observed for the northern populations which would justify separation as a distinct taxon at subspecific or varietal rank.

Drosera spiralis is the only species of the genus known to have tentacle-like emergences on the sepals as a common occurrence – and not as an anomaly (Fig. 4G, 5E). Also, large sterile bracts resembling diminutive rosette leaves, often with tentacles and even small stipules, are occasionally observed near the apex of the scape and at the base of the inflorescence of *D. spiralis*. A few of these anomalous plants at different populations on the Diamantina Plateau were even observed to have their sepals transformed into minute carnivorous leaves.

White flowered specimens of *D. spiralis* were observed at Grão Mogol (Rivadavia 295), but the plants had red-pigmented tentacles on the leaves, thus not representing a form entirely lacking red phytopigments.

The entry labeled as *D. graminifolia* in the phylogenetic study of Rivadavia *et al.* (2003) corresponds to *D. spiralis*, as do both accessions used by Rivadavia (2005) to determine chromosome numbers.

Specimens Examined:—BRAZIL. Minas Gerais: Município de Botumirim, Rio do Peixe, 10 February 2011, *Gonella et al.* 372 (SPF), 06 September 2011, *Gonella et al.* 477 (SPF), 06 September 2011, *Rivadavia* 2704 (SPF); Alto da Serra da Canastra, 15 June 1991, *Mello-Silva et al.* 513 (SPF), 19 November 1992, *Mello-Silva et al.* 672 (BHCB, SPF), 13 October 2001, *Rivadavia* 1270 (SPF); Serra da Canastra, 20 December 1994, *Rivadavia* 333 (SPF), 20 November 2007, *Forzza et al.* 4943 (RB, SPF). Município de Buenópolis, Parque Nacional das Sempre-Vivas, 04 September 2011, *Gonella et al.* 453 (SPF). Município de Couto de Magalhães de Minas, 40 km leste de Diamantina, 12 May 2007, *Rivadavia* 2533 (SPF); Chapada do Couto, 12 July 1984, *Furlan et al.* CFCR 4647 (SPF). Município de Diamantina, 13 January 1947, *Egler* 322 (RB); açude, 11 November 1937, *Mello-Barreto* 10098 (R); ao sul da cidade, 24 July 2008, *Gonella et al.* 164 (SPF), 171 (SPF); Campus II da FAFEID, 03 September 2004, *Costa & Lessa* 805 (DIAM, HUEFS, SPF); Campus II da UFVJM, 29 August 2005, *Nunes & Costa* 11 (DIAM); Campus JK da UFVJM, 10 September 2008, *Andrino & Costa* 11 (DIAM); ca. 4km ao sudeste da cidade, 13 May 2007, *Rivadavia* 2543 (SPF); Distrito de São João da Chapada, estrada para Macacos, 04 September 2011, *Gonella et al.* 436 (SPF); Estrada para Biri-Biri, 05 June 1985, *Filho et al.* 17490 (UEC), 07 July 1995, *Rivadavia et al.* 454 (SPF); Estrada para Conselheiro Mata, 18 July 1980, *Menezes et al.* CFCR 135 (NY, R, SPF), 18 December 1985, *Simão et al.* CFCR 8782 (SPF), 10 January 1987, *Grandi et al.* 2324 (BHCB), 18 July 1987, *Mello-Silva & Pirani* CFCR 11057 (R, SP, SPF), 28 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro* 586 (SPF), 10 December 1997, *Forzza et al.* 564 (SPF), 29 June 2003, *Rivadavia* 1632 (SPF), 05 September 2011, *Gonella et al.* 464 (SPF); Estrada Diamantina-Mendanha, 27 January 1969, *Irwin et al.* 22697 (NY, UB), 10 August 2010, *Gonella et al.* 349 (SPF); Estrada para Milho Verde, 10 April 1982, *Menezes et al.* CFCR 3279 (SPF); Morro dos Cruzeiros, August 1945, *Vidal s.n.* (R); próximo à Cach. da Toca, 25 February 1992, *Rivadavia* 77 (SPF); próximo a condomínio ao Sul da cidade, 20 April 2010, *Gonella et al.* 271 (SPF); Serra ao NW da cidade, 27 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro* 578 (SPF); Serra do Espinhaço, 08 September 1971, *Hatschbach* 27487 (MBM), 16 August 1972, *Hatschbach* 30198 (BHCB, MBM); Município de Grão Mogol, descida do Morro do Papo da Ema para Jambeiro, 09 March 1990, *Pirani et al.* CFCR 13096 (NY, RB, SPF); em direção nordeste da cidade, 22 May 1982, *Mamede* CFCR 3471 (MBM, NY, R, SPF); Jambeiro a 7 km de Grão Mogol, 05 September 1985, *Cavalcanti et al.* CFCR 8526 (BHCB, F, MBM, NY, R, SP, SPF); Serra de Grão Mogol, 12 November 1938, *Markgraf et al.* 3433 (BHCB); subida para o Morro Papo da Ema, 06 September 1990, *Silva et al.* CFCR 13427 (F, K, MBM, NY, RB, SPF); trilha da Tropa, 02 June 1994, *Rivadavia* 264 (SPF), 07

Capítulo 1 – *Drosera graminifolia* s.l.

September 1994, *Rivadavia* 295 (SPF); trilha saindo de Grão Mogol em direção oeste, 09 September 1994, *Rivadavia* 303 (SPF); Vale do Rio das Mortes, 24 July 1986, *Zappi et al.* CFCR 9940 (K, NY, R, RB, SPF, SP). Município de Itacambira, estrada para Itacambira, 16 December 1994, *Rivadavia* 308 (SPF); estrada para Montes Claros, 05 March 1997, *Rivadavia* 605 (SPF), 13 October 2001, *Rivadavia* 1282 (SPF); estrada Montes Claros-Itacambira (MG-308), 22 April 2010, *Gonella et al.* 286 (SPF), 12 February 2011, *Gonella et al.* 393 (SPF); Serra Resplandecente, 31 August 2003, *Vasconcelos* 95 (BHCB); sul de Itacambira, 17 December 1994, *Rivadavia* 318 (SPF). Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 10 May 2004, *Viana et al.* 1763 (BHCB); Chapada do Couto, 12 July 2007, *Mota* 842 (BHCB); entre cachoeiras do Crioulo e Deitada, 28 June 2003, *Rivadavia & Deco* 1607 (SPF); entre as cachoeiras Deitada e Sempre-Viva, 28 June 2003, *Rivadavia & Deco* 1619, 1623 (SPF); trilha para o alto da chapada, 05 February 2009, *Gonella & Viana* 190 (SPF); trilha para o morro Redondo, 06 February 2009, *Gonella & Viana* 204 (SPF). Município de Serro, Milho Verde, extremo norte da planície ao lado da cidade, 05 April 2003, *Rivadavia & Neves* 1568, 1569 (SPF); à esquerda da estrada de Milho Verde para Diamantina, 06 April 2003, *Rivadavia* 1583 (SPF); estrada de Milho Verde para Capivari, 13 May 2007, *Rivadavia* 2556 (SPF). Município de Rio Vermelho, Platô Pedra Menina, 09 September 1986, *Cordeiro et al.* CFCR 10249 (BHCB, F, MBM, R, RB, SP, SPF); Serra da Torre, 11 July 1999, *Rivadavia et al.* 1107 (SPF). Without location data, no date: *Gardner* 4417 (NY photo!).

FIGURE 4. *Drosera spiralis* (**B** based on *Gonella et al.* 286 from Itacambira, Minas Gerais; all others based on *Gonella et al.* 464 from Diamantina, Minas Gerais). **A**, habit. **B**, stipule. **C**, petiole, abaxial surface. **D**, petiole, adaxial surface. **E**, apex of the leaf, abaxial surface. **F**, detail of the scape indumentum. **G**, side view of the calyx. **H**, seed. Drawn by P. M. Gonella.

FIGURE 5. *Drosera spiralis*. **A**, growing in a boggy seepage habitat at Itacambira, Minas Gerais. **B**, habit, at Itacambira, MG. **C**, growing in cracks of quartzitic sandstone at Botumirim, Minas Gerais. **D**, flower. **E**, tentacle-like emergences on the sepals. **F**, young leaf showing the irregular circinate vernation. **G**, base of the rosette showing the long stipules and short petioles (all by P.M. Gonella).

Discussion

Drosera graminifolia and *D. spiralis* are easily distinguishable from all other Brazilian *Drosera* species by the linear leaves and appear to be closely related to a quartet of species: *D. camporupensis*, *D. chrysolepis*, *D. quartzicola* Rivadavia & Gonella (2011: 34) and *D. schwackei* (Diels 1906: 89) Rivadavia (2008: 39). All these taxa possess large bronze-gold triangular stipules (except *D. schwackei*, where they are translucent-white and rectangular), TSG trichomes (replaced by glandular capitate trichomes in *D. spiralis*), eglandular hairs densely covering the leaves, inflorescence, and sepals, as well as having a robust habit relative to most other native Brazilian *Drosera* spp. Furthermore, these taxa belong to a clade of tetraploid (or supposed tetraploid) Brazilian species with $2n=40$, which also includes several taxa belonging to the *D. montana* and *D. villosa* Saint-Hilaire (1826: 267) complexes (Rivadavia *et al.* 2003, Rivadavia 2005).

Similar to the TSG trichomes of *D. graminifolia*, the heads of the glandular capitate trichomes of *D. spiralis* contain a yellowish translucent substance that resists evaporation when desiccated. These glandular capitate trichomes appear to be intermediate in morphology between the glandular trichomes found in many *Drosera* species and the TSG trichomes found in *D. graminifolia* and the four closely allied taxa mentioned above, suggesting that the three trichome types are possibly all homologous. As hypothesized by Rivadavia & Gonella (2011), TSG trichomes may act as specialized hygroscopic organs, helping the species that possess this indumentum to grow in relatively dry habitats by absorbing humidity from the air—an adaptive function here also assumed for the glandular capitate trichomes of *D. spiralis*.

Drosera graminifolia and *D. spiralis* clearly represent morphologically and ecologically distinct taxa (Table 1), as well as being geographically isolated (Fig. 1) from each other, thus supporting the specific rank. Although the leaf shape of both species is superficially very similar, *D. spiralis* has several distinguishing characteristics such as the absence of TSG trichomes, the presence of a dense indumentum of glandular capitate trichomes (Fig. 4F), shorter eglandular hairs, tentacle-like emergences often present on sepals (Figs. 4G, 5E), reduced petioles that are usually shorter than (or as long as) the stipules (Fig. 5G), and smaller ovoid seeds (Fig. 4H).

Another character distinguishing *D. graminifolia* and *D. spiralis* is the mode by which young leaves unfurl from the center of the rosettes. In *D. graminifolia* young leaves are perfectly circular and circinate, unrolling like fern fronds (Fig. 3D), whereas in *D. spiralis* they are irregularly circinate, rolled up in a variety of angles and shapes, forming an ellipse bud in outline (Fig. 5F). This difference in leaf development may be merely a result of the more voluminous leaves of *D. spiralis*, which has petioles that are semicircular to transversely elliptic in cross section (versus very narrowly transversely elliptic in the flatter leaves of *D. graminifolia*).

Although herbarium specimens of *D. graminifolia* and *D. spiralis* are easily distinguishable by the characters cited above, field work has proven to be essential for the recognition of these taxa as distinct, both morphologically and ecologically. In fact, one of the most distinctive characteristics separating *D. graminifolia* from *D. spiralis* is the habitat. While *D. spiralis* seems to be very

adaptable and occupies a wide range of habitats, *D. graminifolia* occurs only in a very narrow and restricted high-montane habitat, with relatively low average and minimum temperatures and constantly higher humidity, in comparison to *D. spiralis* habitats. This habitat preference may explain the different flowering periods observed for these two species, as well as the narrow geographic endemism of *D. graminifolia*.

While fires are not a common occurrence in the high-montane habitats of *D. graminifolia* (which, similar to the sympatric flora, is not especially well adapted to survive wildfires), it is an important factor in the *campos rupestres* occupied by *D. spiralis*. Although the persistent dead leaves accumulated around *D. spiralis* possibly help hold humidity close to the base (representing a likely adaptation to survive the dry season), this dead leaf material is also very flammable and could pose a potential threat to the survival of these plants. However, the dead leaves have been observed to burn very fast, akin to what occurs with numerous species of the *campos rupestres*, especially of the Velloziaceae and Eriocaulaceae families (Alves & da Silva 2011), and thus not posing a threat to the central meristem of *D. spiralis*, which is furthermore well-insulated by the large stipules and broad succulent petioles.

Drosera graminifolia and *D. spiralis* superficially resemble *D. filiformis* Rafinesque (1808: 360) and *D. tracyi* (Macfarl. ex Diels 1906: 92) Macfarlane (1914: 1077) from eastern North America, which also have long, linear leaves, but can be easily distinguished by the fimbriate white stipules, absence of any kind of glandular trichomes on leaves, lack of eglandular hairs on leaves plus inflorescences, and heterophylly associated with the production of hibernacula in the winter. The similarity in leaf shape is merely a convergence, since *D. filiformis* and *D. tracyi* are actually more closely related to other North American species belonging in a clade of mostly small rosetted, diploid sundews with $2n=20$ (Rivadavia *et al.* 2003).

Linear leaves are such a rare occurrence among *Drosera* spp. that this one character appears to have gained undue taxonomic weight and caused obfuscation of all other characters in most prior studies involving *D. graminifolia* and *D. spiralis* (similarly with *D. filiformis* and *D. tracyi*). If instead of linear leaves these taxa had a more common spatulate shape, other characters (such as the distinctive differences in overall indumentum, stipule and seed size and shape, relative petiole length, as well as habitat and ecology) would not have been so easily overridden, and would probably have already been recognized as clear justifications for the maintenance of *D. graminifolia* and *D. spiralis* as separate—albeit closely related—species, in agreement with Saint-Hilaire (1824[–1826]a).

TABLE 1. Differences between *D. graminifolia* and *D. spiralis*.

	<i>D. graminifolia</i>	<i>D. spiralis</i>
Stipule length	7–14 mm	14–22(–30) mm
Length of the eglandular hairs on the abaxial surface of the petiole	3–5 mm	0.5–1.5 mm
Glandular trichomes	TSG trichomes (0.1–0.12 mm long/in diameter), stalk inconspicuous	Short stalked (0.1–0.5 mm long) and capitate, secreting a translucent substance, stalk conspicuous
Leaf vernation	Regular circinate	Irregular circinate
Petiole in cross section	Very narrowly transversely elliptic (flat)	Semicircular to transversely elliptic
Petiole length	30–45(–50) mm	5–30 mm
Leaf apex	Narrowly acute	Aciculate
Tentacles on sepals	Absent	Often sparsely present
Seed shape and size	Oblong-fusiform, 0.65–0.8 × 0.2 mm	Ovoid, 0.6–0.65 × 0.3 mm
Main flowering period	Wet months: January to April	Dry months: April to December
Distribution	Endemic to Serra do Caraça, southern Serra do Espinhaço, Minas Gerais	From Diamantina to Grão Mogol, central and northern Serra do Espinhaço, Minas Gerais

Acknowledgments

We would like to thank Andreas Fleischmann for critical review, helpful comments, and for providing the historical information on the location of the type of *D. graminifolia* var. *major*; all the curators and staff of the herbaria visited; to Rolf Grantsau for preliminary morphological observations and discussions; to Dayane Tarabay and Renata Oliveira for aid with the map; to Fabio Pinheiro, Nílber Silva, Vitor Albuquerque, Carolina Siniscalchi, and the many other friends and colleagues who helped study live plants in the field or herborized specimens; to Leonardo Desordi, Lívia Echternacht and Benoit Loeuille for providing photos of and helping with ecological observations on *D. graminifolia*; to ICMBio and the Santuário do Caraça for providing the permits for fieldwork; and to two anonymous reviewers for the excellent suggestions. This work is part of PMG's M.Sc. thesis, financially supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). We also thank CNPq for a grant to PTS.

References

- Alves, R.J.V. & da Silva, N.G. (2011) O fogo é sempre um vilão nos campos rupestres? *Biodiversidade Brasileira* 1(2): 120–127.
- Chamisso, L.K.A. von & Schlechtendal, D.F.L. von (1833) *Lycopodium rubrum* N. *Linnea* 8: 388–389.
- Correa, M.D. & Silva, T.R.S. (2005) *Drosera* (Droseraceae). Flora Neotropica Monograph 96. The New York Botanical Garden Press, Bronx, NY, 65 pp.
- Diels, L. (1906) Droseraceae. In: A. Engler. (ed.) *Das Pflanzenreich* IV.112 (Heft 26). W.

- Engelmann, Leipzig, pp 1–136.
- Eichler, A.G. (1872). Droseraceae. In: Martius, C.F.P. von & Eichler, A.G. (eds.) *Flora Brasiliensis* 14(2). Typographia Regia, München, pp. 385–398, tabs. 90, 91.
- IUCN (2001) *IUCN red list categories and criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.
- Linnaeus, C. (1753) *Species Plantarum* 1. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae [Stockholm], 572 pp.
- Macfarlane, J.M. (1914) *Drosera*. In: Bailey, L.H. (ed.) *The Standard Cyclopaedia of Horticulture* 1. The Macmillan Company, New York, p. 1077.
- McNeill, J., Barrie, F.R., Burdet, H.M., Demoulin, V., Hawksworth, D.L., Marhold, K., Nicolson, D.H., Prado, J., Silva, P.C., Skog, J.E., Wiersma, J.H. & Turland, N.J. (2006). *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code): adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005*. Regnum Vegetabile 146. A.R.G. Gantner, Ruggell, [i]–xviii + 568 pp.
- Palisot de Beauvois, A.M.F.J. (1812) *Essai d'une Nouvelle Agrostographie*. Chez L'Auteur, Paris, 311 pp.
- Rafinesque, C.S. (1808) Prospectus of Mr. Rafinesque Schmaltz's two intended works on North American botany; the first on the new genera and species of plants discovered by himself, and the second on the natural history of the funguses, or mushroom-tribe of America. *Medical Repository*, ser. 2, 5: 360.
- Rivadavia, F. (1996) *Drosera graminifolia*. *Carnivorous Plant Newsletter* 25: 51–54.
- Rivadavia, F. (2005) New chromosome numbers for *Drosera* L. (Droseraceae). *Carnivorous Plant Newsletter* 34: 85–91.
- Rivadavia, F. (2008) The *Drosera montana* A.Saint-Hilaire (Droseraceae) complex: a new combination, *Drosera schwackei* (Diels) F.Rivadavia, is proposed. *Carnivorous Plant Newsletter* 37: 36–43.
- Rivadavia, F. (2009) *Drosera x fontinalis* (Droseraceae), the first natural sundew hybrid from South America. *Carnivorous Plant Newsletter* 38: 121–125.
- Rivadavia, F. & Gonella, P.M. (2011) *Drosera quartzicola* (Droseraceae), a new and threatened species from the Serra do Cipó, Brazil. *Phytotaxa* 29: 33–40.
- Rivadavia, F., Kondo, K., Kato, M. & Hasebe, M. (2003) Phylogeny of the sundews, *Drosera* (Droseraceae), based on chloroplast rbcL and nuclear 18S ribosomal DNA sequences. *American Journal of Botany* 90: 123–130.
- Röpert, D. (Ed.) (2000–continuously updated) *Digital specimen images at the Herbarium Berolinense*. Available at: <http://ww2.bgbm.org/herbarium/> (Barcode: 0 / ImageId: 251385) [accessed 03 May 2012].
- Rothmaler, W. (1944). Pteridophyten-Studien I. *Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 54: 55–82.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de (1824[–1826]a) *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay* 1. A. Berlin, Paris, lxvii + 355 pp, 30 tabs.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de (1824[–1828]b) *Plantes usuelles des Brésiliens* 1(3). Grimbert, Paris, 474 pp.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de (1830) *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes* 1. Grimbert et Dorez, Paris, xvi + 453 pp.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de (1833) *Voyage dans le district des diamans et sur le littoral du Brésil* 2. Librairie-Gide, Paris, 456 pp.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de & Girard, F. de (1838) Monographie des Primulacées et des Lentibulariées du Brésil méridional. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* 7: 868–870.
- Silva, T.R.S. (1994) *Estudos Taxonômicos de Drosera (Droseraceae) do Brasil*. Master thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo, 127 pp.
- Silva, T.R.S. (1997) *Drosera graomogolensis* (Droseraceae), a new species from the campos rupestres of Minas Gerais, Brazil. *Novon* 7: 85–87.
- Silva, T.R.S. (2012) Droseraceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB000105> (accessed 03 May 2012).
- Silva, T.R.S. & Giulietti, A.M. (1997) Levantamento das Droseraceae do Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 16: 75–105.

Capítulo 1 – *Drosera graminifolia* s.l.

- Taubert, P. (1893) *Plantae Glaziovianae novae vel minus cognitae*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 17: 502–506.
- Urban, I. (1893) *Biographische Skizzen*. 1. Friedrich Sellow (1789–1831). *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 17: 174–198.
- Vasconcelos, M.F., Salino, A. & Vieira, M.V.O. (2002) A redescoberta de *Huperzia rubra* (Cham.) Trevisan (Lycopodiaceae) e o seu atual estado de conservação nas altas montanhas do sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Unimontes Científica* 3(3): 1–9.

CAPÍTULO 2

DROSERA MONTANA S.L.

**A revision of the *Drosera montana* (Droseraceae) complex in Brazil, including a new species
from Minas Gerais**

PAULO MINATEL GONELLA¹, FERNANDO RIVADAVIA², and PAULO TAKEO SANO³

¹ *Programa de Pós-Graduação em Botânica, Laboratório de Sistemática Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CEP 05508–900, São Paulo, Brasil; e-mail: paulogonella@uol.com.br*

² *1 Daniel Burnham Ct., San Francisco, 94109, USA; e-mail: fe_riva@uol.com.br*

³ *Laboratório de Sistemática Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CEP 05508–900, São Paulo, Brasil; e-mail: ptsano@usp.br*

Abstract—The sundews of the *Drosera montana* (Droseraceae) complex are reviewed and the complex is redefined to include only *D. montana*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa* var. *tomentosa*, *D. tomentosa* var. *glabrata*, and *D. spirocalyx*, a new species from the Serra do Cipó in central Minas Gerais state. The morphological characters distinguishing these four species from each other and from other similar species are discussed together with habitat and ecological information, detailed illustrations, and distribution maps.

Resumo—As espécies do complexo *Drosera montana* (Droseraceae) são revistas e o complexo é redefinido, passando a incluir apenas *D. montana*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa* var. *tomentosa*, *D. tomentosa* var. *glabrata* e *D. spirocalyx* da Serra do Cipó, região central de Minas Gerais. Os caracteres morfológicos distinguindo estas quatro espécies entre si e de outras espécies similares são discutidos junto de informações sobre habitat e ecologia, ilustrações detalhadas e mapas de distribuição.

Keywords—*Drosera tentaculata*, *Drosera tomentosa*, *Drosera tomentosa* var. *glabrata*, *Drosera spirocalyx*, ecology, morphology, new species.

Introduction

The *Drosera montana* A.St.-Hil. complex involves a confusing list of 15 names proposed over nearly 200 years of taxonomic history of the genus in Brazil, starting with the French naturalist Auguste de Saint-Hilaire (1824a, 1824b) who described the first thirteen Brazilian *Drosera* taxa. Since then, this complex has mostly suffered a trend towards synonymization under *D. montana*, especially by Diels (1906) and Correa & Silva (2005). The history of the taxa associated with the *D. montana* complex over the years is summarized below:

1. Saint-Hilaire (1824a) described *D. montana*, *D. parvifolia* A.St.-Hil., *D. tomentosa* A.St.-Hil., *D. tomentosa* var. *glabrata* A.St.-Hil., *D. hirtella* A.St.-Hil., and *D. hirtella* var. *lutescens* A.St.-Hil., among other *Drosera* taxa.
2. Eichler (1872), in *Flora Brasiliensis*, suggested alterations in this group, synonymizing *D. tomentosa* var. *glabrata* and *D. hirtella* var. *lutescens* under *D. tomentosa* and *D. hirtella*, respectively. Furthermore, he described *D. communis* var. *pauciflora* Eichler.
3. Diels (1906) considered *D. parvifolia* a synonym of *D. montana*, while *D. tomentosa* and *D. hirtella* were considered varieties of *D. montana*.
4. Diels (1906) described *D. montana* var. *schwackei* Diels and *D. montana* var. *roraimae* Klotzsch ex Diels.
5. Diels (1914) described *D. montana* var. *robusta* Diels.
6. Maguire & Laundon (1957) proposed the new combination *D. roraimae* (Klotzsch ex Diels) Maguire & J.R.Laundon, with *D. montana* var. *robusta* as its synonym.
7. Santos (1986) published *D. pumilla* E.Santos.
8. Santos (1989) (returning in part to the views of Saint-Hilaire) accepted as valid taxa *D. hirtella* var. *hirtella*, *D. hirtella* var. *lutescens*, and *D. tomentosa*, but not *D. tomentosa* var. *glabrata*. Strangely, no mention was made of *D. montana* var. *schwackei*.
9. Silva (1994), returning to the views of (Diels 1906), accepted only *D. montana* var. *montana*, *D. montana* var. *hirtella*, *D. montana* var. *roraimae*, *D. montana* var. *schwackei*, and *D. montana* var. *tomentosa*. Furthermore, *D. pumilla* was considered a dubious taxon with affinities to *D. montana* var. *schwackei*.
10. Silva & Giulietti (1997) once again considered *D. roraimae* a valid *taxon*. Although the authors strangely omitted almost all mention of synonyms under each taxon, it is here assumed that *D. pumilla* was considered synonymous with *D. montana* var. *schwackei*, since collections of the former from Mato Grosso were included under the latter.
11. Rivadavia (2003) described a new species belonging to the *D. montana* complex: *D. tentaculata* Rivadavia.
12. Correa & Silva (2005) lumped ten taxa under *D. montana*: *D. communis* var. *pauciflora*, *D. hirtella*, *D. hirtella* var. *lutescens*, *D. montana* var. *schwackei*, *D. parvifolia*, *D. tomentosa*, *D.*

tomentosa var. *glabrata*, *D. pumilla*, *D. montana* var. *hirtella* and *D. montana* var. *tomentosa*, but no reference was made to *D. tentaculata*.

13. Silva (2007), in the Flora of Bahia State, considered *D. tentaculata* as a synonym of *D. montana*.
14. Rivadavia (2008) elevated *D. montana* var. *schwackei* to species level, *D. schwackei* (Diels) Rivadavia, and considered *D. tomentosa* a distinct species.
15. Silva (2012) cited *D. schwackei* a synonym, but does not say under which species (presumably to *D. montana*).
16. Ferrero & Mello-Silva (2011), in the Flora of Ibitipoca State Park, considered *D. montana* and *D. tomentosa* var. *glabrata* as distinct taxa.

Between 1990 and 2012 nearly all the known *Drosera* spp. native to South America were studied extensively in their natural habitats by one or more of the authors of the present paper, including all type locations of taxa involved with the *D. montana* complex – with the exception of the type location of *D. montana*, the Serra do Papagaio, although live plants and pictures of *D. montana* from this location were studied (as well as the holotype material).

Based on new ecological knowledge acquired in the field together with new morphological information obtained from the study of live specimens and numerous herbarium specimens (including holotypes), we here review and redefine the *D. montana* complex, including the description of a new taxon.

Material and methods

Extensive field studies were undertaken by the authors between 1990 and 2012 across the known natural range of *D. montana* complex populations in Brazil. In addition, herbarium specimens at BHCN, CESJ, DIAM, GFJP, HB, HRB, MBM, OUPR, P, PAMG, R, RB, SP, SPF, and UEC were personally examined and annotated by at least one of the authors. Type materials held at P and SPF were personally examined under stereo dissecting microscope. High-resolution images of the type materials held at K, P, and WU were also examined. Descriptions were based on fresh, dried and spirit material. Herbarium acronyms follow Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/ih/>).

The distribution maps were prepared using georeferenced location data obtained from herbarium records (extrapolated or approximated for a few old or vaguely specified localities) or our own field observations, and generated with ArcMap.

Results and Discussion

Most of the taxonomic confusion involving the *D. montana* complex over the years originated from the excessive weight placed on inflorescence indumentum, starting with Diels (1906) in his delimitation of *D. montana* varieties. Other important characteristics, such as leaf shape, were

mostly ignored, possibly because herbarium specimens of small rosetted species are often badly pressed and rather difficult to study. Diels' opinions were thus based on scarce evidence and were sadly propagated over the past century, helped by the fact that ecological information for the numerous taxa cited above has been mostly inexistent or overlooked.

Synonymization reached its maximum with the work of Correa & Silva (2005), in which ten taxa are placed under *D. montana* (see above), with the single argument that “the indumentum of the inflorescences is very variable”. This circumscription of *D. montana* completely ignored and conflicted with recent phylogenetic data (Rivadavia *et al.* 2003), cytological data (Rivadavia 2005), as well as morphological and ecological data (Santos 1989; Rivadavia 2003, 2008), all of which showing that the complex is polyphyletic, comprising numerous taxa. Moreover, four newly described species (Rivadavia 2003) were also entirely neglected by this work.

A close examination of the *D. parvifolia* holotype and of live specimens at the type location indicated that this taxon is closely allied to *D. communis* A.St.-Hil., due to characters such as spatulate leaves with involute veneration, ascending base of inflorescences, semi-erect leaves with petioles longer than lamina, narrow calyx lobes and fusiform seeds. The eglandular trichomes found near the base of the inflorescence of *D. parvifolia* is a previously undescribed character for the *D. communis* complex, nonetheless it is here considered part of the wide natural variation found within this group and has been observed at several other natural populations in central-southeastern Minas Gerais.

The holotype of *D. pumilla* was examined (at R) and is here considered a member of the *D. cayennensis* Sagot ex Diels complex, due to characters such as short cuneate-spatulate leaves with involute veneration, short inflorescences, large calyx lobes, and testa of the seed foveolate. Until further studies can resolve the wide variability of overlapping characters observed, *D. pumilla*, *D. colombiana* Fernández-Pérez, *D. panamensis* Correa & A.S.Taylor, and *D. sanariapoana* Steyermark are here considered synonyms of *D. cayennensis*, based on the examination of the holotype and other herbarium material, as well as of live plants *in situ* in Brazil (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Roraima, Pará) and in Venezuela (Bolívar, Amazonas).

Several morphological characteristics, discerned in herbarium specimens and during our field studies at numerous sites in Minas Gerais, exclude *D. schwackei* from the *D. montana* complex. These include the semi-erect leaves which are yellow-green in color and oblong-lanceolate in shape, presence of translucent-yellow short-stalked globose trichomes, and larger oblong-ovate seeds (see Rivadavia 2008 and Rivadavia & Gonella 2011) - characteristics that suggest a closer affinity of *D. schwackei* with other relatively large Brazilian *Drosera* such as *D. graminifolia* A. St.-Hil. and *D. quartzicola* Rivadavia & Gonella.

The holotypes of *D. hirtella* and *D. hirtella* var. *lutescens* were also examined (at P) and these clearly represent a separate and distinct group due to characters such as leaf shape and veneration, and inflorescence indumentum. Field studies at numerous sites in Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, and Tocantins, revealed that

these two taxa are easily distinguishable from each other and from taxa of the *D. montana* complex, with which they sometimes occur sympatrically. *Drosera hirtella* var. *lutescens* has even been observed to form natural hybrids with *D. communis* at a few locations suggesting a closer relationship between *D. hirtella* and *D. communis*, instead of with *D. montana*, *D. tentaculata*, or *D. tomentosa*.

Leaf shape and development alone suggest a split among the numerous taxa historically allied to *D. montana*. In *D. hirtella*, *D. parvifolia*, *D. pumilla*, and *D. roraimae* (with *D. montana* var. *robusta* as its synonym) the leaves have geniculate-involute vernation - in young leaves the lamina is initially folded over the petiole, and the lamina margins are folded inwards - and are spatulate to cuneate-spatulate in shape, with distinct petioles that are usually longer than the lamina (rarely equal in length). In *D. montana* and the remaining taxa of this complex (with the exception of *D. tentaculata* – see discussion under that species' description), the leaf vernation is clearly circinate - in young leaves the lamina is rolled over the petiole - and the leaf shape varies between oblong, obovate, or cuneate (rarely spatulate) with petioles that are often indistinct and are almost always much shorter than the lamina.

Furthermore, the strongly curved base of the flower scapes in *D. hirtella*, *D. parvifolia*, and most *D. roraimae* support a closer affinity between these taxa and *D. communis*, rather than with *D. montana* and its closer allies, which have inflorescences that are erect at the base.

This split in the *D. montana* complex is further supported by recent cytological evidence showing that *D. cayennensis* (*D. pumilla*), *D. communis*, *D. hirtella* var. *hirtella*, *D. hirtella* var. *lutescens*, *D. roraimae*, and *D. viridis* Rivadavia (all with involute vernation) have a chromosome number of $2n=20$. On the other hand, *D. tentaculata* and *D. tomentosa* were found to have $2n=40$, together with several other South American taxa: *D. ascendens* A.St.-Hil., *D. camporupestris* Rivadavia, *D. chrysolepis* Taub., *D. graminifolia*, *D. grantsaui* Rivadavia, *D. graomogolensis* T.Silva, and *D. villosa* A.St.-Hil. (Rivadavia, 2005).

Such split among diploid and tetraploid taxa is further supported by DNA sequence data for the *rbcL* chloroplast gene (Rivadavia *et al.* 2003), which support a monophyletic origin of the tetraploid (or supposed tetraploid) Brazilian *Drosera* taxa with circinate vernation, by placing *D. montana* var. *montana*, *D. montana* var. *schwackei*, and *D. montana* var. *tomentosa* (here considered *D. schwackei* and *D. tomentosa*, respectively) on the same branch as *D. ascendens*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. graomogolensis*, and *D. villosa*. The same molecular data shows that the tetraploid branch mentioned above, together with a mostly polyploid African clade, is sister to a branch containing *D. hirtella* and numerous taxa that are predominantly native to the New World, diploid (or supposed diploid), and bearing spatulate to cuneate leaves with involute vernation - such as *D. brevifolia* Pursh and *D. capillaris* Poir., *D. felix* Steyem. & L.B. Sm., *D. kaieteurensis* Brumm.-Ding., and *D. rotundifolia* L.

In light of all the recent evidence discussed above, the *D. montana* complex is here redefined as a possibly monophyletic group of tetraploid *Drosera* species with $2n=40$, native to South

America, geographically centered at the Cadeia do Espinhaço highlands in the states of Minas Gerais and Bahia (eastern Brazil), with erect inflorescences, circinate or geniculate leaf vernation (see *D. tentaculata* discussion below), and rosettes of decumbent leaves more or less oblong in shape, with petioles much shorter than the lamina, including only *D. montana*, *D. tomentosa*, *D. tentaculata*, and *D. spirocalyx* Rivadavia & Gonella, a new species here described.

The *D. montana* complex appears to be most closely related to the *D. villosa* complex (including *D. villosa*, *D. ascendens*, and *D. graomogolensis*) and possibly also to *D. grantsau* Rivadavia, with which *D. tomentosa* is known to form natural hybrids (Rivadavia 2009). This larger group of *taxa*, in turn, is probably most closely related to a supposed monophyletic group of robust and (mostly) Brazilian species including *D. camporupestris*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. quartzicola*, and *D. schwackei*.

Taxonomic Treatment

Drosera montana A.St.-Hil. Hist. Pl. Remarq. Brésil et Par. 1: 260. 1824. (Figs. 1, 2, 3, 4)

Type: —BRAZIL. Minas Gerais: “Inveni in jugis altioribus montium dictorum Serra do Papagayo in parte australi provinciae Minas Geraes”, *Saint-Hilaire s.n.* (holo P! (photo SPF!); iso K image!, MPU image!).

D. communis var. *pauciflora* Eichl., in Martius, Fl. Bras. 14(2): 394. 1872. Type: Brasil, Minas Gerais: Santa Bárbara, Serra do Caraça, Jan/1825, *Riedel 1463* (holo B image!; iso P!, K image!).

Perennial rosetted herbs, acaulescent, never forming columns of accumulated dead leaves. **General indumentum** consists of white eglandular hairs (beige when old) on the abaxial leaf surface, eventually on the adaxial petiole surface and base of the scape; glandular capitate trichomes on scape, bracts, pedicels and sepals; and minute sessile glands on leaves and inflorescence parts. **Leaves** 3–17 mm long, with circinate vernation, decumbent, oblong, oblong-spatulate or more rarely spatulate, apex obtuse, wine to deep red, greenish to green in shadier habitats; **petioles** 1–7 mm long, 0.2–0.5(–1) mm wide, adaxial surface glabrous to sparsely eglandular-pilose, abaxial surface sparse to densely eglandular-pilose; **lamina** 3–11 mm long, 1.5–4(–4.5) mm wide, adaxial surface covered with numerous red, motile, capitate tentacles, the apical almost indistinct, with radially symmetrical, ellipsoid to oblong heads, abaxial surface glabrescent to sparsely eglandular-pilose, hairs concentrated at the base and along the lateral margins; **stipules** 1–3 mm long, 0.4–1.3 mm wide at the base, rectangular to triangular, membranaceous, translucent white to reddish in color (drying bronze colored), the apical 1/3–2/3 divided into several laciniae, or into 3 segments, the lateral ones longer, narrower, and poorly divided, the central shorter and broader with fimbriate apex. **Scapes** 1–2(–3) per plant, erect at the base, 30–320(–420) mm long, increasingly glandular-pilose from base towards apex, occasionally sparsely eglandular-pilose on the basal third; **inflorescence** a scorpioid cyme bearing 1–7(–10) flowers, never bifurcating; **bracts** 0.5–3 mm long, 0.1–0.5 mm wide, lanceolate to linear, abaxial surface densely glandular-pilose, often absent; **pedicels** 1–7(–9) mm long, inserted (5–)6–20 mm apart, densely eglandular-pilose; **sepals** 5, 2–6 mm long, 0.8–2 mm wide, ovate to oblong-ovate, united at basal 1/4–1/3 of length, abaxial surface densely eglandular-pilose, apex acute; **petals** 5, 5–7 mm long, 2–3 mm wide, oblong-obovate to broadly obovate, light to dark pink-lilac in color; **stamens** 5, 1.2–3.5 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, globose to ovoid, 0.9–1.8 mm in diameter at anthesis, trilobed or hexalobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 1.5–3 mm long (including stigmata), stigmata flabellate to cordiform, or bifid; **fruit** a dry capsule, ellipsoid, 2–3 mm long, 3-valvate; **seeds** ovoid to ellipsoid, apiculate, 0.3–0.6 mm long, 0.15–0.2 mm wide, testa reticulate, highly variable in regards to how large and deep the grooves are, black. **Roots** fine and fibrous, black.

Distribution and ecology—BRAZIL and BOLIVIA: *Drosera montana* is widespread in Brazil, where it is known from the states of Bahia, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, and Santa Catarina (Fig. 1). It is probably also present in Espírito Santo, since it is abundant on the Minas Gerais (western) side of the Pico da Bandeira (which lies on the border between these two states). The species has a disjunct distribution, also occurring in south, central and western Bolivia, in the territories of Chuquisaca, La Paz, and Santa Cruz (Fig. 2).

A very adaptable species, *D. montana* grows in a variety of different habitats and soil types in montane to sub-alpine regions in altitudes between c. 800–2500 m in Brazil and possibly higher in Bolivia. It is a ruderal species often found in disturbed areas such as trail sides, banks along roads, and other such eroded areas that are generally drier than those preferred by other native Brazilian *Drosera* taxa. *Drosera montana* is often observed in sandy habitats or on thin layers of soil over sandstone and it is one of the rare sundew species in Brazil that regularly occurs in reddish and in white clayey soils (Fig. 4).

A few *Drosera* species have been observed growing sympatrically with *D. montana*, including *D. villosa*, *D. brevifolia*, *D. communis*, *D. hirtella* var. *hirtella*, as well as *D. tomentosa* and *D. spirocalyx*, whereas several have been observed in neighboring habitats including *D. camporupensis*, *D. cayennensis*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, *D. grantsau*, *D. hirtella* var. *lutescens*, *D. tentaculata*, and *D. viridis*.

In Brazil, *D. montana*, *D. hirtella*, and especially *D. cayennensis* are very well adapted to habitats that are dry for part of the year. These taxa regularly enter a dormancy state during the dry season, which extends from approximately May to November in Brazil south of the Amazon Basin (except northeastern Brazil). The leaf rosettes of these three taxa will usually disappear completely from the soil surface, growing back from the roots once the rains return months later (although in suitably humid habitats *D. montana* will produce leaves throughout the year).

Phenology—*Drosera montana* is a seasonal geophyte, losing its vegetative parts above the soil during the drier months. The flowering period is concentrated in the wet season, from December to March, eventually with a few individuals flowering until early dry season (June) – although in continuously wet habitats it may be found in bloom year round.

Notes—*Drosera montana* is distinguished in that it is a seasonal geophyte, often entering dormancy during the dry season, resulting in a different flowering period when compared to the other species of the complex (see Table 1). *Drosera montana* can also be identified by its more fragile rosettes with oblong, oblong-spatulate or more rarely spatulate leaves (that separate from the roots when a mature inflorescence is pulled), and by the long and broad oblong-ovate sepals 2–6×0.8–2 mm (Fig. 3).

Probably as a result of this adaptation to an annual loss of vegetative parts above the soil surface, the rosettes of *D. montana* are less robust than those of the other species of the complex, with leaves thinner and more delicate, as are those of *D. hirtella* and *D. cayennensis*, which share

similar habitats. Curiously, a tug to a mature flower scape of either of these three taxa will usually cause the rosette to break away but leaving the roots firmly in place, whereas in other more robust perennial species such as *D. tomentosa* and *D. tentaculata*, the rosette is usually left behind together with the roots when a mature inflorescence is pulled.

Herbarium specimens from Bolivia (*Vargas* 3723 (NY), *Britton & Rusby* 337 (NY), *Holst et al.* 4700 (USZ)) are here considered conspecific with *D. montana*. The nearest Brazilian collections of *D. montana* were made over 1500 km away in Goiás state, and none are known from intermediate geographic areas in the Brazilian states of Mato Grosso, Mato Grosso do Sul and Rondônia. The long inflorescences of these Bolivian specimens show they are certainly not conspecific with two other similarly narrow-leaved species: *D. peruensis* T.Silva & M.D.Corrêa from Peru and *D. arenicola* Steyerl. from Venezuela. These two species are probably closely related to each other and differ from *D. montana* in having even narrower leaves only up to 1 or 2 mm in width, shorter inflorescences reaching only 7–8 cm in length, and eglandular trichomes on the whole inflorescence, pedicels and abaxial surface of sepals (Maguire & Wurdack, 1957; Silva & Corrêa, 2002).

The isotype of *D. communis* var. *pauciflora* was examined and, in accordance with Corrêa & Silva (2005), is considered conspecific with *D. montana* due to the oblong-spatulate leaves with short petioles, the erect base of the peduncle, the large and broad sepals, and the flowering period (January).

Conservation Status—*Drosera montana* is very widespread and common, being considered as Least Concern (LC) according to the IUCN criteria (2001).

Specimens examined—BOLIVIA. **Departamento Chuquisaca.** Sud Cinti Prov. Cerro Bufete, parte superior del farallon norte, 2200–2280 m, 16/May/1995, *Holst, Arroyo & Serrano* 4700 (USZ). **Departamento Santa Cruz.** Prov. Vallegrande, 5 km al este de Santa Rosita, 28/Feb./1995, *Vargas* 3723 (NY). **Departamento La Paz.** near Salinas, 5/Apr./1977, *Boeke* 1456 (NY); n/l, n/d, *Britton & Rusby* 337 (NY).

BRAZIL. **Bahia.** Município de Abaíra, Campo de Ouro Fino, 19/Jan./1992, *Hind & Queiroz* 50900 (SPF), 15/Feb./1992, *Harley et al.* 52073 (SPF), 25/Feb./1992, *Laessle & Sano* 52326a (SPF), 16/Mar./1992, *Laessle & Silva* 52556 (SPF), 23/Mar./1992, *Laessle & Silva* 53328 (SPF); cach. das Anáguas, 24/Feb./1992, *Stannard et al.* 51557 (SPF); Tijuquinho, 4/Mar./1992, *Sano & Laessle* 50870 (SPF); Catolés, 29/Jul./1995, *Rivadavia & Ganey* 493 (SPF); Catolés, trilha para o Pico do Barbado e Campo da Motuca, 28/Apr./2010, *Gonella & Fleischmann* 326 (SPF); Serra do Barbado, 14/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2015 (SPF). Município de Barra da Estiva, Serra do Ouro, Mar./1980, *Pinto* 8920 (ALCB); S de B.Estiva, 22/Nov./1992, *Arbo et al.* 5681 (SPF), 22/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2094 (SPF); ~8km ao norte de B.Estiva, 10/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 1973 (SPF); Estr.Ituaçu-B.da Estiva, antes de B.da Estiva, 18/Jul./1981, *Giulietti et al.* 1247 (SPF). Município de Palmeiras, trilha p/a cach. da Fumaça, 20/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2079 (SPF). **Distrito Federal.** Município de Brasília, Fundação Zoobotânica, 20/Feb./1961, *Heringer* 7966 (UB) (mixed with *D. hirtella* var. *hirtella*); Setor Industrial, 19/Mar./1966, *Irwin et al.* 14116 (NY); Chapada da Contagem, 31/Jan./1980, *Kirkbride* 1055 (UB); Reserva Ecológica do Guará, 28/Dec./1993, *Silva* 2172 (CEN); saída do Setor Hab. Norte, 18/Mar./1997, *Rivadavia* 639 (SPF), 5/Jan./2001, *Rivadavia* 1225 (SPF); BR020 p/ Formosa, 29/Jun./2007, *Rivadavia & Batista* 2637 (SPF). **Goiás.** Município de Alto Paraíso de Goiás, estr. A.Paraíso-Terezina de Goiás, 19/Mar./1997, *Rivadavia* 658 (SPF), 24/Jun./2007, *Rivadavia & Batista* 2627 (SPF); estr. A.Paraíso-S.Jorge, 20/Mar./1997, *Rivadavia &*

Araújo 665 (SPF), 24/Jun./2007, *Rivadavia & Batista 2630* (SPF). Município de Corumbá de Goiás, salto do Corumbá, 21/Mar./1997, *Rivadavia 667* (SPF); oeste da cach. do Corumbá, 1/Jul./2007, *Rivadavia & Batista 2666* (SPF). Município de Cristalina, a 20km da cidade, 29/Apr./1999, *Rivadavia & Sato 936* (SPF). Município de Mossâmedes, Reserva Biológica da Serra Dourada, 1/May/1999, *Rivadavia & Sato 995* (SPF). Município de Pirenópolis, próximo aos Três Picos, 23/Apr./1999, *Rivadavia & Sato 925* (SPF). **Minas Gerais.** Município de Alto Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, 3/Mar./1991, *Leoni 1453* (R); Pico da Bandeira, 19/Feb./1996, *Rivadavia et al. 524* (SPF). Município de Araxá, km584 da BR262, 4/Aug./2002, *Rivadavia 1405* (SPF). Município de Belo Horizonte, Serra Taquaril, 23/Mar./1933, *Mello-Barreto 2438* (BHCB), 31/Mar./1933, *Mello-Barreto 2440* (BHCB); Carlos Torres, 10/May/1935, *Mello-Barreto 4553* (BHCB). Município de Brumadinho, Serra da Calçada, n/d, n/c 204 (SPF); Retiro das Pedras, 19/Mar./2002, *Viana 616* (BHCB). Município de Carangola, Serra da Grama, 20/Apr./1935, *Kuhlmann 5068* (VIC). Município de Carrancas, estr. Itutinga-Carrancas, 9/Jun./2007, *Rivadavia et al. 2592* (SPF). Município de Congonhas do Norte, Serra Talhada, 24/Apr./1982, *Furlan et al. 8473* (SP). Município de Datas, arredores da cidade, 23/Feb./1982, *Cordeiro & Simonis 4065* (SPF). Município de Diamantina, road to Mendanha, 28/Jan./1969, *Irwin et al. 22761* (NYBG); ao leste da cidade, 23/Feb./1992, *Rivadavia 71* (SPF); rod. Diamantina – Araçuaí, 14/Apr./1995, *Kirizawa & Watanabe 2986* (SP) (mixed collection with *D. hirtella* var. *hirtella*); estr. para T.Arriolos, 2/Mar./1997, *Rivadavia et al. 594* (SPF); ao sul da cidade, 24/Jul./2008, *Gonella, Silva & Albuquerque 166* (SPF), 20/Apr./2010, *Gonella, Fleischmann & McPherson 276* (SPF); estrada para Milho Verde, 14/Feb./2011, *Gonella et al. 404* (SPF). Município de Itabirito, Gandarela, 17/Jul./1972, *Emygdio 3450* (R); Itabirito, Pico do Itabirito, 50km SE of BH, 11/Feb./1968, *Irwin et al. 19983* (NY), 18/Jan./1994, *Teixera n/n* (BHCB). Município de Itamonte, Parque Nacional de Itatiaia, 19/Nov./2005, *Rivadavia et al. 2130* (SPF), 19/Nov./2005, *Rivadavia et al. 2132* (SPF). Município de Jaboticatubas, km128 rod. L.Santa-C.M.Dentro, 20/Aug./1972, *Joly & Semir 3011* (SP); km138-9 rod. L.Santa-C.M.Dentro, 8/Sep./1972, *Joly & Müller 3434* (SP); km142 rod. L.Santa-C.M.Dentro, 22/Aug./1972, *Joly & Semir 3166* (SP); Serra do Cipó, Faz.da S.do Cipó, 27/Feb./1992, *Rivadavia 103* (SPF), 24/Feb./1996, *Rivadavia & Mullins 543* (SPF); S.Cipó, trilha p/o mirante, 6/Jul./1995, *Rivadavia 446* (SPF). Município de Joaquim Felício, Serra do Cabral, 6/Mar./1997, *Rivadavia 616* (SPF), 21/Apr./2010, *Gonella, Fleischmann & McPherson 284* (SPF). Município de Lavras Novas, 25/Jan./1986, *Wagner et al. 41592* (SPF). Município de Lima Duarte, Parque Estadual Florestal da Serra de Ibitipoca, 25/Feb./1977, *Coons 77-276* (VIC), 8/Oct./1987, *Andrade & Renato 1049* (BHCB), 6/Feb./1989, *Souza & Krieger 24296* (R), 29/Oct./1995, *Rivadavia & Padovese 504* (SPF), 23/Nov./2001, *Rivadavia 1321* (SPF), 24/Nov./2001, *Rivadavia 1330* (SPF), 26/Feb./2005, *Rivadavia 1953* (SPF), 15/Dec./2010, *Gonella et al. 361* (SPF). Município de Moeda, Serra da Moeda, 4/Aug./1987, *Andrade et al. 217* (BHCB), 12/Mar./2002, *Rivadavia 1338* (SPF), 26/Apr./2002, *Rivadavia 1348* (SPF). Município de Nova Lima, Morro do Chapéu, 23/Feb./1982, *Grandi 872* (BHCB). Município de Ouro Branco, Serra de O.Branco, 15/Apr./1988, *Grandi 17887* (BHCB). Município de Ouro Preto, 1888, *Bello 216* (mixed with *D. communis* A.St.-Hil.) (R); cach.das Andorinhas, 6/Mar./1982, *Grandi 903* (BHCB); cam. p/ Lavras Novas, 25/Jan./1986, *Kirizawa 1579* (SP); Itacolomi, 12/May/1998, *Stehmann & Mota 2347* (BHCB); Serra de Lavras Novas, 5/May/1974, *Badini 23250* (OUPR), 11/May/1974, *Badini 21562* (OUPR) (mixed collection with *D. tomentosa*). Município de Patrocínio, Morro das Pedras, 28/Jan./1970, *Irwin et al. 25487* (NY). Município de Presidente Kubitschek, estr. p/ Datas, 27/Feb./1997, *Rivadavia & Pinheiro 569* (SPF). Município de Santa Bárbara, Serra do Caraça, 1/May/1980, *Tales & Telma 85* (BHCB); Parque Natural.do Caraça, 6/Mar./1992, *Rivadavia 127* (SPF), 16/Jan./1994, *Souza et al.13810* (SPF), 1/Jul./1995, *Rivadavia 432* (SPF), 10/Apr./2011, *Gonella & Siniscalchi 418* (SPF). Município de Santana do Riacho, km120, 14/Feb./1968, *Irwin et al. 20033* (NY); Serra do Cipó, 17/Mar./1969, *Saddi et al. 1125* (RFA); distr. Lapinha, 1/Jan./2005, *Rivadavia 1946* (SPF); início da trilha para as Vellozias Gigantes, 15/May/2008, *Gonella et al. 74* (SPF); km 112-113 da MG-10, 15/May/2008, *Gonella et al. 94* (SPF), 19/Apr./2010, *Gonella, Fleischmann & McPherson 263* (SPF). Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, na base do Morro Redondo, 06/Feb./2009, *Gonella & Viana 212* (SPF); trilha para Morro Redondo, 06/Feb./2009, *Gonella & Viana 213* (SPF). Município de São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, 1/Apr./1999, *Rivadavia & Peixoto 867* (SPF), 1/Apr./1999, *Rivadavia & Peixoto 872* (SPF), 2/Apr./1999, *Rivadavia & Peixoto 877* (SPF), 2/Apr./1999, *Rivadavia & Peixoto 879* (SPF), 4/Apr./1999, *Rivadavia & Peixoto 895* (SPF). Município de São Tomé das Letras, ao norte da

cidade, 20/Apr./1992, *Rivadavia* 137 (SPF). Município de Tiradentes, Serra de São José, 8/Jun./2007, *Rivadavia et al.* 2585 (SPF). Without attribution to administrative area: Serra do Cipó, summit of S.Cipó, 7/Aug./1960, *Maguire* 49071 (NY); Serra Itabira do Campo, 12/Sep./1887, *Schwacke* 5898 (R). Without location data: 23/Jun./1980, *Menezes et al.* 6386 (SPF). **Paraná.** Município de Palmeira, faz. Padre Inácio, 31/Oct./1968, *Hatschbach* 20152 (MBM); Rio dos Papagaios, 21/Apr./1995, *Rivadavia et al.* 398 (SPF). Município de São José dos Pinhais, Rio Pequeno, 20/Oct./1994, *Ribas & Deodato* 683 (SPF), 18/Oct./1998, *Ribas* 2742 (SPF); km54 rodovia BR277, 12/Sep./2004, *Rivadavia* 1867 (SPF). **Rio de Janeiro.** Without attribution of administrative area: Parque Nacional de Itatiaia, 12/Mar./1947, *Occhioni* 949 (RFA); Serra de Itatiaia, Feb./1894, *Ule* 48 (R), 20/Apr./1959, *Peres* 54 (R), 16/Oct./1971, *Andrade* 32 (R); S.Itatiaia, planalto, 7/Jan./1947, *Aparicio & Edmundo* 885 (R); S.Itatiaia, base das Agulhas Negras, Nov./1950, *Leritz s.n.* (R); S.Itatiaia, encosta da Macieira, 7/Jun./1956, *Leritz* 64 (R); S.Itatiaia, 20/Apr./1957, *Emygdio* 1435 (R). **Santa Catarina.** Município de Campo Alegre, Morro Iquererim, 8/Nov./1956, *Smith & Klein* 7401 (R); Serra do Iquererim, 10/Jan./1992, *Ribas & Guimarães* 441 (MBM); Rancho Queimado, Chapadão Serra Boa Vista, 27/Apr./2007, *Rivadavia* 2508 (SPF). **São Paulo.** Município de Campos de Cunha, Serra da Bocaina, 22/Oct./2002, *Rivadavia & Moraes* 1421 (SPF). Município de Campos do Jordão, 20/Nov./1937, *Porto* 3226 (R); Parque Estadual, 26/May/1977, *Trinta et al.* 3328 (R); cam. do Pico do Itapeva, 17/Nov./1991, *Rivadavia* 25 (SPF), 10/Oct./1999, *Rivadavia et al.* 1183 (SPF); Recanto S.Cristóvão, 22/Jan./1992, *Rivadavia* 57 (SPF); perto do Rec. S.Cristóvão, 10/Oct./1999, *Rivadavia et al.* 1180 (SPF); Estr. S.Paulo-C.Jordão, 20/Feb./1937, *Porto* 3226 (R). Município de Pedregulho, Parque Estadual Furnas do Bom Jesus, 11/Mar./2006, *Rivadavia* 2183 (SPF). Município de São José do Barreiro, Serra da Bocaina, Mar./1951, *Segadas-Vianna* 3310 (R) 22/Jan./1998, *Freitas & Sazima* 128 (SPF), 22/Oct./2002, *Rivadavia & Moraes* 1413 (SPF), 22/Oct./2002, *Rivadavia & Moraes* 1418 (SPF), 22/Oct./2002, *Rivadavia & Moraes* 1419 (SPF). Município de São Paulo, Vila Ema, Dec./1932, *Brade* 12218 (R). Serra da Bocaina, without attribution to administrative area: Mar./1951, *Segadas-Vianna* 2693 (R); Faz.Bonito, 5/Feb./1917, *Lutz & Lutz* 1181 (R); Morro do Corisco, 30/Apr./1951, *Brade* 20810 (R); source of Paraíba River, Mar./1951, *Segadas-Vianna* 2693 (R); trilha p/ cach. de Sto. Izidro, 11/Jun./1999, *Pinheiro* 100 (SPF); trilha p/ Faz.Barreiro, 12/Jun./1999, *Pinheiro* 101 (SPF); Faz.Barreiro, 13/Jun./1999, *Pinheiro* 102 (SPF).

FIGURE 1. Distribution map of *D. montana* in Brazil.

FIGURE 2. Distribution map of *D. montana* in Bolivia.

FIGURE 3. *Drosera montana*. A, habit. B–C, detail of the indumentum of the base (B) and apex (C) of the scape. D–E, stipule. F–J, leaf, abaxial surface (F, J) and adaxial surface (G, H). K, side view of the calyx. L, sepal. M–N, petal. O, stamen. P, gynoecium. Q–R, seed. A–C, E, J, K based on *Gonella et al.* 361; D, H based on *Rivadavia & Batista* 2630; F–G based on *Gonella et al.* 94; L based on *Rivadavia* 432; M–P based on photographs of living material; Q based on *Rivadavia & Mullins* 543; based on *Rivadavia* 639. Drawn by P.M. Gonella.

FIGURE 4. *Drosera montana*. A, habitat, in red clayey soil at São Gonçalo do Rio Preto, MG. B, habitat, in sand with white quartz gravel at the Serra do Cipó, MG. C, habit, with young flower scape, at Serra do Ibitipoca, MG. D, flower, at Serra do Quiriri, SC. E, flower, cultivated specimen from Chapada dos Veadeiros, GO. A–C by P.M. Gonella; D–E by Carlos Rohrbacher.

Drosera spirocalyx Rivadavia & Gonella **sp. nov.** (Figs. 5, 6, 7)

Type:—BRAZIL. Minas Gerais, Santana do Riacho, trilha para velózias gigantes, 12/Sep./1999, *Rivadavia 1165* (holo SPF!; iso BHCBI, P!).

Species similar to *Drosera tentaculata*, differing in the oblanceolate to narrowly obovate leaves densely covered by white eglandular trichomes on both surfaces, apical tentacles much less developed, shorter inflorescences, and sepals sub-orbicular to oval in shape with obtuse apex.

Perennial rosetted herbs, acaulescent, occasionally forming prostrated columns of accumulated dead leaves, up to 3 cm long. **General indumentum** consists of white eglandular hairs (beige when old) on the abaxial leaf surface, adaxial petiole surface and base of scape; capitate glandular trichomes on scape, bracts, pedicels and sepals; sparse minute sessile glands c. 0.03 mm in diam. on leaves and inflorescence parts. **Leaves** 3.5–15 mm long, with circinate vernation, decumbent, oblanceolate to narrowly obovate, apex obtuse to sub-truncate; **petioles** 1.3–6.1 mm long, 0.4–1.6 mm wide, green to wine red in color, densely eglandular-pilose on both surfaces; **lamina** 2.2–8.9 mm long, 1.5–3.6 mm wide, wine red in color (often greenish in shadier habitats), adaxial surface covered with numerous red, motile, capitate tentacles, the apical tentacles either almost indistinct, or 6–8 differentiated apical tentacles present, 3–4 mm long, up to 0.2 mm wide at base, with oblong head up to 0.3 mm long with unifacial gland tip, abaxial surface densely eglandular-pilose, decreasing in density towards apex; **stipules** 2–4 mm long, 0.3–1.1 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, translucent white to reddish (drying bronze colored), the apical 2/3–1/2 divided into 3 segments, the lateral ones longer, narrower, and poorly divided or entire, the central one shorter, broader, and with fimbriate apex. **Scapes** 1–3 per plant, erect at the base, 14–82(–105) mm long, sparsely eglandular-pilose in the basal third, and densely glandular-pilose at the apex, reducing in density towards base; **inflorescence** a scorpioid cyme, bearing 1–4 flowers, rarely forking; **bracts** 0.2–1.5 mm long, filiform, glandular-pilose abaxially, usually absent; **pedicels** 0.6–3 mm long, inserted 3.3–7.5(–9.5) mm apart from each other, densely glandular-pilose; **sepals** 5, 2–4.2 mm long, 1.7–2.8 mm wide, sub-orbicular to broadly ovate, united at basal 2/5 of length, sparse to densely glandular pilose abaxially, apex obtuse (rarely broadly acute); **petals** 5, (3.5–)5–7.5 mm long, 4.8–6.1 mm wide, obovate, light to dark pink-lilac in color. **stamens** 5, 2–3.8 mm long, anthers 0.5–1 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, 1–2 mm in diam. at anthesis, ovoid; **styles** 3, forked at the base, 1.4–3 mm long (including stigmata), stigmata 2–3 lobed or cordiform, light to dark-pink in color; **fruit** a dry capsule, ellipsoid, 2–3 mm long, 3-valvate; **seeds** ellipsoid to oblong, apiculate, c. 0.7 mm long, c. 0.25 mm wide, testa reticulate, black. **Roots** fine and fibrous.

Distribution and ecology—BRAZIL: Minas Gerais, endemic to the Serra do Cipó (Fig. 5). *Drosera spirocalyx* has been found growing in *campo rupestre* vegetation near or sympatrically with *D.*

chrysolepis, *D. quartzicola*, *D. hirtella*, *D. montana*, *D. tentaculata* and *D. tomentosa*, occupying narrow habitats between 1000–1350 m altitude. Only around 15 populations of *D. spirocalyx* are currently known, most of which have only ca. 50–100 individuals – although a few large populations are known with hundreds of individuals. A few of the populations were found in disturbed areas along trail sides, growing in fine white sandy soil, one population was located on the margins of a seasonal river, whereas other populations were observed in sandy soils or borderline habitats where sandy soil meets mounds of white quartz gravel mixed with sand (a habitat typical of *D. quartzicola*, *D. schwackei*, and *D. tentaculata*).

Drosera spirocalyx occupies relatively dry habitats far from more reliable water sources such as seepages. Although their habitats may receive plenty of rain in the summer wet season, the main source of water in the dry season seems to be condensation at night. As a result, the rosettes of *D. spirocalyx* become less vigorous in the dry season, producing shorter leaves often lacking mucilage on the retentive tentacles, but plants surprisingly never retreat into complete dormancy underground, as does *D. montana*.

An interesting feature of this species is the characteristic circular clump formation of rosettes (Fig. 7A), which suggests a possible clonal origin by lateral budding through roots.

Phenology—*Drosera spirocalyx* produces flowers at the height of the dry season, between July to November, which corresponds to late winter and early spring.

Etymology—The specific epithet “*spirocalyx*” was chosen due to the characteristically very broad sepals of this new species, which spirally overlap each other in the flower bud and after anthesis (Figs. 6G–H; 7C, E).

Notes—*Drosera spirocalyx* can be recognized by the often bicolored leaves with green petioles and wine red lamina (a characteristic shared with *D. tentaculata*), the dense indumentum of white eglandular shaggy hairs covering the adaxial surface of petioles and whole abaxial surface of the leaves, the short inflorescences with few flowers (up to 4), and by the broad sub-orbicular to ovate sepals with obtuse (rarely broadly acute) apex that partially overlap in the flower just before and after anthesis.

The relatively broad sepals of *D. spirocalyx* are more rigid than those of other species in the *D. montana* complex, and apparently aid in seed dispersal. When fruit mature, the calyx opens in a way similar to (but not as pronounced as) the splash-cups found in *D. felix* and related species.

Drosera spirocalyx appears to be most closely related to *D. tentaculata*, sharing similar habitats and flowering season, bicolored leaves often with sub-truncate apex, and the eventual formation of columns of dead leaves (for distinguishing characters, see Table 1).

Specimens of *D. spirocalyx* were considered as both *D. montana* var. *montana* and *D. montana* var. *tomentosa* by Silva (1994).

Conservation Status –Although common locally and protected by the Serra do Cipó National Park, most of the known populations of *D. spirocalyx* lie outside this protected area and are vulnerable to habitat destruction by cattle farming and mining activities, possibly facing threat in a near future. Thus, it is here considered as Near Threatened (NT) according to the IUCN criteria (2001).

Additional specimens examined—BRAZIL. **Minas Gerais.** Município de Conceição do Mato Dentro, Parque Natural Municipal do Ribeirão do Campo, 13/Sep./2002, *R. C. Mota & P. L. Viana 1913* (BHCB). Município de Santana do Riacho, Faz. Palácio, 22/Dec./1948, *Palacios et al. 3601* (R); km 129 da rod. B.Horizonte-C.M.Dentro, 6/Oct./1981, *Cordeiro et al. 7533* (SPF, SP); trilha para as Velózias gigantes, 09/Jul./1999, *Rivadavia et al. 1095* (SPF), 07/Sep./2002, *Rivadavia 1410* (SPF), 12/Nov./2007, *Gonella et al. 44* (SPF), 15/May/2008, *Gonella et al. 73* (SPF), 15/May/2008, *Gonella et al. 80* (SPF); acamp. Serra Morena, 28/Jul./2002, *Rivadavia & Gibson 1361* (SPF); 2.5km após acamp. S.Morena, 28/Jul./2002, *Rivadavia & Gibson 1363* (SPF); após acamp. S.Morena, 07/Sep./2002, *Rivadavia 1411* (SPF), 04/Apr./2003, *Rivadavia 1541* (SPF), 29/Jan./2005, *Rivadavia 1937* (SPF), 23/May/2009, *Gonella et al. 234* (SPF), 23/May/2009, *Gonella et al. 235* (SPF), 23/May/2009, *Gonella et al. 236* (SPF), 23/May/2009, *Gonella et al. 245* (SPF), 23/May/2009, *Gonella et al. 246* (SPF); km112 da MG-10, trilha para o canyon do Travessão, 04/Apr./2003, *Rivadavia 1545* (SPF), 29/Jan./2005, *Rivadavia 1939* (SPF); 16/May/2008, *Gonella et al. 91* (SPF), 20/Jul./2008, *Gonella et al. 134* (SPF), 20/Jul./2008, *Gonella et al. 152* (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella et al. 162* (SPF), 06/Apr./2009, *Gonella et al. 219* (SPF), 06/Apr./2009, *Gonella et al. 223* (SPF), 19/Apr./2010, *Gonella et al. 260* (SPF), 19/Apr./2010, *Gonella et al. 260* (SPF), 02/Sep./2011, *Gonella et al. 422* (SPF); entre sede do IBAMA e Vellozias gigantes, 21/Jul./2008, *Gonella et al. 139* (SPF), 21/Jul./2008, *Gonella et al. 140* (SPF). Doubtful specimen: Município de Lagoa Santa, Nov./1915, *Hoehne 6459* (R).

FIGURE 5. Distribution map of *D. spirocalyx* (squares) and *D. tentaculata* (circles) in east Brazil.

FIGURE 6. *Drosera spirocalyx*. A, habit. B–C, detail of the indumentum of the base (B) and apex (C) of the scape. D, leaf, abaxial surface. E, leaf, adaxial surface. F, stipule. G–H, calyx. J, petal. K, above view of gynoecium and one stamen. L, seed. Based on the holotype. Drawn by P.M. Gonella.

FIGURE 7. *Drosera spirocalyx*. A, habitat, forming a circular clump of rosettes, at the *locus classicus*. B, a flowering specimen. C, an open flower seen from above, evidencing the sepals. D, detail of a sterile rosette. E, side view of a flower bud, showing the overlapping sepals with obtuse apex.

Drosera tentaculata Rivadavia. Carnivorous Plant Newsletter 32(3): 79. 2004. (Figs. 5, 8, 9)

Type:—BRAZIL. Minas Gerais. Diamantina, no alto da cachoeira dos Cristais, estrada para Biribiri, c. 1000 m alt., 31/Jul./2002, *Rivadavia & Gibson 1376* (holo SPF!).

Perennial rosetted herbs, acaulescent or forming short columns of dead leaves up to 2.5 cm high.

General indumentum consists of white eglandular hairs up to 1.5 mm long, on the abaxial leaf surface, more rarely on the adaxial petiole surface and near the base of the scape; capitate glandular trichomes on scape, bracts, pedicels and sepals; and minute sessile glands on leaves and inflorescence parts. **Leaves** 3–13(–17) mm long, with geniculate vernation, decumbent, obovate, obovate-cuneate or cuneate, apex obtuse to sub-truncate, orange-red to deep red in exposed habitats, green in shadier habitats; **petioles** 0.5–4(–8) mm long, 0.8–1.5 mm wide, usually greener than the lamina, adaxial surface glabrous to sparsely eglandular-pilose, abaxial surface sparsely (rarely densely) eglandular-pilose; **lamina** 2–9 mm long, 1.5–4(–6.5) mm wide, adaxial surface covered with numerous red, motile, capitate tentacles with radial symmetry, as well as 7–9(–12) red, horizontally flat tentacles on the apical margin, 4–9 mm long, 0.4–0.5(–0.6) mm wide at base, each with a narrowly-obcuneiform stalk and a linearly-rectangular head 0.7–1.2(–1.5) mm long with unifacial gland tip, abaxial surface glabrescent, trichomes concentrated on basal lateral margins; **stipules** 2–4 mm long, 0.8–1.5 mm wide, rectangular, membranaceous, translucent white in color (drying bronze colored), apical 1/2–2/3 divided into 3 segments, the lateral ones longer, narrower, and poorly divided or entire, the central one shorter, broader, and with fimbriate apex. **Scapes** 1–3 per plant, 3–16(–18.5) cm long, erect at the base, glandular-pilose from base to apex, denser towards the apex, usually sparsely eglandular-pilose on lower third of the scape; **inflorescence** a scorpioid cyme, bearing (1–)2–8(–10) flowers, never bifurcating; **bracts** 1–2.5 mm long, filiform, glandular-pilose, often absent; **pedicels** 0.7–5(–10) mm long, inserted 2–20 mm apart, glandular-pilose; **sepals** 5, 2–4.5 mm long, 0.7–2 mm wide, oblong-ovate, rarely ovate, united at basal 1/3 of length, densely glandular-pilose abaxially, apex acute; **petals** 5, 5.5–8.5 mm long, 3–4 mm wide, obovate, light to dark pink-lilac in color; **stamens** 5, 2.5–4 mm long, anthers 1–1.6 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, 1–1.7 mm in diam. at anthesis, globose, smooth to slightly trilobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 2–4 mm long (including stigmata), stigmata indistinct, bilobed, basally bifurcate, or simply thicker than the style; **fruit** a dry capsule, 2–2.5 mm long, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** 0.3–0.45 mm long, 0.15–0.2 mm wide, ovoid-ellipsoid, apiculate, testa reticulate, black. **Roots** fine and fibrous.

Distribution and ecology—BRAZIL: Bahia and Minas Gerais, endemic to the Espinhaço Range (Fig. 5). From Serra do Cipó (central Minas Gerais) in the south to Rio de Contas, Piatã, and Catolés (Chapada Diamantina, central Bahia) in the north, being found in *campo rupestre* vegetation in montane to high-montane habitats between 800–1600 m. *Drosera tentaculata* usually grows in fine white sand with quartz gravel (Fig. 8A), but also on peaty-sandy soil, in cracks on sandstone (Fig.

8B), or over a thin layer of soil over sandstone.

During the summer wet season, the habitats of *D. tentaculata* are kept humid by the constant rainfalls, but, during the winter dry season, these habitats become relatively dry, coinciding with the flowering period of this species. *Drosera tentaculata* was found growing sympatrically with *D. camporupestris*, *D. chrysolepis*, *D. spiralis*, *D. quartzicola*, *D. montana*, *D. schwackei*, *D. tomentosa* (both varieties), and *D. spirocalyx*.

Drosera tentaculata is specially common at Serra do Cipó and on the Diamantina Plateau, where it forms large and dense populations. In other regions (Itacambira, Serra do Cabral, Chapada Diamantina) *D. tentaculata* is only known from small and scattered populations.

Phenology—*Drosera tentaculata* blooms in the dry season, between July and October.

Notes—*Drosera tentaculata* can be distinguished by its obovate, obovate-cuneate or cuneate leaves with 7–9(–12) large apical retentive tentacles 4–9 mm long, 0.4–0.5(0.6) mm wide at base, each with a narrowly-obcuneiform stalk and a linearly-rectangular head 0.7–1.2(–1.5) mm long. *Drosera tentaculata* also differs from the other species of the complex by the usually longer styles (up to 4 mm vs. up to 3 mm in the others), and less differentiated stigmas.

Maybe one of the most distinctive characters of *D. tentaculata* has been found to be the leaf vernation. In *D. montana*, *D. spirocalyx* and *D. tomentosa* the young leaf is rolled over itself and unfurls like a fern frond as it matures, representing typical circinate vernation. A closer inspection of the developing leaves of *D. tentaculata*, however, have shown that the vernation is actually geniculate, with the apical tentacles initially bent flat against the lamina, and the lamina folded once over the petiole (see Fig. 8E). Unlike the geniculate-involute vernation, the lateral margins of the lamina of *D. tentaculata* leaves are not folded inwards at an acute angle towards the apex, giving the young lamina a somewhat triangular shape (such as in *D. hirtella* and *D. communis*, or even in species with more similarly-shaped leaves such as *D. aliciae* R.Hamet or *D. admirabilis* Debbert).

As hypothesized by A. Fleischmann (pers. com.) and agreed here, the larger apical tentacles (snap-tentacles) characteristic of *D. tentaculata*, may be the reason for this distinct development of the young leaves. He observed that some species, such as the Australian *D. binata* Labill., present circinate vernation and no snap-tentacles in the adult stage, but do possess these tentacles and have geniculate-involute leaf vernation during the juvenile stage, when it shows a very different leaf morphology. Thus, the unique (among Brazilian species at least) geniculate leaf vernation of *D. tentaculata* may be a consequence of its large apical tentacles, which are bent over the lamina (as they cannot be rolled), and the lamina in turn is bent over the petiole.

In previous floristic studies, *D. tentaculata* was referred to as *D. montana* var. *montana* (Silva, 1994; Silva & Giuletto, 1997), probably due to the glabrous to sparsely eglandular pilose base of the peduncle.

Conservation Status – *Drosera tentaculata* is a common and widespread species and is protected by National and State Parks, being considered of Least Concern (LC), according to the criteria by IUCN Red List (2001).

Specimens examined—BRAZIL. **Bahia.** Município de Piatã, estrada para o Distrito de Inúbia, 16/July/2005, *Rivadavia et al.* 2033 (SPF). Município de Rio de Contas, lower NE slopes of the Pico das Almas, 17/Feb./1977, *Harley et al.* 19568 (SPF); Pico das Almas, Campo do Queiroz, 11/Nov./1988, *Harley et al.* 26353 (SPF); trilha subindo o Pico das Almas, 17/July/2005, *Rivadavia et al.* 2052 (SPF); trilha para o alto do Pico do Itobira, 18/July/2005, *Rivadavia et al.* 2070 (SPF). **Minas Gerais.** Município de Buenópolis, alto da Serra do Cabral em direção ao Brejo Grande, 03/July/2003, *Rivadavia & Menezes* 1651 (SPF); Parque Nacional das Sempre Vivas, próximo ao alojamento de guarda-parques, 04/Sep./2011, *Gonella et al.* 449 (SPF), 04/Sep./2011, *Gonella et al.* 456 (SPF). Município de Diamantina, 03/Jun./1986, *Brandão* 11688 (PAMG); Planalto, 15/Jul./1970, *Duarte* 12983 (BHCB); campus II da UFVJM, 29/Ago./2005, *Nunes & Costa* 8 (DIA); 11/Dec./2007, *Vasconcelos et al.* 2 (DIA); 16 km de Diamantina para Mendanha, 06/Jul./1996, *Souza et al.* 11952 (SPF); estrada para Mendanha, 10/Ago./2010, *Gonella et al.* 353 (SPF); 12/Oct./1984, *Mello-Silva et al.* CFCR 5379 (SPF); estrada para Conselheiro Mata, 29/Nov./2000, *Prata et al.* 1035 (SP); estrada Guinda-Conselheiro Mata, 25/Jul./1998, *Hatschbach et al.* 68266 (SPF); estrada que sai do Bairro Arraiola, 08/Feb./2008, *Gonella & Viana* 216 (SPF); ao sul da cidade, 25/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 165 (SPF); 25/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 173 (SPF); estrada p/ Curvelo, 27/Feb./1997, *Rivadavia & Pinheiro* 571 (SPF); estrada p/ Tapetes Arraiolos, 27/Feb./1997, *Rivadavia & Pinheiro* 580 (SPF), 10/Jul./1999, *Rivadavia, et al.* 1106 (SPF); estrada Diamantina – Conselheiro Mata, 29/June/2003, *Rivadavia* 1630 (SPF); estrada para B.de Guacuí, 11/May/2007, *Rivadavia* 2518 (SPF); estrada para a Gruta do Salitre, 13/May/2007, *Rivadavia* 2542 (SPF); estrada para Milho Verde, 13/May/2007, *Rivadavia* 2555 (SPF); trilha dos Escravos, 10/Ago./2010, *Gonella et al.* 342 (SPF); Biri-Biri, cachoeira dos Cristais, 07/Jul./1995, *Rivadavia & Pinheiro* 451 (SPF), 31/Jul./2002, *Rivadavia & Gibson* 1376 (SPF), 10/Ago./2010, *Gonella et al.* 343 (SPF); Biri-Biri, Cach. da Sentinela, 10/Ago./2010, *Gonella et al.* 346 (SPF); São João da Chapada, estrada para Macacos, 04/Sep.2011, *Gonella et al.* 425 (SPF), 04/Sep./2011, *Gonella et al.* 435 (SPF). Município de Gouveia, estrada Diamantina-Curvelo, 02/Aug./2002, *Rivadavia & Gibson* 1402 (SPF), 06/Apr./2003, *Rivadavia* 1591 (SPF), 03/Sep./2011, *Gonella et al.* 424 (SPF). Município de Itacambira, estrada p/ M.Claros, 05/Mar./1997, *Rivadavia* 614 (SPF), 14/Jul./1999, *Rivadavia & Pinheiro* 1143 (SPF), 29/Jul./2002, *Rivadavia & Gibson* 1364 (SPF), 22/Apr./2010, *Gonella et al.* 287 (SPF), 13/Feb./2011, *Gonella et al.* 401 (SPF). Município de Jaboticatubas, Serra do Cipó, km 142 rodovia L.Santa-C.M.Dentro, 27/May/1972, *Joly et al.* 2111 (SP); estrada da usina, 21/Aug./1972, *Joly & Semir* 3067 (SP); km 138-9 rodovia L.Santa-C.M.Dentro, 08/Sep./1972, *Joly & Müller* 3433 (SP); 10/Apr./1980, *Barros* 200 (SP); trilha p/ mirante do canyon Bocaina, 05/Jun./1994, *Rivadavia* 289 (SPF); Fazenda da Serra do Cipó, 11/Sep./1994, *Rivadavia* 305 (SPF); estrada p/ o mirante do canyon Bocaina, 23/Feb./1996, *Rivadavia & Mullins* 541 (SPF, MO); km 112-113 da estrada p/ C.M.Dentro, 09/Jul./1999, *Rivadavia, et al.* 1096 (SPF); km 112 da MG-10, 12/Nov./2007, *Gonella et al.* 54 (SPF), 12/Nov./2007, *Gonella et al.* 55 (SPF). Município de Joaquim Felício, alto da Serra do Cabral, 07/Mar./1997, *Rivadavia* 629 (SPF); entre J.Felício e Francisco Dumont, 03/July/2003, *Rivadavia* 1662 (SPF), 04/July/2003, *Rivadavia* 1676 (SPF); entre J.Felício e Augusto de Lima, 04/July/2003, *Rivadavia* 1672 (SPF). Município de Santana do Riacho, ao lado da represa, 20/Jun./1990, *Brandão* 17283 (PAMG); caminho da Lapinha, 11/Feb./1991, *Arbo et al.* 4851 (SPF); rodovia B.Horizonte-C.M.Dentro, 06/Sep./1980, *Forero et al.* 7762 (SPF) (mixed collection with *D. tomentosa* var. *tomentosa*); 2.5 km após acampamento Serra Morena, 28/Jul./2002, *Rivadavia & Gibson* 1362 (SPF); início da trilha para o Pico do Breu, 30/Jan./2005, *Rivadavia* 1944 (SPF); trilha para o Velozieto, 15/May/2008, *Gonella et al.* 84 (SPF), 08/Ago./2010, *Gonella et al.* 336 (SPF); km 112 da MG-10, trilha para o canyon Travessão, 19/Apr./2010, 16/May/2008, *Gonella et al.* 95 (SPF), 16/May/2008, *Gonella et al.* 98 (SPF), 20/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 127 (SPF), 20/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 135 (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 145 (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 154 (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 156 (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella, N.G.Silva & Albuquerque* 161

(SPF), 06/Apr.2009, *Gonella et al.* 220 (SPF), 19/Apr./2010, *Gonella, Fleischmann & McPherson* 261 (SPF), 19/Apr./2010, *Gonella, Fleischmann & McPherson* 268 (SPF), 02/Sep./2011, *Gonella et al.* 421 (SPF). Município de São Gonçalo do Rio Preto, PERP, trilha para o Pico Dois Irmãos, 05/Feb./2009, *Gonella & Viana* 198 (SPF). Município de Serro, estrada para Gouvea, 11/Oct./1996, *Marcondes-Ferreira et al.* 1355 (UEC); Milho Verde, 24/Jul./2002, Mota 1643 (BHCB) (mixed collection with *D. tomentosa* var. *glabrata*); trilha p/ cachoeira do Arco-Íris, 05/Apr./2003, *Rivadavia & Neves* 1561 (SPF); planície ao lado da cidade, 05/Apr./2003, *Rivadavia & Neves* 1570 (SPF); estrada de Milho Verde para Capivari, 13/May/2007, *Rivadavia* 2557 (SPF).

FIGURE 8. *Drosera tentaculata*. A, habit. B–C, detail of the indumentum of the base (B) and apex (C) of the scape. D, leaf, adaxial surface. E, leaf, abaxial surface. F, stipule. G, calyx. H, petal. J, above view of the gynoecium and one stamen. K, seed. A–D and G–J based on the holotype; E based on *Gonella et al.* 127; K based on *Gonella et al.* 135.

FIGURE 9. *Drosera tentaculata*. A, habitat, in sandy soil with white quartz gravel at Serra do Cipó, MG. B, habitat, in cracks of sandstone, at Diamantina, MG. C, rosette seen from above. D, detail of juvenile leaf, with seven differentiated apical tentacles. E, detail of the center of the rosette, showing the leaf buds. F, detail of flowers in post-anthesis, showing the calyx. G, flower. All by P.M. Gonella.

Drosera tomentosa A.St.-Hil. Hist.Pl.Remarq. Brésil et Par. 1: 261. 1824. (Figs. 10, 11, 12, 13)

Type: Brazil, Minas Gerais, Crescit in paludosis montium prope Itambé, *Saint-Hilaire* s.n. (holo P! (photo SPF!); iso K *parte* image!, MPU image!).

Drosera montana var. *tomentosa* (A.St.-Hil.) Diels, in Engler, Pflanzenr. 4.112 (26): 89. 1906.

Perennial rosetted herbs, acaulescent, occasionally forming erect columns of accumulated dead leaves, up to 2 cm high. **General indumentum** consists of white eglandular hairs (beige when old), on the abaxial leaf surface, more rarely on the adaxial petiole surface and from base to apex of scape, rarely on pedicels and sepals; capitate glandular trichomes on scape, bracts, pedicels and sepals; and minute sessile glands on leaves and inflorescence parts. **Leaves** (2.5–)4–24 mm long, with circinate vernation, decumbent (the youngest leaves sometimes semi-erect), obovate to oblong-obovate, rarely oblong, apex obtuse, green to wine red in color; **petioles** (0.5–)1–8 mm long, 0.4–3 mm wide, adaxial surface glabrous to sparsely eglandular-pilose (very rarely heavily eglandular-pilose), abaxial surface sparse to densely eglandular-pilose; **lamina** (2–)3–17 mm long, 1.3–6 mm wide, adaxial surface covered with numerous red, motile, capitate tentacles, the apical tentacles either almost indistinct or 5–9 apical differentiated tentacles present, up to 5 mm long, up to 0.3 mm wide at base, with rectangular-linear head up to 0.6 mm long with unifacial gland tip, abaxial surface sparsely eglandular-pilose, hairs concentrated towards the base and along the margins; **stipules** 1.5–4 mm long, 0.5–2 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, translucent white in color (drying bronze colored), the apical 1/2–1/3 divided into several laciniae shorter towards the center. **Scapes** 1–3 per plant, (1–)2.8–33 cm long, erect at the base, sparsely glandular-pilose at the base but increasingly denser towards the apex, eglandular hairs absent to numerous from base to apex; **inflorescence** a scorpioid cyme, bearing 1–23 flowers, rarely bifurcating; **bracts** (0.4–)0.7–2 mm long, 0.1–0.4 mm wide, lanceolate to narrowly ellipsoid, abaxial surface densely glandular-pilose, rarely bearing sparse eglandular hairs, usually absent, specially in lower flowers; **pedicels** 0.7–6 mm long, inserted 2–20 mm apart, densely glandular-pilose rarely bearing sparse eglandular hairs; **sepals** 5, 1.5–3 mm long, 0.6–1.3 mm wide, narrowly ovate to oblong-ovate, united at basal 1/3–1/5 of length, abaxial surface densely glandular-pilose, rarely with sparse eglandular hairs, apex acute; **petals** 5, 2–5 mm long, 2.5–4 mm wide, narrowly to broadly obovate or cuneate, light to dark pink-lilac in color; **stamens** 5, 1.5–4 mm long, anthers 0.4–0.8 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, 0.5–1.3 mm in diam. at anthesis, ellipsoid to globose, trilobed or hexalobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 1.2–3 mm long (incl. stigmata), stigmata flabellate, cupulate, bilobed, or more rarely single branched; **fruit** a dry capsule, 1.1–2.3 mm long, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** 0.45–0.7 mm long, 1.5–0.25 mm wide, ovoid to ellipsoid, apiculate, testa reticulate, dark brown to black in color. **Roots** fine and fibrous.

Distribution and ecology—BRAZIL: Sergipe, Bahia, Goiás, and Minas Gerais (Fig. 10): *D.*

tomentosa is widespread in *campo rupestre* vegetation in central-eastern Brazil and is especially common along the Espinhaço Range, from southern Minas Gerais to the Lençóis region, in Bahia. In Minas Gerais state, it further extends SW to the Serra da Canastra and SE to the Serra da Mantiqueira (Aiuruoca and Serra de Ibitipoca). In Goiás, it is found at the Chapada dos Veadeiros, in the northeastern part of the state. In the above regions, *D. tomentosa* grows in montane to high-montane habitats at altitudes between 700-2050 m.

An isolated collection of *D. tomentosa* is known from the Serra de Itabaiana highlands in the state of Sergipe, northeastern Brazil, representing the NE distribution limit for this species. This is a sandstone escarpment reaching nearly 700 m altitude, located in a relatively hot region of Brazil. A dubious specimen of *D. tomentosa* is known from Serra Parima, Roraima state, northern Brazil (Prance et al. 9811 (NY)).

Along with *D. chrysolepis* and *D. communis*, *D. tomentosa* also presents an interesting pattern of disjunct distribution (geographically and ecologically) in hot coastal *restinga* habitats just above sea level at several locations in the northern part of the state of Bahia.

Drosera tomentosa is one of the most abundant species of sundews in *campos rupestres* of Brazil, where it is found in a variety of habitats, often forming large populations. It has been observed growing sympatrically with nearly all other *Drosera* species growing within its geographical range: *D. ascendens*, *D. camporupestris*, *D. communis*, *D. chrysolepis*, *D. graomogolensis*, *D. graminifolia*, *D. grantsaui*, *D. hirtella* var. *hirtella*, *D. intermedia*, *D. montana*, *D. spirocalyx*, *D. tentaculata*, and *D. villosa*.

Drosera tomentosa prefers growing in sandy-peaty soils around seepages or on islands of vegetation and even along cracks on sandstone and quartzite along streams. However it is also occasionally observed in red or yellow clayish soils. Although it does not usually go dormant in the dry season, growth of *D. tomentosa* is often slowed during this period among plants occurring in drier habitats. The largest *D. tomentosa* specimens are usually found in the wettest soils, sometimes even growing semi-aquatically, while the smaller specimens are observed in the drier sandy habitats or on bare sandstone surfaces.

Previous records of *D. tomentosa* from São Paulo state (Silva & Giuliatti 1997; Silva 2002) result from a misidentified specimen of *D. hirtella* var. *lutescens* (eg. Marcondes-Ferreira et al. 1167 (SPF)).

Phenology—Although occasional *D. tomentosa* may be found in flower year round, most populations are observed to begin flowering synchronously at some time during the dry season, between June and September, usually lasting for about one or two months (or longer if plants produce two or more inflorescences).

Notes—*Drosera tomentosa* is distinguished by its obovate to oblong-obovate leaves (rarely oblong), with wide petioles (0.4–3 mm in width), apical tentacles almost indistinct or 5–9, up to 5 mm long,

up to 0.3 mm wide at base, with rectangular-linear head up to 0.6 mm long, usually multiple flowered scapes (up to 33 flowers) produced in the dry season (June to September), and by the short and narrow, narrowly ovate to oblong-ovate, sepals (1.5–3×0.6–1.3 mm).

There is great variation in the degree of differentiation of the apical tentacles in *D. tomentosa*, from almost indistinct (with ellipsoid head) to clearly longer and distinct from the others (with rectangular head). However, even when distinct, the apical tentacles of *D. tomentosa* are always much narrower at the base and have a much shorter head when compared to those of *D. tentaculata*. The *D. tomentosa* morphotype with longer and distinct rectangular heads has been observed growing sympatrically with *D. tentaculata* at the Serra do Cipó and Diamantina region, raising the hypothesis of hybridization between the species. However, this *D. tomentosa* morphotype also occurs disjunctly from *D. tentaculata* (e.g. Serra do Ibitipoca, Serra de São José, Chapada dos Veadeiros), suggesting that it may not represent introgression with *D. tentaculata*, but simply variation within *D. tomentosa*.

Although morphologically more similar to *D. montana* or *D. tentaculata*, *D. tomentosa* also resembles a diminutive *D. ascendens*, *D. graomogolensis* or *D. villosa* – species with which *D. tomentosa* apparently may occasionally hybridize with. Although morphologically very different, *D. tomentosa* may also be closely related to *D. grantsau*, based on the fact that these two taxa often form large (and possibly fertile) hybrid populations. This hybrid is known as *Drosera* × *fontinalis* Rivadavia (Rivadavia 2009).

Drosera tomentosa is extremely variable in regards to the distribution of eglandular indumentum on the scape and inflorescence, although this character is usually uniform within populations. These white trichomes (beige when old and often deciduous) may vary from completely absent to very densely distributed on the inflorescences, from base to apex.

A very interesting fact about this variation is that it is not very continuous ecologically nor geographically, with one morphotype gradually giving away to the other (although hairier forms tend to be larger, occur in wetter habitats, and are more abundant in the northern part of the range). In central Minas Gerais (and more rarely in central Bahia), the morphotype with heavy eglandular-pilose indumentum is sometimes found growing sympatrically with the morphotype bearing few or no eglandular hairs on its inflorescences, with both forms growing side-by-side and being easily distinguishable. Rare intermediate specimens have been observed in these mixed populations and artificial crosses between the two morphotypes have even been successfully made in cultivation (although it was not possible to evaluate if these were fertile or not).

The above observations seem to support Saint-Hilaire's original description of *D. tomentosa*, separating this taxon based on inflorescence indumentum into two varieties: *D. tomentosa* var. *tomentosa* and *D. tomentosa* var. *glabrata* (Saint-Hilaire, 1824a). Therefore, we here accept these two taxa as valid and consider it best that they be kept at varietal level, due to the huge overlap in their geographical ranges, possible hybridization in the wild, and to the fact that their distinguishing characteristic (eglandular indumentum density on inflorescences) is not easily quantifiable (see

discussion below). Furthermore, the presence or absence (as well as the density) of eglandular hairs on inflorescences of native Brazilian *Drosera* taxa has caused much taxonomic confusion in the past and is also currently known to be a variable character when comparing geographically separate populations of *D. communis*, *D. grantsaui*, *D. montana*, *D. tentaculata*, and *D. villosa*. Therefore, we feel that any status above varietal level for *D. tomentosa* var. *tomentosa* and *D. tomentosa* var. *glabrata* would require further and more quantifiable data.

However, even for the maintenance of Saint-Hilaire's two varieties of *D. tomentosa* at varietal status, we feel that a new circumscription is necessary in order to better represent the variation observed in the presence and distribution of eglandular indumentum on the inflorescences, taking into consideration the numerous specimens studied as herbarium specimens and seen in the wild across the *D. tomentosa* range in Bahia, Minas Gerais and Goiás. This we provide below.

Of the three accessions used to determine the chromosome number of *D. tomentosa* as $2n=40$ (Rivadavia 2005), *Rivadavia* 298 and *Rivadavia* 449 are identified as *D. tomentosa* var. *tomentosa* while *Rivadavia* 439 is identified as *D. tomentosa* var. *glabrata*.

Because a clearer distinction between *D. tomentosa* var. *tomentosa* and *D. tomentosa* var. *glabrata* was not possible until near the completion of this study, most of the specimens examined (below) are here listed under *D. tomentosa* with no varietal recognition simply because it was not possible to revisit all institutions and reexamine all collections, or simply because no inflorescences were present.

Drosera tomentosa A.St.-Hil. var. ***tomentosa***. (Figs 11C–E, G, J, O, P; 12C, D; 13A–C, G)

Scapes densely eglandular-pilose on the basal half, decreasing in density towards apex; pedicels and sepals only glandular-pilose to sparsely or densely eglandular-pilose.

Distribution—Brazil, Bahia and Minas Gerais, endemic. *Drosera tomentosa* var. *tomentosa* is exclusive to the Cadeia do Espinhaço highlands, being the predominant variety in the northern part of the range, especially at the Chapada Diamantina in Bahia where specimens with the densest eglandular-pilose (nearly villous) inflorescences are found. This variety also extends south along the Cadeia do Espinhaço through Grão Mogol, the Diamantina Plateau, Serra do Cabral, Serra do Cipó, and the Serra do Ouro Branco, which represents the southernmost range of *D. tomentosa* var. *tomentosa*.

Notes—*Drosera tomentosa* var. *tomentosa* is here found to represent plants with inflorescences bearing eglandular hairs that are longer and more densely distributed on the basal half, especially towards the base of the scape, but are also present (although usually more sparsely) all the way to the apex, often even on pedicels and sepals.

Specimens Examined of *D. tomentosa* var. *tomentosa* – BRAZIL. **Bahia.** Município de Abaíra, cam. Jambeiro – B.Horizonte, 14/Jul./1994, *W.Ganev* 3531 (HUEFS); Catolés, 26/Jul./1995, *Rivadavia* 474 (SPF); Abaíra, Catolés, 29/Jul./1995, *Rivadavia & Ganev* 490 (SPF); Serra do Barbado, 14/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2007 (SPF). Município de Ibicoara, trilha p/a cach. do Buracão, 12/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 1987 (SPF); estr. p/a cach. do Buracão, 12/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 1993 (SPF). Município de Lençóis, estr. Lençóis – Seabra, 14/Feb./1994, *Harley et al.* 14070 (SPF), 14/Feb./1994, *Harley et al.* 14072 (SPF). Município de Mucugê, campo defronte ao cemitério, 20/Jul./1981, *Giulietti et al.* 1396 (SPF); a 5km de Mucugê, 07/Sep./1981, *Furlan et al.* 1990 (SPF); 3-5km N da cidade, 20/Feb./1994, *Harley et al.* 14296 (SPF); fora de Mucugê, 23/Jul./1995, *Rivadavia* 467 (SPF); estr. p/ B.Estiva, 11/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 1978 (SPF). Município de Palmeiras, trilha p/a cach. da Fumaça, 20/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2082 (SPF); Morro do Pai Inácio, 28/Apr./1997, *Conceição* 544 (SPF). Município de Piatã, Serra da Tromba, 25/Aug./1992, *Ganev* 950 (HUEFS); Serra do Santana, 23/Jul./1995, *Rivadavia & Ganev* 482 (SPF), 13/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 1999 (SPF); ao lado da capelinha no alto da serra, 29/Apr./2010, *Gonella & Fleischmann* 332 (SPF). Município de Rio de Contas, Pico das Almas, 10/Apr./1999, *Forzza et al.* 1139 (SPF), 17/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2041 (SPF), 17/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2050 (SPF); estr. do P.Almas p/ R.Contas, 17/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2055 (SPF); estr. p/ Caiambola, 18/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2059 (SPF); Pico do Itobira, 18/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2064 (SPF), 18/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2071 (SPF). **Minas Gerais.** Município de Botumirim, Rio do Peixe, 06/Sep./2011, *Gonella et al.* 475 (SPF). Município de Buenópolis, alto da Serra do Cabral, 03/Jul./2003, *Rivadavia & Menezes* 1649 (SPF); Parque Nacional das Sempre Vivas, atrás do alojamento de guarda-parques, 04/Sep./2011, *Gonella et al.* 457 (SPF). Município de Couto de Magalhães de Minas, c.30km ao leste de Diamantina, 12/May/2007, *Rivadavia* 2525 (SPF). Município de Diamantina, estr. de T.Arriaiolos, 31/Jul./2002, *Rivadavia & Gibson* 1374 (SPF); Biri-Biri, cach.da Sentinela, 12/Jul./1999, *Rivadavia et al.* 1121 (SPF); ao sul da cidade, 25/Jul./2008, *Gonella et al.* 174 (SPF), 09/Aug./2010, *Gonella et al.* 339 (SPF); Trilha dos Escravos, 10/Aug./2010, *Gonella et al.* 341B (SPF); estrada para Mendanha, 10/Aug./2010, *Gonella et al.* 352 (SPF); São João da Chapada, estrada para Macacos, 04/Sep./2011, *Gonella et al.* 427 (SPF); Inhaí, estrada que sai por trás de Inhaí, 05/Sep./2011, *Gonella et al.* 463 (SPF). Município de Gouveia, estr. Curvelo – Diamantina, 09/Jul./2001, *Costa et al.* 304 (SPF), 02/Aug./2002, *Rivadavia & Gibson*

1399 (SPF). Município de Grão Mogol, Morro do Jambeiro, 08/Sep./1994, *Rivadavia* 298 (SPF), 14/Oct./1995, *Rivadavia et al.* 554 (SPF), 12/Oct./2001, *Rivadavia* 1265 (SPF); Grão Mogol, estrada GM-Montes Claros, 12/Aug./2010, *Gonella* 355 (SPF), 07/Sep./2011, *Gonella et al.* 484 (SPF). Município de Jaboticatubas, Serra do Cipó, Faz. S.Cipó, 11/Sep./1994, *Rivadavia* 306 (SPF), 05/Jul./2003, *Rivadavia* 1679 (SPF); trilha p/ mirante, 06/Jul./1995, *Rivadavia* 449 (SPF); estr.p/ C.M.Dentro, 09/Jul./1999, *Rivadavia et al.* 1098 (SPF), 04/Apr./2003, *Rivadavia* 1548 (SPF); km 112 da BR-010, 12/Nov./2007, *Gonella et al.* 47 (SPF). Município de Joaquim Felício, Serra do Cabral, 21/Apr./2010, *Gonella et al.* 279 (SPF). Município de Monte Azul, estrada para Sucuruíu/ Riacho Grande/ Brejo Grande, 09/Sep./2011, *Gonella et al.* 506 (SPF). Município de Ouro Preto, km16 estr. p/ Ouro Branco, 16/Sep./1999, *Rivadavia* 1170 (SPF). Município de Porteirinha, alto da cach. Vêu da Noiva, 10/Sep./2011, *Gonella et al.* 510 (SPF). Município de Santana do Riacho, Serra do Cipó, km 112-113 da MG-10, 16/May/2008, *Gonella et al.* 97 (SPF), 20/Jul./2008, *Gonella et al.* 128 (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella et al.* 160 (SPF); trilha para o Travessão e Cachoeira Congonhas, 22/Jul./2008, *Gonella et al.* 149 (SPF); acima da entrada p/a Usina, 06/Sep./1987, *Simão* 10425 (SPF). Município de Serranópolis de Minas, trilha que atravessa a Cadeia do Espinhaço, 17/Jul./1999, *Rivadavia & Pinheiro* 1150 (SPF); Canyon do Talhado, Cachoeira Sete Quedas, 08/Sep./2011, *Gonella et al.* 492 (SPF), 08/Sep./2011, *Gonella et al.* 498 (SPF).

Drosera tomentosa* var. *glabrata A.St.-Hil. Hist.Pl.Remarq. Brésil et Par. 1: 262. 1824. (Figs. 11A, B, F, H, L, M; 12A, B ; 13D–F)

Type: Brazil, Minas Gerais, Milho Verde, *Saint-Hilaire* s/n (holo P! (photo SPF!); iso MPU image!).

Scapes exclusively glandular pilose from base to apex, eventually also sparsely eglandular pilose mostly towards the basal one-third, with rare scattered eglandular trichomes in the apex and pedicels.

Distribution—Brazil: Bahia, Goiás and Minas Gerais, endemic. *Drosera tomentosa* var. *glabrata* is the most widespread of the two varieties, occurring at the Serra da Mantiqueira in the south (border between Minas Gerais, Rio de Janeiro and São Paulo), extending northwest to the Serra da Canastra (southwestern Minas Gerais) and north along the Cadeia do Espinhaço through Minas Gerais and up to central Bahia, although it tends to be more common and dominant in the southern part of the range, north to the Diamantina Plateau. It also occurs disjunctly at the Chapada dos Veadeiros (northeastern Goiás) and on the coast of Bahia.

Notes—In *D. tomentosa* var. *glabrata*, eglandular trichomes are often completely absent on the inflorescences. When present, the eglandular indumentum is overall sparse in comparison to *D. tomentosa* var. *tomentosa*, and the trichomes are also shorter and thinner. Although usually only present on the basal 1/3 of the inflorescence, sparse eglandular trichomes are occasionally found on the upper 2/3 in some *D. tomentosa* var. *glabrata* populations, but much less dense than in the type variety. Distinguishing between the two varieties becomes especially challenging when examining old inflorescences on living or herbarium specimens, because the eglandular hairs are often partially deciduous.

Specimens Examined of *D. tomentosa* var. *glabrata* – BRAZIL. **Bahia.** Município de Camaçari, estr. p/ Arembepé, 18/Jun./1997, *Grantsau & Lima* 2 (SPF); estr. p/ litoral (BA-512), 30/Nov./2002, *Rivadavia* 1435 (SPF), 30/Nov./2002, *Rivadavia* 1446 (SPF), 30/Nov./2002, *Rivadavia* 1447 (SPF), 18/Jan./2003, *Rivadavia & Lima* 1519 (SPF), 14/Aug./2003, *Rivadavia & Lima* 1681 (SPF). Município de Palmeiras, trilha p/a cach. da Fumaça, 20/Jul./2005, *Rivadavia et al.* 2088 (SPF). **Goiás.** Município de Alto Paraíso de Goiás, estr. A.Paráíso – Terezina de Goiás, 10/Oct./1979, *Heringer et al* 2313 (IBGE), 20/Mar./1997, *Rivadavia & Araújo* 661 (SPF), 23/Jun./2007, *Rivadavia & Batista* 2625 (SPF); km196 da BR118, 23/Jun./2007, *Rivadavia & Batista* 2604 (SPF). **Minas Gerais.** Município de Botumirim, Serra da Canastra, 20/Jul./1994, *Rivadavia* 332 (SPF), 19/Nov./1992, *Mello-Silva et al.* 673 (SPF), 13/Oct./2001, *Rivadavia* 1266 (SPF), 13/Oct./2001, *Rivadavia* 1273 (SPF). Município de Buenópolis, Parque Nacional das Sempre Vivas, atrás do alojamento de guarda-parques, 04/Sep./2011, *Gonella et al.* 450 (SPF). Município de Carrancas, Poço da Rasquinha, 09/Jun./2007, *Rivadavia et al.* 2593 (SPF); cach. do Tico-Tico, 09/Jun./2007, *Rivadavia et al.* 2595 (SPF); ao oeste da cidade, 09/Jun./2007, *Rivadavia et al.* 2599 (SPF). Município de Conceição do Mato Dentro, Serra do Cipó, Campo Redondo, caminho para nascentes do ribeirão do campo, 17/May/2008, *Gonella et al.* 112 (SPF), 17/May/2008, *Gonella et al.* 113 (SPF). Município de Congonhas do Norte, Serra Talhada, 24/Apr./1982, *Furlan et al.* 37782 (SPF); Serra da Mangabeira, 26/Feb./1997, *Rivadavia & Pinheiro* 568 (SPF). Município de Couto de Magalhães de Minas, c.40km ao leste de Diamantina, 12/May/2007, *Rivadavia* 2529 (SPF). Município de Diamantina, estr. p/ Conselheiro Mata, 18/Jul./1987, *Pirani & Mello-Silva* CFCR 11047 (SPF); ao leste da cidade, 23/Feb./1992, *Rivadavia* 74 (SPF); Biri-Biri, cach. da Sentinela,

10/Aug./2010, *Gonella et al.* 347 (SPF); cach. da Toca, 25/Feb./1992, *Rivadavia* 81 (SPF); cach. dos Cristais, 07/Jul./1995, *Rivadavia* & *Pinheiro* 450 (SPF); estr. p/Biri-Biri, 14/Jul./1996, *Parra et al.* 127 (SPF), 10/Aug./2010, *Gonella et al.* 344 (SPF); estr. p/S.João da Chapada, 11/Dec./1997, *Lima et al.* 31 (SPF); estr. p/ Tapetes Arraiolos, 12/Jul./1999, *Rivadavia* & *Pinheiro* 1116 (SPF), 12/Jul./1999, *Rivadavia* & *Pinheiro* 1117 (SPF), 12/Jul./1999, *Rivadavia* & *Pinheiro* 1118 (SPF), 31/Jul./2002, *Rivadavia* & *Gibson* 1373 (SPF); estr. p/a Gruta do Salitre, 13/May/2007, *Rivadavia* 2541 (SPF); ao sul da cidade, 25/Jul./2008, *Gonella et al.* 170 (SPF), 20/Apr./2010, *Gonella et al.* 273 (SPF); Trilha dos Escravos, 10/Aug./2010, *Gonella et al.* 341A (SPF); São João da Chapada, estrada para Macacos, 04/Apr./2011, *Gonella et al.* 434 (SPF). Município de Furnas, estr. Passos – Piumhi, 08/Mar./1997, *Rivadavia* 637 (SPF). Município de Grão Mogol, ao sul de G.Mogol, s/d, *Magalhães* 18091 (RFA); cór. das Mortes, 03/Sep./1985, *Zappi et al.* 8310 (SPF); Vale do rib. das Mortes, 4/Sep./1986, *Cordeiro & Mello-Silva* CFCR 10096 (SPF); morro do Papo da Ema, 06/Sep./1990, *Silva et al.* CFCR 13428 (SPF), 06/Sep./1990, *Silva et al.* CFCR 13429 (SPF); Trilha da Tropa, 02/Jun./1994, *Rivadavia* 276 (SPF). Município de Itacambira, alguns km antes da cidade, 16/Dec./1994, *Rivadavia* 310 (SPF); ao sul da cidade, 18/Dec./1994, *Rivadavia* 326 (SPF); estrada para Montes Claros, 05/Mar./1997, *Rivadavia* 602 (SPF), 13/Oct./2001, *Rivadavia* & *Pinheiro* 1292 (SPF), 22/Apr./2010, *Gonella et al.* 290 (SPF), 13/Feb./2010, *Gonella et al.* 402 (SPF). Município de Jaboticatubas, Serra do Cipó, Faz. S.Cipó, 26/Feb./1992, *Rivadavia* 100 (SPF), 06/Jul./1995, *Rivadavia* 448 (SPF); entre Juquinha e IBAMA, 04/Jul./1995, *Rivadavia* 439 (SPF). Município de Joaquim Felício, Serra do Cabral, 07/Mar./1997, *Rivadavia* 631 (SPF), 03/Jul./2003, *Rivadavia* 1663 (SPF). Município de Lima Duarte, Conc.de Ibitipoca, Parque Estadual Florestal de Ibitipoca, 12/Sep./1991, *Verardo* 25371 (UFJF), 18/Jul./1992, *Rivadavia* 141 (SPF), 28/Oct./1995, *Rivadavia* & *Padovese* 497 (SPF), 29/Oct./1995, *Rivadavia* & *Padovese* 505 (SPF), 24/Nov./2001, *Rivadavia* 1324 (SPF), 24/Nov./2001, *Rivadavia* 1329 (SPF), 26/Feb./2005, *Rivadavia* 1955 (SPF); Pico da Lombada, 16/Dec./2011, *Gonella et al.* 365 (SPF). Município de Rio Vermelho, Serra da Torre, 11/Jul./1999, *Rivadavia et al.* 1108 (SPF). Município de Santa Bárbara, Parque Natural do Caraça, Pico do Sol, 04/Mar./1992, *Rivadavia* 117 (SPF), 05/Apr./1993, *Rivadavia* 209 (SPF), 02/Jul./1995, *Rivadavia* 434 (SPF); Pico da Carapuça, 08/Sep./1992, *Rivadavia* 149 (SPF), 03/Jul./1995, *Rivadavia* 436 (SPF); entre Carapuça e P.do Sol, 08/Sep./1992, *Rivadavia* 150 (SPF); Pico do Canjerana, 01/Jul./1995, *Rivadavia* 431 (SPF); trilha p/ Campo de Fora, 01/Jul./1995, *Rivadavia* 433 (SPF); Cascatinha, 02/Jul./1995, *Rivadavia* 435 (SPF); trilha da bica, 03/Jul./1995, *Rivadavia* 437 (SPF); Tanque Grande, 03/Jul./1995, *Rivadavia* 438 (SPF); Cachoeira Bocaina, 10/Apr./2011, *Gonella & Siniscalchi* 417 (SPF). Município de Santana do Riacho, rod. BH – C.M.Dentro, 11/Jul./1987, *Dokkedal et al.* 10385 (SPF), 02/Aug./1990, *Sakuragui et al.* 21 (ESA), 26/Apr./1991, *Pirani et al.* 12247 (SPF), 08/Jun./1993, *Roque & Nunes* 13151 (SPF); rod. L.Santa – C.M.Dentro, 07/Jun./1989, *Barbosa* 409 (HUFU); Alto do Palácio, 16/May/1990, *Arbo et al.* 4275 (SPF); antes da bifurcação p/ M.Pilar, 23/Feb./1996, *Rivadavia* & *Mullins* 538 (SPF), 20/Jul./1993, *Pirani et al.* 13195 (SPF), 12/Sep./1999, *Rivadavia* 1167 (SPF), 12/Nov./2007, *Gonella et al.* 42 (SPF) , 17/May/2008, *Gonella et al.* 117 (SPF), 21/Jul./2008, *Gonella et al.* 141 (SPF), 19/Apr./2010, *Gonella et al.* 270 (SPF); distr. Lapinha, 09/Jul./1999, *Rivadavia et al.* 1104 (SPF); Vellozias Gigantes, 15/May/2008, *Gonella et al.* 76 (SPF), 15/May/2008, *Gonella et al.* 79 (SPF); trilha para o Velozieto, 15/May/2008, *Gonella et al.* 81 (SPF), 15/May/2008, *Gonella et al.* 85 (SPF), 08/Aug./2010, *Gonella et al.* 334 (SPF); estátua do Juquinha, 15/May/2008, *Gonella et al.* 87 (SPF); km 108 da MG-10, 16/May/2008, *Gonella et al.* 108 (SPF); km 112-113 da MG-10, 20/Jul./2008, *Gonella et al.* 125 (SPF); atrás da sede do IBAMA, 21/Jul./2008, *Gonella et al.* 136 (SPF); trilha para o Travessão e Cachoeira Congonhas, 22/Jul./2008, *Gonella et al.* 150 (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella et al.* 157 (SPF), 22/Jul./2008, *Gonella et al.* 159 (SPF). Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 28/Jun./2003, *Rivadavia* & *Deco* 1615 (SPF), 28/Jun./2003, *Rivadavia* & *Deco* 1618 (SPF), 28/Jun./2003, *Rivadavia* & *Deco* 1625 (SPF), 28/Jun./2003, *Rivadavia* & *Deco* 1629 (SPF); trilha para o alto da chapada, 05/Feb./2009, *Gonella & Viana* 189 (SPF);, trilha para o Pico Dois Irmãos, 05/Feb./2009, *Gonella & Viana* 197 (SPF);, trilha para o Morro Redondo, 06/Feb./2009, *Gonella & Viana* 207 (SPF). Município de São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, 14/Jul./1997, *Lombardi* 1898 (BHCB), 01/Apr./1999, *Rivadavia* & *Peixoto* 865 (SPF), 02/Apr./1999, *Rivadavia* & *M.Peixoto* 876 (SPF), 02/Apr./1999, *Rivadavia* & *Peixoto* 882 (SPF), 03/Apr./1999, *Rivadavia* & *Peixoto* 892 (SPF), 20/Dec./1991, *Rivadavia* 39 (SPF). Município de Serro, Pico do Itambé, 09/Jul./1995, *Rivadavia* & *Pinheiro* 457 (SPF), 01/Aug./2002, *Rivadavia* & *Gibson* 1382 (SPF), 01/Aug./2002, *Rivadavia* & *Gibson* 1386

(SPF), 01/Aug./2002, *Rivadavia & Gibson 1388* (SPF), 01/Aug./2002, *Rivadavia & Gibson 1393* (SPF), 01/Aug./2002, *Rivadavia & Gibson 1395* (SPF); estr. M.Verde – Diamantina, 06/Apr./2003, *Rivadavia 1584* (SPF); estrada Serro-Diamantina, nascente do Rio Jequitinhonha, 09/Aug./2011, *Gonella et al. 337* (SPF). Município de Tiradentes, Serra de São José, 08/Jun./2007, *Rivadavia et al. 2586* (SPF).

Other Specimens Examined of *D. tomentosa* (variety not identified) – BRAZIL. Bahia. Município de Lençóis, 28/Jun./1983, *Santos 15993* (ALCB); Rio Capivara, 12/Oct./1999, *Stradmann et al 679* (ALCB); trilha p/a cach. do Sossego, 21/Jul./2005, *Rivadavia et al. 2089* (SPF). Município de Palmeiras, Pai Inácio, 27/Jun./1995, *Guedes et al. 1926* (ALCB), 26/Sep./1994, *Giulietti et al 782* (ALCB). Município de Rio de Contas, Serra do Marcelino, 02/Feb./1997, *Passos et al 4857* (ALCB). **Goiás.** Município de Alto Paraíso de Goiás, km10 da estr. A.Paraíso-São Jorge, 25/Jun./2007, *Rivadavia & Batista 2635* (SPF). **Minas Gerais.** Município de Carmo do Rio Claro, Faz. Corr.Bonito, 05/Sep./1961, *Andrade & Emmerich 1004* (R). Município de Conceição do Mato Dentro, Serra do Cipó, 07/Aug./1933, *Mello-Barreto 2436* (BHCB). Município de Congonhas do Norte, Serra Talhada, 24/Apr./1982, *Furlan et al. 8473* (SPF). Município de Diamantina, Guinda, 05/Nov./1937, *Mello-Barreto 9493* (BHCB); subida p/o Cruzeiro, 12/Jan./1963, *Duarte & Graziela 7922* (R); ao leste da cidade, 22/Feb./1992, *Rivadavia 59* (SPF). Município de Grão Mogol, morro do Papo da Ema, 10/Jul./1985, *Wanderley et al. 855* (SP); Vargem do Quartel, 10/Jul./1985, *Cerati et al. 263* (SP), 10/Jul./1985, *Graças et al. 855* (SP); Cachoeira Vêu das Noivas, 11/Feb./2011, *Gonella et al. 381* (SPF). Município de Itabirito, Serra de Itabirito, 14/Jun./1976, *Badini & Furlo 24776* (OUPR), 27/Jul./1978, *Badini 24682* (OUPR). Município de Itacambira, estr. p/ M.Claros, 14/Jul./1999, *Rivadavia & Pinheiro 1131* (SPF). Município de Jaboticatubas, Serra do Cipó, rod. L.Santa – C.M.Dentro, 07/Jun./1970, *Joly et al. 1220* (SP) 14/Dec./1971, *Semir & Saziman. 537* (SP), 17/Apr./1972, *Joly et al. 1883* (SP), 06/Sep./1980, *Forero et al. 7762* (SP); Fazenda da Serra do Cipó, 26/Feb./1992, *Rivadavia 88* (SPF). Município de Joaquim Felício, Serra do Cabral, 29/Jun./2003, *Rivadavia 1636* (SPF), 04/Jul./2003, *Rivadavia 1675* (SPF). Município de Lima Duarte, Serra de Ibitipoca, rib.do Salto, 13/Sep./1940, *Magalhães 386* (BHCB); Serra de Ibitipoca, 15/Oct./1986, *Sousa 14858* (BHCB). Município de Ouro Preto, Itacolomi, 25/Jun./1884, *Glaziou 14482* (mixed collection with *D. schwackei*) (R), 05/May/1893, *n/c* (OUPR), 1894, *Gonçalves 5953* (OUPR), without date, *Barbosa 1018* (R), without date, *Damazio 979* (OUPR); Parque do Itacolomi, 1894, *Miranda 4206* (OUPR), 02/Jun./1999, *Paula 23532* (VIC); Serra de Lavras Novas, 11/May/1974, *Badini 21562* (OUPR) (mixed collection with *D. montana*), 27/Jul./1977, *Badini et al. 24041* (OUPR); Serra da Chapada, 21/Sep./1990, *Alves & Becker 1571* (R); Morro de São Sebastião, n/d, *Clemen 3471* (OUPR); Serra de O.Preto, n/d, *Damazio 978* (OUPR); without location data, 1904, *L.D. 508* (BHCB). Município de Prados, Serra de São José, 07/Jul./1991, *Stehmann s/n* (BHCB). Município de Santa Bárbara, Serra do Caraça, 1912, *Damazio 2098* (mixed collection with *D. ascendens*) (R). Município de Santa Luzia, Serra do Cipó, km122, 14/Apr./1935, *Mello-Barreto & Brade 1261* (BHCB), 06/Jul./1933, *Mello-Barreto 2435* (BHCB). Município de Santana do Riacho, Serra do Cipó, May/1933, *Costa 156* (R), 24/Jul./1966, *Emygdio et al 2248* (R), 24/Jul./1966, *Emygdio et al 2249* (R), 27/May/1970, *Occhioni et al. 11407* (RFA), 28/May/1970, *Occhioni et al. 11409* (RFA), 26/Jun./1972, *Occhioni 51217* (RFA); rod. B.Horizonte-C.M.Dentro, 06/Sep./1980, *Forero et al. 7762* (SPF) (mixed collection with *D. tentaculata*); Faz. Cach. da Capivara, 11/Jul./1987, *Horta & Andrade 141* (BHCB); distr. Lapinha, 01/Jan./2005, *Rivadavia 1945* (SPF); km 108 da MG-10, 16/May/2008, *Gonella et al. 106* (SPF); km 112-113 da MG-10, 18/Apr./2010, *Gonella et al. 258* (SPF); trilha p/o Canyon das Bandeirinhas, 13/Nov./2007, *Gonella & Lovo 61* (SPF); without location data, 01/Apr./1989, *Delgado & Costa 3426* (BHCB). Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 04/Feb./2009, *Gonella & Viana 180* (SPF). Município de São João del Rey, Serra do Lenheiro, 08/Jul./1936, *Mello-Barreto 4684* (BHCB). Município de Serro, Milho Verde, 5/Apr./2003, *Rivadavia & Neves 1555* (SPF), 05/Apr./2003, *Rivadavia & Neves 1565* (SPF). Without attribution to administrative area: Serra do Treituba, entre Ubá e Serraria, n/d, *Magalhães 296* (R); Serra Itabira do Campo, n/d, *Damazio 980* (OUPR). **Sergipe.** Município de Itabaiana, 13/Nov./1981, *Lima et al. 81-23* (IPA). **Dubious specimen of *D. tomentosa* – BRAZIL. Roraima.** Without attribution to administrative area: Vicinity of Auaris, upper slopes of Serra Parima, 10/Feb./1969, *Prance et al. 9811* (mixed collection with *D. roraimae*) (NY).

FIGURE 10. Distribution map of *D. tomentosa* and its varieties in east Brazil.

FIGURE 11. *Drosera tomentosa*. A, habit. B–C, stipule. D–G, leaf, abaxial surface (E, F), adaxial surface (D, G). H, J, side view of the calyx. K–L, petal. M, above view of the gynoeceum and one stamen. N–P, seed. A, B, F, H, L, M of *D. tomentosa* var. *glabrata*. C–E, G, J, O, P of *D. tomentosa* var. *tomentosa*. A, F based on Gonella et al. 365; B on Gonella et al. 434; C, G on Gonella et al. 47; H on Gonella et al. 141; J on Ganev 3531; D, E on Rivadavia & Ganev 482; K–M on photographs of living plants; N on Rivadavia 435; O on Gonella et al. 475; P on Gonella et al. 492. Drawn by P.M. Gonella.

FIGURE 12. *Drosera tomentosa*. Indumentum of the scape at the base (1), middle (2), and apex (3). A–B, *D. tomentosa* var. *glabrata*. C–D, *D. tomentosa* var. *tomentosa*. A based on *Gonella et al. 141*; B based on *Gonella et al. 125*; C based on *Gonella et al. 427*; D based on *Ganev 3531*. Drawn by P.M. Gonella.

FIGURE 13. *Drosera tomentosa*. A, habitat, dense population growing in sandy soil of seepage at the Parque Nacional das Sempre-vivas, MG. B, detail of the apex of the inflorescence. C–E, rosettes with emerging inflorescences, showing the variation of eglandular indumentum of the scape. F–G, flowers. A–C, G, of *D. tomentosa* var. *tomentosa*; D–F, of *D. tomentosa* var. *glabrata*. All by P.M. Gonella.

TABLE 1. Distinctive characters between the species of the *Drosera montana* complex.

<i>Character/Species</i>	<i>D. montana</i>	<i>D. spirocalyx</i>	<i>D. tomentosa</i>	<i>D. tentaculata</i>
Flowering period	summer and autumn (December to June)	winter and spring (July to November)	winter and spring (June to September)	winter and spring (June to October)
Rosette color in full sun	wine to deep red	green petiole and wine red lamina	wine red	deep red to orange-red, petiole often greener than lamina
Leaf shape	oblong, oblong-spatulate to spatulate	oblanceolate to narrowly obovate	obovate, oblong-obovate, rarely oblong	obovate-cuneate to cuneate
Petiole (mm long)	1-7	1.3-6.1	1-8	0.5-4
Adaxial petiole indumentum	glabrous to glabrescent	densely eglandular pilose	glabrous to sparsely eglandular-pilose	glabrous to sparsely (rarely densely)
Apical tentacles	Almost indistinct	Almost indistinct, or distinct, 6–8 in number, 3–4 mm long	almost indistinct, or distinct, 5–9 in number, up to 5 mm long	Always very distinct, 7–9(–12) in number, 4–9 mm long,
Inflorescence length	3-32(42) cm	1.4-8.2(10.5) cm	4.5-33 cm	3.5-18.5 cm
Number of flowers per inflorescence	1-7	1-4	1-23	1-9
Sepals (long × wide)	2-6 × 0.8-2 mm	2-4.2 × 1.7-2.8 mm	1.5-3 × 0.6-1.3 mm	2-4 × 0.7-1.5 mm
Sepals shape	Ovate to oblong-ovate Acute apex	Sub-orbicular to broadly ovate, with obtuse apex	Narrowly ovate to oblong-ovate Acute apex	Oblong-ovate, rarely ovate Acute apex
Distribution	BA, GO, DF, MG, SP, RJ, PR, and SC	Endemic to the Serra do Cipó, MG	BA, GO and MG	Endemic to the Espinhaço Range, in BA and MG

Conclusions

The distribution as well as the presence or absence of eglandular trichomes on inflorescences are alone insufficient in delimiting clear taxonomic boundaries between taxa historically included in the *D. montana* complex. A series of morphological, ecological, cytological, and even phylogenetic characters have been found necessary for a more complete taxonomic understanding of the closest allies to *D. montana*.

The *D. montana* complex is redefined as group of tetraploid ($2n=40$) species native to South America (centered in the Cadeia do Espinhaço) with circinate or geniculate leaf vernation, and with rosettes of flat leaves with short petioles gradually widening towards a more or less oblong or obovate lamina, including *D. montana*, *D. spirocalyx*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa*, and *D. tomentosa* var. *glabrata*. Most of the taxa previously associated with *D. montana* are excluded from the complex, based on different leaf shape, scape morphology and indumentum, seed shape and ornamentation, but most importantly, by the geniculate-involute leaf vernation and chromosome number of $2n=20$: *D. colombiana*, *D. panamensis*, *D. pumilla*, and *D. sanariapoana* are considered conspecific with *D. cayennensis*; *D. hirtella* and *D. hirtella* var. *lutescens* are considered valid and distinct taxa, as well as *D. roraimae*; *D. parvifolia* is considered conspecific with *D. communis*. *Drosera schwackei* is clearly a distinct species, not belonging to this alliance of species, but to another including *D. graminifolia* and other large Brazilian species with unique type of indumentum. Finally, *D. communis* var. *pauciflora* is considered a synonym of *D. montana*, based on leaf and sepal morphology, and phenology.

References

- Correa, M.D. & Silva, T.R.S. (2005) *Drosera* (Droseraceae). Flora Neotropica Monograph 96. The New York Botanical Garden Press, Bronx, NY, 65 pp.
- Diels, L. (1906) Droseraceae. In: A. Engler. (ed.) *Das Pflanzenreich* IV.112 (Heft 26). W. Engelmann, Leipzig, pp 1–136.
- Diels, L. (1914) Droseraceae. In: Pilger, R (ed.), *Plantae Uleanae novae vel minus cognitae* 1: 136. Botanischer Garten und Botanisches Museum, Berlin-Dahlem.
- Eichler, A.G. (1872). Droseraceae. In: Martius, C.F.P. von & Eichler, A.G. (eds.) *Flora Brasiliensis* 14(2). Typographia Regia, München, pp. 385–398, tabs. 90, 91.
- Ferrero, R. & Mello-Silva, R. (2011) Droseraceae do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 29(1): 13-18.
- IUCN (2001) *IUCN red list categories and criteria version 3.1*. Gland and Cambridge: IUCN Species Survival Commission.
- Maguire, B. & Laundon, J.R. (1957) *Drosera roraimae*. In: Maguire, B. & Wurdack, J.J. (1957) The Botany of the Guayana Highlands – Part II. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 9(3): 33–34.
- Maguire, B. & Wurdack, J.J. (1957) The Botany of the Guayana Highlands – Part II. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 9: 332–333.
- Rivadavia, F. (2003) Four new species of sundews, *Drosera* (Droseraceae), from Brazil. *Carnivorous Plant Newsletter* 32: 79–92.
- Rivadavia, F. (2005) New chromosome numbers for *Drosera* L. (Droseraceae). *Carnivorous Plant Newsletter* 34: 85–91.
- Rivadavia, F. (2008) The *Drosera montana* A.St.-Hil. (Droseraceae) complex: a new combination, *Drosera schwackei* (Diels) Rivadavia, is proposed. *Carnivorous Plant Newsletter* 37: 36–43.

- Rivadavia, F. (2009) *Drosera x fontinalis* (Droseraceae), the first natural sundew hybrid from South America. *Carnivorous Plant Newsletter* 38: 121–125.
- Rivadavia, F. & Gonella, P.M. (2011) *Drosera quartzicola* (Droseraceae), a new and threatened species from the Serra do Cipó, Brazil. *Phytotaxa* 29: 33–40.
- Rivadavia, F., Kondo, K., Kato, M. & Hasebe, M. (2003) Phylogeny of the sundews, *Drosera* (Droseraceae), based on chloroplast *rbcL* and nuclear 18S ribosomal DNA sequences. *American Journal of Botany* 90: 123–130.
- Saint-Hilaire, A. (1824) *Drosera communis*. In: *Plantes usuelles des Brésiliens* 1(3): 1–4. Paris: Grimbert.
- Saint-Hilaire, A. (1824) Droseraceae. In: *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay* 1: 253–271, tab. 25. A. Berlin, Paris.
- Santos, E. (1989) O gênero *Drosera* L. no Brasil II – sobre *D. montana* St.-Hil. *Bradea* 5(21): 249–256.
- Santos, E. (1986) O gênero *Drosera* L. no Brasil I – uma nova espécie. *Bradea* 4(38): 305–308.
- Seine, R. & Barthlott, W. (1994) Some proposals on the infrageneric classification of *Drosera* L. *Taxon* 3: 583–589.
- Silva, T. R. S. (1994) Estudos Taxonômicos de *Drosera* (Droseraceae) do Brasil. Master thesis. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Silva, T.R.S. (1999) Flora da Serra do Cipó: Droseraceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 18: 69–75.
- Silva, T.R.S. (2002) Droseraceae. In: Wanderley, M.G.L., Sheperd, G.J., Giulietti, A.M., Melhem, T.S., Volker, B. & Kameyama, C. (eds.), *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo* 2: 101–102. FAPESP/HUCITEC, São Paulo.
- Silva, T.R.S. (2007) Flora da Bahia – Droseraceae Salisb. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 7(4): 393–397.
- Silva, T.R.S. (2012) Droseraceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB000105> (accessed 03 May 2012).
- Silva, T.R.S. & Correa, M.D. (2002) *Drosera peruensis* (Droseraceae), a new species from Peru. *Novon* 12(4): 543–545.
- Silva, T.R.S. & Giulietti, A.M. (1997) Levantamento das Droseraceae do Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 16: 75–105.

CAPÍTULO 3

DROSERA VILLOSA S.L.

A revision of the *Drosera villosa* complex

PAULO MINATEL GONELLA¹, FERNANDO RIVADAVIA², and PAULO TAKEO SANO³

¹ Programa de Pós-Graduação em Botânica, Laboratório de Sistemática Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CEP 05508–900, São Paulo, Brasil; e-mail: paulogonella@uol.com.br

² 1 Daniel Burnham Ct., San Francisco, 94109, USA; e-mail: fe_riva@uol.com.br

³ Laboratório de Sistemática Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CEP 05508–900, São Paulo, Brasil; e-mail: ptsano@usp.br

Abstract. The *Drosera villosa* complex is here reviewed and includes six species endemic to Brazil: *D. villosa*, here identified as a micro-endemic species, *D. ascendens*, rediscovered after nearly 200 years, *D. graomogolensis*, here found to be more widespread than previously believed, *D. latifolia*, a widespread, but misidentified taxon, which is here elevated to species status, and two new species here described, *D. arachniformis* and *D. chimaera*. Furthermore, two new natural hybrids are reported: *D. villosa* × *D. tomentosa* var. *glabrata* and *D. latifolia* × *D. tomentosa*. The morphological characters distinguishing these taxa from each other and from similar species are discussed, together with habitat and ecological information, detailed illustrations and photographs, distribution maps, and a key to the species of the *D. villosa* complex.

Resumo. O complexo *Drosera villosa* é aqui revisado e é composto por seis espécies endêmicas do Brasil: *D. villosa*, identificada aqui como uma espécie micro-endêmica, *D. ascendens*, redescoberta após quase 200 anos, *D. graomogolensis*, que provou ser mais amplamente distribuída do que se acreditava, *D. latifolia*, um táxon amplamente distribuído, porém erroneamente identificado, que é aqui elevado ao status de espécie, e duas novas espécies que são aqui descritas, *D. arachniformis* e *D. chimaera*. Dois novos híbridos naturais são reportados: *D. villosa* × *D. tomentosa* var. *glabrata* and *D. latifolia* × *D. tomentosa*. As características morfológicas que distinguem esses táxons uns dos outros e de espécies similares são discutidos, juntamente com informações sobre habitat e ecologia, ilustrações detalhadas e fotografias, mapas de distribuição e uma chave para as espécies do complexo *D. villosa*.

Key words. Brazil, Cadeia do Espinhaço, carnivorous plants, Chapada Diamantina, new species.

Introduction

The cosmopolitan sundews of the genus *Drosera* L. (Droseraceae) comprise nearly 200 species, with ca. 120 of these endemic to southwestern Australia (McPherson 2010). Albeit its high potential for species diversity, the genus *Drosera* has been hitherto very poorly researched in Brazil. Most recent studies of *Drosera* spp. in Brazil, such as Silva & Giuliatti (1997) and the Flora Neotropica (Correa & Silva 2005), lacked substantial field work, relying mostly on herbarium specimens – which are often badly deformed due to the delicate nature of most *Drosera* taxa. As a result, this and most other previous studies failed to fully describe the diversity of the genus in Brazil, explaining the small number of species currently registered for the country: only 14 are noted in the online Lista da Flora do Brasil (Silva 2012), the most extensive work on the Brazilian flora since Martius' Flora Brasiliensis (produced between 1840 and 1906).

Nonetheless, several recent studies suggest that Brazil hosts a much greater diversity of *Drosera* (Santos 1989; Rivadavia 2003; Fleischmann et al. 2007; Rivadavia 2008; Rivadavia 2009; Rivadavia et al. 2009; Rivadavia & Gonella 2011; pers. obs.). We estimate this number to be closer to 30 taxa, of which 18 belong to the so-called “Brazilian-tetraploid clade” (Rivadavia *et al.* 2003), characterized by the chromosome number $2n=40$, circinate leaf vernation, and flower scape usually erect at the base.

The species of the *D. villosa* A.St.-Hil. complex belong to this tetraploid clade, together with *D. camporupestris* Rivadavia, *D. chrysolepis* Taub., *D. graminifolia* A.St.-Hil., *D. grantsau* Rivadavia, *D. quartzicola* Rivadavia & Gonella, *D. schwackei* (Diels) Rivadavia, *D. spiralis* A.St.-Hil. and the four species that make up the *D. montana* A.St.-Hil. complex (**Capítulo 2**): *D. montana*, *D. tentaculata*, *D. tomentosa* A.St.-Hil., and a yet unpublished taxon.

The history of the *D. villosa* complex is summarized below:

1. During a long trip through the interior of Brazil in the early 19th century, the French naturalist Auguste de Saint-Hilaire discovered and later published several *Drosera* species, including *D. villosa* and *D. ascendens* A.St.-Hil., respectively from Serra Negra, southern Minas Gerais state, and Serra de Curumatahy (currently Curimataí), near Diamantina, central Minas Gerais, southeastern Brazil (Saint-Hilaire 1824a).
2. Eichler (1872) added a new taxon to the group, *D. villosa* var. *latifolia* Eichl., based on material collected by Glaziou at the Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro state, southeastern Brazil, differing from type variety by the broader leaves and shorter petioles.
3. Diels (1906) considered both *D. ascendens* and *D. villosa* var. *latifolia* as synonyms of *D. villosa* and this taxonomic opinion has been followed by all subsequent taxonomic treatments (Santos 1980; Silva 1994; Silva & Giuliatti 1998; Correa & Silva 2005; Silva 2012).
4. Buxbaum (1924) published *D. villosa* var. *bifurca* Buxb., differing from the type variety by the bifurcated scapes, and small differences in sepal shape.

5. Silva (1997) published a new species, *D. graomogolensis* T.Silva, based on material collected at Grão Mogol, northern Minas Gerais. The author considered the species endemic to Grão Mogol and very similar to *D. villosa*, differing in the seed and style shapes, as well as in stem length.
6. Rivadavia et al. (2003), Rivadavia (2005), and Rivadavia (2009) considered *D. ascendens* and *D. villosa* as separate species, but not citing the distinctive characteristics.

The original aim of this study was to present a proper morphological and ecological circumscription of the taxa in the *D. villosa* complex, which included:

- i. Redefining *D. villosa* as a rare and geographically restricted endemic
- ii. Re-establishing *D. ascendens* as a valid taxon
- iii. Reporting extensions to the range of *D. graomogolensis*
- iv. Describing a new species for this complex native to Bahia

However the initial aims were augmented by the discovery in northern Minas Gerais of another new taxon belonging to this complex in 2007 and furthermore by a very unusual taxon uncovered in central Minas Gerais in 2010, which raised doubts about the true identity of *D. ascendens* – and eventually led to a surprising reversal in the taxonomic views previously held by the current authors.

Materials and Methods

Extensive field studies were undertaken by the authors between 1990 and 2012 across the known natural range of *D. villosa* complex populations. In addition, herbarium specimens at BHCB, CESJ, GFJP, HB, HRB, MBM, OUPR, P, R, RB, SP, SPF, and UEC were personally examined and annotated by at least one of the authors. Type materials held at P, R, and SPF were personally examined under stereo dissecting microscope. High-resolution images of the type materials held at K, P, and WU were also examined. Descriptions were based on fresh, dried and spirit material. Herbarium acronyms follow Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/ih/>).

The distribution maps were prepared using georeferenced location data obtained from herbarium records (extrapolated or approximated for a few old or vaguely specified localities) or our own field observations, and generated with ArcMap.

Results

Except for a few rare collections from the Serra do Ibitipoca (all but one made over the past four decades) and two collections from the Serra Negra (both made in the past decade), type *D. villosa* has remained for the most part unknown since its discovery nearly 200 years ago by Saint-Hilaire.

As a result of this obscurity, since Diels (1906) most taxonomists and carnivorous plant enthusiasts worldwide have mistaken for *D. villosa* another member of this complex. Yet these two taxa are so different that one of the authors (FR) even believed to have discovered a new species at Ibitipoca in 1992, different from what was then thought to represent *D. villosa*.

The true nature of *D. villosa* was only comprehended in 1996, when Saint-Hilaire's types were personally examined at P by F. Rivadavia. Nevertheless, the identity of type *D. ascendens* was missed for yet another 15 years, during which a widespread taxon in the *D. villosa* complex temporarily usurped the identity of *D. ascendens*. Due to the similarity in the shape and indumentum of leaves, all specimens treated as *D. villosa* by Correa & Silva (2005) and previous works of the 20th century – excluding actual type *D. villosa* specimens – were wrongly considered as conspecific with *D. ascendens* by the current authors (and also increasingly adopted by carnivorous plant enthusiasts since the mid 1990's).

However, the discovery in 2010 of unusual plants similar to *D. graomogolensis*, but with ascending scapes bearing unique indumentum, growing near the *locus classicus* of *D. ascendens* raised a series of taxonomic questions regarding the true identity of the latter taxon. Careful re-inspections of photographs obtained from P of the holotype and isotypes of *D. ascendens*, as well as subsequent field studies in 2011, helped reveal that what was initially believed to be a new species was in fact type *D. ascendens*.

This realization in turn revealed that true *D. ascendens* had apparently never been recollected since its original discovery by Saint-Hilaire in the early 19th century. It also means that all populations recognized as *D. ascendens* since 1996, distributed along nearly 1500 km from the Santa Catarina-Rio Grande do Sul border in southern Brazil to the Serra do Cabral in central Minas Gerais, comprised a separate species that required a name. Eichler's *D. villosa* var. *latifolia* from Rio de Janeiro is the earliest name published for plants belonging to this widespread taxon, and it is here elevated to species rank as *D. latifolia* (Eichler) Gonella & Rivadavia (described below). Thus, our initial goal of carrying out a revision of the *D. villosa* complex evolved into a much larger and far-reaching undertaking than was originally envisioned – and proved to be even more necessary than suspected.

The *D. villosa* complex, as here defined, comprises six species described below. Their diagnostic morphological characters are compared in Table 1.

Key to the species of the *Drosera villosa* complex

1. Petiole longer than 50% length of the lamina.....2
 - Petiole shorter than or equal to 50% length of the lamina.....5

2. Plants with base of the scape curved (ascending), the lower half of scape densely covered by long (up to 1.8 mm) red multiseriate glandular trichomes decreasing in density towards apex, seeds ellipsoid.....*D. ascendens*
 - Plants with base of the peduncle erect, the lower half of peduncle glabrescent to densely covered by eglandular hairs and/or sparse short (up to 0.3 mm long) uni- to bi-seriate glandular trichomes, glandular trichomes increasing in density towards apex, seeds fusiform or obconical.....3

3. Density of eglandular hairs $\pm$ equal on both petiole surfaces, lamina narrowly oblong to fusiform, scapes densely eglandular-pilose on basal 1/3 of length.....*D. villosa*
 - Eglandular hairs much denser on abaxial petiole surface relative to the adaxial surface (which is often glabrous), lamina oblong to lanceolate, eglandular hairs absent on the scape (or very sparse).....4

4. Petiole equal to or longer than the lamina, as well as distinct from it, narrower, seeds obconical.....*D. arachniformis*
 - Petiole shorter than the lamina, grading into it and of near equal width, seeds fusiform.....*D. latifolia*

5. Plants with stems up to 27 cm in length densely covered with the remains of dead leaves, leaves densely eglandular pilose abaxially, the lower half of peduncle densely glandular pilose, seeds oblong-ovoid to ellipsoid.....*D. graomogolensis*
 - Plants acaulescent (rarely forming short stems with sparse dead leaves, usually in wetter or shadier habitats), leaves glabrescent to densely eglandular pilose abaxially, the lower one third of peduncle glabrescent to densely eglandular pilose, seeds ovoid or fusiform.....6

6. Basal third of scape densely eglandular-pilose, seeds ovoid up to 0.4 mm long.....*D. chimaera*
 - Basal third of scape glabrous to sparsely-eglandular-pilose, seeds fusiform 0.8–1 mm long.....*D. latifolia*

Taxonomic Treatment

***Drosera arachniformis* Rivadavia & Gonella, sp. nov. (Figs. 1, 2, 3)**

Type:—BRAZIL. Bahia: Abaíra, Catolés, subindo riacho que desce da Serra do Guarda-mor, 1550 m, 26 July 1995, *Rivadavia* 476 (holo SPF!; iso ALCB!, HUEFS!, P!).

Species closely related to *Drosera latifolia*, but differing by the long petioles that are equal in length or longer than the lamina, glabrescent scapes with sub-sessile glandular trichomes, more delicate inflorescences with usually fewer flowers, petals only up to 5 mm long, and obconical seeds.

Perennial rosetted herbs, acaulescent or more rarely with stems up to 45(–105) mm high, sparsely covered by persistent dead leaves. **Roots** up to 0.5 mm wide. **General indumentum** consisting of white eglandular hairs up to 1.5 mm long, on the abaxial leaf surface, on adaxial petiole surface, scape, bracts, and sepals; uni- or bi-seriate sub-sessile glandular capitate trichomes 0.03–0.05 mm long, stalk light red, translucent, head dark red, on scape, bracts, pedicels, and sepals; minute sessile glands 0.02–0.03 mm in diam., on both leaf surfaces, scape, pedicels and sepals. **Leaves** 11–55 mm long, with circinate veneration, semi-erect, patent when old, narrowly spatulate, apex obtuse, green to pinkish-red in color; **petioles** 5–28 mm long, 1–2 mm wide, narrowly ellipsoid (flat) in cross section, adaxial surface glabrous (very rarely sparsely eglandular-pilose), abaxial surface sparsely (rarely densely) eglandular-pilose; **lamina** 5–27 mm long, 2–4 mm wide, oblong to narrowly oblong, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles, abaxial surface glabrous to sparsely eglandular-pilose, specially towards the base and along the margins; **stipules** 2.5–7 mm long, 1–3 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, pinkish, drying brown, the apical 1/2–1/3 divided into 3 long lacinate segments, the central wider and shorter. **Scapes** 1–2 per plant, (70–)115–200 mm long, including inflorescence, up to 1.7 mm diam. at base, base erect, glabrous at the base, becoming sparsely glandular-pilose towards apex, eventually with very sparse eglandular hairs along all length, green to pinkish-red in color; **inflorescence** a scorpioid cyme, rarely bifurcating, bearing (1–)2–9(–13) flowers; **bracts** 1–1.5 mm long, filiform-lanceolate, usually absent, with sub-sessile glands, the basal ones usually covered with few eglandular hairs; **pedicels** 1.5–3 mm long, inserted 3–14 mm apart from each other, sparsely glandular-pilose; **sepals** 5, 3–4 mm long, 1–2 mm wide, ovate to elliptic, united at basal 1/3–1/2 of length, glabrescent, glandular-pilose, more rarely with few eglandular hairs along the margins; **petals** 5, 4–5 mm long, 2–3 mm wide, obovate, pink-lilac in color; **stamens** 5, 2–2.5 mm long, anthers ca. 0.5 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, 1–1.3 mm in diameter at anthesis, globose, slightly 3-lobed in outline; **styles** 3, forked at the base, ca. 2 mm long, including stigmata, curving inwards just after anthesis, stigmata flabellate, pink-lilac in color; **fruit** a dry capsule, 1.5–2 mm long, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** obconical, 0.7–0.9 mm long and 0.20–0.25 mm wide, testa reticulate, light to dark brown.

Distribution and ecology—Brazil, endemic to the Chapada Diamantina in central Bahia state (Fig. 1). *Drosera aracniformis* occurs in montane to high-montane regions at elevations between 1000-1650 m, from the Serra das Almas in the municipality of Rio de Contas in the South, to Lençóis in the North, with a disjunct occurrence on the Serra de Jacobina, ca. 170 km northeast of Lençóis. This species was mostly found growing along the margins of perennial rivers semi-shaded by surrounding rocks and trees, near waterfalls and along canyons, often with *Sphagnum*, but was also observed growing in sandy soil in open seepages, between ca. 1000-1650m a.s.l. (Fig. 3A–B).

Phenology—*Drosera aracniformis* was collected with flowers in January, March, April, May, July, August, and October, suggesting that it does not have any specific flowering period.

Etymology—The epithet “*aracniformis*” was chosen because of the spider-like appearance of the (usually scant) semi-erect narrow leaves forming a loose rosette (Fig. 3D–E).

Conservation status—Although protected in a national park (Chapada Diamantina), a state park (Parque das Sete Passagens, Miguel Calmon), and a municipal park (Mucugê), *D. aracniformis* is a rare species occurring in small and isolated populations spread over a large area of the relatively well-explored greater Chapada Diamantina region. A few of these populations are located along rivers, waterfalls and trails that are popular among tourists, being thus prone to habitat destruction. Due to the extent of occurrence estimated at less than 20.000 km², the severely fragmented populations, and the projected decline in the quality of habitats, *D. aracniformis* is here considered as “Vulnerable” (VU, criteria B1a, biii).

Notes—*Drosera aracniformis* is distinguished by its leaves with oblong to narrowly oblong lamina, the petioles longer or as long as the lamina with the adaxial surface usually glabrous, the abaxial leaf surface glabrescent (very rarely densely eglandular-pilose on abaxial petiole surface), peduncle, pedicels and sepals glabrescent, with very short sub-sessile capitate glandular trichomes (0.03–0.05 mm in length), inflorescences few-flowered ((1–)2–9(–13) flowers each), bearing small flowers (petals only up to 5 mm long) with short styles (ca. 2 mm long), and obconical seeds 0.7–0.9 mm long (Fig. 2).

Although the relatively long petioles compared to lamina may suggest a closer affinity with *D. villosa*, *D. aracniformis* seems to be more closely related to *D. latifolia*, with which it shares the usually glabrous adaxial petiole surface, the glabrescent abaxial leaf surface, and the lower one third of the peduncle glabrous or glabrescent. These characteristics suggest a closer proximity between *D. aracniformis* and the geographically closest Espinhaço morphotype of *D. latifolia* (see under that species; Table 1).

Curiously, a few herbarium specimens of *D. aracniformis* were identified as *D. communis* by T.S.Silva, as well as in a picture in Silva (1994), possibly because of the long and distinct petiole of

this new species. *Drosera communis* is easily distinguished by its orbicular to oblanceolate leaf lamina, delicate peduncle strongly ascending at the base, narrow sepals with large glandular hairs, and rectangular-fusiform seeds.

Additional specimens examined—BRAZIL. **Bahia:** Município de Abaíra, Campo da Mutuca, 1400-1500 m, 21 March 1992, *Stannard, Silva & Ganey H 52757* (SPF); trilha para o Campo da Mutuca, Serra da Mesa, vila de Catolés, 1460 m, 15 July 2005, *Rivadavia et al. 2018* (SPF). Município de Lençóis, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Cachoeira do Sossego, 02 January 1993, *Rivadavia 162* (SPF). Município de Miguel Calmon, Piemonte da Chapada, 1139 m, 17 June 2006, *J.S. Santos et al. 144* (ALCB); Parque de Sete Passagens, trilha cachoeira do Coração, 11 March 2006, *V.J. Santos et al. 463* (HUEFS). Município de Mucugê, Parque Municipal de Mucugê, trilha para a Cachoeira das Andorinhas, 13 May 2007, *Roque et al. 1597* (ALCB); Cachoeira das Andorinhas, 1000 m, 06 October 2010, *J.F.S. Santos 1* (ALCB). Município de Piatã, Chapada Diamantina, Trilha para a Cachoeira do Patrício, 1429 m, 10 October 2009, *Roque et al. 2347* (ALCB). Município de Rio de Contas, trilha subindo para o Pico das Almas, 1630 m, 17 July 2005, *Rivadavia et al. 2048* (SPF).

FIGURE 1. Distribution of *Drosera arcniformis*, *D. ascendens*, *D. chimaera*, and *D. graomogolensis* in eastern Brazil.

FIGURE 2. *Drosera arachniformis*. A, habit. B, detail of the indumentum at the base of the scape. C, detail of the indumentum at the apex of the scape. D, stipule. E, leaf, adaxial surface. F, leaf, abaxial surface. G, cross section of the petiole at mid length. H, calyx. J, petal. K, stamen. L, gynoeceium. M, seed. (All based on the holotype – drawn by P.M. Gonella.)

FIGURE 3. *Drosera arachniformis*. A, B, habitat at Mucugê, BA. C, flower. D, E, habit. (A, B, D by Jonathan Santos; C by Andreas Fleischmann; E by P.M. Gonella.)

***Drosera ascendens* A.St.-Hil.** Hist. pl. remarq. Brésil: 268. 1824. (Figs. 1, 4, 5)

Type:—BRAZIL. Crescit in sabuletis humidis montium dictorum Serra de Corumatahy, parte boreali provinciae Minas Geraes dicta Distrito dos Diamantes; alt. circiter 3700 ped., florebat Septembre, *Saint-Hilaire* s/n (holo P!, iso P!, B image!).

Perennial rosetted herbs, forming short stems up to 65 mm high, densely covered by persistent dead leaves, rarely acaulescent. **Roots** up to 2 mm wide. **General indumentum** consisting of white (drying gold-colored to brown) eglandular hairs 0.8–1.5 mm long present on the abaxial leaf surface, denser and longer towards the base; short to long multiseriate glandular capitate trichomes 0.2–1.8 mm long, stalk and head deep red in color, present on scape from base to apex, pedicels, abaxial surface of bracts and sepals, denser and longer at the base of scape; minute sessile glands ca. 0.05 mm diam. with translucent head, present on both leaf surfaces, scape, pedicels and sepals, but especially dense on adaxial petiole surface and towards the apex of the inflorescence. **Leaves** 14–42 mm long, with circinate vernation, semi-erect, patent when old, lanceolate, apex broadly acute, deep-red to greenish-red in color; **petioles** 6–17 mm long, 1.5–3 mm wide, narrowing towards the base, transversely fusiform (flat) in cross section, margins revolute, adaxial surface glabrous, abaxial surface densely eglandular-pilose; **lamina** 8–25 mm long, 2–4 mm wide, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles and sessile glands, abaxial surface densely eglandular-pilose; **stipules** 1.5–4 mm long, 1–1.8 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, translucent white in color (drying gold-colored to brown), the apical 2/3 divided into several lacinate segments shortening towards the center. **Scapes** 1–2 per plant, (90–)110–310 mm long (including inflorescence), 0.5–1.5 mm in diam. at the base, slight to pronounced ascending curve near base, densely glandular-pilose from base to apex, densest and longest near base, deep-red to greenish-red in color; **inflorescence** a scorpioid cyme, rarely bifurcating, bearing 4–23 flowers; **bracts** extremely rare, ca. 4 mm long, linear; **pedicels** 3–4.5 mm long, inserted 5–11(–14) mm apart from each other, densely glandular-pilose; **sepals** 5, 4–6 mm long, 1–1.5 mm wide, narrowly ellipsoid to lanceolate, united at basal 1/4 of length, densely glandular-pilose, apex acute to obtuse; **petals** 5, ca. 8 mm long, 7–8 mm wide, obovate, pink-lilac in color; **stamens** 5, ca. 3.5 mm long, anthers ca. 1.5 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, ca. 1.5 mm in diameter at anthesis, globose, slightly 3-lobed in outline; **styles** 3, forked at the base, ca. 4 mm long (including stigmata), remaining straight after anthesis, stigmata bilobed or flabellate, pink-lilac in color; **fruit** a dry capsule, ca. 2 mm long, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** oblong-ovoid, ca. 0.5 mm long and ca. 0.2 mm wide, testa reticulate, black.

Distribution and ecology—Brazil, endemic to the northern Diamantina Plateau, in central Minas Gerais (Fig. 1), *D. ascendens* occurs in *campo rupestre* vegetation, mostly in dry sandy soil or on a thin layer of sandy soil over sandstone, around seasonal springs (Fig. 5A). It was found at both a lowland site ca. 730 m a.s.l near the village of Inhaí in the municipality of Diamantina, and at a few

highland locations ca. 1300 m a.s.l inside the recently-created Sempre Vivas National Park, in the municipality of Buenópolis, just north of São João da Chapada. *Drosera ascendens* was observed growing sympatric with *D. spiralis*, *D. tentaculata* and *D. tomentosa* var. *tomentosa*, as well as in close proximity with *D. camporupensis*, *D. communis*, *D. grantsau*, *D. hirtella* A.St.-Hil. var. *hirtella*, and *D. latifolia*.

Phenology—Based on the four existing collections, *D. ascendens* is only known to bloom during the height of the dry season, from July to September.

Conservation status—*Drosera ascendens* was only recently rediscovered, after nearly 200 years of obscurity. The extent of its distribution can only be guessed as the northern tip of the Diamantina Plateau – a relatively isolated area ca. 30 km wide by ca. 50 km long. Although *D. ascendens* is under protection of the Sempre Vivas National Park, our current knowledge of its geographical distribution is insufficient to allow an adequate assessment of its conservation status. It is thus here considered as Data Deficient (DD).

Notes—*Drosera ascendens* is distinguished by its lanceolate leaves with broad petioles only slightly shorter than the lamina; adaxial petiole surface glabrous; abaxial leaf surface densely covered by white eglandular hairs; base of peduncle curved (ascending); peduncle, pedicels and sepals densely covered by long (up to 1.8 mm long) red multiseriate glandular hairs which are denser and longer towards the base of the peduncle; large flowers with petals ca. 8 mm long; styles ca. 4 mm long; and oblong-ovoid seeds (Figs. 4–5).

Drosera ascendens appears to be most closely related to *D. graomogolensis*, with which it shares not only a preference for drier sandy habitats, but also characters such as heavy eglandular indumentum on abaxial leaf surface, scapes densely glandular from the base, bracts extremely rare, sepals united to 1/4–1/5 of length (1/4–1/2 in the other species), large petals, long styles, small oblong-ovoid seeds, same flowering period, the habit of commonly forming semi-erect columns of dead leaves, and relatively thick roots. It can be easily distinguished from *D. graomogolensis* by the petioles 6–17 mm in length with margins revolute (curved downwards), peduncles always curved at the base (ascending), longer multiseriate glandular hairs up to 1.8 mm long present on the inflorescence, usually shorter stems up to 65 mm long, and the geographic area of occurrence (Table 1).

The dense indumentum of long red multiseriate glandular trichomes on inflorescences is the most unique character of *D. ascendens*, not found in any other species of the genus *Drosera*. Nevertheless, they were surprisingly ignored in the original description, where they were described as eglandular trichomes, as well as in all subsequent studies. Although the type collection has apparently lost most of the inflorescence indumentum over time, the glandular trichomes are nonetheless still visible today.

The petioles with revolute margins of *D. ascendens* (Fig. 4H) are also unique among South American *Drosera* species. This character has been observed to different degrees in the Australian pygmy species *D. silvicola* Lowrie & Carlquist and *D. stelliflora* Lowrie & Carlquist (Lowrie & Carlquist 1992), as well as the South African *D. glabripes* (Harv.) Stein (Salter 1940), and is alleged to be an adaptation for survival in drier habitats, by reducing the loss of water through transpiration.

Drosera ascendens receives its name from the ascending curve present at the base of the flower scape. Although a common character among diploid South American taxa such as *D. communis* and *D. hirtella* (as well as many South African sundews), *D. ascendens* is the only known species of the Brazilian tetraploid *Drosera* clade that consistently presents this character. However, ascending scapes have been observed on rare specimens of other *D. villosa* complex taxa and, maybe because of this, it was consequently ignored by authors after Saint-Hilaire, who probably all dismissed it as a mere aberration.

The lack of bracts in *D. ascendens* was first pointed out by Saint-Hilaire (1824), who states in the diagnosis: “pedicellis omnibus ebracteatis”. Among ca. 40 inflorescences studied on the herbarium specimens, bracts were only found on 2 inflorescences belonging to different plants, thus supporting Saint-Hilaire’s statement.

Because typical *D. ascendens* has remained in obscurity for nearly 200 years (it was apparently never collected after Saint-Hilaire), this name was mistakenly used for nearly two decades to designate specimens of the widespread *D. latifolia* (Rivadavia et al. (2003), Rivadavia (2005), and Rivadavia (2009)), which shares a similar leaf shape and leaf indumentum, as well as also occurring on the Diamantina Plateau.

In fact, *D. latifolia* was surprisingly found growing nearly sympatric with *D. ascendens* in one of the recently discovered populations at the Sempre Vivas National Park. While *D. ascendens* occurred in drier sandy soil among sparse grasses, *D. latifolia* was common along a stream in islands of vegetation or in cracks of sandstone. A few individuals of *D. ascendens* were even observed to grow in wet sandy soil at one spot along this same stream, but not directly alongside *D. latifolia*. Although, no hybrids were observed between *D. ascendens* and *D. latifolia*, it is likely that these two species are indeed capable of hybridizing. This is the only known location where two taxa of the *D. villosa* complex co-occur.

The holotype of *D. ascendens* (at P) was at some point labeled by T.R.S. Silva as *D. canescens* H.B.K. This is an invalid and inexistent name, which is clearly a misreading of the original label.

The entries named *D. ascendens* in the phylogenetic study of Rivadavia et al. (2003) as well as in the chromosome study of Rivadavia (2005), both correspond to *D. latifolia*.

Specimens examined—BRAZIL. **Minas Gerais:** Município de Diamantina, distrito de Inhaí, ao norte de Inhaí, 05 September 2011, *Gonella et al.* 462 (SPF). Município de Buenópolis, Parque Nacional das Sempre Vivas, 04 September 2011, *Gonella et al.* 454 (SPF), 04 September 2011, *Gonella et al.* 455 (SPF); 04 September 2011, *Gonella et al.* 460 (SPF).

FIGURE 4. *Drosera ascendens*. A, habit. B, detail of the indumentum at the base of the scape. C, detail of the indumentum at the apex of the scape. D, stipule. E, leaf, adaxial surface. F, leaf, abaxial surface. G, cross section of a young petiole at mid length. H, cross section of the petiole of a fully developed leaf at mid length. J, calyx. K, petal. L, stamen. M, gynoecium. N, seed. (All based on Gonella et al. 460 – drawn by P.M. Gonella.)

FIGURE 5. *Drosera ascendens*. A, habitat at Parque Nacional das Sempre-Vivas, MG. B, detail of the indumentum of the scape. C, rosette seen from above. D, side view of the rosette, with ascending scape. E, detail of the apex of the inflorescence. F, flower. (A–E by P.M. Gonella; F by Adilson Peres.)

***Drosera chimaera* Gonella & Rivadavia, sp. nov. (Figs. 1, 6, 7)**

Type:—BRAZIL. Minas Gerais, Cristália, em afloramento de arenito ao lado de banco de areia na margem direita do Rio Itacambirucú, 695 m alt., 07 September 2011, *Gonella et al.* 500 (holo SPF!, iso BHCBI, P!, RB!).

Species intermediate between *D. latifolia* and *D. tomentosa* var. *tomentosa* differing from the former by the peduncle densely eglandular pilose at the basal half and by the smaller ovoid seeds, and from the latter by the longer narrowly to broadly oblong-lanceolate semi-erect leaves.

Perennial rosetted herbs, rarely forming short columns up to 15 mm long of persistent dead leaves.

Roots up to 0.6 mm wide. **General indumentum** consisting of white eglandular hairs 1.5–2 mm long on the abaxial leaf surface and scape; uni- or bi-seriate capitate glandular trichomes up to 0.1 mm long, peduncle light red, translucent, head dark red, on the apex of scape, pedicels and sepals; sparse minute sessile glands, ca. 0.03 mm in diameter, on both leaf surfaces, peduncle, pedicels and sepals. **Leaves** 10–30 mm long, with circinate vernation, semi-erect, patent when old, narrowly to broadly oblong-lanceolate, apex sub-acute to obtuse; **petioles** 1.5–7 mm long, 0.7–2.5 mm wide, reddish-green to red in color, transversely narrowly fusiform (flat) in cross section, adaxial surface glabrous, abaxial surface sparsely eglandular pilose to glabrescent; **lamina** 8.5–23 mm long, 2–5 mm wide, lanceolate to oblong-lanceolate, reddish-green to red in color, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles, abaxial surface sparsely eglandular-pilose to glabrescent, hairs concentrated along the margins; **stipules** 2.5–3 mm long, 1.5–2.5 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, whitish to pinkish, the apical 1/2 divided into several laciniae shorter towards the center. **Scapes** 1–3 per plant, (55–)90–270 mm long, including inflorescence, 0.3–0.6(–1.3) mm in diam. at the base, base erect, densely eglandular pilose on the basal third, getting sparser towards the apex, basal half with sparse sub-sessile glands, apical half densely glandular-pilose, getting denser towards apex; **inflorescence** a scorpioid cyme, often bifurcating (rarely multiple branching), bearing (2–)4–19(–34) flowers; **bracts** 1.5–2 mm long, filiform to lanceolate, densely glandular pilose, often sparsely eglandular pilose abaxially, occasionally absent; **pedicels** 2–3.5 mm long, inserted 2–16 mm apart from each other, densely glandular pilose; **sepals** 5, 3–5 mm long, 0.6–1.8 mm wide, oblong-lanceolate to lanceolate, united at basal 1/3 of length, densely glandular pilose abaxially; **petals** 5, 4–6 mm long, 3–4 mm wide, obovate, pink-lilac in color; **stamens** 5, 2–3 mm long, anthers 0.5–1 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, globose, 3-lobed in outline, ca. 1 mm in diameter at anthesis; **styles** 3, forked at the base, 2–2.3 mm long, including stigmata, curving inwards just after anthesis, stigmata flabellate or bilobed, pink-lilac to dark pink in color; **fruit** a dry capsule, 2 mm long, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** ovoid, ca. 0.4 mm long and ca. 0.2 mm wide, testa reticulate, black.

Distribution and ecology—Brazil, endemic to the Serra de Grão Mogol in northern Minas Gerais,

and thus far only known from three populations in the municipalities of Grão Mogol and Cristália (Fig. 1). *Drosera chimaera* occurs in lowland habitats of montane areas at elevations around 700 m. The *locus classicus* is a dry south-facing rocky area on the margin of the perennial Itacambirucú River, which separates the municipalities of Grão Mogol and Cristália (Fig. 7A). A second population was studied further upriver along a small tributary semi-shaded by riparian vegetation, growing in humid sandy soil on islands of vegetation or in a thin layer of soil over sandstone, sympatric with *Utricularia* spp. (Lentibulariaceae). The third population is also located along the margins of a river, in a habitat apparently very similar to that of the type population.

Phenology—*Drosera chimaera* was collected with flowers and fruit in July, September and October, suggesting that the flowering period of this species is concentrated in the dry season but extends into the early wet season.

Etymology—Rosettes of *D. chimaera* resemble small *D. latifolia*, whereas the inflorescences and seed resemble those of *D. tomentosa* var. *tomentosa*. The combination of characters from different species brings to mind the creature from Greek mythology called Chimaera, which was composed of parts from different animals.

Conservation status—*Drosera chimaera* was only recently discovered in 2007 and recognized as a distinct taxon in 2010. Therefore not enough data is currently available to determine its geographical distribution, nor whether it is under any threat. It is thus here considered as Data Deficient (DD).

Notes—*Drosera chimaera* is distinguished by its lanceolate to narrowly oblong leaves with petioles much shorter than the lamina, adaxial petiole glabrous, abaxial leaf sparsely eglandular-pilose, peduncle erect and densely eglandular-pilose (especially on basal third), often bifurcating, bearing small flowers (petals up to 6 mm long), and small ovoid seeds 0.4×0.2 mm (Fig. 6–7).

Drosera chimaera is possibly a phylogenetic link between the *D. villosa* and *D. montana* complexes, sharing various characteristics of both groups. Neither of the two *D. chimaera* populations studied are sympatric with any other *Drosera* species, excluding the possibility that this taxon is merely a hybrid between the regionally common *D. tomentosa* and *D. graomogolensis* – although the possibility of a hybrid origin for *D. chimaera* is not excluded. Also, *D. chimaera* produces an abundance of fertile seeds, whereas all other known natural hybrids between New World *Drosera* species are sterile or produce few fertile seeds (pers. obs.; Rivadavia 2009 – *D. × fontinalis*).

Drosera latifolia appears to be the most closely related member of the *D. villosa* complex to *D. chimaera*, sharing a similar leaf shape and indumentum. Yet *D. chimaera* is distinguished by its dense indumentum of eglandular hairs at the basal half of the inflorescence, by its ovoid seeds, and by its smaller leaf rosettes (Table 1).

Drosera chimaera is morphologically also very similar to *D. tomentosa* var. *tomentosa*, sharing with this taxon the densely eglandular pilose peduncle and seed shape; but the new species is easily distinguished by its larger semi-erect lanceolate to narrowly oblong leaves (decumbent and oblong-obovate in *D. tomentosa* var. *tomentosa*).

The specimen *Harley et al.* 25067 (SPF) was considered by Rivadavia (2009) as *D. × fontinalis* (the natural hybrid between *D. tomentosa* and *D. grantsauii*), due to the semi-erect lanceolate leaves and the base of scape with eglandular hairs. However, this specimen is here excluded from *D. × fontinalis* and considered conspecific with *D. chimaera*. This hybrid can be easily distinguished from *D. chimaera* by its oblong to oblanceolate leaf lamina, flower scapes sparsely eglandular pilose at the base (often glabrous even), and by its obconic seeds up to 0.9 mm in length.

Additional specimens examined—BRAZIL. **Minas Gerais:** Município de Cristália, margem direita do Rio Itacambiruçu, 12 August 2010, *Gonella* 359 (SPF, BHCB). Município de Grão Mogol, estrada para Francisco Sá, 15 October 1988, *Harley et al.* 25067 (SPF); Capim Puba, 727 m alt, 13 August 2010, *Gonella* 360 (SPF), 07 September 2011, *Gonella et al.* 489 (SPF).

FIGURE 6. *Drosera chimaera*. A, habit. B–C, detail of the indumentum of the base (B) and apex (C) of the scape. D, stipule. E, leaf, adaxial surface. F, leaf, abaxial surface. G, calyx. H, petal. I, stamen. J, gynoecium. K, seed. L, seed. (All based on the holotype – drawn by P.M. Gonella.)

FIGURE 7. *Drosera chimaera*. A, habitat at the *locus classicus*. B, flower. C, rosette seen from above, with juvenile inflorescence. D, detail of the base of the inflorescence, with dense indumentum of eglandular-hairs. (All by P.M. Gonella.)

***Drosera graomogolensis* T.Silva.** Novon 7: 85. 1997. (**Figs. 1, 8, 9, 16A, C**)

Type:—BRAZIL. Minas Gerais, Grão Mogol, Córrego da Bonita, subida para o Morro Jambeiro, 800 m, 07 September 1990, *Silva et al. CFCR 13506* (holo SPF!; iso RB!).

Illustrations: Silva (1994), p. 59, fig. 11M–X (as *D. villosa* var. *graomogolensis*); Silva (1997), p. 86, fig. 1; Silva & Giuliatti (1997), p. 90, fig. 8; Silva (2003), p. 249, fig. 1J–N; Correa & Silva (2005), p. 40, fig. 24F–H.

Perennial rosetted herbs, forming stems up to 270 mm long, densely covered by persistent dead leaves, rarely acaulescent. **Roots** up to 2.5 mm wide. **General indumentum** consisting of white eglandular hairs up to 2 mm long (often drying brown) on the abaxial leaf surface, denser and longer towards the base, very rarely present on the base of the scape; uni- or bi-seriate glandular capitate trichomes 0.1–0.4(–0.5) mm long, stalk light red, translucent, head dark red, densely covering the scape from base to apex, pedicels and sepals; minute sessile glands 0.03–0.05 mm in diam. with translucent head, densely covering the adaxial and abaxial leaf surfaces, peduncle, pedicels and sepals. **Leaves** 15–40(–57) mm long, with circinate veneration, semi-erect, patent when old, lanceolate to oblong-lanceolate, apex broadly acute to acute (rarely obtuse), green to deep-red in color (more rarely wine colored); **petioles** 4–7(–12) mm long, 1.5–3.5(–4) mm wide, rectangular, transversely narrowly fusiform (flat) in cross section, adaxial surface glabrous, abaxial surface densely eglandular-pilose; **lamina** 11–35(–45) mm long, 2.2–5 mm wide, lanceolate to oblong-lanceolate, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles, abaxial surface densely eglandular-pilose, trichomes denser towards the base; **stipules** 2–4.5 mm long, 1.2–3.5 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, translucent white to pinkish (drying brown), the apical 1/2–2/3 divided into several laciniae. **Scapes** 1–3 per plant, 160–380 mm long, including inflorescence, 0.6–2 mm in diam. at base, the base erect to slightly curved, green to deep-red in color; **inflorescence** a scorpioid cyme, rarely bifurcating, bearing 6–24(–30) flowers; **bracts** extremely rare, ca. 3 mm long, filiform-lanceolate, glandular pilose; **pedicels** (1.5–)2.5–9(–13) mm long, inserted (2–)6–16(–25) mm apart from each other, densely glandular pilose; **sepals** 5, 3.6–7 mm long, 1–2 mm wide, oblong-lanceolate to lanceolate, united at basal 1/5–1/4 of length, densely glandular pilose abaxially; **petals** 5, 7.5–11 mm long, 7.5–9.5 mm wide, obovate, pink-lilac in color; **stamens** 5, 4–5 mm long, anthers 1.2–2 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, 1–2 mm in diameter at anthesis, globose, smooth to slightly 3-lobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 4–4.5 mm long, including stigmata, remaining straight after anthesis, stigmata unequally bilobed, pink-lilac in color; **fruit** a dry capsule, ca. 1.5 mm long, ellipsoid, 3-valvate; **seeds** oblong-ovoid to ellipsoid, 0.5–0.6 mm long and 0.2–0.3 mm wide, apiculate, testa reticulate, dark brown.

Distribution and ecology— Brazil, endemic to the Northern Mountains Complex of the Espinhaço Range (Echternacht *et al.* 2011) in Minas Gerais state (Fig. 1). *Drosera graomogolensis* was originally published based on a few collections from areas surrounding the town of Grão Mogol.

However, extensive fieldwork over the past two decades revealed that it is in fact more widespread, occurring throughout the Serra de Grão Mogol region and also further south in the municipalities of Cristália, Botumirim and Itacambira. Although most collections originate from around the town of Grão Mogol, *D. graomogolensis* is probably equally common in the less explored ranges south of that town, and possibly also extends further north along the Espinhaço, closer to the border with Bahia.

Drosera graomogolensis occurs over a wide range of mostly lowland habitats in montane areas at 700–1420 m a.s.l. Populations are most common at lower elevations where they are often found in relatively dry habitats of open *cerrado* and *caatinga* vegetations, occurring around the edges of seasonal springs in sandy soil with quartz gravel, shallow sand over rocks, and in cracks of quartzite, often partially shaded by grasses and short bushes (Fig. 9). This taxon is more rarely also known to occur along permanent seepages over wet sandstone or in boggy soil with *Sphagnum*, where it may even grow semi-aquatically. Furthermore, dense populations have been seen growing at one location in wet sandy soil on islands of vegetation along the margins of a large perennial river. A unique lowland population was even observed growing in peaty soil amidst rocky outcrops within a *vereda* (seepage area with *Mauritia flexuosa* L.f., Arecaceae). At higher altitudes, *D. graomogolensis* becomes less frequent and occurs in humid sandy soil of *campo rupestre* vegetation.

Although the formation of columns around 3–5 cm in height is a common characteristic of *D. graomogolensis*, the production of longer stems (Fig. 8C) is usually associated with flooded or semi-shaded habitats, where competition for sunlight is stronger. The same correlation was observed for inflorescence length, where the longest were found on plants growing in more shaded habitats. In drier open habitats, *D. graomogolensis* are more compact, produce shorter columns of dead leaves, and shorter inflorescences.

Drosera graomogolensis does not usually occur with other *Drosera* spp., but has occasionally been observed growing sympatric with *D. tomentosa* var. *tomentosa*, *D. spiralis*, *D. grantsau*, *D. hirtella* var. *hirtella*, *D. communis*, and *D. × fontinalis* as well as several species of *Utricularia* and *Genlisea* (Lentibulariaceae).

Phenology—*Drosera graomogolensis* was collected in flower from July to October, corresponding to the mid dry season and early wet season.

Conservation Status—Silva & Giuliatti (1997) and Correa & Silva (2005) considered *D. graomogolensis* as endemic to Grão Mogol, incorrectly assigning specimens from nearby Botumirim and Itacambira instead to *D. villosa*. Due to this (wrongly presumed) restricted occurrence, the species was considered as Vulnerable in the above publications, as well as by Silva (2009) and in Biodiversitas (2005). Silva (2009) also wrongly claims that the species has not been collected since 1990, when it has in fact been continuously collected since then, including from areas surrounding Grão Mogol (see Specimens Examined) and deposited at SPF, as is the holotype. Considering that *D*

graomogolensis is here described as being more common and widespread, occurring approximately along a 70 km stretch of the Northern Mountains Complex and including the Grão Mogol State Park, it is considered by the current authors as of Least Concern (LC).

Notes—*Drosera graomogolensis* is distinguished by its lanceolate to oblong-lanceolate leaves with very short petioles, adaxial petiole surface glabrous, abaxial leaf surface densely covered by long white eglandular hairs, short uni- to bi-seriate glandular trichomes densely covering the entire scape, large flowers (petals 7.5–11 mm long) with long styles (4–4.5 mm long), and small oblong-ovoid seeds 0.5–0.6 mm long (Figs. 8, 9). It is here considered most closely related to *D. ascendens* (Table 1).

Silva (1997) cites the shape of the stigma as being one of the main differences between *D. graomogolensis* (flabellate) and *D. villosa* (bilobed), the latter defined as including *D. latifolia*. However, significant variation in stigma shape has been observed within *D. villosa* and *D. latifolia*, ranging from bilobed to flabellate. The main floral difference between the taxa in this complex is actually not the stigma shape, but the length of the styles, which in *D. graomogolensis* and *D. ascendens* are 4–4.5 mm long, but only up to 3 mm long in *D. villosa*, *D. latifolia*, *D. chimaera*, and *D. arachniformis*. The bimodal style length observed within this complex may be correlated with different reproductive strategies (see Discussion for more).

Drosera graomogolensis populations recently studied in Botumirim have flower scapes that tend to be slightly ascending at the base, whereas those of all other populations are erect. This appears to represent a mere intraspecific variation, as the plants can be promptly assigned to *D. graomogolensis* by the other characteristics described above. Wine red plants were also observed in Botumirim, but it was not possible to evaluate if the difference in pigmentation from the usual deep-red coloration was genetic or ecological.

Although Silva (1997) cites an isotype at RB, the specimen could not be found there. While studying the collections at SPF, a duplicate of the type was found and forwarded to RB, to comply with the original protologue.

Specimens examined—BRAZIL. **Minas Gerais:** Município de Botumirim, Serra da Canastra, 1300 m, 20 December 1994, *Rivadavia* 334 (SPF); Rio do Peixe, 780 m, 10 February 2011, *Gonella et al.* 371 (SPF), 06 September 2011, *Gonella et al.* 478 (SPF), 791 m, 06 September 2011, *Rivadavia* 2702 (SPF), 796 m, 06 September 2011, *Rivadavia* 2703 (SPF); estrada entre o povoado de Santa Galo e a Várzea da Estiva, 790 m, 10 February 2011, *Gonella et al.* 388 (SPF). Município de Grão Mogol, Serra Grao Mogol [sic], north base of mountain, 600–700 m, 16 August 1960, *Maguire et al.* 49217 (SPF, NY); ca. 16 km west of Grão Mogol, 950 m, 17 February 1969, *Irwin et al.* 23452 (NY); Estr. Grão Mogol-Cristália, 15 April 1981, *Cordeiro et al.* CFCR 933 (SPF); Vargem do Quartel, 500–650 m, 09 July 1985, *Wanderley et al.* 842 (SP); Jambeiro a 7km de Grão Mogol, 05 September 1985, *Cavalcanti et al.* CFCR 8510 (SPF, SP, RB, BHCB); 5–7 km N de Grão Mogol, 900 m, 01 November 1988, *Wanderley & Kral* 1432 (SP); Alto do Morro do Jambeiro, Córrego Escurinha, 900 m, 06 September 1990, *T.R.S. Silva et al.* CFCR 13478 (SPF); Morro do Jambeiro, 03 June 1994, *Rivadavia* 287 (SPF), 700 m, 08 September 1994, *Rivadavia* 297 (SPF); Vale do córrego Jambeiro, 26 September 1997, *Rapini et al.* 336 (SPF, SP); estrada para Montes Claros, 700 m, 12 October 2001, *Rivadavia* 1256 (SPF); Morro do Jambeiro estrada para Montes Claros, 700 m, 12 October 2001, *Rivadavia* 1264 (SPF); estrada Grão Mogol-Montes Claros, Morro do Jambeiro

Capítulo 3 – *Drosera villosa* s.l.

715 m, 12 August 2010, *Gonella* 358 (SPF), 07 September 2011, *Gonella et al.* 485 (SPF); Grão Mogol, trilha para Cachoeira Véu das Noivas, 11 February 2011, *Gonella et al.* 382 (SPF); Capim Puba, 07 September 2011, *Gonella et al.* 486 (SPF). Município de Itacambira, ao sul da cidade, 1250 m, 12 December 1994, *Rivadavia* 325 (SPF); à esquerda da estrada para Montes Claros, ca. 5 km de Itacambira, 1420 m, 05 March 1997, *Rivadavia* 615 (SPF); a alguns km de Itacambira pela estrada para Montes Claros, 1350 m, 14 July 1999, *Rivadavia & Pinheiro* 1142 (SPF), 14 October 2001, *Rivadavia* 1294 (SPF), 30 June 2002, *Rivadavia & Gibson* 1367 (SPF).

FIGURE 8. *Drosera graomogolensis*. A, habit. B, detail of the indumentum of the base of the scape. C, detail of the indumentum of the apex of the scape. D, E, stipule. F, leaf, adaxial surface. G, leaf, abaxial surface. H, cross section of the petiole at the middle. J, calyx. K, petal. L, stamen. M, gynoecium. N, seed. (A–E, H–M based on *Gonella et al.* 485; F, N based on *Gonella et al.* 486 – drawn by P.M. Gonella.)

FIGURE 9. *Drosera graomogolensis*. A, habitat, on islands of vegetation in quartzite along the margin of a river at Botumirim, MG. B, habitat, waterlogged area in lowland *caatinga* at Grão Mogol, MG. C, side view of a specimen with developed stem. D, rosette seen from above. E, F, flower. (All by P.M. Gonella.)

***Drosera latifolia* (Eichler) Gonella & Rivadavia, stat. nov. (Figs. 10, 11, 12, 13, 16B)**

Basionym: *D. villosa* var. *latifolia* Eichler in Fl. bras. 14 (2): 395. 1872.

Type:—BRAZIL. Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos, 13 December 1869, *Glaziou 3868* (lecto R!, isoleccto K image!, P image!). Designated by Silva & Giuliatti (1997).

Drosera villosa var. *bifurca* F.Buxb. Österr. Bot. Z. 73 (4-6): 119. 1924. *syn. nov.*

Type: —BRAZIL. São Paulo, prope Campo Grande inter Santos et urben S. Paulo, 750 m, 1902, *M. Wacket s.n.* (holo WU image!).

Illustrations: Eichler (1872), t. 91, I (as *D. villosa*); Silva (1994), p. 59, fig. 11A–L (as *D. villosa* var. *villosa*); Silva & Giuliatti (1997), p. 88, fig. 7 (as *D. villosa*); Correa & Silva (2005), p. 53, fig. 28A–C (as *D. villosa*).

Perennial rosetted herbs, acaulescent or more rarely with stems up to 100 mm long, usually sparsely covered with persistent dead leaves, when occurring in semi-aquatic and semi-shaded habitats. **Roots** up to 0.5 mm in diam. **General indumentum** consisting of white eglandular hairs (drying brown), up to 1.5 mm long, on the abaxial leaf surface (rarely on adaxial petiole surface), and occasionally sparse on scapes; uni- or bi-seriate glandular capitate trichomes 0.1–0.2 mm long, stalk light red, translucent, head dark red, on scape, pedicels and sepals abaxially; minute sessile glands ca. 0.03 mm in diam. on both leaf surfaces, scape, pedicels and sepals abaxially. **Leaves** (6.5–)10–57(–70) mm long, with circinate vernation, semi-erect, rarely decumbent, patent when old, lanceolate to oblong-lanceolate, apex acute to obtuse, green to deep or wine-red in color; **petioles** (2–)3–22(–30) mm long, 1–3(–4) mm wide, rectangular-linear, narrowly transversely fusiform (flat) in cross section, adaxial surface glabrous, rarely with sparse eglandular hairs, abaxial surface glabrescent to densely eglandular-pilose, hairs concentrated along the margins; **lamina** (4.5–)7–35(–45) mm long, 1.5–4(–6) mm wide, lanceolate, broad to narrowly oblong-lanceolate, rarely elliptic, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles, abaxial surface glabrescent (rarely densely eglandular pilose), trichomes concentrated along the margins; **stipules** (2.5–)3–6 mm long, 1.5–3 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, pinkish, the apical 1/2–1/3 divided into several lacinate segments, the marginal ones longer. **Scapes** 1–2 (up to 6 in branched specimen) per plant, (50–)100–460 mm long, including inflorescence, 0.5–2 mm in diam. at base, erect at the base, basal half with sessile to sub-sessile glands only, apical half with glandular trichomes increasing in size and density towards apex, but always sparsely pilose only, more rarely with very sparse eglandular trichomes from base to apex, green to deep or wine-red in color; **inflorescence** a scorpioid cyme, often bifurcating, bearing (1–)2–30 flowers; **bracts** 1.5–2.5 mm long, filiform-lanceolate, often stipulate, glandular pilose, frequently absent; **pedicels** 1.5–5 mm long, inserted up to 11 mm apart from each other, sparse to densely glandular-pilose, rarely with few eglandular hairs; **sepals** 5, (2–)3–6.5 mm long, 1–2 mm wide, oblong-lanceolate, ovate, obovate, or lanceolate, united

at basal 1/3–1/5 of length, glabrescent or densely glandular-pilose at the base, becoming sparser towards apex, rarely with few eglandular hairs, apex acute or more rarely obtuse; **petals** 5, 5–8.5 mm long, 3–6.5 mm wide, narrowly to broadly obovate, pink-lilac in color; **stamens** 5, 4–4.5 mm long, anthers 0.7–1.2 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, 1.5–2 mm in diameter at anthesis, globose, 3-lobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 2–3 mm long, including stigmata, curving inwards just after anthesis, stigmata flabellate to bilobed, pink-lilac in color; **fruit** a dry capsule, 2–3.5 mm long, globose, 3-valvate; **seeds** fusiform, often falciform, 0.8–1 mm long and 0.2–0.3 mm wide, testa reticulate, dark brown.

Distribution and ecology—Endemic to Brazil, *D. latifolia* is the most widespread and common – as well as most variable – taxon of the *D. villosa* complex, occurring in the states of Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, and Santa Catarina (Fig. 10), in montane to high-montane regions at elevations between 700–2100 m. The distribution of *D. latifolia* is geographically and ecologically divided between the igneous coastal highlands (Serra da Mantiqueira, Serra dos Órgãos, Serra do Caparaó, and Serra do Mar) and disjunctly along the quartzitic Serra do Espinhaço in central Minas Gerais.

On the coastal highlands, the original habitat of *D. latifolia* is the *campos de altitude*, where it grows on mountain tops in clayey or peaty soil or over a thin layer of soil over basaltic rocks (Fig. 13B). However, *D. latifolia* is nowadays frequently found to occupy disturbed areas at lower altitudes, in red clayish soils (rarely in sandy soils) along railways and roads, acting as a pioneer species in areas previously covered by rainforests (Fig. 13A, D). On these coastal highlands, *D. latifolia* has been observed growing sympatric with *D. viridis* Rivadavia, *D. grantsau*, *D. montana*, *D. brevifolia* Pursh and *D. communis*, as well as with several species of *Utricularia* and *Genlisea*.

On the Serra do Espinhaço, *D. latifolia* commonly occurs in *campo rupestre* vegetation, in sandy soil or in cracks on sandstone, as well as on islands of vegetation along river margins or seepages (Fig. 13C), sometimes shaded by riparian vegetation. It is also common as a pioneer in areas disturbed by mining activities around the town of Diamantina, especially inside gullies. Along the Serra do Espinhaço, *D. latifolia* has been observed growing sympatric with *D. communis*, *D. grantsau*, *D. spiralis*, *D. ascendens* and *D. tomentosa* (both varieties), as well as with numerous species of *Utricularia* and *Genlisea*.

Phenology—The flowering period of *D. latifolia* varies widely across its range. Whereas plants from the Serra do Espinhaço usually bloom during the dry season (from June to September), populations found along the coastal highlands will flower during the late dry season and into the rainy season (from September to February).

Notes—*Drosera latifolia* is distinguished by its lanceolate to narrowly oblong leaf lamina, petioles always shorter than the lamina and 1–3(4) mm wide, adaxial petiole surface glabrous to glabrescent,

scape erect with glabrous to glabrescent base (eglandular hairs very sparse, when present), relatively small to medium sized flowers (petals 5–8.5 mm long), and relatively large fusiform seeds 0.8–1 mm long (Figs. 11, 12, 13; Table 1).

The glandular hairs restricted to the apex of the scape together with seed shape of *D. latifolia* suggest a closer affinity to *D. villosa* and *D. arachniformis*, from which the former species is readily distinguished by the petioles that are usually much shorter than the lamina.

Drosera latifolia is the most widespread species of the *D. villosa* complex, and thus not surprisingly, also the most variable. Although some characteristics are very conserved – such as seed shape and distribution of glandular hairs on scape – strong variation can be seen in the leaf size, shape, and indumentum; sepal shape; as well as in the relative abundance of eglandular hairs on the scapes. Nevertheless, the variations observed within *D. latifolia* appear to form a somewhat regular continuum and there is not enough evidence at the present time to support a sub-specific classification for this species. Nonetheless, a few regional morphotypes can be recognized and are described below:

1. Serra dos Órgãos (type) morphotype

Relatively medium to small-sized compact rosettes (plants at lower altitudes often larger); leaves oblong-lanceolate to ellipsoid (Fig. 11J, 13B), usually decumbent (often only the young leaves are semi-erect), densely eglandular pilose abaxially, adaxial petiole surface with sparse glandular hairs; scapes with sparse glandular hairs from base to apex.

This morphotype also occurs at the Serra da Araçuaia (and assumedly on the surrounding highlands of the greater Serra do Brigadeiro) in eastern Minas Gerais, and at the Morro Forno Grande in Espírito Santo (and assumedly on surrounding coastal highlands of this state).

2. Southern Coastal Highlands morphotype

Relatively medium-sized compact rosettes; leaves lanceolate (Fig. 11F; 13A, D), decumbent to semi-erect, abaxial leaf surface glabrescent to densely eglandular pilose, adaxial petiole surface glabrous (rarely sparsely eglandular-pilose); scapes usually glandular-pilose only.

This is the most widespread morphotype, occurring along almost 1000 km of the Serra do Mar and Serra da Mantiqueira highlands, from the Serra do Rio do Rastro near the Santa Catarina – Rio Grande do Sul border to the Serra de Airuoca in southern Minas Gerais.

3. Salesópolis morphotype

Relatively medium to large-sized compact rosettes (up to 12 cm in diameter); leaves lanceolate, semi-erect, densely eglandular-pilose abaxially (villous), adaxial petiole surface often sparsely eglandular-pilose (Fig. 11G, L); scapes with sparse eglandular hairs from base to apex.

Although located on the Serra do Mar in São Paulo state, plants from this locality

differ from the above morphotype by the larger rosettes and denser indumentum of eglandular hairs on leaves, and also by the presence of eglandular hairs on the adaxial petiole surface and scape.

4. Serra do Espinhaço morphotype

Relatively medium to large-sized lax rosettes (Fig. 11A, 13C); leaves narrowly oblong-lanceolate, semi-erect, abaxial surface glabrescent, the eglandular hairs usually restricted to the leaf margins, extending to the middle of the lamina, adaxial petiole surface glabrous (Fig. 11E); scapes always lacking eglandular hairs (Fig. 12A–B). This morphotype also differs from all others by the flowering period (see Phenology section).

This morphotype is most common on the Serra do Cabral and Diamantina Plateau in northern-central Minas Gerais, but is also known to occur disjunctly on highlands surrounding the towns of Ouro Preto and Mariana in central-southern Minas Gerais. Although close to these two towns, a specimen from the Serra do Caraça (Damazio 2098) is somewhat dubious as no other collections are known from these heavily-botanized highlands. The largest known specimens of *D. latifolia* were found in this region, at the Serra do Cabral, with rosettes up to 15 cm in diameter, although this is not the norm for this morphotype.

5. Pico do Itambé morphotype

Relatively medium-sized compact rosettes, broad leaves (petiole up to 4 mm wide, lamina up to 6 mm wide – the broadest among all *D. latifolia* morphotypes; Fig. 11H) oblong to lanceolate, densely eglandular-pilose abaxially, adaxial petiole surface with sparse eglandular hairs; scapes with sparse eglandular hairs from base to apex.

Although located on the Serra do Espinhaço, plants from this location are quite different from other nearby *D. latifolia* populations around Diamantina and Serro, and also occur at higher elevations. The Itambé morphotype is reminiscent of *D. graomogolensis*, but is readily distinguished by the type of indumentum and its distribution on the scape.

6. Serra do Caparaó morphotype

Relatively small-sized compact rosettes (Fig. 11B); leaves usually 1–2 cm long, lanceolate, densely eglandular-pilose abaxially, adaxial petiole surface with sparse eglandular hairs; scape with sparse eglandular hairs from base to apex (Fig. 12C–D).

Located near the northeastern extreme of the species' range along the coastal highlands, plants from this mountain represent the smallest morphotype of *D. latifolia* (Fig. 11B, D, K).

While *D. latifolia* populations from the southern coastal highlands and Serra do Espinhaço have petioles with a glabrous adaxial surface, plants from Serra dos Órgãos, Salesópolis, Pico do Itambé and Serra do Caparaó may occasionally have sparse eglandular trichomes on the adaxial petiole surface.

Across most of its range, *D. latifolia* populations have densely eglandular pilose (in some cases villous) abaxial leaf surfaces and very sparse eglandular hairs on the scape. In contrast, plants from the Serra do Espinhaço (excluding those from Pico do Itambé) are the most glabrescent across the range of *D. latifolia*, and eglandular hairs have never been observed on the adaxial petiole surfaces nor scapes.

Specimens of *D. latifolia* growing at higher altitudes, especially at the Serra dos Órgãos and Serra do Caparaó, tend to be dwarfed, with relatively small compact rosettes (leaves as small as 1–2 cm long) and shorter inflorescences – possibly a result of the more exposed habitats, where they are susceptible to higher hydric stress as result of stronger winds and insolation. Such dwarfed plants also tend to possess elliptic leaf lamina instead of the more common lanceolate or oblong-lanceolate.

Albeit the immense variation observed within *D. latifolia*, all specimens can still be promptly distinguished from *D. villosa* by the short and broad petioles that are flat in cross section (vs. transversely elliptic), and by the glabrescent base of the scape (vs. densely eglandular-pilose).

A collection from Couto de Magalhães de Minas (*Rivadavia* 2524) represents a mixture of *D. latifolia* and hybrid between *D. latifolia* and *D. tomentosa* var. *tomentosa* (the latter species was growing sympatrically). This novel natural hybrid was also discovered at two populations around the town of Diamantina, and some of the specimens may also represent hybrids with *D. tomentosa* var. *glabrata*, which was also observed near or sympatric with *D. latifolia* (*Rivadavia & Gibson* 1372; *Rivadavia & Pinheiro* 1114; *Gonella et al.* 272).

The description of *D. villosa* var. *bifurca* was based on a specimen from the coastal highlands of São Paulo with forked inflorescences. However, this character is neither unique nor rare within *D. latifolia* (with which the former is here considered conspecific) and even among most *Drosera* species, as later observed by Buxbaum (1928). Buxbaum (1924) also cites a notch at the apex of the sepals as a distinguishing character of *D. villosa* var. *bifurca*, but this is also a common character in *D. latifolia*. For these reasons *D. villosa* var. *bifurca* is considered a synonym of *D. latifolia*.

Conservation status—*Drosera latifolia* is widespread and common, occurring in several Environmental Protection areas, being thus considered of Least Concern (LC) according to IUCN Red List criteria (2001).

Specimens examined—BRAZIL. **Espírito Santo:** Município de Castelo, Morro Forno Grande, 12 August 1948, *Brade* 19249 (RB). Without attribution to administrative area: Pico da Bandeira, Serra do Caparaó, 03 March 1959, *Irwin* 2804 (VIC); Serra do Caparaó, próx. a região de Três Lagos, 25 September 1941, *Brade* 17023 (RB); Topo da Pedra Azul, 19 November 1975, *Kautsky* 517 (HB). **Minas Gerais:** Município de Alto Caparaó, Serra do Caparaó, December 1995, *Leoni* 3141 (GFJP); beira do rio José Pedro, 01 April 1989, *Krieger et al.* 23587 (BHCB); beirando a trilha do Pico da Bandeira, 31 October 1995, *Rivadavia & Padovese* 508 (SPF); nascente próx. à trilha do P. da Bandeira, 19 February 1996, *Rivadavia et al.* 1083 (SPF); Vale Encantado, 13 June 1993, *Rivadavia* 218 (SPF), 27 February 2005, *Rivadavia* 1959 (SPF). Município de Araponga, Serra da Araponga, Faz. Neblina, December 1994, *Leoni* 2735 (GFJP), 17 February 1996, *Rivadavia et al.* 515 (SPF). Município de Buenópolis, Parque Nacional das Sempre Vivas, 04 September 2011, *P.M. Gonella et*

al. 452 (SPF). Município de Couto de Magalhães, ca. 30km ao leste de Diamantina, 12 May 2007, *Rivadavia* 2524 (mixed with *D. tomentosa* var. *tomentosa* hybrids) (SPF); ca. 40km ao leste de Diamantina, 12 May 2007, *Rivadavia* 2528 (SPF). Município de Diamantina, cachoeira da Sentinela, 02 December 1991, *Braga & Chaves* 423 (BHCB), 12 July 1999, *Rivadavia et al.* 1120 (SPF), 10 August 2010, *Gonella et al.* 348 (SPF); próximo a Sopa, 28 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro* 584 (SPF); estrada para Tapetes Arraiolos, , 31 July 2002, *Rivadavia & Gibson* 1368 (SPF), 31 July 2002, *Rivadavia & Gibson* 1371 (SPF); Reserva do Pau-de-Fruta, 21 September 2000, *Stehmann et al.* 2699 (BHCB); São João da Chapada, estrada para Macacos, 04 September 2011, *Gonella et al.* 437 (SPF). Município de Itamonte, Parque Nacional de Itatiaia, 19 November 2005, *Rivadavia et al.* 2133 (SPF). Município de Joaquim Felício, Serra do Cabral, 02 September 1985, *Pirani et al.* 8192 (SPF); Brejo Grande, 03 July 2003, *Rivadavia & Menezes* 1655 (SPF); a 23.3km de J.Felício, 04 July 2003, *Rivadavia* 1673 (SPF). Município de Mariana, passagem de Mariana, 06 March 1977, *J. Ruiz s.n.* (OUPR 23804); Parque Estadual do Itacolomi, Serrinha, 04 September 2009, *E.S. Cândido et al.* 200 (OUPR). Município de Ouro Preto, Itacolomi, s/d, s/col. (OUPR 4072). Município de Santa Rita (de Jacutinga), Serra do Pacau, Bom Jardim, 04 June 1989, *Grandi & Braga* 17341 (BHCB). Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 18 November 1999, *Lombardi* 3485 (BHCB); ribeirão das Éguas, 28 June 2003, *Rivadavia & Deco* 1606 (SPF), 28 June 2003, *Rivadavia & Deco* 1614 (SPF), 28 June 2003, *Rivadavia & Deco* 1622 (SPF). Município de Santo Antônio do Itambé, Pico do Itambé, 09 July 1995, *Rivadavia & Pinheiro* 458 (SPF), 01 August 2002, *Rivadavia & Gibson* 1379 (SPF), 01 August 2002, *Rivadavia & Gibson* 1381 (SPF), 01 August 2002, *Rivadavia & Gibson* 1383 (SPF), 01 August 2002, *Rivadavia & Gibson* 1392 (SPF), 01 August 2002, *Rivadavia & Gibson* 1396 (SPF). Município de Serro, Milho Verde, cachoeira dos Carijós, 22 February 2000, *Salino & Morais* 5087 (BHCB), 05 April 2003, *Rivadavia & Neves* 1562 (SPF). Without attribution to administrative area, Serra do Caraça, 1912, *Damazio* 2098 (mixed with *D. tomentosa*) (R). **Paraná:** Município de Arapoti, Rio das Cinzas, 08 September 1960, *Hatschbach* 7232 (MBM), 12 October 1968, *Hatschbach* 20016 (MBM). Município de Campina Grande do Sul, Serra do Capivari Grande, 15 January 1969, *Hatschbach & Koczicki* 20750 (MBM); Serra Ibitiraquire, 23 January 1970, *Hatschbach* 23402 (MBM). Município de Castro, canyon do Guartelá, 22 April 1995, *Rivadavia et al.* 405 (SPF); km 21 da estr. Castro–P.Grossa, 24 November 1950, *Vidal & Araújo s.n.* (R). Município de Jaguariaíva, estr. de ferro, 06 November 1928, *Hoehne s.n.* (SPF); Recanto da Prainha, 20 November 1995, *Cervi et al.* 6040 (BHCB); rio Jaguariaíva, 13 November 1974, *Hatschbach* 35440 (MBM). Município de Palmeira, Rio dos Papagaios, 28 November 1986, *Hatschbach & Souza* 50830 (MBM), 21 April 1995, *Rivadavia et al.* 395 (SPF); Rio das Pombas, 20 December 1953, *Hatschbach* 3386 (MBM), 25 November 2006, *Rivadavia & Rohrbacher* 2446 (SPF); Serra de São Luiz, 07 January 1958, *Emygdio & Angely* 1534 (R). Município de Ponta Grossa, s/d, s/col. 1874 (R). Município de Sengés, estr. Ponta Grossa–Sengés, rio Funil, 24 April 1995, *Rivadavia* 412 (SPF). Without attribution to administrative area: Serra de São Luis, 07 January 1958, *Mello-Filho* 1374 (R); a 50km de Curitiba, 07 January 1958, *Emygdio & Angely* 1534 (R). Paraná state, dubious location: Aguadas, November 1916, *S.Brito* 77 (R); **Rio de Janeiro:** Município de Nova Friburgo, Pico da Caledônia, 20 January 2007, *Rivadavia et al.* 2464 (SPF). Município de Petrópolis. Maria Comprida, March 1944, *Góes & Constantino* 351 (R); Parque Nacional da Serra dos Órgãos, entre a Pedra do Açu e a Pedra do Sino, 11 October 1993, *Rivadavia* 244 (SPF); APA Petrópolis – Serra da Maria Comprida, percurso Palmares – Boi Coroado, 18 November 2009, *R. Borges et al.* 1019 (HUEFS, RB, SPF). Município de Santa Maria Madalena, Campos de Mocotó, November 1933, *Lima* 219 (R); Parque Estadual do Desengano, Pedra do Desengano, 30 June 1989, *Martinelli* 13399 et al. (RB). Município de Teresópolis, 5km SW of Teresópolis, 28 November 1986, *Webster et al.* 25860 (R); Serra dos Órgãos, December 1960, *Vidal* 76 (R); estrada Petrópolis–Teresópolis, 25 February 1996, *Rivadavia & Mullins* 551 (SPF), 19 November 2000, *Rivadavia* 1219 (SPF); Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 13 November 2005, *Rivadavia et al.* 2127 (SPF); Serra dos Órgãos, 11 December 1891, *Ule* 2379 (R), 21 July 1970, *Barcia* 120 (R); Campo das Antas, 04 April 1947, *Lutz s.n.* (R); Pedra do Sino, December 1952, *Vidal* 5776 (R); estrada Rio – S.Órgãos, s/d, *Schwacke* 77 (R). Without attribution to administrative area, Serra de Itatiaia, February 1894, *Ule* 49 (R); S.de Itatiaia, 29 May 1902, *Dusai* 628 (R); Pedra Assentada, March 1907, *Brade* 15580 (RB); Planalto do Itatiaia, Várzea das Flores, 24 February 1921, *Lobo* 33 (R); beira da estr. p/ Itaipava, 28 October 1962, *Abendroth* 2391 (HB); km6–6.5, 08 December 1970, *Barcia* 142 (R); without date, *Moura* 1887 (R); s/d, s/col. (R 63544). Without attribution to administrative area, Mount des Orgnes (Serra dos Órgãos), 12

October 1867, *Glaziou 1605* (P). **Santa Catarina:** Município de Campo Alegre, Morro Iquererim, 10 October 1956, *Smith & Klein 8529* (R); Serra do Quiriri, 29 December 1998, *Silva et al 2771* (MBM). Município de Garuva, Serra do Quiriri, 19 November 2006, *Rivadavia & Rohrbacher 2439* (SPF). Município de Grão Pará, Serra do Corvo Branco, 28 April 2007, *Rivadavia 2515* (SPF). Município de Lauro Müller, Serra do Rio do Rastro, 24 October 1958, *Reitz & Klein 4075* (HRB). **São Paulo:** Município de Biritiba Mirim, Estação Biológica de Boracéia, 24 November 1983, *Custódio Filho 1925* (SP), 29 December 1983, *Custódio Filho 2165* (SP). Município de Campos do Jordão, São José dos Alpes, 17 December 1966, *Mattos 14729* (SP), 17 December 1966, *Mattos 14729* (SP); estrada para o Pico Itapeva, 12 January 1977, *Occhioni 8001* (RFA), 14 April 1999, *Rivadavia & Ract 1094* (SPF), 14 April 1999, *Rivadavia et al. 1181* (SPF), 25 January 2003, *Rivadavia & Read 1530* (SPF). Município de Cananéia, Ilha do Cardoso, 11 January 1977, *Sheplerm & Vital 11217* (UEC). Município de Itararé, Fazenda Ibiti, 30 October 1993, *Souza 4521* (ESA), 13 November 1994, *Souza et al. 7207* (ESA); Irio Verde, 24 April 1995, *Rivadavia 415* (SPF). Município de Mogi das Cruzes, morro do Garrafão, 07 March 1999, *Rivadavia et al. 836* (SPF). Município de Ribeirão Pires, estr. velha p/ Santos, 20 April 1991, *Rivadavia & Demets 7b* (SPF), 11 January 1992, *Rivadavia & Cardoso 54* (SPF); estrada Caminho do Mar, 09 October 1999, *Rivadavia et al. 1172* (SPF), 06 February 2006, *Rivadavia & Périgo 2142* (SPF). Município de Salesópolis, estr. p/ Caraguatatuba, 23 July 1991, *Rivadavia et al. 15* (SPF), 9 December 2000, *Rivadavia et al. 1223* (SPF), 25 January 2003, *Rivadavia & Read 1534* (SPF), 22 January 2006, *Rivadavia & Périgo 2134* (SPF), 22 January 2006, *Rivadavia & Périgo 2136* (SPF), 22 January 2006, *Rivadavia & Périgo 2137* (SPF). Município de Santo André, estr. Ribeirão Pires – Campo Grande, 11 December 1971, *Windisch s.n.* (HB); Distrito de de Paranapiacaba, 06 February 2006, *Rivadavia & Périgo 2139* (SPF), 06 February 2006, *Rivadavia & Périgo 2141* (SPF) estr. velha para Paranapiacaba, 20 April 1991, *Rivadavia & Demets 7a* (SPF), 17 December 1992, *Rivadavia 155* (SPF); estrada para a reserva biológica, 11 January 1992, *Rivadavia & Cardoso 50* (SPF); estrada que sai por trás da cidade, 09 October 1999, *Rivadavia et al. 1176* (SPF), 26 January 2003, *Rivadavia et al. 1538* (SPF); Estação Ecológica do Alto da Serra, 20 October 1917, *Hoehne 756* (ESA). Município de São Bernardo do Campo, rodovia dos Imigrantes, 12 December 1992, *Rivadavia 153* (SPF), 19 August 2007, *Gonella & Rivadavia 27* (SPF), 19 August 2007, *Gonella & Rivadavia 28* (SPF); velha estrada para Santos, 17 December 1992, *Rivadavia 157* (SPF); rodovia Caminho do Mar, 19 August 2007, *Gonella & Rivadavia 31* (SPF); estrada ligando Caminho do Mar a Paranapiacaba, 19 August 2007, *Gonella & Rivadavia 33* (SPF). Município de São José do Barreiro, Serra da Bocaina, 22 October 2002, *Rivadavia & Moraes 1416* (SPF), 22 October 2002, *Rivadavia & Moraes 1420* (SPF). Município de São Paulo, Pico do Jaraguá, 17 March 1907, *Usteri 18391* (SP), 8 December 1912, *Brade 6534* (SP); Jardim Botânico de São Paulo, 25 November 1939, *Handro 43851* (SP); Distrito de Parelheiros, ao SE de Parelheiros, 11 February 2006, *Rivadavia & Miranda 2149* (SPF), 11 February 2006, *Rivadavia & Miranda 2151* (SPF), 11 February 2006, *Rivadavia & Miranda 2153* (SPF); Campo Grande, Serra do Mar, November 1913, *Brade 7258* (R). Município de Silveiras, Serra da Bocaina, source of Paraíba River, March 1951, *Segadas-Vianna 2693* (R). Without attribution to administrative area, Alto da Serra do Mar, antiga S.Paulo – Santos, 14 October 1961, *Pabst & Pereira 5773* (HB); Estação Biológica, 20 October 1917, *Hoehne 756* (SP); Alto da Serra de S.Paulo, estrada do Vergueiro, 23 December 1920, *Hoehne 4700* (SP). S/d, s/col., *Diogo 600* (R); *Riedel 62538* (mixed with *D. brevifolia* Pursh) (R).

Specimens examined of the hybrid between *D. latifolia* and *D. tomentosa*—BRAZIL. Minas Gerais: Município de Couto de Magalhães, ca. 30km ao leste de Diamantina, 12 May 2007, *Rivadavia 2524* (mixed with *D. latifolia*) (SPF). Município de Diamantina, estrada para Tapetes Arraiolos, 12 July 1999, *Rivadavia & Pinheiro 1114* (SPF), 31 July 2002, *Rivadavia & Gibson 1372* (SPF), 20 April 2010, *Gonella et al. 272* (SPF).

FIGURE 10. Distribution map of *Drosera villosa* (triangles) and *D. latifolia* (circles) in southern and southeastern Brazil.

FIGURE 11. *Drosera latifolia*. A, B, habit. C, D, stipule. E, leaf, adaxial surface. F, leaf, abaxial surface. G, outline of a leaf, showing the distribution of eglandular hairs on the petiole adaxial surface. H, J, K, leaf outlines (dotted line indicates the limit between lamina and petiole). L, M, cross section of the petiole at mid length. (A, C, E, based on *Gonella et al.* 452; B, D, K, based on *Rivadavia et al.* 1083; F, M based on *Rivadavia* 2515; G, L based on *Rivadavia* 2137; H based on *Rivadavia & Gibson* 1379; J based on *Rivadavia et al.* 2464 – drawn by P.M. Gonella.)

FIGURE 12. *Drosera latifolia*. A–D, detail of the base (A, C) and apex (B, D) of the scape. E, F, calyx. G, H, petal. J, stamen. K, L, gynoecium. M, seed. (A, B, F, G, J, K, M based on *Gonella et al.* 452; C–D based on *Rivadavia* 2515; E based on *Souza* 7207; H based on cultivated material from São Bernardo do Campo, SP; L based on cultivated material from Aiuruoca, MG)

FIGURE 13. *Drosera latifolia*. A, side view of a flowering rosette of the Southern Coastal Highlands morphotype, notice the erect and glabrous base of the flower scape (Paranapiacaba, SP). B, habit of the type morphotype (at Pico da Caledônia, Nova Friburgo, RJ). C, Espinhaço morphotype habitat, in cracks of sandstone (at Parque Nacional das Sempre-Vivas, MG). D, rosette of Southern Coastal Highlands morphotype seen from above (Paranapiacaba, SP). E, flower of Southern Coastal Highlands morphotype (cultivated specimen from São Bernardo do Campo, SP). F, flower of Espinhaço morphotype (cultivated specimen from Diamantina, MG). (A, C, D, F by P.M. Gonella; B by F.Rivadavia; E by Andreas Fleischmann.)

***Drosera villosa* A.St.-Hil.** Hist. pl. remarq. Brésil: 267. 1824. (**Figs. 10, 14, 15**)

Type:—BRAZIL. Crescit in sabuletis humidis montis dicti Serra Negra in provinciae Minas Geraes, haud longè à finibus provinciae Rio de Janeiro, floret Januario, Febuario, *Saint-Hilaire* s/n (holo P!; iso K *parte* image!, MPU image!, P!).

Illustrations: Ferrero & Mello-Silva (2011), p. 17, fig. 2A–C.

Perennial rosetted herbs, acaulescent or forming short stems up to 50 mm long, sparsely covered by persistent dead leaves. **Roots** up to 0.5 mm wide. **General indumentum** consisting of white to red (bronze colored when old) eglandular hairs up to 1.8 mm long on leaves, scape, often on pedicel, and sepals; short uni- or bi-seriate glandular capitate trichomes 0.05–0.3 mm long, stalk light red, translucent, head dark red, on scape, pedicel and sepals; minute sessile glands ca. 0.03 mm in diam. densely covering both leaf surfaces, scape, pedicels and sepals. **Leaves** 17–115 mm long, with circinate vernation, semi-erect, patent when old, linear-lanceolate, apex obtuse to acute, green to wine-red in color; **petioles** 6.5–58 mm long, 0.5–1.6(–2) mm wide, linear, transversely elliptic in cross section, densely eglandular-pilose on both surfaces; **lamina** 10.5–60 mm long, 1.4–4 mm wide, narrowly oblong to fusiform, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles, abaxial surface densely to sparsely eglandular-pilose, specially towards the base and along the margins; **stipules** (1.8–)3–6.5 mm long, 1–2.5 mm wide at the base, rectangular, membranaceous, pinkish (bronze colored when old), the apical 1/2 divided into several long laciniate segments, the marginal segments longer. **Scapes** 1–2(–3) per plant, 9–35.5 cm long, including inflorescence, 0.4–2 mm in diam. at the base, base erect, densely eglandular-pilose on basal third, hairs becoming less dense and shorter towards the apex, densely glandular-pilose on the apex, becoming less dense and shorter towards the base, green to wine-red in color; **inflorescence** a scorpioid cyme, rarely bifurcating, bearing 2–30 flowers; **bracts** 1.8–4 mm long, filiform-lanceolate, densely glandular-pilose, often sparsely eglandular-pilose, often absent; **pedicels** 2–6 mm long, inserted 4–9 mm apart from each other, densely glandular-pilose and often sparsely eglandular pilose; **sepals** 5, (2.8–)3.3–5.8 mm long, 1–1.8 mm wide, oblong-lanceolate to lanceolate, united at basal 1/3 of length, densely glandular-pilose, more rarely with few eglandular hairs; **petals** 5, 5–7 mm long, 3.5–4.5 mm wide, obovate, pale pink in color; **stamens** 5, 3.5–4 mm long, anthers ca. 1 mm long, bithecate, yellow; **ovary** 3-carpellate, 1–1.2 mm in diameter at anthesis, globose, slightly 3-lobed in outline; **styles** 3, forked at the base, 2.5–3 mm long, including stigmata, curving inwards just after anthesis, stigmata bilobed to flabellate, whitish in color; **fruit** a dry capsule, ellipsoid, 2–2.5 mm long, 3-valvate; **seeds** fusiform, 0.7–0.8 mm long and ca. 0.2 mm wide, testa reticulate, black.

Distribution and ecology—*Drosera villosa* is only known to grow in montane to high-montane habitats at elevations between (1200–)1400–1750 m on two small highlands ca. 30 km apart, the

Serra do Ibitipoca and Serra Negra. These are located in southern Minas Gerais, near the border with Rio de Janeiro, and are both part of the larger Serra da Mantiqueira highlands (Fig. 10).

At lower altitudes *D. villosa* occurs mostly along the margins of perennial rivers with the moss *Sphagnum* sp. (Sphagnaceae) or in cracks of quartzite or sandstone, occasionally semi-shaded by riparian vegetation. At higher altitudes, it grows in seepages or damp areas of *campo rupestre* and *campo de altitude* vegetation, often with *Sphagnum* (Fig. 15A). *Drosera villosa* also colonizes disturbed sites such as trail sides, where it may form large populations, sometimes in relatively dry sandy areas that depend mostly on condensation from fog for humidity.

Drosera tomentosa var. *glabrata* A.St.-Hil. has been observed growing sympatric with *D. villosa* at several sites on the Serra do Ibitipoca, where these two taxa have even been found to form a rare and novel natural hybrid. *Drosera villosa* was also observed growing near *D. montana* and *D. communis* A.St.-Hil. at a few sites at Ibitipoca, and sympatric with a few species of *Utricularia* spp. on both mountain ranges and occasionally with *Genlisea violacea* A.St.-Hil. at Ibitipoca.

Phenology—*Drosera villosa* was collected in flower and fruit from October to February, which corresponds to the wet season.

Conservation status— Only one population of *D. villosa* is currently known from the Serra Negra, which is the *locus classicus*. Although numerous populations are known from the Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, this park is a small fragile island of native vegetation among farms and ranches. Also, the most numerous populations of this species are concentrated along trail margins, where there is less competition for light, but the plants face higher risk of trampling. We therefore propose to list *D. villosa* as “Vulnerable” (VU, criteria B2a, biii).

Notes—*Drosera villosa* is distinguished by its narrow leaves with elongated petioles often as long as the lamina and always exceeding 50% of the lamina length (petiole : lamina ratio higher than 0.5), narrow petioles that are transversely elliptic in cross section and densely eglandular pilose on both surfaces, leaf lamina narrowly oblong to fusiform, basal third of scape densely eglandular-pilose, relatively small to medium-sized flowers (petals 5–7 mm long) with short styles (2.5–3 mm long), and seeds fusiform 0.7–0.8 × 0.2 mm (Figs. 14, 15). General morphology and seed shape suggests that *D. villosa* may be most closely related to *D. latifolia* (Table 1).

Considerable taxonomic confusion has surrounded the name *D. villosa*, due to its restricted geographical distribution, the rareness of herbarium specimens, lack of field studies, difficulty in obtaining photographs of type material from P, and obscurity of the correct Serra Negra type locality (see Results section).

Line drawings and SEM images of the seed presented for *D. villosa* by Silva & Giuliatti (1997) and Correa & Silva (2005) corresponds to *D. latifolia*. Similarly, the broad distribution presented for *D. villosa* in such studies refers mostly to *D. latifolia*. A collection of *D. villosa*

reported from Bolivia (Schulenberg & Awbrey 1997) was studied and is here considered conspecific with *D. montana*.

Specimens examined—BRAZIL. **Minas Gerais:** Município de Bias Fortes, distr. de Ibitipoca, June 1896, *Magalhães 1328* (R). Município de Lima Duarte, Parque Florestal da Serra de Ibitipoca, 25 February 1977, *Coons 77-275* (VIC), 05 May 1987, *Andrade & Souza 960* (BHCB), 20 July 1992, *Rivadavia 143* (SPF), 30 October 1995, *Rivadavia & Padovese 507* (SPF), 23 November 2001, *Rivadavia 1323* (SPF), 24 November 2001, *Rivadavia 1325* (SPF), 24 November 2001, *Rivadavia 1326* (SPF), 24 November 2001, *Rivadavia 1327* (SPF), 26 February 2005, *Rivadavia 1954* (SPF); Parque Estadual do Ibitipoca, trilha entre a Gruta do Cruzeiro e a Lombada, 1710 m, 26 January 2010, *Ferrero et al. 02* (SPF); próximo à Ponte de Pedra, 15 December 2010, *Gonella et al. 362* (SPF); Prainha, 15 December 2010, *Gonella et al. 364* (SPF); Pico da Lombada, 16 December 2010, *Gonella et al. 366* (SPF). Município de Rio Preto, Serra Negra, Burro de Ouro, 21 January 2006, *Abreu et al. 63* (CESJ); topo da Serra do Funil, 1500 m, 27 December 2009, *Gonella et al. 252* (SPF).

Specimen examined of the hybrid between *D. villosa* and *D. tomentosa* var. *glabrata*—BRAZIL. **Minas Gerais:** Município de Lima Duarte, Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, Pico da Lombada, 16 December 2010, *Gonella et al. 367* (SPF).

FIGURE 14. *Drosera villosa*. A, habit. B, C, detail of the indumentum of the base (B) and apex (C) of the scape. D, stipule. E, leaf, adaxial surface. F, leaf, abaxial surface. G, cross section of the petiole at mid length. H, calyx. J, petal. K, stamen. L, gynoecium. M, seed. (Based on Ferrero et al. 02 – drawn by P.M. Gonella.)

FIGURE 15. *Drosera villosa*. A, habitat, high-montane campo rupestre at Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, MG. B, flower. C, habit. D, detail of the center of the rosette, showing the densely eglandular-pilose petioles and scapes. (A, C, D by P.M. Gonella; B by Andreas Fleischmann.)

TABLE 1. Comparative diagnostic characters between the species of the *D. villosa* complex.

	<i>D. arachniformis</i>	<i>D. ascendens</i>	<i>D. chimaera</i>
Lamina shape	Oblong to narrowly oblong	Lanceolate	Narrowly to broadly oblong-lanceolate
Adaxial surface of petiole	Glabrous (very rarely sparsely eglandular-pilose)	Glabrous	Glabrous
Length of petiole in relation to the lamina (petiole:lamina ratio)	Equal or longer (1–2)	Slightly shorter (0.7–0.9)	Much shorter (0.2–0.3)
Base of scape	Erect	Slightly to pronounced curved	Erect
Distribution of indumentum on scape	Base glabrous, becoming sparsely glandular-pilose towards the apex, Very sparse eglandular hairs sometimes present throughout	Densely glandular-pilose from base to apex, denser and longer towards the base	Densely eglandular-pilose at basal third, reducing in density towards apex, apex densely glandular pilose
Glandular trichomes on scape	Sub-sessile, 0.03-0.05 mm long	Long red multi-seriate capitate trichomes, up to 1.8 mm long	Short uni- or bi-seriate capitate glandular trichomes up to 0.1 mm long
Petal size (length x width)	4–5×2–3 mm	8×7–8 mm	4–6×3–4 mm
Style length	ca. 2 mm	ca. 4 mm	2–2.3 mm
Seed shape and size (length × width)	Obconic, 0.7–0.9×0.2–0.25 mm	Ellipsoid, ca. 0.5×0.2 mm	Ovoid, ca. 0.4×0.2 mm
Flowering period	Year round	Dry season (July to September)	Dry season (July to October)
Distribution	Endemic to the Chapada Diamantina, Bahia state	Endemic to the Diamantina Plateau (central Minas Gerais state)	Endemic to northern Minas Gerais state (Grão Mogol and Cristália)

TABLE 1 (cont.). Comparative diagnostic characters between the species of the *D. villosa* complex.

	<i>D. graomogolensis</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. villosa</i>
Lamina shape	Lanceolate to oblong-lanceolate	Lanceolate to narrowly oblong (elliptic)	Narrowly oblong to fusiform
Adaxial surface of petiole	Glabrous	Glabrous, or more rarely sparsely eglandular-pilose	Densely eglandular-pilose
Petiole length relative to the lamina (petiole:lamina ratio)	Much shorter (0.2–0.4)	Much to slightly shorter (0.3–0.7)	Slightly shorter to equal (0.6–1)
Base of scape	Erect to slightly curved	Erect	Erect
Distribution of indumentum on scape	Densely glandular pilose from base to apex, denser towards the apex	Base glabrous or sparsely eglandular-pilose, apex densely glandular-pilose and more rarely also sparsely-eglandular pilose	Densely eglandular-pilose at basal third, reducing in density towards apex, apex densely glandular pilose
Glandular trichomes on scape	Short uni- or bi-seriate capitate trichomes, up to 0.4(0.5) mm long	Short uni- or bi-seriate capitate trichomes, up to 0.2 mm long	Short uni- or bi-seriate capitate trichomes, up to 0.3 mm long
Petal size (length × width)	7.5–11×7.5–9.5 mm	5–8.5×3–6.5 mm	5–7×4.5 mm
Style length	4–4.5 mm	2–3 mm	2.5–3 mm
Seed shape and size (length x width)	Oblong-ovoid to ellipsoid, 0.5–0.6×0.2–0.3	Fusiform, 0.8–1×0.2–0.3 mm	Fusiform, 0.7–0.8×0.2 mm
Flowering period	Dry season (July to October)	Dry & wet season (mostly September to January)	Wet season (October to February)
Distribution	Endemic to northern Minas Gerais state (Grão Mogol, Botumirim and Itacambira)	Widespread (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina states)	Endemic to southern Minas Gerais state (Serra Negra and Serra do Ibitipoca)

Discussion

Although Eichler (1872) recognized *D. villosa* var. *latifolia* as distinct from the type variety, he included under his concept of *D. villosa* var. *villosa* several specimens that we here identify as *D. latifolia* – revealing that Eichler did not fully comprehend these two taxa. Eichler (1872) also considered *D. ascendens* as distinct on the basis of the leaves densely pilose abaxially, ascending scape and sub-infundibuliform (funnel shaped) stigmata, however he makes no mention of the differences in scape indumentum. These taxa were all grouped by Diels (1906) under the name *D. villosa*, based on their similarly shaped semi-erect leaves. This view of the *D. villosa* complex has been strictly followed by all subsequent taxonomic treatments and floristic studies, including the most recent reference work on neotropical *Drosera* (Correa & Silva 2005).

Nevertheless, the leaf shape alone showed to be insufficient to represent the true diversity of the group. The detailed analysis of herbarium specimens along with the field studies of all the species of the *D. villosa* complex revealed a much higher diversity than represented in previous works. Such data gives support for the split of the complex into the six species here described, which are compared in Table 1.

The larger flowers with longer styles, scapes densely eglandular-pilose from base to apex, and oblong-ovoid seeds segregate *D. ascendens* and *D. graomogolensis* from the other four species.

Most *Drosera* taxa possess flowers that are open for a single day, opening early in the morning on sunny days, and usually closing by early afternoon. Curiously, *Drosera* flowers always do not produce nectar (Murza & Davis 2003, 2005), and thus can only offer pollen to their pollinators. As a result, *Drosera* flowers are rarely visited and seed production would be expected to be scarce. However, before closing, the short styles of most species will bend inwards, bringing the stigmas in contact with the anthers (Fig. 16B) – and thus successfully self-pollinating the flowers, which usually results in abundant fruit and seed.

Observations in the field and in cultivation have highlighted a peculiarity of *D. ascendens* and *D. graomogolensis*: these two species rarely fructify and produce very few seeds per fruit. This abnormally low fertility may be explained by their very distinctive flowers, which have relatively large petals and long styles when compared to other species in the complex, and to most other New World *Drosera*. The long styles appear to never touch the anthers, remaining extended in the closed flower (Fig. 16A), suggesting a possible move away from self-pollination and towards cross-fertilization. The unusually large petals may be a compensation to help attract more pollinators, whereas the unusually large anthers (up to 2 mm in *D. graomogolensis*) may represent a larger source of food in the form of pollen for some pollinators (compensating for the lack of nectar).

Flowers of *D. graomogolensis* were observed being visited in the field by Africanized European honeybees (*Apis mellifera*) and also by a native *Meliponini* species (Fig. 16C). Albeit the low seed production of *D. ascendens* and *D. graomogolensis*, these species often form large and dense populations, suggesting that a successful mechanism of asexual reproduction is in place. Both these taxa were observed to produce small plantlets from the roots and stems, and occasionally even from the leaves in *D. graomogolensis* growing in exceptionally wet habitats. Though this sort of vegetative reproduction is known from many species of *Drosera*, it is possibly more common in these two taxa relative to other native Brazilian species.

Although *D. latifolia* is known to grow on highlands surrounding *D. villosa*, the two species are not believed to co-occur due to ecological differences: the Serra do Ibitipoca and Serra Negra where *D. villosa* occurs are quartzite formations, very different geologically from the igneous formations that dominate the coastal highlands of Brazil, where *D. latifolia* is abundant. Curiously however, *D. latifolia* is also adapted to the sandstone formations of the Serra do Espinhaço.

Although no natural hybrids were observed between *D. latifolia* and *D. ascendens*, it is very likely that these and all other species in this complex are interfertile – especially when taken into

consideration the fact that *D. tomentosa* has been observed to form rare and possibly fertile hybrids with *D. latifolia* and *D. villosa*. This is the first record for these two natural hybrids, only the third and fourth reported for South America – the others being *D. × fontinalis* and *D. quartzicola × D. chrysolepis*. These two new hybrids support a close affinity between the *D. villosa* and *D. montana* complexes (to which *D. tomentosa* belongs).

FIGURE 16. A, closing flower of *D. graomogolensis*, with straight styles and stigmas not touching the anthers. B, a closing flower of *D. latifolia*, with curved styles and stigmas touching the anthers for self-pollination. C, a *Meliponini* bee visiting a flower of *D. graomogolensis* at Grão Mogol, MG. (A–B by P.M. Gonella; C by F. Rivadavia.)

Conclusions

Each of the six species accepted here as members of the *D. villosa* complex can be recognized by a unique combination of characters, of which the most relevant are: leaf morphology and indumentum, scape indumentum, petal and style length, and seed shape (Table 1). *D. ascendens* and *D. graomogolensis* are the most distinctive taxa and may represent the most basal branch in the complex. The variable and widespread *D. latifolia* is central to the understanding of evolution within the *D. villosa* complex. *Drosera latifolia*, *D. aracniformis*, *D. villosa*, and possibly *D. chimaera*, may represent geographically isolated populations of a single widespread ancestor that speciated over time, resulting in these four current taxa by vicariance.

Further work is necessary to better understand the morphological variation observed in *D. latifolia*, as well as the phylogenetic relationships within the *D. villosa* complex and between this complex and the clearly related *D. montana* complex and *D. grantsau*.

Acknowledgements

We would like to thank Adilson Peres for rediscovering *D. ascendens* and also for providing flowers of this species for measurements; Jonathan Santos for discovering a new population of the rare *D. aracniformis*, helping with measurements of this species, providing photos used in this work, and identifying the bee in *D. graomogolensis*; Carlos Rohrbacher for his skill and dedication in cultivating carnivorous plants, including material used in the present study; Andreas Fleischmann for providing photos used in this work; Rolf Grantsau for preliminary morphological observations and drawings; Laurent Legendre for providing pictures of type material at P; Wilson Ganev and Joás Brandão for helping to discover *D. aracniformis*, and many other friends who have helped with field studies over the years; to ICMBio for providing the permits for fieldwork. This work is part of PMG's M.Sc. thesis, financially supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). We also thank CNPq for a grant to PTS.

References

- Biodiversitas. (2005) Lista da flora brasileira ameaçada de extinção segundo avaliação no workshop da Fundação Biodiversitas em 2005. Available from:
http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/consulta_fim.asp (accessed: 19 June 2012).
- Buxbaum, F. 1924. Diagnosen neuer Pflanzen aus Süd-Brazilien I. *Osterr Bot. Zeitschr.* 73: 119–122.
- Buxbaum, F. 1928. Entstehungsgeschichte einer *Drosera*-orm mit gegabeltem Blütenstand. *Planta* 3(4): 758–761.
- Correa, M.D. & Silva, T.R.S. (2005) *Drosera* (Droseraceae). Flora Neotropica Monograph 96. The New York Botanical Garden Press, Bronx, NY, 65 pp.
- Diels, L. (1906) Droseraceae. In: A. Engler. (ed.) *Das Pflanzenreich* IV.112 (Heft 26). W. Engelmann, Leipzig, pp 1–136.
- Echternacht, L., Trovó, M., Oliveira, C.T. & Pirani, J.R. (2011) Areas of endemism in the Espinhaço Range in Minas Gerais, Brazil. *Flora* 206: 782–791.
- Eichler, A.G. (1872). Droseraceae. In: Martius, C.F.P. von & Eichler, A.G. (eds.) *Flora Brasiliensis* 14(2). Typographia Regia, München, pp. 385–398, tabs. 90, 91.
- Ferrero, R. & Mello-Silva, R. (2011). Droseraceae do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 29(1): 13–18.
- Fleischmann, A., Wistuba, A. & McPherson, S. 2007. *Drosera solaris* (Droseraceae), a new sundew from the Guayana highlands. *Willdenowia* 37: 551–555.
- IUCN (2001) *IUCN red list categories and criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.
- Lowrie, A. & Carlquist, S. (1992) Eight new taxa of *Drosera* from Australia. *Phytologia* 73(2): 98–116.
- McPherson, S. (2010) *Carnivorous plants and their habitats*, V. 2. Red Fern Natural History, Poole, Dorset, England. 718 pp.
- Murza G.L. and Davis A.R. 2003. Comparative flower structure of three species of sundew (Droseraceae: *Drosera anglica*, *D. linearis* and *D. rotundifolia*) in relation to breeding system. *Canadian Journal of Botany* 81: 1129–1142.
- Murza G.L. and Davis A.R. 2005. Flowering phenology and reproductive biology of *Drosera anglica* (Droseraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 47: 417–426.
- Rivadavia, F. (2005) New chromosome numbers for *Drosera* L. (Droseraceae). *Carnivorous Plant Newsletter* 34(3): 85–91.
- Rivadavia, F., Gonella, P. M. (2011) *Drosera quartzicola* (Droseraceae), a new and threatened species from the Serra do Cipó, Brazil. *Phytotaxa* 29: 33–40.
- Rivadavia, F., Kondo, K., Kato, M. & Hasebe, M. (2003) Phylogeny of the sundews, *Drosera* (Droseraceae), based on chloroplast *rbcL* and nuclear 18S ribosomal DNA sequences. *American Journal of Botany* 90(1): 123–130.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de (1824[–1826]a) *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay* 1. A. Berlin, Paris, lxvii + 355 pp, 30 tabs.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de (1824[–1828]b) *Plantes usuelles des Brésiliens* 1(3). Grimbert, Paris, 474 pp.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. de (1830) *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes* 1. Grimbert et Dorez, Paris, xvi + 453 pp.
- Salter, T.M. (1940) Notes on some species of *Drosera* occurring in the Cape peninsula, including the new species *D. glabripes* (Harv.) Salter and *D. curviscapa* Salter. *The Journal of South African Botany*: 157–161.
- Schulenberg, T. S. & K. Awbrey. 1997. A rapid assessment of the humid forests of South Central Chusquisaca, Bolivia. *RAP Working Papers* 8: 1–84.
- Silva, T. R. S. (1994) *Estudos Taxonômicos de Drosera (Droseraceae) do Brasil*. Master thesis. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 127 pp.
- Silva, T. R. S. (1997) *Drosera graomogolensis* (Droseraceae), a new species from the campos rupestres of Minas Gerais, Brazil. *Novon* 7: 85–87.
- Silva, T. R. S. (2002). Droseraceae. In M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd, A.M. Giulietti, T.S. Melhem, B. Volker & C. Kameyama (eds.), *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo* 2: 101–102. FAPESP/HUCITEC, São Paulo.
- Silva, T. R. S. (2003). Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Droseraceae. *Boletim de Botânica da*

Capítulo 3 – *Drosera villosa* s.l.

Universidade de São Paulo 21(1): 247–249.

Silva, T. R. S. (2009) Droseraceae. In: Plantas Raras do Brasil. Org.: Giulettili, A. M.; Rapini, A.; Andrade, M. J. G.; Queiroz, L. P. & Silva, J. M. C. Conservação Internacional, Belo Horizonte, MG. p. 161.

Silva, T.R.S. (2012) Droseraceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB000105> (accessed 03 May 2012).

Silva, T. R. S. & Giulettili, A. M. (1997) Levantamento das Droseraceae do Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 16: 75–105.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A taxonomia de espécies brasileiras de *Drosera* tem um histórico marcado pela redução no número de táxons aceitos por meio de sinonimizicações. A exemplo, dos 13 táxons descritos por Saint-Hilaire (1824a, b), apenas cinco são listados como aceitos na Lista da Flora do Brasil (Silva, 2012). Tendo como base esse contexto histórico, as decisões taxonômicas apresentadas no presente trabalho poderiam ser interpretadas como *splitter*, ao restabelecer diversos táxons e propor novas espécies. Contudo, tal opinião não é arbitrária, mas sim formada com base na análise de um vultuoso número de exsicatas, além do estudo de todas as espécies aqui tratadas em campo, fontes de evidência que apontaram para uma clara subestimação da diversidade do gênero no Brasil. É certo, no entanto, que como em qualquer trabalho taxonômico, tais decisões não podem ser interpretadas como definitivas, uma vez que novas pesquisas podem e devem trazer evidências que levem à sua reavaliação.

Das 17 espécies aqui reconhecidas como pertencendo ao clado tetraploide-brasileiro, *D. montana* é, sem dúvida, a espécie com histórico mais complicado. O complexo é aqui recircunscrito e passa a conter quatro espécies proximamente relacionadas. A exclusão de *D. hirtella* deste complexo é sustentada pela morfologia e filogenia (Rivadavia *et al.*, 2003); no entanto, tal espécie ainda carece de uma revisão detalhada e estudos populacionais, incluindo suas duas variedades e demais morfotipos do Brasil Central.

Drosera graminifolia é a espécie com a taxonomia mais negligenciada dentre as espécies estudadas, uma vez que, após a inclusão de *D. spiralis* em sua sinonímia por Diels (1906), nenhum outro estudo atentou para sua classificação. A morfologia única das folhas dessas duas espécies talvez explique o porquê dessa negligência, ao ofuscar caracteres que, em espécies com uma morfologia mais comum no gênero, seriam imediatamente reconhecidas e usadas para sustentar sua separação.

Drosera villosa s.l. foi o grupo de espécies que apresentou o maior número de novidades taxonômicas: duas novas espécies são aqui descritas e uma variedade é elevada ao status de espécie. A redescoberta de *D. ascendens* após quase 200 anos é um dos pontos altos deste trabalho e resultou na elevação de *D. villosa* var. *latifolia* ao status de espécie, *D. latifolia*, táxon que, por muito tempo, foi confundido com *D. ascendens* típica.

A necessidade de novos estudos filogenéticos e populacionais envolvendo as espécies amplamente distribuídas e morfologicamente variáveis, *D. montana*, *D. latifolia* e *D. tomentosa*, é claramente necessária para um melhor entendimento de suas relações e para uma eventual classificação infraespecífica de seus morfotipos.

A categorização do *status* de conservação das espécies do clado tetraploide-brasileiro segundo os critérios da IUCN (2001), revelou um cenário bastante preocupante: cinco das 17 espécies apresentam algum grau de ameaça, sendo que, destas, duas apresentavam uma circunscrição mais ampla que englobava táxons não-ameaçados, e outras duas eram tratadas sob sinonímia de espécies amplamente distribuídas, fatores que impediam o reconhecimento do seu grau de ameaça. Além

disso, apesar do esforço para determinar o estado de ameaça das espécies, a partir de viagens de campo e estudo de material herborizado, não foi possível levantar dados suficientes para a categorização do *status* de conservação de duas delas: a recém-redescoberta, *D. ascendens*, e a recém-descoberta *D. chimaera* sp. nov. Novos estudos devem ser realizados para se determinar com maior precisão a distribuição geográfica e os tamanhos populacionais destas duas espécies.

Drosera compreende, atualmente, cerca de 200 espécies reconhecidas (McPherson, 2010b). Tal número é mais do que o dobro de espécies reconhecidas no último tratamento para todo o gênero, realizado por Diels (1906), o que torna evidente a necessidade de um novo tratamento genérico. Além disso, a necessidade de novos estudos para a melhor compreensão das relações entre as espécies, como base para uma nova classificação infragenérica consistente e compreensão dos padrões biogeográficos é bastante clara, como já evidenciado por Ellison & Gotelli (2009).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adlassnig, W.; Peroutka, M.; Lambers, H. & Lichtscheidl, I.K. (2005) The roots of carnivorous plants. *Plant and Soil* 274: 127–140.
- Albert, V.; Williams, S.E. & Chase, M.W. (1992) Carnivorous plants: phylogeny and structural evolution. *Science* 257: 1491–1495.
- Alves, R.J.V. & da Silva, N.G. (2011) O fogo é sempre um vilão nos campos rupestres? *Biodiversidade Brasileira* 1(2): 120–127.
- Anderson, B. (2010) Did *Drosera* evolve long scapes to stop their pollinators from being eaten? *Annals of Botany* 106: 653–657.
- Anderson, B., Midgley, J.J. (2002) It takes two to tango but three is a tangle: mutualists and cheaters on the carnivorous plant *Roridula*. *Oecologia* 132: 369–373.
- Anderson, B. & Midgley, J.J. (2003) Digestive mutualism, an alternate pathway in plant carnivory. *Oikos* 102: 221–224.
- Andrade-Lima, D. & Lima, A.M.B. (1968) Droseraceae. In Flora de Pernambuco – Angiospermae II. *Anais da Sociedade Brasileira de Botânica do Brasil, XIX Congresso Nacional de Botânica*: p. 49.
- Cameron, K.M.; Wurdack, K.J. & Jobson, R.W. (2002) Molecular evidence for the common origin of snap-traps among carnivorous plants. *American Journal of Botany* 89(9): 1503–1509.
- Carlquist, S. & Wilson, E.J. (1995) Wood anatomy of *Drosophyllum* (Droseraceae) ecologic and ecological considerations. *Bulletin of Torrey Botanical Club* 122(3): 185–189.
- Chase, M.W.; Christenhusz, M.J.M.; Sanders, D. & Fay, M.F. (2009) Murderous plants: Victorian Gothic, Darwin and modern insights into vegetable carnivory. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 329–356.
- Cheek, M. (2008) [Review of] *Drosera* (Droseraceae). Flora Neotropica Monograph 96, etc. Kew Bulletin 63(2): 356.
- Chrtěk, J. & Slavíková, Z. (1996) Comments on the families Drosophyllaceae and Droseraceae. *Casopis Národního muzea Rada Přírodovědná* 165(1-4): 139–141.
- Coffey, S. (2012) Discovery of the water wheel plant near Cape le Grand in Flora Base – the western Australian flora. Disponível em: (<http://florabase.dec.wa.gov.au/articles/aldrovanda/>). Acessado em 2 de maio de 2012.
- Conran, J.G. (2008) Aestivation organ structure in *Drosera* subgen. *Ergaleium* (Droseraceae): corms or bulbs; roots or shoots? *Australian Journal of Botany* 56: 144–152.
- Conran, J. G., Jaudszems, V. G. & Hallam, N. D. (1997) Droseraceae germination patterns and their taxonomic significance. *Botanical Journal of the Linnean Society* 123: 211–223.
- Correa, M. D. & Silva, T. R. S. (2005) *Drosera* (Droseraceae). Flora Neotropica Monograph 96. The New York Botanical Garden Press, Bronx, NY, 65 pp.

- Cronquist, A. (1981) *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York, 1262 pp.
- Darwin, C. R. (1875) *Insectivorous plants*. D. Appleton & Co., New York, NY, USA, 462 pp.
- DeBuhr, L.E. (1977) Sectional reclassification of *Drosera* subgenus *Ergaleium* (Droseraceae). *Australian Journal of Botany* 25: 209-218.
- De Candolle, A. P. (1824) Droseraceae. *Prodomus systematis naturalis regni vegetabilis* 1: 317–320.
- Darnowski, D. (2006) [Review of] *Drosera* (Droseraceae). *Flora Neotropica Monograph* 96, etc. *Plant Science Bulletin* 52(2): 72–73.
- Diels, L. (1906) Droseraceae. In: A. Engler. (ed.), *Das Pflanzenreich* IV. 112(Heft 26). Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp 1–136.
- Diels, L. (1914) Droseraceae in *Not. Bot. Gart. Berl.* 6: 136.
- Eichler, A.G. (1872). Droseraceae. In: Martius, K.F. von & Eichler, A.G. (eds.). *Flora Brasiliensis* 14(2). Typographia Regia, Munich, pp 385–398, tabs. 90, 91.
- Eisner, T. & Shepherd, J. (1965) Caterpillar feeding on a sundew plant. *Science* 150: 1608–1609.
- Ellison, A.M. & Gotelli, N.J. (2009) Energetics and the evolution of carnivorous plants – Darwin’s ‘most wonderful plants in the world’. *Journal of Experimental Biology* 60(1): 19–42.
- Ferrero, R. & Mello-Silva, R. (2011) Droseraceae do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 29(1): 13–18.
- Fiaschi, P. & Pirani, J.R. (2009) Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of Systematics and Evolution* 47(5): 477–496.
- Fleischmann, A., Wistuba, A., McPherson, S. (2007) *Drosera solaris* (Droseraceae), a new sundew from the Guayana Highlands. *Willdenowia* 7: 551–555.
- Gibson, T.C. & Waller, D.M. (2009) Evolving Darwin’s “most wonderful” plant: ecological steps to a snap-trap. *New Phytologist Research Review*: 1–13.
- Givnish, T.J.; Burkhardt, E.L.; Happel, R.E. & Weintraub, J.D. (1984) Carnivory in the bromeliad *Brocchinia reducta*, with a cost/benefit model for the general restriction of carnivorous plants to sunny, moist, nutrient-poor habitats. *The American Naturalist* 124(4): 479–497.
- Heubl, G.; Bringmann, G.; Meimberg, H. (2006) Molecular phylogeny and character evolution of carnivorous families in Caryophyllales – revisited. *Plant Biology* 8: 821–830.
- IUCN. (2001) *IUCN red list categories and criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.
- Joel, D.M.; Juniper, B.E. & Dafni, A. (1985) Ultraviolet patterns in the traps of carnivorous plants. *New Phytologist* 101(4): 585–593.
- Juniper, B. E., Robins, R. J. & Joel, D. M. (1989). *The carnivorous plants*. Academic Press Limited, London. 353 pp.

- Jürgens, A.; El-Sayed, A.M. & Suckling, D.M. (2009) Do carnivorous plants use volatiles for attracting prey insects? *Functional Ecology* 23: 875–887.
- Kondo, K. (1976). A cytotaxonomic study in some species of *Drosera*. *Rhodora* 78: 532–541.
- Król, E.; Płachno, B.J.; Adamec, L.; Stolarz, M.; Dziubinska, H. & Trebacz, K. (2012) Quite a few reasons for calling carnivores ‘the most wonderful plants in the world’. *Annals of Botany* 109: 47–64.
- Länger, R.; Pein, I. & Kopp, B. (1995) Glandular hairs in the genus *Drosera* (Droseraceae). *Plant Systematics and Evolution* 194: 163–172.
- Lowrie, A. (1996) New species in *Drosera* section *Lasiocephala* (Droseraceae) from tropical western Australia. *Nuytsia* 11(1): 55–69.
- Maguire, B. & Laudon, J.R. (1957). *Drosera roraimae*. In Maguire & Wurdack, *The Botany of the Guayana Highlands Part II*. Mem. NY. Bot. Gard. 9(3): 33–34.
- Marburger, J.E. (1979) Glandular Leaf Structure of *Triphyophyllum peltatum* (Dioncophyllaceae): A "Fly-Paper" Insect Trapper. *American Journal of Botany* 66(4): 404–411.
- Matušíková, I; Salaj, J.; Moravčíková, J.; Mlynárová, L.; Nap, J.P. & Libantova, J. (2005) Tentacles of in vitro-grown round-leaf sundew (*Drosera rotundifolia* L.) show induction of chitinase activity upon mimicking the presence of prey. *Planta* 222: 1020–1027.
- McNeill, J., Barrie, F.R., Burdet, H.M., Demoulin, V., Hawksworth, D.L., Marhold, K., Nicolson, D.H., Prado, J., Silva, P.C., Skog, J.E., Wiersema, J.H. & Turland, N.J. (eds.) (2006). *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code): adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005*. Regnum Vegetabile 146, A.R.G. Gantner Verlag KG, Ruggell, Liechtenstein.: [i]–xviii, 1–568.
- McPherson, S. (2010a) *Carnivorous plants and their habitats*, V. 1. Red Fern Natural History, Poole, Dorset, England. 723 pp.
- McPherson, S. (2010b) *Carnivorous plants and their habitats*, V. 2. Red Fern Natural History, Poole, Dorset, England. 718 pp.
- Meimberg, H., Dittrich, P., Bringmann, G., Schlauer, J. & Heubl, G. (2000). Molecular phylogeny of Caryophyllidae s.l. based on *matK* sequences with special emphasis on carnivorous taxa. *Plant Biology* 2(2): 218–228.
- Miranda, V. F. O. (2006). *Filogenia e biogeografia de Droseraceae inferidas a partir de caracteres morfológicos e moleculares (matK e ITS)*. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, SP.
- Müller, K.; Borsch, T.; Legendre, L.; Porembski, S.; Barthlott, W. (2006). Recent progress in understanding the evolution of carnivorous Lentibulariaceae (Lamiales). *Plant Biology* 8: 748–757.
- Murza, G.L.; Heaver, J.R. & Davis, A.R. (2006) Minor pollinator-prey conflict in the carnivorous plant, *Drosera anglica*. *Plant Ecology* 184: 43–52.
- Pavlovič, A.; Masarovičová, E. & Hudák, J. (2007) Carnivorous syndrome in Asian pitcher plants of genus *Nepenthes*. *Annals of Botany* 100: 527–536.

- Pereira, C.G.; Almenara, D.P.; Winter, C.E.; Fritsch, P.W.; Lambers, H. & Oliveira, R.S. (2012). Underground leaves of *Philcoxia* traps and digests nematodes. *PNAS* 109(4): 1154–1158.
- Planchon, M. J. E. (1848). Sur la famille des Droseracees—revisio systematica Droseracearum. *Annales des Sciences Naturelles Botanique* 9: 185–207.
- Rivadavia, F. (2003). Four new species of sundews, *Drosera* (Droseraceae), from Brazil. *Carniv. Pl. Newslett.* 32: 79–92.
- Rivadavia, F. (2005). New chromosome numbers for *Drosera* L. (Droseraceae). *Carnivorous Plant Newsletter* 34(3): 85–91.
- Rivadavia, F. (2006). [Review of] *Drosera* (Droseraceae). *Flora Neotropica Monograph* 96, etc. *Carnivorous Plant Newsletter* 35(2): 56.
- Rivadavia, F. (2008). The *Drosera montana* A.St.-Hil. (Droseraceae) complex: a new combination, *Drosera schwackei* (Diels) Rivadavia, is proposed. *Carnivorous Plant Newsletter* 37(2): 36–43.
- Rivadavia, F. (2009). *Drosera* x *fontinalis* (Droseraceae), the first natural sundew hybrid from South America. *Carnivorous Plant Newsletter* 38(4): 121–125.
- Rivadavia, F. & Gonella, P. M. (2011). *Drosera quartzicola* (Droseraceae), a new and threatened species from the Serra do Cipó, Brazil. *Phytotaxa* 29: 33–40.
- Rivadavia, F., Kondo, K., Kato, M. & Hasebe, M. (2003). Phylogeny of the sundews, *Drosera* (Droseraceae), based on chloroplast *rbcL* and nuclear 18S ribosomal DNA sequences. *American Journal of Botany* 90(1): 123–130.
- Rivadavia, F., Miranda, V.F.O., Hoogenstrijd, G., Pinheiro, F. & Fleischmann, A. (2012) Is *Drosera meristocaulis* a pigmy sundew? Evidence of a long-distance dispersal between Southern Australia and northern South America. *Annals of Botany* 110(1): 11–21.
- Rivadavia, F., Vicentini, A.; Fleischmann, A. (2009). A new species of sundew (*Drosera*, Droseraceae), with water dispersed seed, from the floodplains of the northern Amazon basin, Brazil. *Ecotropica* 15: 13–21.
- Röpert, D. (Ed.) (2000–continuously updated). *Digital specimen images at the Herbarium Berolinense*. Available at: <http://ww2.bgbm.org/herbarium/> (Barcode: 0 / ImageId: 251385) [accessed: 03 May 2012].
- Saint-Hilaire, A. (1824a). Droseraceae. In: *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay* 1: 253–271, tab. 25. A. Berlin, Paris.
- Saint-Hilaire, A. (1824b). *Drosera communis*. In: *Plantes usuelles des Brésiliens* 1(3): 1–4. Grimbert, Paris.
- Santos, E. (1968). Droseraceae do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Museu Nacional, Botânica* 35: 1–9.
- Santos, E. (1980). Droseráceas in R. Reitz (ed.), *Flora Ilustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodriguez, Itajaí. 23 pp.
- Santos, E. (1986). O gênero *Drosera* L. no Brasil – uma nova espécie. *Bradea* 4(38): 305–308.

- Santos, E. (1989). O gênero *Drosera* L. no Brasil II - sobre *D. montana* St.Hil. *Bradea* 5(21): 249–256.
- Schlauer, J. (1996). A dichotomous key to the genus *Drosera* L. (Droseraceae). *Carnivorous Plant Newsletter* 25: 67–88.
- Seine, R. & Barthlott, W. (1993) On the morphology of trichomes and tentacles of Droseraceae Salisb. *Beitr. Biol. Pflanzen* 67: 345–366.
- Seine, R. (1994) Some proposals on the infrageneric classification of *Drosera* L. *Taxon* 43: 583–589.
- Silva, T. R. S. (1994) *Estudos Taxonômicos de Drosera (Droseraceae) do Brasil*. Master thesis. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 127 pp.
- Silva, T. R. S. (1995). Droseraceae. In J.A. Rizzo (coord.). *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins-Coleção Rizzo*. Vol. 18. Editora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Silva, T. R. S. (1997). *Drosera graomogolensis* (Droseraceae), a new species from the campos rupestres of Minas Gerais, Brazil. *Novon* 7: 85–87.
- Silva, T. R. S. (1999). Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Droseraceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 18: 225–227.
- Silva, T. R. S. (2002a). Droseraceae. In M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd, A.M. Giulietti, T.S. Melhem, B. Volker & C. Kameyama (eds.), *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo* 2: 101–102. FAPESP/HUCITEC, São Paulo.
- Silva, T. R. S. (2002b). Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Droseraceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 225–227.
- Silva, T. R. S. (2007). Flora da Bahia – Droseraceae Salisb. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 7(4): 393–397.
- Silva, T. R. S. (2012) Droseraceae in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB000105>). Acessado em 3 de maio de 2012.
- Silva, T. R. S. & Giulietti, A. M. (1997) Levantamento das Droseraceae do Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 16: 75–105.
- da Silva, N.G. (2009). *Droseraceae Salisb. e Lentibulariaceae Rich. da Serra de São José, Minas Gerais, Brasil*. Master thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.
- Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since]. Disponível em: (<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>). Acessado em 2 de maio de 2012.
- Takahashi, H. & Sohma, K. (1982). Pollen morphology of the Droseraceae and its related taxa. *Sci. Rep. Tohoku Univ. 4 ser Biol.* 38: 81–156.
- Taubert, P. (1893) *Plantae Glaziovianae novae vel minus cognitae*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 17: 502–506.
- Thum, M. (1986) Segregation of habitat and prey in two sympatric carnivorous plant species, *Drosera rotundifolia* and *Drosera intermedia*. *Oecologia* 70(4): 601–605.

- Watson, L., and Dallwitz, M.J. (1992 onwards). Droseraceae Salisb. In: The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Version: 4th March 2011. Disponível em: (<http://delta-intkey.com/angio/www/droserac.htm>). Acessado em 2 de maio de 2012.
- Williams, S. E., Albert, V. A. & Chase, M. W. (1994). Relationships of Droseraceae: A cladistic analysis of *rbcL* sequence and morphological data. *American Journal of Botany* 81(8): 1027–1037.
- Zamora R. (1999) Conditional outcomes of interactions: the pollinator – prey conflict of an insectivorous plant. *Ecology* 80: 786–795.

ANEXO I

FERNANDO RIVADAVIA & PAULO MINATEL GONELLA

DROSERA QUARTZICOLA, A NEW AND THREATENED SPECIES FROM
THE SERRA DO CIPÓ, BRAZIL

PHYTOTAXA 29: 33–40

Drosera quartzicola (Droseraceae), a new and threatened species from the Serra do Cipó, Brazil

FERNANDO RIVADAVIA¹ & PAULO MINATEL GONELLA²

¹ 1 Daniel Burnham Ct., San Francisco, 94109, California, USA. E-mail: fe_riva@uol.com.br

² Laboratório de Sistemática Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CEP 05508–900, São Paulo, Brazil. E-mail: paulogonella@uol.com.br

Abstract

Drosera quartzicola (Droseraceae), a new species from the Serra do Cipó highlands, Minas Gerais state, southeastern Brazil, is described here. The morphological characters that distinguish it from similar *Drosera* species are discussed, together with habitat information, detailed illustrations, and its conservation status. A key to the *Drosera* species of the Serra do Cipó is provided.

Resumo

Drosera quartzicola (Droseraceae), uma nova espécie da Serra do Cipó, Minas Gerais, sudeste do Brasil, é aqui descrita. Os caracteres morfológicos que distinguem essa nova espécie de táxons similares são discutidos junto com informações sobre habitat, ilustrações detalhadas e seu *status* de conservação. Uma chave de identificação para as espécies de *Drosera* da Serra do Cipó é apresentada.

Key words: campo rupestre, carnivorous plants, IUCN Red List, Minas Gerais

Introduction

The Serra do Cipó highlands (part of the greater Cadeia do Espinhaço highlands) in central Minas Gerais state, southeastern Brazil, became the focus of numerous studies by the Botany Department of the University of São Paulo and other institutions. These studies were initiated in the latter half of the 20th Century, because then it was realized this area harbored an enormous biodiversity. As a result, the Serra do Cipó National Park was created in 1975 and these highlands are now one of the most thoroughly botanized areas of Brazil.

In a floristic study of the Serra do Cipó, Silva (1999) identified only three species of *Drosera* L.: *D. chrysolepis* Taubert (1893: 505), *D. communis* Saint-Hilaire (1824: 1), and *D. montana* Saint-Hilaire (1824: 260), the latter including *D. montana* var. *montana*, *D. montana* var. *tomentosa* (A.St.-Hil.) Diels (1906: 89), *D. montana* var. *hirtella* (A.St.-Hil.) Diels (1906: 89), and *D. montana* var. *schwackei* Diels (1906: 89). Rivadavia (2003) added three new species of *Drosera* native to the Serra do Cipó: *D. camporupestris* Rivadavia (2003: 85), *D. grantsau* Rivadavia (2003: 82) and *D. tentaculata* Rivadavia (2003: 79).

Based on morphological data, Santos (1989) corroborated the species status for *D. hirtella* Saint-Hilaire (1824: 262). Rivadavia *et al.* (2003) and Rivadavia (2005) added support from molecular phylogenetic reconstructions and karyotype data for a closer tie between *D. hirtella* and *D. communis*, as these two species are found in a clade of mostly diploid species, whereas *D. montana* is included in a tetraploid clade. Rivadavia

(2008) proposed the new status of *D. schwackei* (Diels) Rivadavia (2008: 36), based on molecular, ecological and morphological data. Based on similar data (including Rivadavia *et al.* 2003 and Rivadavia 2005) we furthermore here accept *D. tomentosa* Saint-Hilaire (1824: 261) at species rank.

While studying herbarium specimens of *Drosera* species from the Serra do Cipó in the early 1990's at the Universidade de São Paulo Herbarium (SPF), a unique new taxon was identified. Location data was vague and several excursions to the Serra do Cipó were necessary before this new taxon was rediscovered in 1996. Further explorations uncovered additional populations of the new taxon, allowing a more in-depth study.

Taxonomic Treatment

Drosera quartzicola Rivadavia & Gonella, *sp. nov.* (Figs. 1, 2, 3 & 4)

Drosera chrysolepis affinis, sed caulis brevis ad 4 cm longis, petiolis laminis aequantibus vel paulo brevioribus, in laminas continuos, pilis eglandulosus tantum in pagina foliorum inferiore, et scapis brevioribus differt.

Holotype:—BRAZIL: Minas Gerais: Santana do Riacho, km112-113 da estrada para Conceição do Mato Dentro (MG-10), em morro após bifurcação da trilha para o Travessão e cachoeira Congonhas, seguindo à esquerda, 1360 m, 19 April 2010, *P. M. Gonella et al.* 264 (SPF).

Perennial rosetted herbs, acaulescent, sometimes forming short stems covered by the persistent dead leaves, up to 4 cm high; white eglandular hairs 0.5–3.0 mm long, present on leaves (abaxially, denser and longer towards the base), scapes, pedicels, and sepals (abaxially); minute sessile glands c. 0.03 mm diam., sparsely present on leaves (abaxially and adaxially), scapes, pedicels, and sepals (abaxially); translucent-yellow short-stalked multicellular globose trichomes (from here on referred to as 'TSG' trichomes) 0.10–0.15 mm in diameter present on lamina (abaxially), petioles (adaxially and abaxially), pedicels, and sepals (abaxially). *Stipules* triangular, membranaceous, 6–8 mm long, 1.5–3.0 mm wide at the base, bronze-gold in color, the apical $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$ divided into 2–3 long lacinate segments with fimbriate apex. *Leaves* with circinate veneration, semi-erect, patent when old, lanceolate, (7–)10–40 mm long; *petioles* (3.5–)5–20 mm long, 0.8–2.4 mm wide, yellowish-green to red in color; *lamina* (3.5–)5–20 mm long, 1.2–2.5 mm wide, yellowish-green to red in color, adaxial surface covered with numerous red, carnivorous, capitate tentacles. *Scapes* 1–2(–3) per plant, erect or slightly curved at the base, apex often bifurcate, 1.7–11.5 cm long; *inflorescence* a scorpioid cyme, bearing 1–9(–11) flowers; *bracts* filiform-lanceolate, 1.5–3.6 mm long, usually absent; *pedicels* 1.5–6 mm long, inserted 3.6–15.0 mm apart from each other; *sepals* 5, oblong-lanceolate to lanceolate, 2.5–7.5 mm long, 0.7–2.0 mm wide, united at basal $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ of length; *petals* 5, obovate, 5.5–10.1 mm long, 4.5–7.0 mm wide, pink-lilac in color; *stamens* 5, 3–4 mm long, anthers 1.0–1.7 mm long, bithecate, yellow; *ovary* 3-carpellate, ellipsoid, 1.5–2.0 mm in diameter at anthesis, slightly 3-lobed in outline; *styles* 3, forked at the base, 3–4 mm long (including stigmata), stigmata flabellate, pink-lilac to dark pink in color; *fruit* a dry capsule, ellipsoid, 2.5–3.0 mm long, 3-valvate; *seeds* narrowly oblong-ovate, 0.7–0.8 mm long and c. 0.3 mm wide, testa reticulate, black.

Distribution and ecology:—*Drosera quartzicola* is endemic to the Serra do Cipó in central Minas Gerais state, southeastern Brazil. It was observed growing sympatrically with *D. tentaculata* and *D. chrysolepis* in 'campo rupestre' vegetation, where it seems to have the same ecological niche occupied further north along the Cadeia do Espinhaço by *D. schwackei*. Both *D. quartzicola* and *D. schwackei* grow in small populations in fine silica sand mixed with white quartz gravel among sparse grasses and sedges (Fig. 2C), often concentrated along a borderline habitat, where mounds or hillsides with this soil meet flatter sandier areas. This habitat is usually humid from constant rainfalls during the summer wet season, but in winter it becomes very dry when compared to other seasonal habitats occupied by *Drosera* species in Brazil.

The rosettes of *D. quartzicola* (similar to those of *D. schwackei*) lose vigor during the winter dry season. With decreasing soil moisture, the leaves become reduced in length, curl inwards, and the sticky carnivorous

tentacles may even lose their mucilage (Fig. 2B). The main source of water during the winter is probably from dew, which condenses on the tentacles, eglandular hairs, and TSG trichomes.

FIGURE 1: *Drosera quartzicola* Rivadavia & Gonella. **A.** Habit. **B.** Calyx. **C.** Stipule. **D.** Seed. **E.** Leaf, adaxial surface. **F.** Leaf, abaxial surface. Based on the holotype.

The semi-erect leaves of *D. quartzicola* were observed in the field to capture mostly flying insects, such as small flies and mosquitoes (Diptera).

Phenology:—As a result of its preference for drier habitats, *D. quartzicola* flowers very early in the wet season, from January to February, although a few individuals have been collected with flowers in April.

FIGURE 2. *Drosera quartzicola*. **A.** View of a rosette towards the end of the wet season (April). **B.** View of a rosette at the start of the dry season, with leaves curved inwards (July). **C.** View of the habitat, silica sand mixed with white quartz gravel. A by F. Rivadavia; B & C by P. M. Gonella.

FIGURE 3. *Drosera quartzicola*. **A.** Front view of the flower. **B.** Close-up of the front view of the flower, detail of the reproductive organs. **C.** Close-up of the flower bud, showing the dense indumentum of eglandular hairs and translucent-yellow short-stalked globose (‘TSG’) trichomes. **D.** Close-up of the adaxial surface of the petiole, showing the large number of TSG trichomes. Photos by P. M. Gonella.

Etymology:—The epithet “*quartzicola*” denotes the characteristic habitat of this new species, occurring in silica sand mixed with white quartz gravel.

Drosera quartzicola belongs to *Drosera* subgen. *Drosera* sect. *Drosera* (*sensu* Seine & Barthlott 1994) and superficially resembles *D. schwackei*, with which it shares similar leaf shape and size, heavy eglandular pubescence on the abaxial leaf surface, abundance of TSG trichomes, and relatively large oblong-ovate seeds with similar ornamentation. All this suggests a possible close relationship between *D. quartzicola* and *D. schwackei*, or else a convergence of ecological adaptations to strikingly similar habitats. *Drosera schwackei* can be readily distinguished by its shorter rectangular stipules (1–4 mm long), and further by its oblong-lanceolate leaves, which are usually shorter (up to 22 mm) and wider (up to 4 mm), longer scapes (6–18 cm in length), its more compact and yellowish rosettes, shorter petioles (up to 5 mm), eglandular hairs present on the adaxial surface of petioles, and smaller TSG trichomes c. 0.05 mm in diameter (0.10–0.15 mm in *D. quartzicola*).

FIGURE 4. SEM micrographs of the translucent-yellow short-stalked globose (‘TSG’) trichomes and the minute sessile glands of *Drosera quartzicola*. **A.** Adaxial surface of the petiole with multiple TSG trichomes (the ones on the left showing a somewhat moriform shape) and minute sessile glands; **B.** Lateral view of a single TSG trichome and smaller sessile gland. Micrographs provided by A. Fleischmann.

Notwithstanding the above similarities with *D. schwackei*, *D. quartzicola* is probably most closely related to (and in many ways resembles a morphologically reduced specimen of) *D. camporupestris*, *D. graminifolia* Saint-Hilaire (1824: 269), and especially *D. chrysolepis*. Similar to *D. schwackei*, these taxa share characters such as TSG trichomes (Figs. 3D, 4A & B) and relatively large oblong to ovate seeds with similar ornamentation, but *D. schwackei* does not possess the unusually large bronze-colored triangular stipules found in the other four species. *Drosera quartzicola* is morphologically most similar and possibly most closely related to *D. chrysolepis*, with which it has even been observed to form natural hybrids at one population. *Drosera quartzicola* can be easily distinguished from *D. camporupestris*, *D. chrysolepis*, *D. graminifolia*, and *D. schwackei* when in flower by its much shorter inflorescences, possibly an adaptation to the more exposed and drier montane habitats where it occurs.

The TSG trichomes observed in *D. quartzicola*, *D. schwackei*, *D. camporupestris*, *D. chrysolepis*, and *D. graminifolia*, are also present in *D. meristocaulis* Maguire & Wurdack (1957: 332) (*Drosera* sect. *Meristocaulis*) native to Venezuela, and in some members of the so-called ‘pygmy *Drosera*’ (*Drosera* sect. *Bryastrum*), of Australia and New Zealand. It appears that the TSG trichomes are not secretory in nature, but are hygroscopic organs used by the above species (which inhabit relatively very dry habitats for *Drosera*) to absorb humidity from the air. When air humidity is low, the TSG trichomes appear to be slightly moriform, but in more humid conditions become globose and smooth when intumescend, and even appear to collect water at the apex, resembling a glandular trichome (A. Fleischmann, personal communication). The TSG trichomes

resemble smaller versions of the moriform trichomes found on the petioles of *D. hartmeyerorum* Schlauer (2001: 104) from northern Australia, and may be homologous with these.

Drosera quartzicola is the rarest of the known sundews native to Brazil. Although extensive searches have been carried out, it is still only known from four small populations in the Serra do Cipó highlands. Three of these populations are found at an elevation of about 1350 m and contain approximately 60, 100 and 120 plants, whilst the fourth is located at an elevation of 1100 m and contains approximately 20 individuals.

The *D. quartzicola* populations with c. 60 and 100 individuals are barely within the borders of the Serra do Cipó National Park, and the latter of these two is unfortunately located on the margins of a touristic trail, which is a source of erosion and invasion of exotic grasses (such as *Melinis* and *Brachiaria* species) usually associated with cattle, that frequently cross into the park in this area. The largest population (with c. 120 plants) is found just outside the park, also in an area with the occasional presence of cattle. The smallest *D. quartzicola* population (with c. 20 plants) is located outside the park, approximately six kilometers north of the other three populations.

Based on the IUCN criteria (IUCN 2001), we hereby propose to list *D. quartzicola* as “Critically Endangered”, due to its restricted occurrence in an area estimated to be less than 100 km², the projected decline in the quality of the habitat, and the small total population size.

Additional specimens examined (paratypes): — BRAZIL. Minas Gerais: Santana do Riacho, km 115 da estrada para Conceição do Mato Dentro, 12 March 1993, *Silva CFCR 13035* (SPF); Santana do Riacho, km 112-113 da estrada para Conceição do Mato Dentro, em morro após bifurcação da trilha para o Travessão e cachoeira Congonhas, seguindo à esquerda, 22 February 1996, *Rivadavia & Mullins 542* (SPF), 22 July 2008, *Gonella et al. 151* (SPF), 6 April 2009, *Gonella et al. 222* (SPF); Santana do Riacho, km 112-113 da estrada para Conceição do Mato Dentro, em morro à esquerda logo no início da trilha para o Travessão e cachoeira Congonhas, 25 February 1997, *Rivadavia & Pinheiro 555* (SPF), 12 September 1999, *Rivadavia 1163* (SPF), 28 July 2002, *Rivadavia & Gibson 1359* (SPF), 29 January 2005, *Rivadavia 1938* (SPF), 20 July 2008, *Gonella et al. 132* (SPF), 6 April 2009, *Gonella et al. 218* (SPF); Santana do Riacho, após acampamento Serra Morena, 7 September 2002, *Rivadavia 1412* (SPF), 29 January 2005, *Rivadavia 1936* (SPF); Santana do Riacho, km 112-113 da estrada para Conceição do Mato Dentro, em morro à direita logo no início da trilha para o Travessão e cachoeira Congonhas, 4 April 2003, *Rivadavia 1544* (SPF), 20 July 2008, *Gonella et al. 133* (SPF), 6 April 2009, *Gonella et al. 224* (SPF).

Key to the *Drosera* of the Serra do Cipó, Minas Gerais State

1. Plants with leaves lanceolate to oblong-lanceolate, with acute apex 2
 - Plants with leaves oblong, obovate, oblanceolate, cuneate or spatulate, with obtuse or truncate apex 5
2. Plants with petioles graduating continuously into lamina, the petiole shorter or as long as the lamina 3
 - Plants with petioles distinct, narrower and longer than the lamina 4
3. Plants with rectangular stipules 1–4 mm long, leaves 6–22 mm long, petioles much shorter than the lamina, 1–5 mm long, with eglandular hairs covering both adaxial and abaxial surfaces, inflorescences 6–18 cm long *D. schwackei*
 - Plants with triangular stipules 6–8 mm long, leaves (7–)10–40 mm long, petioles as long as the lamina, (3.5–)5–20 mm long, with eglandular hairs covering only the abaxial surface, inflorescences 1.7–11.5 cm long *D. quartzicola*
4. Plants with stems 5.0–46.5 cm long, visible internodes, numerous functional leaves, petioles ≤45 mm long, stipules ≤10 mm long *D. chrysolepis*
 - Plants with stems 0.5–3.0 cm long, internodes not visible, only 1–2 (rarely 3) functional leaves per plant, petioles 25–105 mm long, stipules 7–13 mm long *D. camporupensis*
5. Plants with semi-erect leaves, sometimes forming a long and visible stem, seeds fusiform 6
 - Plants with leaves adpressed to the ground, acaulescent or forming a short column of accumulated dead leaves, seeds ovoid 7
6. Plants with obovate to oblanceolate leaves, flower scapes with pronounced curve at the base (ascending), sometimes forming long stems when growing in semi-aquatic habitats *D. communis*
 - Plants with spatulate-linear leaves, flower scapes erect at the base, forming stems 1–28 cm in length even in drier habitats *D. grantsau*

7. Petioles representing about half of total leaf length, much narrower than the lamina, flower scape ascending at the base, densely covered with red eglandular hairs at basal two thirds of length *D. hirtella*
- Petioles much shorter than and graduating continuously into the lamina (representing about a quarter of total leaf length), flower scape erect at the base and glabrous to densely covered with white eglandular hairs 8
8. Leaves obovate-cuneate with 7–12 well-developed apical tentacles with bilateral symmetry 4–9 mm long, with a long rectangular-linear head 0.7–1.2 mm long *D. tentaculata*
- Leaves oblong, obovate or oblong-spatulate, bilateral symmetric tentacles lacking or, if present, only up to 5 mm long, with head only up to 0.6 mm long 9
9. Plants usually blooming during summer and fall, leaves oblong to oblong-spatulate, glabrous to sparsely pilose abaxially, petioles 0.2–0.5 mm wide, sepals 2–6 mm long and 0.8–2.0 mm wide *D. montana*
- Plants usually blooming during winter and spring, leaves obovate to oblong-obovate, sparse to densely pilose abaxially, petioles 0.4–3.0 mm wide, sepals only up to 3 mm long and up to 1.3 mm wide *D. tomentosa*

Acknowledgements

We thank Andreas Fleischmann for the SEM gland micrographs, for supplying important personal observations, and for critically reviewing this work; Rolf Grantsau for preliminary morphological observations, as well as photographs and flower material from cultivated specimens; Laura Montserrat for the line drawings; Charles & Jackie Clarke, Fabio Pinheiro, Josef Mullins, Linilson Padovese, Marcelo A.K. Fontana, Nílber Silva, Robert Gibson, Vítor Albuquerque, Andreas Fleischmann, and Stewart McPherson for helping to find and/or study *D. quartzicola* in the field. Financial support was provided by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) to PMG.

Literature cited

- Diels, L. (1906) Droseraceae. In: Engler, A. (ed.), *Das Pflanzenreich* 26(4): 89. Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- IUCN (2001) *IUCN red list categories and criteria version 3.1*. Gland and Cambridge: IUCN Species Survival Commission.
- Maguire, B. & Wurdack, J.J. (1957) The Botany of the Guayana Highlands – Part II. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 9: 332–333.
- Rivadavia, F. (2003) Four new species of sundews, *Drosera* (Droseraceae), from Brazil. *Carnivorous Plant Newsletter* 32: 79–92.
- Rivadavia, F. (2005) New chromosome numbers for *Drosera* L. (Droseraceae). *Carnivorous Plant Newsletter* 34: 85–91.
- Rivadavia, F. (2008) The *Drosera montana* A.St.-Hil. (Droseraceae) complex: a new combination, *Drosera schwackei* (Diels) Rivadavia, is proposed. *Carnivorous Plant Newsletter* 37: 36–43.
- Rivadavia, F., Kondo, K., Kato, M. & Hasebe, M. (2003) Phylogeny of the sundews, *Drosera* (Droseraceae), based on chloroplast *rbcL* and nuclear 18S ribosomal DNA sequences. *American Journal of Botany* 90: 123–130.
- Saint-Hilaire, A. (1824) *Drosera communis*. In: *Plantes usuelles des Brésiliens* 1(3): 1–4. Paris: Grimbart.
- Saint-Hilaire, A. (1824) Droseraceae. In: *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay* 1: 253–271, tab. 25. A. Berlin, Paris.
- Santos, E. (1989) O gênero *Drosera* L. no Brasil II – sobre *D. montana* St.-Hil. *Bradea* 5: 249–256.
- Seine, R. & Barthlott, W. (1994) Some proposals on the infrageneric classification of *Drosera* L. *Taxon* 3: 583–589.
- Silva, T.R.S. (1999) Flora da Serra do Cipó: Droseraceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 18: 69–75.
- Taubert, P. (1893) *Plantae Glaziovianae novae vel minus cognitae*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 17: 502–506.

ANEXO II

LISTA DOS TÁXONS DE *DROSER* L. (DROSERACEAE) OCORRENTES NO BRASIL AQUI ACEITOS.

Táxons envolvidos neste trabalho encontram-se sublinhados.

1. *Drosera amazonica* Rivadavia, A. Fleischm. & Vicent.

Tipo: Brasil, Amazonas, Rio Cueiras, igarapé de Cachoeira, 15 novembro 1964, *Rodrigues 6042* (holótipo INPA).

Distribuição: endêmica do Brasil (AM, RR).

2. *Drosera arachniformis* sp. nov.

Tipo: Brasil, Bahia, Abaíra, Catolés, subindo riacho que desce da Serra do Guarda-mor, 26 julho 1995, *Rivadavia 476* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (BA).

3. *Drosera ascendens* A.St.-Hil

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra de Curumatahy, Distr.Diamantes, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

4. *Drosera brevifolia* Pursh

Sinônimo: *D. maritima* A.St.-Hil.

Tipo: Estados Unidos, Georgia: “MrEnslin (PH)” (lectótipo PH).

Distribuição: sul dos Estados Unidos, México, Belize, Cuba, Brasil (PR, SC, RS) e Uruguai.

5. *Drosera camporupestris* Rivadavia

Tipo: Brasil, Jaboticatubas, Serra do Cipó, 06 julho 1995, *F.Rivadavia 447* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

6. *Drosera capillaris* Poir.

Sinônimos: *D. biflora* Willd. ex Roem. & Schult., *D. tenella* Willd. ex Roem. & Schult.

Tipo: Estados Unidos, Carolina, s.d., *Bosc s.n.* (holótipo P).

Distribuição: sul dos Estados Unidos, México, Belize, Honduras, Costa Rica, Panamá, Cuba, Jamaica, Porto Rico, Venezuela, Trinidad & Tobago, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil (AM, RR, SP, PR, SC, RS), Paraguai e Uruguai.

7. *Drosera cayennensis* Sagot ex Diels

Sinônimos: *D. colombiana* Fernandez-Perez, *D. pumilla* E.Santos, *D. sanariapoana* Steyerl.

Tipo: Guiana Francesa, Cayenne, 1859, *Sagot 1228* (holótipo P).

Distribuição: Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil (RR, RO, PA, AM, TO, MT, GO, DF).

8. *Drosera chimaera* sp. nov.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Cristália, margem direita do rio Itacambiruçu, 7 setembro 2011, *Gonella et al. 500* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

9. *Drosera chrysolepis* Taub.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra do Cipó, s.d., *Glaziou 18857* (lectótipo B).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG, BA).

10. *Drosera communis* A.St.-Hil.

Sinônimos: *D. communis* var. *alba* Hoehne, *D. parvifolia* A. St.-Hil., *D. intermedia* var. *tenuis* Eichl.(?)

Tipo: Brasil, São Paulo, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (lectótipo P).

Distribuição: Colômbia, Venezuela, Brasil (RR, AM, RO, PB, PE, BA, MT, GO, TO, DF, MS, MG, SP, RJ, PR, SC, RS), Bolívia e Paraguai.

11. *Drosera esmeraldae* (Steyermark) Maguire & Wurdack

Sinônimos: *D. tenella* var. *esmeraldae* Steyermark.

Tipo: Venezuela, Amazonas, between Esmeralda Savanna & SE base of Cerro Duida, 22 agosto 1944, *J.A.Steyermark 57850* (holótipo F).

Distribuição: Venezuela e Brasil (AM).

12. *Drosera graminifolia* A.St.-Hil.

Sinônimo: *D. graminifolia* var. *major* Eichl.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra do Caraça, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

13. *Drosera grantsau* Rivadavia

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Morro do Jambreiro, ca. 7 km de Grão Mogol pela estrada para Montes Claros, 8 setembro 1994, *F.Rivadavia 299* (holótipo SPF).

Distribuição: Brasil (BA, TO, MT, MS, GO, DF, MG, SP, PR) e Paraguai.

14. *Drosera graomogolensis* T.Silva

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Morro Jambreiro, Grão Mogol, 7 setembro 1990, *T.R.S.Silva & al. CFCR 13506* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

15. *Drosera hirtella* A.St.-Hil. var. *hirtella*

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Formigas, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (TO, GO, DF, BA, MG).

16. *Drosera hirtella* var. *lutescens* A.St.-Hil.

Tipo: Brasil, Goyaz, Serra dos Pyreneos, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (TO, GO, DF, MT, MS, MG, SP).

17. *Drosera hirticalyx* R.Duno & Culham

Tipo: Venezuela, Amazonas Dpt. Atabapo, 31 janeiro 1982, *Steyermark et al. 125982* (holótipo NY).

Distribuição: Venezuela e Brasil (AM, RR).

18. *Drosera intermedia* Hayne

Sinônimo: *D. capillaris* var. *brasiliensis* Diels

Tipo: Alemanha, Niedersachsen, s.d., *Dreves & Hayne s.n.* (H?).

Distribuição: Europa, Canadá, Estados Unidos, Cuba, Venezuela, Trinidad & Tobago, Guiana, Suriname, Brasil (BA, RJ).

19. *Drosera latifolia* (Eichl.) Gonella & Rivadavia

Sinônimo: *D. villosa* var. *bifurca* Buxb.

Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos, 13 dezembro 1869, *Glaziou 3868* (lectótipo R).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG, ES, RJ, SP, PR, SC).

20. *Drosera montana* A.St.-Hil.

Sinônimo: *D. communis* var. *pauciflora* Eichl.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra do Papagaio, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: Brasil (BA, GO, DF, MG, SP, RJ, ES, PR, SC) e Bolívia.

21. *Drosera quartzicola* Rivadavia & Gonella

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Santana do Riacho, Serra do Cipó, 19 abril, 2010, *Gonella et al. 264* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

22. *Drosera roraimae* (Klotzsch ex Diels) Maguire & J.R.Laundon

Sinônimos: *D. montana* var. *robusta* Diels, *D. montana* var. *roraimae* Klotzsch ex Diels.

Tipo: Venezuela, Mt.Roraima, s.d., *Schomburgk 1034* (holótipo B).

Distribuição: Venezuela e Brasil (RR, AM).

23. *Drosera schwackei* (Diels) Rivadavia

Sinônimo: *D. montana* var. *schwackei* Diels.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra de Cipo, 1892, *Schwacke 8234* (lectótipo OUPR).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

24. *Drosera sessilifolia* A.St.-Hil.

Sinônimo: *D. dentata* Benth.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Sertão do Rio S.Francisco, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: Venezuela, Guiana, Brasil (PA, RR, RO, AC, MA, PI, CE, BA, RN, PB, MT, TO, DF, GO, MS, MG) e Bolívia.

25. *Drosera spiralis* A.St.-Hil

Sinônimo: *D. brasiliensis* Mart.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra de Curumatahy, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

26. *Drosera spirocalyx* sp. nov.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Santana do Riacho, Serra do Cipó, 12 setembro 1999, *Rivadavia 1165* (SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

27. *Drosera tentaculata* Rivadavia

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Diamantina, Cach. dos Cristais, 31 julho 2002, *Rivadavia & Gibson 1376* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (BA, MG).

28. *Drosera tomentosa* A. St.-Hil. var. *tomentosa*

Sinônimo: *D. montana* var. *tomentosa* (Diels) A.St.-Hil.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Itambé, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (BA, MG).

29. *Drosera tomentosa* var. *glabrata* A. St.-Hil.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Milho Verde, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (SE, BA, GO, MG).

30. *Drosera viridis* Rivadavia

Tipo: Brasil, São Paulo, Paranapiacaba, 2 fevereiro 1996, *Rivadavia & Cardoso 510* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (SP, PR, SC).

31. *Drosera villosa* A.St.-Hil.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Serra Negra, s.d., *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo P).

Distribuição: endêmica do Brasil (MG).

32. *Drosera* × *fontinalis* Rivadavia (*D. tomentosa* x *D. grantsau*)

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Grão Mogol, 9 setembro 1994, *Rivadavia 302* (holótipo SPF).

Distribuição: endêmica do Brasil (GO, BA, MG).

Além destas, existem algumas espécies na divisa do Brasil com a Venezuela e Guiana, que possivelmente ocorrem também no Brasil:

***Drosera arenicola* Steyerl. – Venezuela**

***Drosera felix* Steyerl. & L.B.Smith – Venezuela**

***Drosera kaieurensis* Brumm.-Ding. – Venezuela**

***Drosera meristocaulis* Maguire & Wurdack – Venezuela**

***Drosera solaris* A.Fleischm., Wistuba & S. McPherson – Guiana**

***Drosera yutajensis* R. Duno & Culham – Venezuela**