



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

Felipe Martins Guedes

Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro

Dissertação (Mestrado)

Recife

2019

Felipe Martins Guedes

Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal do Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos parciais para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal

Área de concentração: Sistemática e Evolução

Orientador: Prof. Dr. Marccus Vinícius Alves

Recife

2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia - CRB-4/1788

Guedes, Felipe Martins

Lentibulariaceae na mata atlântica do nordeste brasileiro / Felipe Martins Guedes. – 2019.

223 f. : il.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marccus Vinícius Alves.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, 2019. Inclui referências e anexos.

1. Mata atlântica. 2. Botânica – Classificação. 3. Plantas carnívoras. I. Alves, Marccus Vinícius (orientador). II. Título.

634.909811

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2019 – 173

Felipe Martins Guedes

Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal do Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos parciais para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Aprovada em: 19/02/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marccus Vinícius Alves – Presidente
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Vitor Fernandes Oliveira de Miranda – Examinador Externo
Universidade Estadual Paulista

Prof. Dr. Jefferson Rodrigues Maciel - Examinador Externo
Jardim Botânico do Recife

À minha família, especialmente minha mãe e meu pai, que sempre me incentivaram a lutar pelos meus sonhos e garantiram minha base sólida para crescer e seguir em frente nas adversidades.

AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de agradecer a todos que de alguma forma me ajudaram, apoiaram ou participaram desses anos de formação.

Agradeço primeiramente à minha família, em especial a meu pai Edivan e minha mãe Mara, por terem me dado condições para chegar até aqui, sempre me apoiando, me incentivando e me ensinando a ser o melhor de mim. À minha irmã Sabrina, com quem aprendi a fortalecer os laços de irmandade e amizade, que de agora em diante sabemos que podemos contar sempre um com o outro. À minha madrinha e segunda mãe Suelda, minha tia e também segunda mãe Adriana, meus avós Veleda e João, meus primos Lucas e Camily, e demais tios e tias.

Em especial homenageio minha mãe, Mara Betânia, cujo falecimento durante meu segundo ano de mestrado foi de perder o chão, ter o meu mundo despedaçado, mas que em sua presença dentro de mim encontrei forças para continuar e seguir a vida dando orgulho e lutando para conquistar os meus sonhos. Sei que está em um lugar melhor e que também vive dentro de mim, Te Amo!

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Marccus Alves, pela oportunidade de trabalhar com taxonomia vegetal, pelos ensinamentos, por me impulsionar a ser o melhor profissional que eu puder ser. Obrigado por ser esse 'pai' que pega cada um na mesa para cobrar resultados e avanços em todas as sextas, nas patrulhas semanais. Orientador igual não há, aquele que se reconhece o potencial e ajuda a lapidar as habilidades.

Aos meus amigos que sempre estiveram do meu lado nos momentos felizes e tristes, nas conquistas e nas dificuldades, com quem sempre posso contar: Catarina, Lariana, Fernanda Gadelha, Carol, Mari, Haydne, Rayanne, Amanda, Fernanda Paes, João Pedro (JP), Adryelle, Olga, Letícia, Débora, Alice Frota, Júlia Barreto, Alex, Genil, Júnior, Wladia, Bea Feitosa, Ingrid, Alice Muniz, Jéssica, Gizele, Karol, Júlia Ponzio e Leda.

Ao meu companheiro e amigo Rafael Iago, que foi um presente na minha vida, me deu uma base sólida para me reconstruir, me impulsiona sempre a ser o melhor de mim profissionalmente, contribuiu muito para meu amadurecimento, a ele minha profunda gratidão.

Aos meus colegas de Laboratório MTV, pela companhia diária, trocas de ideias, risadas, fofocas e parcerias. Em especial às minhas amigas Dani e Katarina, que mais me deram forças nos meus momentos difíceis e se tornaram confidentes. À Edlley, Aline e Thales, por todo o conhecimento e ideias compartilhadas, dicas de trabalhos e ajudas em coletas. À Álvaro pela ajuda com os mapas. À Francione, Arthur, Márcio, Naédja, Camila, Débora, Rayssa, Jacqueline e Lucía. À Regina e Beta, pelas trocas de experiência em ilustração científica, conversas e carinhos aconchegantes.

Às minhas eternas e queridas divas da botânica, Profa. Lígia, Profa. Iracema, Valéria Sampaio e Rayanne Tasso, por desde a graduação contribuírem pro meu aperfeiçoamento em botânica. À Profa. Andrea Pedrosa e ao Lucas Alexandre, pela ajuda com Citometria de fluxo, pelas ideias e dicas de trabalhos na área. Aos amigos e colegas do PPGBV pela companhia nas disciplinas, em especial à Sinzinando, Duda, João Paulo, Mariana e Camila.

Às pessoas que me ajudaram em minhas coletas e viagens de campo, Gabriel Garcia, Caio Silva, Arthur Silva, Lukas Daneu e Juliano Fabricante. Aos colegas que me abrigaram em suas casas durante visitas à herbários, James Lucas e Earl Chagas. Aos gestores das Unidades de Conservação, em especial à Getúlio e Afonso da REBIO Guaribas que me receberam muito bem e auxiliaram na estadia e campo na área. Aos colegas 'Lentibulariólogos' por compartilhar conhecimento e ajudar a fazer ciência, bem como me inspirar a me dedicar ao grupo mais lindo de plantas carnívoras, Nílber Silva, Andreas Fleischmann, Paulo Baleeiro, Richard Jobson, Fernando Rivadavia, Bartosz Plachno, e em especial ao Prof. Vitor Miranda e à Saura Rodrigues, que me receberam e me abrigaram na Unesp de Jaboticabal-SP. À Profa. Alessandra Ike Coan e à Giselle Araújo por ajudarem com as análises de MEV e co-autoria em trabalhos. E também aos demais co-autores e parcerias, Gabriel Garcia, Prof. Leonardo Versieux e Profa. Lígia Matias.

Aos curadores dos Herbários visitados, em especial à queridíssima e maravilhosa Marlene Barbosa do UFP, aos demais Rafaela Forzza (RB), Iracema Loiola (EAC), Leonardo Versieux (UFRN), Rosângela Lyra-Lemos (MAC), Maria Cândida (SP), Rita Pereira (IPA), Maria Rita Cabral (PEUFR), Ângela Miranda (HST), Luciano Paganucci e Elaine Miranda (HUEFS), Nádia Roque (ALCB), André Amorim (CEPEC), Maria Regina e Maria do Ceo (JPB), Renato Mello-Silva e Viviane Jono (SPF), Luciana Ledra (EAN), Ruy Valka (R), Eric Carvalho (HRB), Marla Ibrahim

Uehbe (ASE), e aos que enviaram material (FLOR, HURB, CEN, UEC, MOSS).
Obrigado por colaborarem com o desenvolvimento da pesquisa.

A todos os meus mais sinceros agradecimentos!

“In the long course of the preparation of this work I may have lost only a small amount of blood, but I have certainly lost a lot of sleep, shed much sweat and not a few tears. However, it has also given me an enormous amount of pleasure and satisfaction.”

Peter Taylor, 1989

RESUMO

Lentibulariaceae compreende aproximadamente 360 espécies de ervas carnívoras com ampla distribuição mundial, consistindo de três gêneros (*Pinguicula*, *Genlisea* e *Utricularia*) com especializações morfológicas singulares para captura e digestão de presas. Para o Brasil estão registradas 84 espécies de *Genlisea* e *Utricularia*, as quais são reconhecidas pelas inflorescências racemosas ou reduzidas à uma flor solitária, corola bilabiada e calcarada, e por suas armadilhas carnívoras subterrâneas ou submersas. O objetivo desse estudo foi o levantamento e tratamento taxonômico das espécies da família ocorrentes no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica no Nordeste brasileiro. A área de estudo compreende diversas fitofisionomias como Formações Pioneiras Costeiras, Florestas Estacionais Perenifólias, Florestas Ombrófilas Abertas (Montanas e Submontanas) e áreas de tensão ecológica, inseridas nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Foram realizadas expedições de campo nas áreas supracitadas, os espécimes foram coletados e herborizados segundo a metodologia usual em taxonomia vegetal com uma adaptação para os exemplares mais frágeis do grupo. Todo o material foi depositado no herbário UFP e duplicatas serão enviadas para o ALCB, ASE, JPB, MAC, RB, SPF e UFRN. Foram presencialmente analisados os acervos dos herbários ALCB, ASE, CEN, CEPEC, EAC, EAN, FLOR, HRB, HST, HTSA, HUEFS, HURB, IPA, JPB, K, MAC, MOSS, MUFAL, PEUFR, R, RB, SP, SPF, UEC, UFP e UFRN, e imagens de exemplares de coleções do BM, E, F, GH, INPA, JABU, M, MBM, MO, NY e P. As identificações foram checadas com base em bibliografia especializada para os gêneros, materiais-tipo e protólogos. Assim, 13 espécies erroneamente indicadas para a área foram corrigidas quanto à identificação e/ou ocorrência. Por conseguinte, 32 táxons foram confirmados para a área de estudo, sendo 42 novos registros referentes à 26 espécies, e 12 novos registros para a Mata Atlântica. Desses 32 táxons, apenas um é endêmico da Mata Atlântica (*G. lobata* Fromm) e um é endêmico do Nordeste (*U. flaccida* A.DC.), enquanto 18 são de ampla distribuição no País, ocorrendo em mais de dois domínios fitogeográficos, e outros apresentam distribuição disjunta que corroboram com conexões Atlântico-Amazônicas e Atlântico-Cerrado já documentadas.

Palavras-chave: *Genlisea*. Lamiales. Plantas carnívoras. Taxonomia. *Utricularia*.

ABSTRACT

Lentibulariaceae comprises approximately 360 species of carnivorous herbs with a worldwide distribution, consisting of three genera (*Pinguicula*, *Genlisea* and *Utricularia*) with unique morphological specializations for trapping and digesting prey. In Brazil, there are 84 species of *Genlisea* and *Utricularia* recorded, which are recognized by their racemose inflorescences or reduced to a single flower, bilabiate and spurred corolla, and their subterranean or submerged traps. The aim of this study was the survey and taxonomic treatment of the species of this family occurring in the Atlantic Forest phytogeographic domain in northeastern Brazil. The study area comprises several phytophysionomies such as Coastal Pioneer Formations, Perennial Seasonal Forests, Open Ombrophylous Forests (Montane and Submontane) and areas of ecological tension, located in the states of Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte and Sergipe. Field trips were carried out in the aforementioned areas; the specimens collected were dried according to the usual methodology in plant taxonomy with an adaptation for the more fragile individuals of the group. All the material was deposited in the UFP herbarium and duplicates will be sent to ALCB, ASE, JPB, MAC, RB, SPF e UFRN. The herbarium collections of ALCB, ASE, CEN, CEPEC, EAC, EAN, FLOR, HRB, HST, HTSA, HUEFS, HURB, IPA, JPB, K, MAC, MOSS, MUFAL, PEUFR, R, RB, SP, SPF, UEC, UFP and UFRN were personally analysed, as well as images of specimens from BM, E, F, GH, INPA, JABU, M, MBM, MO, NY e P. The identifications were checked based on specialized bibliography for the genera, type materials and protologues. Thus, 13 species wrongly indicated to the area had their identifications and/or occurrences corrected. Thereafter, 32 taxa were confirmed for the study area, with 42 new records referring to 26 species, and 12 new records to the Atlantic Forest. Of these 32 taxa, only one is endemic to the Atlantic Forest (*G. lobata* Fromm) and one is endemic to northeastern Brazil (*U. flaccida* A.DC.), while 18 are widely distributed in the country, occurring in more than two phytogeographic domains, and others present disjunct distribution that corroborate with already documented Atlantic-Amazonian and Atlantic-Cerrado connections.

Keywords: Carnivorous plants. *Genlisea*. Lamiales. Taxonomy. *Utricularia*.

LISTA DE FIGURAS

Fundamentação Teórica

- Figura 1 – Cobertura atual do domínio da Mata Atlântica brasileira, extraído e adaptado de Batalha-Filho & Miyaki (2011).26
- Figura 2 – Representantes de plantas carnívoras e suas armadilhas. A. Folhas adesivas de *Pinguicula moranensis* H.B.K. B. Folhas tubulares de *Darlingtonia californica* Torr. C. Folhas adesivas de *Drosera sessilifolia* A. St.-Hil. D. Snap traps de *Dionaea muscipula* J. Ellis ex L. E. Folhas com epiascídias de *Nepenthes* sp. F. Folhas tubulares de *Sarracenia leucophylla* Raf. G. Utrículo de *Utricularia resupinata* B.D. Greene ex Bigelow. H. Rizófilos de *Genlisea violacea* A. St.-Hil. I. Folhas adesivas de *Byblis liniflora* Salisb. Fotos C por Alessandra I. Coan, H da Wikipedia e I por Fernando Ícaro.31
- Figura 3 – Representantes de Lentibulariaceae e suas armadilhas carnívoras. A, D. *Pinguicula moranensis* H.B.K. B. *Genlisea oxycetron* P. Taylor. D. *Genlisea flexuosa* Rivadavia, A. Fleischm. & Gonella. C, F. *Utricularia jamesoniana* Oliv. Foto E extraída de Fleischmann et al. (2014). 33
- Figura 4 – Topologia da árvore filogenética consenso de Lamiales apresentada por Refúlio-Rodríguez & Olmstead (2014), baseada em nove regiões plastidiais e uma mitocondrial. Os números sobre os ramos são valores dos índices de probabilidade posterior Bayesiana/bootstrap de máxima verossimilhança/bootstrap de máxima parcimônia. * indica PP de 1.0 ou bootstrap de 100% e – indica bootstrap de <5% em máxima parcimônia36
- Figura 5 – A–D. Representantes de *Genlisea* subgen. *Genlisea*. A, B. Corolas de *G. filiformis* A. St.-Hil. e *G. aurea* A. St.-Hil. com cálcio paralelo ao lábio inferior. C. Cápsula com deiscência circuncisa de *G. pygmaea* A. St.-Hil. D. Pedicelo ascendente no fruto de *G. filiformis*. E–H. Representantes de *G.* subgen. *Tayloria*. E, F. Corolas de *G. uncinata* Fromm e *G. violacea* A. St.-Hil. com cálcio paralelo ao pedicelo. G.

	Cápsula com deiscência longitudinal bivalvar de <i>G. violacea</i> . H. Pedicelo recurvado no fruto de <i>G. uncinata</i> . Fotos B, C, G extraídas de Fleischmann et al. (2010) e E, F extraídas de Fleischmann (2012).	38
Figura 6 –	Topologia simplificada da árvore filogenética apresentada por Fleischmann (2012).	39
Figura 7 –	Representantes de <i>Utricularia</i> evidenciando a presença de quatro sépalas em <i>U.</i> subgen. <i>Polypompholyx</i> (A) e duas em <i>U.</i> subgen. <i>Bivalvaria</i> e <i>Utricularia</i> (B e C). A. <i>U. tenella</i> R.Br. B. <i>U. juncea</i> Vahl. C. <i>U. viscosa</i> Spruce ex Oliv. Foto A por William Archer.	41
Figura 8 –	Topologia da árvore filogenética de consenso apresentada por Rodrigues et al. (2017), baseada em três regiões plastidiais e uma nuclear. Números acima dos ramos são os índices de probabilidade posterior Bayesiana e bootstrap de máxima verossimilhança, - indica suporte <50.	42
Figura 9 –	Topologia da árvore filogenética de consenso para <i>Utricularia</i> apresentada por Silva et al. (2018) utilizando cinco marcadores plastidiais e um nuclear. Números acima dos ramos são os índices de bootstrap de máxima parcimônia, máxima verossimilhança e probabilidade posterior.	44
Figura 10 –	Florações sincronizadas em massa de <i>Utricularia</i> . A. <i>U. erectiflora</i> A. St.-Hil. & Girard em meio a <i>Xyris</i> sp. na Lagoa do Tapuio, Aquiraz-CE. B. <i>U. blanchetii</i> A.DC. na Serra de Jerusalém, Buíque-PE. C. <i>U. blanchetii</i> e <i>U. parthenopipes</i> P. Taylor no Morro do Chapéu-BA. D. <i>U. subulata</i> em Maxaranguape-RN. Foto B por Osvaldo C. Neto.	46
Figura 11 –	Diferentes formas de brácteas e bractéolas em <i>Genlisea</i> e <i>Utricularia</i> . A. Bráctea e bractéolas de <i>G. aurea</i> A. St.-Hil. B. Bráctea e bractéolas de <i>G. oxycentron</i> P. Taylor. C. Bráctea e bractéolas basifixas, laciniadas, de <i>U. hispida</i> Lam. D. Bráctea e bractéolas basifixas, basalmente conatas, de <i>U. jamesoniana</i> Oliv. E. Bráctea basifixas,	

	laciniada, de <i>U. praelonga</i> A. St.-Hil. F. Bráctea peltada, amplexicaule, de <i>U. pusilla</i> Vahl. G. Bráctea basifixa, tubular, de <i>U. resupinata</i> B.D. Greene ex Bigelow. H. Bráctea basifixa, fimbriada e auriculada, de <i>U. simulans</i> Pilg. I. Bráctea e bractéolas basifixas, conatas até $\frac{1}{4}$ de seu tamanho, de <i>U. trinervia</i> Benj. J. Bráctea subpeltada de <i>U. viscosa</i> Spruce ex Oliv.....	47
Figura 12 –	Árvore filogenética extraída e adaptada de Jobson et al. (2018), evidenciando em ramos pretos a presença de órgãos flutuadores verticilados nos escapos florais, com reversões em <i>U. warmingii</i> , <i>U. reflexa</i> e <i>U. corneliana</i>	47
Figura 13 –	Variabilidade de formas de sépalas em <i>Genlisea</i> e <i>Utricularia</i> . A. <i>G. filiformis</i> A. St.-Hil. B. <i>G. violacea</i> A. St.-Hil. C. <i>U. gibba</i> L. D. <i>U. hydrocarpa</i> Vahl. E. <i>U. jamesoniana</i> Oliv. F. <i>U. longifolia</i> Gardner. G. <i>U. praelonga</i> A. St.-Hil. H. <i>U. simulans</i> Pilg. I. <i>U. subulata</i> L. J. <i>U. triloba</i> Benj. Fotos B por Makoto Honda e H por Gabriel S. Garcia.	48
Figura 14 –	A, B. Padrão estrutural em flores de <i>Genlisea</i> e <i>Utricularia</i> . A. <i>U. nervosa</i> G. Weber ex Benj. B. <i>U. gibba</i> L. A, C-G. Variabilidade na forma do lábio inferior em <i>Utricularia</i> . A. <i>U. nervosa</i> (trilobado). C. <i>U. juncea</i> Vahl (galeado e calcar perpendicular). D. <i>U. benjaminiana</i> Oliv. (palato não-giboso). E. <i>U. cutleri</i> Steyerl. (quadrado e crenado). F. <i>U. pubescens</i> Sm. (plano). G. <i>U. foliosa</i> L. Fotos A por Débora C. Ferreira e C, D, F e G por Gabriel S. Garcia.....	49
Figura 15 –	Formas de vida e crescimento de <i>Utricularia</i> . A. Hidrófita (<i>U. foliosa</i> L.). B. Terrícola (<i>U. blanchetii</i> A.DC. e <i>U. parthenopipes</i> P. Taylor). C. Helófita (<i>U. erectiflora</i> A. St.-Hil. & Girard e <i>U. resupinata</i> B.D. Greene ex Bigelow). D. Reófita (<i>U. neottioides</i> A. St.-Hil.). E. Litófita (<i>U. flaccida</i> A.DC.). F. Epífita (<i>U. jamesoniana</i> Oliv.). Fotos D por Christian Dietz e F por Paula Leitman.....	50
Figura 16 –	Ilustração esquemática de um rizófilo de <i>Genlisea</i> , extraído e adaptado de Cabrita (2012). A. Pecíolo. B. Ampola. C. Canal tubular.	

	D. Braços tubulares helicoidais. E. Secção longitudinal do braço tubular, evidenciando os tricomas retrorsos.....	51
Figura 17 –	Ilustração esquemática de utrículo de <i>Utricularia</i> , extraído e adaptado de Adamec (2011). A. Pedúnculo. B. Abertura. C. Porta. D. Apêndices dorsais. E. Apêndice ventral. F. Tricomas-gatilho sensitivos. G. Tricomas bífidos. H. Tricomas quadrífidos.....	52
Figura 18 –	Exemplos de diversidade de formas e ornamentações de utrículos em <i>Utricularia</i> . A, B. <i>U. sect. Aranella</i> (A. <i>U. costata</i> , B. <i>U. simulans</i>). C. <i>U. sect. Martinia</i> (<i>U. tenuissima</i>). D, E. <i>U. sect. Oligocista</i> (D. <i>U. adpressa</i> , E. <i>U. erectiflora</i>). F, G. <i>U. sect. Foliosa</i> (F. <i>U. amethystina</i> , G. <i>U. trinervia</i>). H, I. <i>U. sect. Psyllosperma</i> (H. <i>U. longifolia</i> , I. <i>U. hispida</i>). J. <i>U. sect. Orchidioides</i> (<i>U. jamesoniana</i>). K. <i>U. sect. Lenticula</i> (<i>U. resupinata</i>). L-N. <i>U. sect. Setiscapella</i> (L. <i>U. subulata</i> , M. <i>U. trichophylla</i> , N. <i>U. pusilla</i>). O. <i>U. sect. Vesiculina</i> (<i>U. myriocista</i>). P. <i>U. sect. Benjaminia</i> (<i>U. nana</i>). Q. <i>U. sect. Stomoisia</i> (<i>U. juncea</i>). R-T. <i>U. sect. Utricularia</i> (R. <i>U. hydrocarpa</i> , S. <i>U. breviscapa</i> , T. <i>U. foliosa</i>).	53

ARTIGO 1

Figure 1 –	a, b. <i>Genlisea filiformis</i> ; c,d. <i>G. lobata</i> ; e–g. <i>Utricularia amethystina</i> ; h–j. <i>U. benjaminiana</i> ; k, l. <i>U. blanchetii</i> ; m, n. <i>U. cornuta</i> ; o, p. <i>U. breviscapa</i>	64
Figure 2 –	a, b. <i>Utricularia costata</i> ; c,d. <i>U. erectiflora</i> ; e,f. <i>U. flaccida</i> ; g, h. <i>U. guyanensis</i> ; k, l. <i>U. hydrocarpa</i> ; m, n. <i>U. juncea</i> ; o, p. <i>U. nana</i>	68
Figure 3 –	a, b. <i>Utricularia pusilla</i> ; c–e. <i>U. resupinata</i> ; f–h. <i>U. simulans</i> ; i, j. <i>U. subulata</i> ; k, l. <i>U. trichophylla</i> ; m, n. <i>U. triloba</i> ; o, p. <i>U. viscosa</i>	72

Electronic Supplementary Material

Figure A1 –	Distribution of Lentibulariaceae species (treated in this paper) in Northeastern Brazil, including the new records. a <i>Genlisea filiformis</i> , <i>G. lobata</i> , <i>Utricularia benjaminiana</i> , <i>U. costata</i> ; b <i>U. amethystina</i> , <i>U. cornuta</i> , <i>U. hispida</i> , <i>U. simulans</i> ; c <i>U. blanchetii</i> , <i>U. erectiflora</i> , <i>U.</i>
-------------	---

trichophylla, *U. guyanensis*; d *U. flaccida*, *U. juncea*, *U. triloba*, *U. hydrocarpa*82

Figure A2 – Distribution of Lentibulariaceae species (treated in this paper) in Northeastern Brazil, including the new records. a *Utricularia nana*, *U. pusilla*, *U. resupinata*; b *U. subulata*, *U. viscosa*83

ARTIGO 2

Figure 1 – Distribution map of *Utricularia cutleri* Steyerem. and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. based on checked herbaria vouchers as well as on Taylor (1989) and Miranda et al. (2018) for the later one.....86

Figure 2 – *Utricularia cutleri* Steyerem. A. Habit. B. Base of scape with stolons. C. Trap. D. Bract. E. Flower in lateral view. F. Calyx in dorsal view. G. Corolla in frontal view. H. Stamen. I. Pistil. J. Capsule. K. Seed. Drawn from F.M. Guedes 58 and G.S. Garcia.....87

Figure 3 – *Utricularia* sect. *Sprucea*. A–D, J. *U. cutleri* Steyerem. E–I. *U. viscosa* Spruce ex Oliv. K. Corolla of *U. cutleri* on the left and two corollas of *U. viscosa* on the right.....88

Figure 4 – SEM micrographs of traps of *Utricularia cutleri* Steyerem. (A, C, E) and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (B, D, F). A, B. Lateral views. C, D. Ventral views. E, F. Details of the outer surface. Arrowheads: outer surface trichomes. Scale bars: A–D = 250 µm; E, F = 50 µm.....90

Figure 5 – SEM micrographs of traps of *Utricularia cutleri* Steyerem. (A, C, E, G, H) and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (B, D, F, I, J). A, B. Doorway. C, D. Details of glandular trichomes at the doorway. E, F. Details of trigger hairs. G–J. Details of quadrifid hairs. asterisk: two-armed trichomes; lt: long-stalked glandular trichomes; st: short-stalked glandular trichomes; tt: trigger trichomes. Scale bars: A, B = 150 µm; C, D = 50 µm; E, F = 25 µm; G, I = 40 µm; H = 30 µm; J = 15 µm.91

Figure 6 – SEM micrographs of pollen grains of *Utricularia cutleri* Steyerem. (A, C, E) and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (B, D, F). A, B. Groups of pollen grains in dehiscent anthers. C, D. Pollen grains in equatorial view. E,

F. Pollen grains in polar view. Arrowheads: minute perforations. Scale bars: A, B = 15 µm; C–F = 5 µm.92

ARTIGO 3

- Figure 1 – Distribution map of *Utricularia trinervia* Benj. with detail on northeastern Brazil. 101
- Figure 2 – *Utricularia trinervia* Benj. A. Habit. B. Leaf blade. C. Trap. D. Scale. E. Bract connate to the bracteoles. F. Flower in lateral view. G. Calyx in dorsal view. H. Corolla in frontal view. I. Stamen. J. Pistil. K. Capsule. Drawn from *F.M. Guedes 24 and 114*. 103
- Figure 3 – A–F. *Utricularia trinervia* Benj. A–C. Flowers. D. Leaves. E. Bract and bracteoles. F. Bladder-trap with unidentified prey inside. G–L. *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (s.s.). G–J. Flowers. K. Bract and bracteole. L. Bladder-trap with unidentified prey inside. Photograph C by G.S. Garcia. 104
- Figure 4 – Holotype of *Utricularia trinervia* Benj. from M herbarium. Arrowhead: spur. 105
- Figure 5 – Traps of *Utricularia trinervia* Benj. (A, C, E, G, H) and *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (B, D, E, I), in SEM (A – G, I) and LM micrographs (H). A, B. Lateral views. C, D. Ventral views. E, F. Details of the outer surface. G–I. Details of trichomes at trap entrance. Arrows: dorsal appendages; arrowhead: ventral appendage; st: stalk; tr: outer surface trichomes. Scale bars: A–D = 250 µm; E, F = 25 µm; G, I = 100 µm; H = 50 µm. 106
- Figure 6 – LM (A–D, F) and SEM micrographs (E, G–I) of traps of *Utricularia trinervia* Benj. (A, C, E, F, H) and *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (B, D, G, I). A, B. Longitudinal section of traps. C, D. Details of the entrance showing door and threshold. E–I. Quadrifid hairs, with detail of a transverse section (F) showing the striate cuticle. arrow: dorsal appendage; ct, cuticle; d: trapdoor; st: short glandular trichome; th: threshold. Scale bars: A = 100 µm; B = 300 µm; C, D = 80 µm; E–G = 50 µm; H, I = 25 µm. 107

- Figure 7 – SEM micrographs of pollen grains of *Utricularia trinervia* Benj. (A, C, E) and *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (B, D, F). A, B. Group of pollen grains. C, D. Pollen grains in equatorial view. E, F. Pollen grains in polar view. Scale bars: A, B = 15 µm; C, D = 10 µm; E, F = 7,5 µm. 108

ARTIGO 4

- Figura 1 – a-g. *Genlisea filiformis* (F.M. Guedes 22, 86) – a. hábito, b. rizófilo, c. bráctea e bractéolas *in situ*, d. bráctea/escama, e. flor (vista lateral), f. corola (vista frontal), g. cápsula; h-n. *G. lobata* (E. Melo 8671) – h. hábito, i. bráctea/escama, j. bractéola, k. flor (vista lateral), l. corola (vista frontal), m. cápsula com pedicelo arcuado, n. semente; o-u. *G. oxycentron* (F.M. Guedes 27, 56) – o. hábito, p. folha, q. bráctea/escama, r. flor (vista lateral), s. corola (vista frontal), t. cápsula, u. semente. 129
- Figura 2 – a-f. *Utricularia adpressa* (F.M. Guedes 54, 94) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. flor (vista lateral), e. cálice (vista dorsal), f. lábio superior da corola; g-m. *U. amethystina* (F.M. Guedes 23, 85) – g. hábito, h. folha, i. utrículo, j. bráctea e bractéolas basalmente conatas, k. flor (vista lateral), l. cálice (vista dorsal), m. corola (vista frontal); n-s. *U. benjaminiana* (G.S. Garcia 47, 174) – n. hábito, o. utrículo, p. bráctea, q. flor (vista lateral), r. cálice (vista dorsal), s. corola (vista frontal); t-x. *U. breviscapa* (T.S. dos Santos et al. 4392) – t. hábito, u. utrículo, v. bráctea, w. cálice (vista dorsal), x. corola (vista frontal); y-d'. *U. cornuta* (F.M. Guedes 63, 106) – y. hábito, z. utrículo, a'. bráctea e bractéola, b'. flor (vista lateral), c'. cálice (vista dorsal), d'. lábio superior da corola; e'-i'. *U. costata* (E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota 4469, L.P. de Queiroz et al. 12292) – e'. hábito, f'. utrículo, g'. bráctea e bractéola, h'. cálice (vista dorsal), i'. corola (vista frontal)..... 144
- Figura 3 – a-e. *Utricularia cutleri* (F.M. Guedes 58, G.S. Garcia 67) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea, d. cálice (vista dorsal), e. corola (vista frontal); f-j. *U. erectiflora* (F.M. Guedes 96, 108) – f. hábito, g. utrículo, h. bráctea

e bractéola, i. flor (vista lateral), j. cálice (vista dorsal); k-q. *U. flaccida* (F.M. Guedes 02, 05) – k. hábito, l. folha, m. utrículo, n. bráctea *in situ*, o. bráctea, p. cálice (vista dorsal), q. corola (vista frontal); r-v. *U. foliosa* (F.M. Guedes 17, 44) – r. hábito, s. utrículo, t. bráctea, u. cálice (vista dorsal), v. corola (vista frontal); w-a'. *U. gibba* (F.M. Guedes 31, 47) – w. hábito, x. utrículo, y. bráctea, z. cálice (vista dorsal), a'. corola (vista frontal); b'-g'. *U. guyanensis* (F.M. Guedes 100) – b'. hábito, c'. utrículo, d'. bráctea e bractéola, e. cálice (vista dorsal), f'. corola (vista frontal), g'. cápsula *in situ*. 153

Figura 4 –

a-f. *Utricularia hispida* (G.S. Garcia 95, F. Rivadavia 2500) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. flor (vista lateral), e. cálice (vista dorsal), f. corola (vista frontal); g-m. *U. hydrocarpa* (F.M. Guedes 16, 32) – g. hábito, h, i. utrículos dimórficos, j. bráctea, k. cálice (vista dorsal), l. corola (vista frontal), m. semente; n-r. *U. jamesoniana* (P. Leitman 560, A.M. Amorim 6980) – n. hábito, o. utrículo, p. bráctea e bractéolas basalmente conatas, q. cálice (vista dorsal), r. corola (vista frontal); s-x. *U. juncea* (F.M. Guedes 69, 79) – s, t. hábito, u. utrículo, v. bráctea e bractéola, w. flor (vista lateral), x. cálice (vista dorsal); y-c'. *U. longifolia* (F.M. Guedes 93) – y. hábito, z. folha, a'. utrículo, b'. bráctea e bractéola, c'. cálice (vista dorsal), d'. corola (vista frontal); e'-i'. *U. myriocista* (F.M. Guedes 115) – e'. hábito, f'. utrículo, g'. bráctea, h'. cálice (vista dorsal), i'. corola (vista frontal). 163

Figura 5 –

a-f. *Utricularia nana* (F.M. Guedes 55, 77) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. cálice (vista dorsal), e. corola (vista frontal), f. cápsula *in situ*; g-l. *U. olivacea* (W.T.Z. Sousa s.n. (R224191)) – g. hábito, h. utrículo, i. bráctea, j. cálice na antese (vista dorsal), k. cálice no fruto (vista dorsal), l. corola (vista frontal); m-t. *U. pusilla* (F.M. Guedes 18, 30) – m. hábito, n. folha, o. utrículo, p. bráctea, q. bráctea estéril *in situ*, r. cálice (vista dorsal), s. corola (vista frontal), t. cápsula *in situ*; u-z. *U. resupinata* (F.M. Guedes 61, 62) – u. hábito, v. folha, w. utrículo, x. bráctea *in situ*, y. cálice (vista dorsal), z. corola (vista frontal); a'-g'. *U. simulans* (F.M. Guedes 25, 51) – a'. hábito, b'. utrículo, c'. bráctea/escama, d'. bractéola, e'. flor (vista dorsal), f'.

	cálce (vista dorsal), g'. corola (vista frontal); h'-m'. <i>U. subulata</i> (F.M. Guedes 26, 50) – h'. hábito, i'. folha, j'. utrículo, k'. bráctea, l'. cálce (vista dorsal), m'. corola (vista frontal).	174
Figura 6 –	a-g. <i>Utricularia tenuissima</i> (F.M. Guedes 78) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. flor (vista lateral), e. cálce (vista dorsal), f, g. corolas (vista dorsal); h-l. <i>U. trichophylla</i> (L.Q. Matias 682, G.S. Garcia 96) – h. hábito, i. utrículo, j. bráctea <i>in situ</i> , k. cálce (vista dorsal), l. flor (vista lateral); m-s. <i>U. triloba</i> (F.M. Guedes 21, 64) – m. hábito, n. utrículo, o. escama basal <i>in situ</i> , p. bráctea, q. cálce (vista dorsal), r. corola (vista frontal), s. cápsula <i>in situ</i> ; t-z. <i>U. trinervia</i> (F.M. Guedes 24, 114) – t. hábito, u. folha, v. utrículo, w. bráctea e bractéolas conatas, x. flor (vista lateral), y. cálce (vista dorsal), z. corola (vista frontal); a'-f'. <i>U. viscosa</i> (F.M. Guedes 101, 110) – a'. hábito, b'. utrículo, c'. bráctea, d'. flor (vista lateral), e'. cálce (vista dorsal), f'. corola (vista frontal).....	182
Figura 7 –	Mapa de distribuição de Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, com esse domínio evidenciado em cinza escuro. a. <i>Genlisea filiformis</i> , <i>G. lobata</i> e <i>G. oxycentron</i> ; b. <i>Utricularia adpressa</i> , <i>U. amethystina</i> e <i>U. benjaminiana</i> ; c. <i>U. breviscapa</i> , <i>U. cornuta</i> , <i>U. costata</i> e <i>U. cutleri</i> ; d. <i>U. erectiflora</i> , <i>U. foliosa</i> e <i>U. flaccida</i>	183
Figura 8 –	Mapa de distribuição de Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, com esse domínio evidenciado em cinza escuro. a. <i>Utricularia gibba</i> , <i>U. guyanensis</i> , <i>U. hispida</i> e <i>U. jamesoniana</i> ; b. <i>U. hydrocarpa</i> , <i>U. juncea</i> e <i>U. longifolia</i> ; c. <i>U. myriocista</i> , <i>U. nana</i> , <i>U. olivacea</i> e <i>U. pusilla</i> ; d. <i>U. resupinata</i> , <i>U. simulans</i> , <i>U. subulata</i> e <i>U. trinervia</i>	184
Figura 9 –	Mapa de distribuição de Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, com esse domínio evidenciado em cinza escuro. <i>Utricularia tenuissima</i> , <i>U. trichophylla</i> , <i>U. triloba</i> e <i>U. viscosa</i>	185

LISTA DE TABELAS

Fundamentação Teórica

Tabela 1 –	Táxons atualmente reconhecidos de plantas carnívoras, extraído e adaptado de Fleischmann et al. (2018).....	30
------------	---	----

ARTIGO 1

Table 1 –	New records of Lentibulariaceae species from Northeastern Brazil including threat category according to IUCN (2017) or CNCFlora (2018), phytogeographic domain and phytophysiology where they can be found (IBGE 2012), distribution (Taylor 1989; Miranda et al. 2015) and regional conservation units where they are inserted. Legend: APA (Environmental Protection Area), REBIO (Biological Reserve), PARNA (National Park), FLONA (National Forest), TI (Indian Territory), PE (State Park), RPPN (Private Reserve of Natural Heritage).	75
-----------	--	----

Electronic Supplementary Material

Table 2 –	Abbreviations of Brazilian states.	81
-----------	---	----

ARTIGO 2

Table 1 –	Comparative diagnostic characters between <i>U. cutleri</i> and <i>U. viscosa</i> , including distribution range.	89
-----------	--	----

ARTIGO 3

Table 1 –	Comparative diagnostic characters between <i>U. trinervia</i> and <i>U. amethystina</i> (<i>sensu stricto</i>).	109
-----------	--	-----

ARTIGO 4

Tabela 1 –	Lentibulariaceae nos estados do domínio da Mata Atlântica nordestina. * = ocorre no estado, porém, em outro domínio fitogeográfico (Caatinga e/ou Cerrado).	119
Tabela 2 –	Lentibulariaceae ocorrentes em Unidades de Conservação na Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro.	121

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.1	MATA ATLÂNTICA	26
2.1.1	Mata Atlântica no Nordeste do Brasil.....	27
2.2	EVOLUÇÃO DA CARNIVORIA EM PLANTAS	29
2.3	LENTIBULARIACEAE RICH.	32
2.3.1	Histórico sistemático	33
2.3.2	<i>Genlisea</i> A. St.-Hil.	37
2.3.3	<i>Utricularia</i> L.	39
2.3.4	Biologia floral e reprodutiva.....	45
2.3.5	Caracterização morfológica e formas de vida e de crescimento	45
2.3.6	Armadilhas carnívoras.....	51
2.3.7	Importância e conservação	54
2.3.8	Estudos sobre Lentibulariaceae no Brasil.....	56
3	ARTIGO 1 – INSIGHTS ON UNDERESTIMATED LENTIBULARIACEAE DIVERSITY IN NORTHEASTERN BRAZIL: NEW RECORDS AND NOTES ON DISTRIBUTION, DIVERSITY AND ENDEMISM IN THE FAMILY.....	59
4	ARTIGO 2 – REDISCOVERY OF <i>UTRICULARIA CUTLERI</i> STEYERM. (LENTIBULARIACEAE) IN RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL: TAXONOMIC REESTABLISHMENT, GEOGRAPHIC DISTRIBUTION AND NOTES ON POLLEN AND BLADDER-TRAP MICROMORPHOLOGY	84
5	ARTIGO 3 – THE IDENTITY OF <i>UTRICULARIA TRINERVIA</i> BENJ. (LENTIBULARIACEAE): TAXONOMIC REESTABLISHMENT, UNPUBLISHED DESCRIPTIONS OF TRAP MORPHOLOGY AND EXPANSION OF ITS DISTRIBUTION RANGE	96
6	ARTIGO 4 – LENTIBULARIACEAE NA MATA ATLÂNTICA DO NORDESTE BRASILEIRO	113
7	FIELD GUIDE – LENTIBULARIACEAE OF ALAGOAS, BRAZIL	194

8	FIELD GUIDE – LENTIBULARIACEAE OF PERNAMBUCO, BRAZIL	196
9	FIELD GUIDE – LENTIBULARIACEAE OF RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL	197
10	FIELD GUIDE – LENTIBULARIACEAE OF SERGIPE, BRAZIL	199
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	201
	REFERÊNCIAS.....	203
	ANEXO A – LINKS PARA NORMAS DE SUBMISSÃO DAS REVISTAS CIENTÍFICAS.....	222

1 INTRODUÇÃO

A família de ervas carnívoras Lentibulariaceae está, geralmente presente, nas porções mais úmidas de diferentes fisionomias vegetacionais ao redor do planeta, desde as formações pioneiras em terras baixas aos campos de altitudes elevadas, sempre em ambientes de solo pobre em nutrientes, agindo, portanto, como bioindicadores. A carnivoría evoluiu independentemente em 12 linhagens distintas de Angiospermas, essas plantas se adaptaram às deficiências de nutrientes no solo, sendo capazes de colonizar diversos habitats que outras plantas não conseguem.

Na história taxonômica da família, apesar de estudos realizados nas últimas décadas, ainda há grupos que necessitam de revisão, evidenciados em análises filogenéticas recentes. Especialmente em *Utricularia*, em que a maior parte da classificação infragenérica, proposta apenas com base em morfologia, foi corroborada por análises moleculares, no entanto, diversas incongruências e problemas taxonômicos foram apontados, rearranjos foram sugeridos e novos agrupamentos foram formalmente propostos. Porém, nenhuma outra revisão foi elaborada.

A dificuldade na identificação de espécimes de Lentibulariaceae é notável em coleções botânicas, com muitas amostras determinadas somente à nível de gênero ou incorretas à nível de gênero ou espécie, ou até mesmo dentro de outras famílias, como Burmanniaceae. Isso é ainda mais evidente entre os gêneros *Genlisea* e *Utricularia*, e também entre as espécies de cada gênero, que são muito similares quanto à morfologia floral.

Diante disso, o foco principal desta pesquisa consiste no estudo taxonômico das espécies de Lentibulariaceae registradas para a Mata Atlântica no Nordeste brasileiro, sendo a primeira investigação na família voltada exclusivamente para esse domínio fitogeográfico no Brasil. Com o objetivo de contribuir para o melhor conhecimento taxonômico do táxon na flora brasileira, auxiliando no reconhecimento e delimitação de suas espécies em campo e/ou em herbário com base em morfologia. Assim, esta dissertação está organizada da seguinte forma:

A **Fundamentação Teórica**, onde domínio fitogeográfico da área de estudo é discutido sucintamente, caracterizando as fitofisionomias úmidas que abrigam as espécies do táxon e os Centros de Endemismo. E para Lentibulariaceae, são

apresentados seu histórico de classificação e circunscrição, características morfológicas, distribuição geográfica, importância ecológica e econômica e histórico de estudos no Brasil, além de uma breve discussão sobre a evolução da carnivoría em Angiospermas.

O **Artigo 1** (publicado) consiste de 36 novos registros referentes a 22 espécies da família para toda a região Nordeste, o qual foi resultado de expedições de campo e análises de coleções de herbários, bem como a colaboração de profissionais parceiros de outros estados que agregaram robustez aos resultados e discussões biogeográficas. O trabalho confirma o conhecimento botânico subestimado na região e corrobora hipóteses de dispersão de plantas e conexões vegetacionais pretéritas.

O **Artigo 2** (publicado) consiste na redescoberta e reestabelecimento de *Utricularia cutleri* Steyerl. no Rio Grande do Norte, a qual não havia sido coletada há mais de 50 anos e até então considerada um sinônimo. O trabalho traz uma descrição morfológica atualizada, distribuição geográfica, status de conservação, discussão comparativa com a espécie morfológicamente similar, ilustrações, fotografias de espécimes vivos, imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura das armadilhas carnívoras e grãos de pólen, além de uma chave de identificação para as espécies de Lentibulariaceae do estado do Rio Grande do Norte.

O **Artigo 3** (submetido) consiste no reestabelecimento de *Utricularia trinervia* Benj., pertencente a um complexo de nove entidades sob um único binômio, justificado através de evidências macro e micromorfológicas. O trabalho traz descrições morfológicas inéditas das armadilhas carnívoras dessa espécie, bem como diagnose e descrição atualizadas, expansão de sua distribuição geográfica, ilustrações, fotografias de espécimes vivos, imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura das armadilhas carnívoras e grãos de pólen, e uma chave de identificação atualizada para *Utricularia* sect. *Foliosa*, a qual pertence.

O **Artigo 4** (a ser submetido) é o principal objeto de estudo da Dissertação e consiste no tratamento taxonômico das espécies da família ocorrentes na área de estudo. O manuscrito inclui chaves de identificação para os 32 táxons encontrados, descrições, comentários de distribuição geográfica, habitat, comparações morfológicas com táxons relacionados e ilustrações.

Por fim, com as fotos provenientes das expedições de campo realizadas ao longo da Dissertação, foram confeccionados guias de campo (submetidos ao Field Museum) com os táxons de Lentibulariaceae para os estados de Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Além disso, no Anexo A constam os links para as normas dos periódicos para os quais os manuscritos foram ou serão submetidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MATA ATLÂNTICA

O domínio da Mata Atlântica é considerado o segundo maior mosaico vegetacional na região Neotropical, abrangendo, além do Brasil, o Paraguai e a Argentina. No entanto, mais de 90% de sua extensão se encontra no território brasileiro, englobando 17 estados das regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Galindo-Leal & Câmara 2005; Ribeiro et al. 2009). Com elevados níveis de diversidade e endemismos, principalmente de espécies, esse domínio abriga uma expressiva representatividade da biodiversidade brasileira e mundial, sendo, portanto, um dos mais importantes *hotspots* para conservação (Myers et al. 2000).

Antes da colonização europeia, a Mata Atlântica cobria 15% do território brasileiro, ocupando uma larga faixa latitudinal contínua, de aproximadamente 1.300.000 km², ao longo da costa do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, avançando para o interior (Figura 1). No entanto, atualmente, a Mata Atlântica se encontra reduzida a menos de 8% de sua extensão original, consistindo de fragmentos dispersos ao longo da costa atlântica (Campanili & Prochnow 2006). Assim, o domínio está entre os mais ameaçados do mundo, e, com sua degradação, são estimadas consequências graves de perda de ecossistemas e habitat, de espécies, populações e variabilidade genética, bem como dos processos evolutivos mantenedores da biodiversidade (Galindo-Leal & Câmara 2005).



Figura 1 – Cobertura original do domínio da Mata Atlântica brasileira, extraído e adaptado de Batalha-Filho & Miyaki (2011).

Embora muito reduzida e fragmentada, a Mata Atlântica hospeda mais de 20 mil espécies de plantas, sendo 8 mil endêmicas, e se comparada ao domínio da Floresta Amazônica, a Mata Atlântica exibe, proporcionalmente à sua extensão, uma

diversidade biológica maior (Campanili & Prochnow 2006). A explicação para o alto grau de endemismo, a heterogeneidade de ecossistemas e a distribuição geográfica das espécies se deve ao fato das variações de latitude (aproximadamente 27°), longitude (aproximadamente 17°) e altitude (do nível do mar a 2.700 m) (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Originalmente, considerava-se Mata Atlântica apenas as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa, como uma unidade homogênea, contudo, o conceito de domínio da Mata Atlântica foi reformulado e atualmente é formado por diversas fitofisionomias, tais como Florestas Ombrófilas Densa, Aberta e Mista, Florestas Estacionais Decidual, Semidecidual e Perenifólia (Sempre-Verde), Campos de Altitude, Manguezais, Áreas Aluviais, Formações Pioneiras (Planícies costeiras e Restingas) e Brejos Interioranos (Campanili & Prochnow 2006; IBGE 2012).

Além da divisão fitofisionômica, a Mata Atlântica abrange cinco sub-regiões, denominadas Centros de Endemismo, caracterizadas pela presença de, pelo menos, duas espécies endêmicas com sobreposições de distribuição (Silva & Casteleti 2005). Na região Nordeste, as florestas submontanas e montanas incluem os centros Brejos Nordestinos, Pernambuco, Diamantina e Bahia, enquanto que nas regiões Sudeste e Sul, incluem o centro Serra do Mar, uma cadeia costeira de montanhas que se estende do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul (Silva & Casteleti 2005).

2.1.1 Mata Atlântica no Nordeste do Brasil

Na região Nordeste, a Mata Atlântica ocupa somente 19.427 km² da área original, abrangendo quatro dos cinco Centros de Endemismo: Brejos Nordestinos e Pernambuco ao norte do Rio São Francisco, e Bahia e Diamantina ao sul (Andrade-Lima 1982; Silva & Casteleti 2005). Esses quatro centros estão entre as áreas com maior riqueza de espécies de toda a Mata Atlântica, sendo o Centro Bahia uma das porções mais abundantes em floresta tropical do mundo (Campanili & Prochnow 2006).

Os Brejos Nordestinos são compostos por enclaves ou ilhas de Florestas Estacionais Semidecíduais, Florestas Ombrófilas Densas e Abertas, Submontanas e Montanas, no domínio da Caatinga (Vasconcelos-Sobrinho 1971; IBGE 2012). Esses enclaves florestais estão associados a planaltos e chapadas, onde há elevados

índices pluviométricos e temperaturas mais baixas, propiciando uma maior riqueza em relação às áreas circundantes de clima semiárido (Tabarelli & Santos 2004). Segundo Vasconcelos-Sobrinho (1971), existem 43 Brejos de Altitude no Nordeste (*sensu* Andrade-Lima 1982) distribuídos nos estados do Piauí (1), Ceará (9), Rio Grande do Norte (4), Paraíba (8) e Pernambuco (21).

Entretanto, estudos florísticos comparativos recentemente realizados (Costa et al. 2007; Castro et al. 2009, 2014) apontaram a inexistência de Mata Atlântica no Piauí, sob a justificativa de que não se pode classificar uma vegetação apenas pela sua fisionomia ou formação vegetacional, mas sim levar em consideração a composição florística e a fitossociologia, bem como endemismos. Sendo assim, das centenas de espécies que ocorrem no Piauí, nenhuma delas é exclusiva da Mata Atlântica, ocorrendo também na Floresta Amazônica, Caatinga e Cerrado. Desse modo, as florestas do Piauí são classificadas como Florestas Estacionais de Transição.

O Centro Pernambuco compreende as florestas e as formações pioneiras da zona costeira que se estendem do Rio Grande do Norte a Alagoas, sendo uma área criticamente ameaçada (Silva & Casteleti 2005). É considerado um “*hotspots* dentro de um dos mais importantes *hotspots*” por abrigar cinco tipos vegetacionais e um conjunto de aves, plantas lenhosas, bromélias, borboletas e sapos endêmicos dessa região (Tabarelli & Santos 2004; Silva & Casteleti 2005). As fitofisionomias que compõem este centro são: Floresta Estacional Semidecidual, Florestas Ombrófilas Aberta e Densa, Formações Pioneiras e áreas de tensão ecológica (ecótonos) (Tabarelli & Santos 2004; Mendes et al. 2010; IBGE 2012).

No Centro Bahia, encontra-se a maior porção de floresta nativa protegida, estendendo-se de Sergipe ao Espírito Santo, incluindo fisionomias de Florestas Estacionais Semidecíduais Submontanas e Montanas, Florestas Ombrófilas Abertas e Densas, Formações Pioneiras e ecótonos (Silva & Casteleti 2005; Campanili & Prochnow 2006; Mendes et al. 2010; IBGE 2012). O Centro Diamantina inclui florestas e formações adjacentes às encostas leste da Chapada Diamantina, constituindo um conjunto de montanhas disjuntas e de fisionomias de Florestas Estacionais Deciduais e Semidecíduais esparsas, Florestas Ombrófilas Densas, campos rupestres e matas de galeria (Juncá et al. 2005; Silva & Casteleti 2005; IBGE 2012).

Expressiva parte dessas áreas da Mata Atlântica nordestina vem sofrendo degradação e perda de habitat desde o século XVI por conta dos ciclos econômicos

do pau-brasil, cana-de-açúcar, cacau, algodão, café e eucalipto, alguns se estendendo até os dias atuais (Tabarelli & Santos 2004). Atualmente, as monoculturas (café, banana, cana-de-açúcar, mandioca), a caça de subsistência e a expansão dos centros urbanos e áreas de pasto vêm agravando a situação de fragmentação e, como parte desse processo, a perda de biodiversidade da Mata Atlântica no Nordeste (Campanili & Prochnow 2006). Além disso, as áreas de proteção são pequenas e mal manejadas (Tabarelli et al. 2006).

Estudos florísticos recentemente desenvolvidos na Mata Atlântica nordestina confirmam a elevada biodiversidade da região: Nordeste como um todo (Amorim et al. 2012; Moura-Júnior et al. 2013; Guedes et al. 2018); Ceará (Lima et al. 2009; Santos-Filho et al. 2011; Menezes et al. 2013; Soares-Neto et al. 2014; Capistrano & Loiola 2015) Rio Grande do Norte (Cestaro & Soares 2004; Almeida-Júnior et al. 2006; Dionísio et al. 2010; Rocha et al. 2012; Costa-Lima et al. 2014); Paraíba (Agra et al. 2004; Pereira & Barbosa 2004; Pereira & Alves 2007; Loiola et al. 2007; Amazonas & Barbosa 2011; Barbosa et al. 2011); Pernambuco (Ferraz & Rodal 2006; Alves-Araújo et al. 2008; Almeida-Júnior et al. 2009; Alves et al. 2013; Buriel et al. 2013; Pessoa & Alves 2015; Melo et al. 2016; Ferreira et al. 2016; Luna et al. 2016a, 2016b); Alagoas (Nusbaumer et al. 2015; Almeida-Júnior et al. 2016); Sergipe (Mendes et al. 2010; Prata et al. 2013; Landim et al. 2015; Oliveira et al. 2015); Bahia (Amorim et al. 2009; Araújo et al. 2014; Coelho & Amorim 2014; Leitman et al. 2014; Aona et al. 2015; Fernandes & Queiroz 2015; Otroski et al. 2018); e, eventualmente, pode ser ainda maior. Esse conjunto de dados reforça a importância de se obter registros e identificações corretas das espécies e sua distribuição na região, atualizar a diversidade e grau de ameaças, além de identificar outras áreas importantes para preservação da Mata Atlântica na região.

2.2 EVOLUÇÃO DA CARNIVORIA EM PLANTAS

Para ser considerada carnívora, uma planta deve apresentar um conjunto de adaptações morfológicas e fisiológicas para atrair, capturar ou digerir presas, sendo, portanto, capaz de absorver nutrientes dos organismos mortos em suas armadilhas de forma a se beneficiar, auxiliando em seu crescimento ou reprodução (Givnish et al. 1984; Juniper et al. 1989; Adamec 1997; Ellison & Gotelli 2006, 2009; Rice 2010, 2011). Essas plantas são adaptadas à ambientes abertos com solos pobres em

nutrientes e umidade abundante, onde os benefícios de captura de presas sobrepujam os custos de desenvolver essas adaptações (Givnish et al. 1984). Cada tipo de armadilha possui adaptações próprias para melhorar a eficiência de captura de acordo com o ambiente e a disponibilidade de presas circundantes (Ellison & Gotelli 2009).

A “síndrome da carnivoría” evoluiu independentemente múltiplas vezes em linhagens de Angiospermas, em cinco ordens, 12 famílias e 19 gêneros (Tabela 1) (Fleischmann et al. 2018). Apesar dessas origens independentes, a variação nessas adaptações morfológicas e sistemas de captura e digestão de presas exibe uma notável convergência evolutiva (Fleischmann et al. 2018).

Tabela 1 – Táxons atualmente reconhecidos de plantas carnívoras, extraído e adaptado de Fleischmann et al. (2018).

Ordem	Família	Gênero (n° de spp.)	Tipo de armadilha	Distribuição
Poales	Bromeliaceae	<i>Brocchinia</i> (2)	Tanque	Guiana
		<i>Catopsis</i> (1)	Tanque	Neotropical
	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus</i> (1)	Tanque	Brasil
Nepenthes	Droseraceae	<i>Aldrovanda</i> (1)	Disparo instantâneo	África e Eurásia
		<i>Dionaea</i> (1)	Disparo instantâneo	EUA
		<i>Drosera</i> (≈250)	Adesiva	Cosmopolita
	Drosophyllaceae	<i>Drosophyllum</i> (1)	Adesiva	Oeste Mediterrâneo
	Dioncophyllaceae	<i>Triphyophyllum</i> (1)	Adesiva	África
Ericales	Sarraceniaceae	<i>Nepenthes</i> (≈160)	Epiascídia	África, Austrália, Índia, Madagascar
		<i>Darlingtonia</i> (1)	Epiascídia	EUA
		<i>Heliamphora</i> (23)	Epiascídia	Guiana
	Roridulaceae	<i>Sarracenia</i> (11)	Epiascídia	América do Norte
		<i>Roridula</i> (2)	Adesiva	África do Sul
Oxalidales	Cephalotaceae	<i>Cephalotus</i> (1)	Epiascídia	Austrália
Lamiales	Byblidaceae	<i>Byblis</i> (8)	Adesiva	Austrália
	Lentibulariaceae	<i>Pinguicula</i> (≈98)	Adesiva	Américas do Norte e Central, Andes, Antilhas e Eurásia
		<i>Genlisea</i> (30)	Rizófilo	África e Neotropical
		<i>Utricularia</i> (≈230)	Utrículo	Cosmopolita
	Plantaginaceae	<i>Philcoxia</i> (7)	Adesiva	Brasil

Existem cinco tipos de armadilhas carnívoras em plantas (Figura 2): 1) folhas adesivas (flypaper traps) de *Byblis* Salisb., *Drosera* L., *Drosophyllum* Link, *Philcoxia* P.Taylor & V.C. Souza, *Pinguicula* L., *Roridula* Burm. f. ex L. e *Triphyophyllum* Airy Shaw (presença de tricomas glandulares secretores de mucilagem pegajosa); 2) folhas com epiascídias ou tanques (pitfall traps) de *Brocchinia* Schult. f., *Catopsis* Griseb., *Cephalotus* Labill., *Darlingtonia* DC., *Heliamphora* Benth., *Nepenthes* L., *Paepalanthus* Mart. e *Sarracenia* L. (folhas tubulares ou rosetas que formam tanques acumuladores de água); 3) armadilhas de disparo instantâneo (snap traps) de *Aldrovanda* L. e *Dionaea* J.Ellis (formadas por lobos foliares de fechamento rápido); 4) rizófilos (eel traps) de *Genlisea* A.St.-Hil. (folhas aclorofiladas tubulares com

tricomas internos retrorsos); e 5) utrículos ou (bladder traps) de *Utricularia* L. (vesículas de sucção) (Givnish 2015).



Figura 2 – Representantes de plantas carnívoras e suas armadilhas. A. Folhas adesivas de *Pinguicula moranensis* H.B.K. B. Folhas tubulares de *Darlingtonia californica* Torr. C. Folhas adesivas de *Drosera sessilifolia* A. St.-Hil. D. Snap traps de *Dionaea muscipula* J. Ellis ex L. E. Folhas com epiascídias de *Nepenthes* sp. F. Folhas tubulares de *Sarracenia leucophylla* Raf. G. Utrículo de *Utricularia resupinata* B.D. Greene ex Bigelow. H. Rizófilos de *Genlisea violacea* A. St.-Hil. I. Folhas adesivas de *Byblis liniflora* Salisb. Fotos C por Alessandra I. Coan, H da Wikipedia e I por Fernando Ícaro.

Em Nepenthales (Ancistrocladaceae, Dioncophyllaceae, Droseraceae, Drosophyllaceae e Nepenthaceae) (*sensu* Ellison & Adamec 2018) e Oxalidales (Cephalotaceae), a carnivorvia emergiu uma única vez em cada ordem, enquanto que em Ericales (Roridulaceae e Sarraceniaceae), duas vezes, e em Lamiales (Byblidaceae, Lentibulariaceae e Plantaginaceae) e Poales (Bromeliaceae (*Brocchinia* e *Catopsis*) e Eriocaulaceae), três vezes em cada ordem (Albert et al. 1992; Heubl et al. 2006; Ellison & Gotelli 2009; Schäferhoff et al. 2010; Pereira et al. 2012; Givnish 2015).

Mais de um tipo de armadilha evoluiu em Droseraceae e Lentibulariaceae, e todas elas provavelmente se originaram de armadilhas adesivas (Müller et al. 2004; Heubl et al. 2006; Fleischmann 2010). Em Lamiales é bastante comum a presença de tricomas glandulares com secreção de mucilagem pegajosa, como adaptação contra

a herbivoria, o que representa uma potencial explicação para evolução da carnivoría nesse grupo, algumas delas (Martyniaceae e Orobanchaceae) inclusive tratadas como “proto-carnívoras”. No entanto, a absorção de nutrientes não foi detectada (Givnish et al. 1984; Juniper et al. 1989; Rice 1999; Müller et al. 2004; Plachno et al. 2009).

2.3 LENTIBULARIACEAE RICH.

Atualmente, Lentibulariaceae é a maior família de plantas carnívoras, representada por cerca de 360 espécies incluídas em três gêneros: *Pinguicula* L., *Genlisea* A. St.-Hil. e *Utricularia* L. (Fleischmann & Roccia 2018). Cada gênero possui particularidades quanto às modificações foliares para captura e digestão de presas (Figura 3). Dentre os caracteres diagnósticos da família se destacam: cálice gamossépalo, com duas ou cinco sépalas (raro quatro); corola gamopétala, zigomorfa, bilabiada e calcarada, cálcio internamente recoberto por glândulas nectaríferas; androceu com dois estames adnatos à corola e anteras uniloculares; gineceu bicarpelar e gamocarpelar com estigma bilabiado; e fruto do tipo cápsula (Judd et al. 2009).

Pinguicula L. constitui o segundo maior gênero, com cerca de 98 espécies distribuídas nas Américas do Norte e Central, nos Andes da América do Sul, Antilhas, Europa e norte e leste da Ásia (Fleischmann & Roccia 2018; Juaréz-Gutiérrez et al. 2018). Seus representantes possuem características consideradas primitivas com relação aos outros dois gêneros, como raízes verdadeiras e um sistema de captura de presas constituído de uma roseta basal de folhas carnosas, com tricomas adesivos na superfície adaxial (Fleischmann & Roccia 2018). As flores são solitárias e axilares; o cálice possui duas sépalas lobadas (três lobos na sépala superior e dois lobos na inferior) e a corola é tubular, bilabiada e calcarada (Heslop-Harrison 2004; Cieslak et al. 2005).

Por outro lado, *Genlisea* A. St.-Hil. e *Utricularia* L. são considerados derivados, desprovidos de raízes e apresentando armadilhas mais complexas. As inflorescências de *Genlisea* e *Utricularia* são racemos eretos simples, raro ramificados ou, em alguns casos, reduzidos a uma flor, comumente pilosos em *Genlisea*. Nesses gêneros, a morfologia floral é, em geral, uniforme, consistindo de um cálice com cinco sépalas

em *Genlisea* e com duas ou quatro em *Utricularia*, e uma corola bilabiada e calcarada (Taylor 1989; Fleischmann 2012).

Genlisea está representado por 30 espécies distribuídas nas faixas tropicais e subtropicais do globo. Possuem folhas aéreas simples dispostas em roseta, como em *Pinguicula*, porém, seu sistema de captura é constituído de folhas subterrâneas modificadas (rizófilos) (Fleischmann 2012, 2018).

Utricularia é o maior gênero da família com aproximadamente 230 espécies, as quais são amplamente distribuídas em todo o mundo. É considerado também o segundo maior grupo de plantas carnívoras, ficando atrás de *Drosera* (ca. 250 espécies) e engloba cerca de 35% de todas as espécies carnívoras existentes (Guisande et al. 2007; Fleischmann et al. 2018; Jobson et al. 2018). Suas armadilhas são as modificações foliares mais complexas do reino vegetal, constituídas de vesículas de sucção, denominadas utrículos (Lloyd et al. 1942; Rutishauser & Sattler, 1989; Taylor 1989).

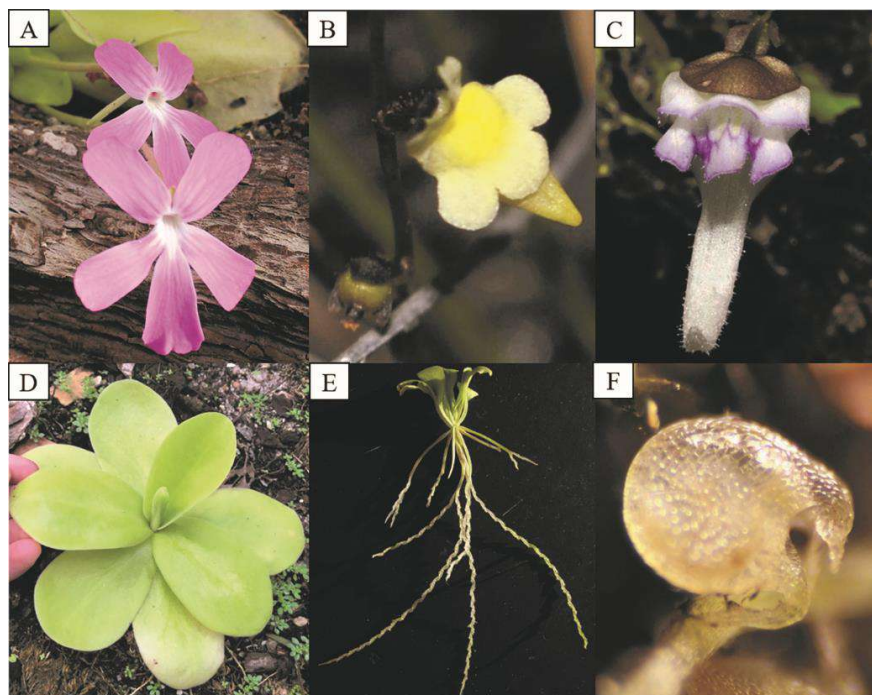


Figura 3 – Representantes de Lentibulariaceae e suas armadilhas carnívoras. A, D. *Pinguicula moranensis* H.B.K. B. *Genlisea oxycentron* P. Taylor. D. *Genlisea flexuosa* Rivadavia, A. Fleischm. & Gonella. C, F. *Utricularia jamesoniana* Oliv. Foto E extraída de Fleischmann et al. (2014)

2.3.1 Histórico sistemático

Gesner (1555) descreveu a primeira espécie de Lentibulariaceae e tratava-se de um representante de *Pinguicula*. Entretanto, o nome do gênero foi estabelecido

somente séculos depois por Linnaeus (1753) (apud. Cieslak et al. 2005). Em sua obra clássica '*Species Plantarum*', Linnaeus publicou descrições sucintas para quatro espécies de *Pinguicula* e sete de *Utricularia*, as quais foram incorporadas à Classe Diandria, Ordem Monogynia. Contudo, ainda não havia sido proposto o agrupamento desses gêneros nem mencionado o termo Lentibulariaceae. Hoffmannsegg & Link (1809) e Dumortier (1829) estabeleceram os táxons Utriculariaceae e Pinguiculaceae, respectivamente, agrupando as espécies dos referidos gêneros.

O termo Lentibulariaceae foi inicialmente adotado por Louis C. M. Richard na '*Flora Parisienne*' de Poiteau & Turpin (1808). Posteriormente, grandes estudiosos (Saint-Hilaire 1823, 1833; De Candolle 1844; Crouan 1858; Holland 1868; Darwin 1875; Arber 1920; Lloyd 1942), fascinados pela síndrome da carnivoría, publicaram diversos estudos florísticos, taxonômicos, anatômicos e fisiológicos sobre o táxon, especialmente em *Utricularia* e seu mecanismo de captura de presas.

As afinidades filogenéticas de Lentibulariaceae permanecem desconhecidas. Inicialmente foi enquadrada na Ordem Scrophulariales (Takhtajan et al. 1980) e posteriormente alocada em Lamiales (APG I 1998; APG II 2003; APG III 2009). Por repetidas vezes vem sendo posicionada em clados não resolvidos dentro do 'crown-group' de Lamiales. Albert et al. (1992) posicionaram-na como grupo-irmão de Byblidaceae, outra família na ordem que também desenvolveu carnivoría. Entretanto, Müller et al. (2004) e Schäferhoff et al. (2010) não encontraram associação entre esses dois táxons, com base em sequenciamentos de genes de plastídios (*matK*, *trnK*, *trnL-F* e *rps16*), inferindo que a carnivoría emergiu em eventos distintos, pelo menos duas vezes, em Lamiales.

Esse último estudo também resultou no posicionamento de Lentibulariaceae no clado chamado "higher core Lamiales (HCL)", juntamente com Acanthaceae, Bignoniaceae, Byblidaceae, Lamiaceae, Linderniaceae, Orobanchaceae, Paulowniaceae, Pedaliaceae, Phrymaceae, Schlegeliaceae, Stilbaceae, Thomandersiaceae e Verbenaceae, aparentemente sem sinapomorfias morfológicas. Os resultados de Refúlio-Rodríguez & Olmstead (2014) mostram Lentibulariaceae como grupo-irmão de Schlegeliaceae (Figura 4), e, mesmo com um ramo de baixo suporte, foi adotado no APG IV (2016).

Jobson et al. (2018) acreditam que os grupos-irmãos plausíveis seriam aqueles com tricomas glandulares, bastante comuns em Lamiales, nos quais, frequentemente,

são reportados artrópodes aderidos à mucilagem pegajosa. Nessas plantas, isso funciona como um mecanismo de defesa contra herbivoria, e na história evolutiva de outras linhagens se modificou em armadilhas carnívoras pegajosas (Darwin 1875; Kerner von Marilaun 1878; Müller et al. 2004, 2006; Alcalá et al. 2010). Para Jobson et al. (2018), as Martyniaceae são bons candidatos, uma vez que dois gêneros, *Ibicella* (Stapf) Van Eselt. e *Proboscidea* Schmidel, possuem folhas glandulares e já haviam sido tratados como carnívoros ou “proto-carnívoros” por capturarem insetos (Rice 1999), no entanto, não são capazes de absorver nutrientes dessas supostas presas (Plachno et al. 2009).

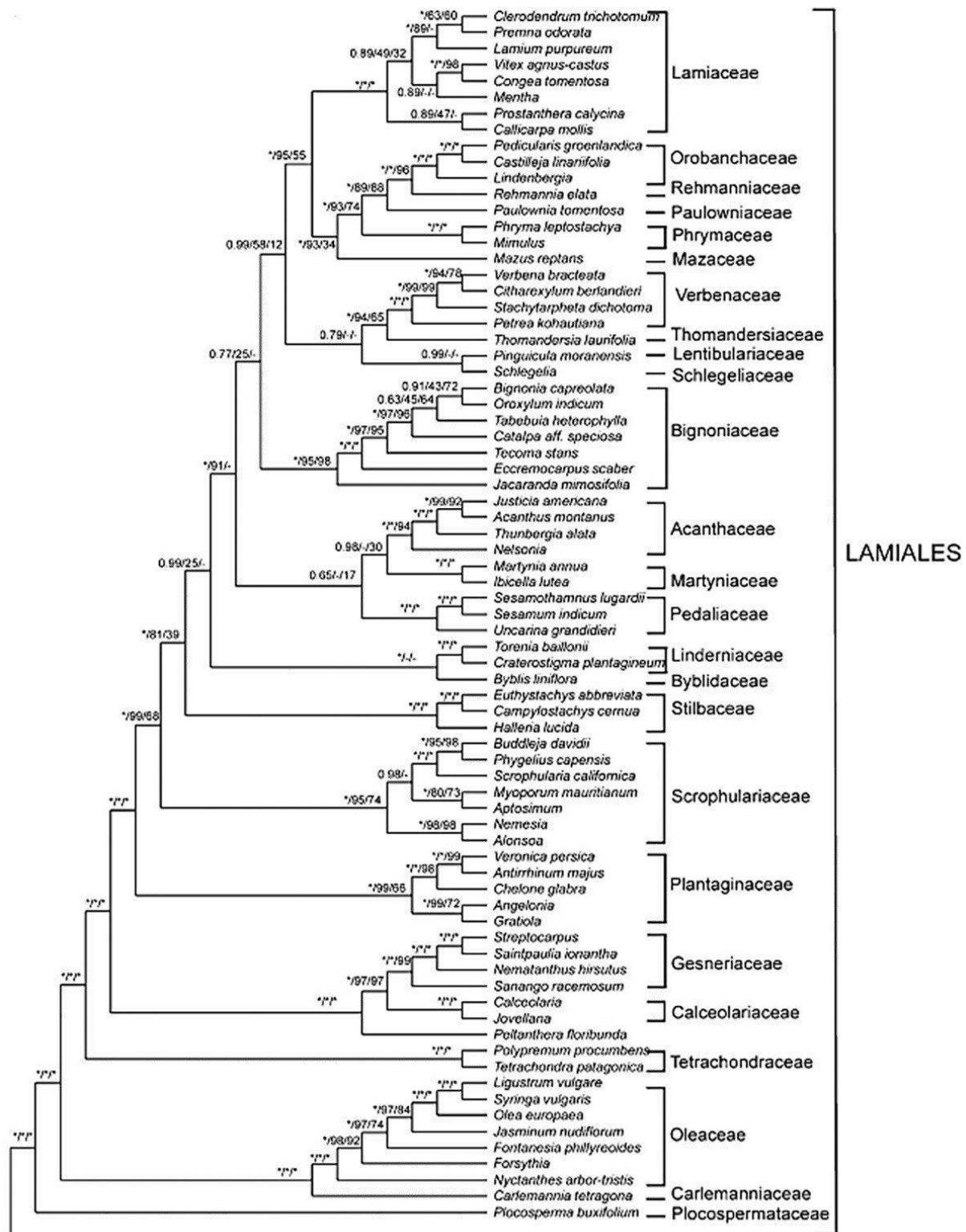


Figura 4 – Topologia da árvore filogenética de consenso de Lamiales apresentada por Refúlio-Rodríguez & Olmstead (2014), baseada em nove regiões plastidiais e uma mitocondrial. Os números sobre os ramos são valores dos índices de probabilidade posterior Bayesiana/bootsrap de máxima verossimilhança/bootsrap de máxima parcimônia. * indica PP de 1.0 ou bootsrap de 100% e – indica bootsrap de <5% em máxima parcimônia

2.3.2 *Genlisea* A. St.-Hil.

Esse gênero foi estabelecido por Saint-Hilaire (1833), em homenagem à famosa escritora francesa e condessa Madame de Genlis (Stéphanie Félicité du Crest de Saint-Aubin), descrevendo cinco espécies: *G. aurea*, *G. filiformis*, *G. minor*, *G. pygmaea* e *G. violacea*. Dentre essas, *G. minor* não é válida já que foi subordinada por Taylor, em anotações de herbário, à *G. aurea* como sinônimo. Tal decisão foi corroborada em tratamentos posteriores (Fromm-Trinta 1979, 1981; Taylor 1980, 1991).

Saint-Hilaire & Girard (1839) publicaram a monografia das Primulaceae e das Lentibulariaceae do Brasil meridional e Argentina, apresentando descrições sucintas das espécies e a primeira ilustração de *G. aurea*. Em seu tratamento taxonômico para 'Lentibulariae', De Candolle (1844) não relatou novidades, apenas evidenciou que a descrição do cálice de *G. aurea* na obra original (Saint-Hilaire 1833) não correspondia com a ilustração apresentada por Saint-Hilaire & Girard (1839). Na Flora Brasiliensis, Benjamin (1847) primeiro relatou a deiscência longitudinal do fruto, mas generalizou para o gênero, e descreveu três novas espécies: *G. biloba*, *G. reflexa* e *G. repens*, sendo as duas primeiras sinonimizadas para *G. violacea*, juntamente com a cubana *G. cylindrica* Sylvén (1909), por Taylor, em anotações de herbários, e seguido por Fromm-Trinta (1977, 1979) e Taylor (1991).

Warming (1874) foi pioneiro quanto ao estudo anatômico do gênero. Em seu trabalho, estruturas como o rizoma, escapo floral, folhas fotossintetizantes e, principalmente os rizófilos foram descritos. Darwin (1877, 1888) deu continuidade a este estudo e foi o primeiro a estudar a biologia de *Genlisea*, propondo hipóteses sobre o funcionamento de seu sistema de captura de presas.

Decker (1877) confirmou a ausência completa de raízes verdadeiras nos indivíduos adultos e, ainda indicou que as folhas seriam desprovidas de estômatos, fatores estes que, segundo ele, explicariam a carnivoría.

Posteriormente, diversos estudos anatômicos, fisiológicos, monografias e trabalhos taxonômicos do gênero foram publicados (Goebel 1891, 1893, 1928; Kamienski 1890; Merl 1915; Lloyd 1942; Fernández-Pérez 1964; Taylor 1967, 1972, 1973, 1980, 1991; Fromm-Trinta 1977, 1978, 1979, 1981; Taylor & Fromm-Trinta 1983; Juniper et al. 1989; Studnička 1996, 2003; Adamec 2003, 2007; Plachno et al.

2005, 2007; Plachno & Swiatek 2009; Plachno 2011). Taylor (1991) sinonimizou muitos nomes, publicou uma visão global do gênero, um checklist e uma lista de bibliografia anotada.

Atualmente, monografia de Fleischmann (2012) é a referência mais completa, na qual o autor propôs a sinonimização de *G. ornata* Mart. ex Benj., descrita na Flora Brasiliensis (Benjamin 1847), para *G. aurea*, e de *G. ornata* var. *gracilis* Merl ex Luetzelb., publicação inválida por não citar tipo (Luetzelburg 1922), para *G. ornata* var. *minor* (A. St.-Hil.) A. Fleischm. Após essa revisão, o mesmo autor descreveu uma espécie nova (*G. multiflora* A. Fleischm. & S.M.Costa) para Roraima (Fleischmann et al. 2017) e publicou um capítulo que resume a sistemática e evolução do grupo (Fleischmann 2018).

A classificação infragenérica de *Genlisea* (Fromm-Trinta 1977) consiste de dois subgêneros diferenciados pela deiscência dos frutos: *Genlisea*, com deiscência circuncisa, e *Tayloria*, com deiscência longitudinal bivalvar. Posteriormente, Fleischmann et al. (2010, 2011) acrescentaram características para complementar a distinção entre os dois subgêneros, como corola com cálcar divergente do lábio inferior e paralelo ao pedicelo, em *G.* subgen. *Tayloria*, e corola com cálcar paralelo ao lábio inferior da corola, em *G.* subgen. *Genlisea* (Figura 5).

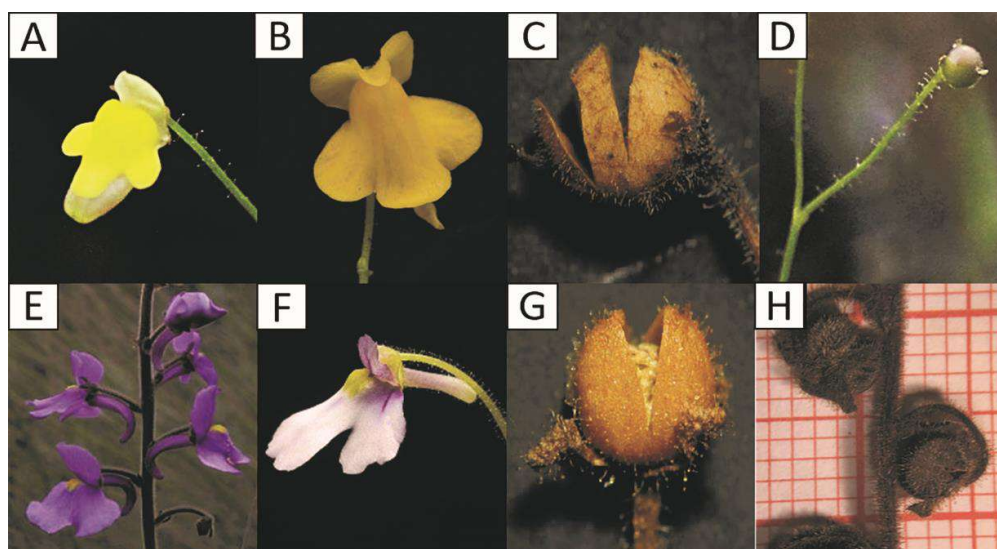


Figura 5 – A–D. Representantes de *Genlisea* subgen. *Genlisea*. A, B. Corolas de *G. filiformis* A. St.-Hil. e *G. aurea* A. St.-Hil. com cálcar paralelo ao lábio inferior. C. Cápsula com deiscência circuncisa de *G. pygmaea* A. St.-Hil. D. Pedicelo ascendente no fruto de *G. filiformis*. E–H. Representantes de *G.* subgen. *Tayloria*. E, F. Corolas de *G. uncinata* Fromm e *G. violacea* A. St.-Hil. com cálcar paralelo ao pedicelo. G. Cápsula com deiscência longitudinal bivalvar de *G. violacea*. H. Pedicelo recurvado no fruto de *G. uncinata*. Fotos B, C, G extraídas de Fleischmann et al. (2010) e E, F extraídas de Fleischmann (2012)

O subgênero *Genlisea* (Figura 6) está dividido em três seções: *G. sect. Genlisea*, com distribuição neotropical, *G. sects. Recurvatae* e *Africanae*, ambas africanas (Fleischmann 2012). A primeira seção compreende 13 espécies, sendo dez presentes no Brasil (*G. aurea* A. St.-Hil., *G. filiformis* A. St.-Hil., *G. repens* Benj., *G. guianensis* N.E.Br., *G. nigrocaulis* Steyererm., *G. oxycentron* P. Taylor, *G. pygmaea* A. St.-Hil., *G. roraimensis* N.E.Br., *G. tuberosa* Rivadavia, Gonella & A. Fleischm. e *G. multiflora*) e três delas endêmicas (*G. aurea*, *G.*

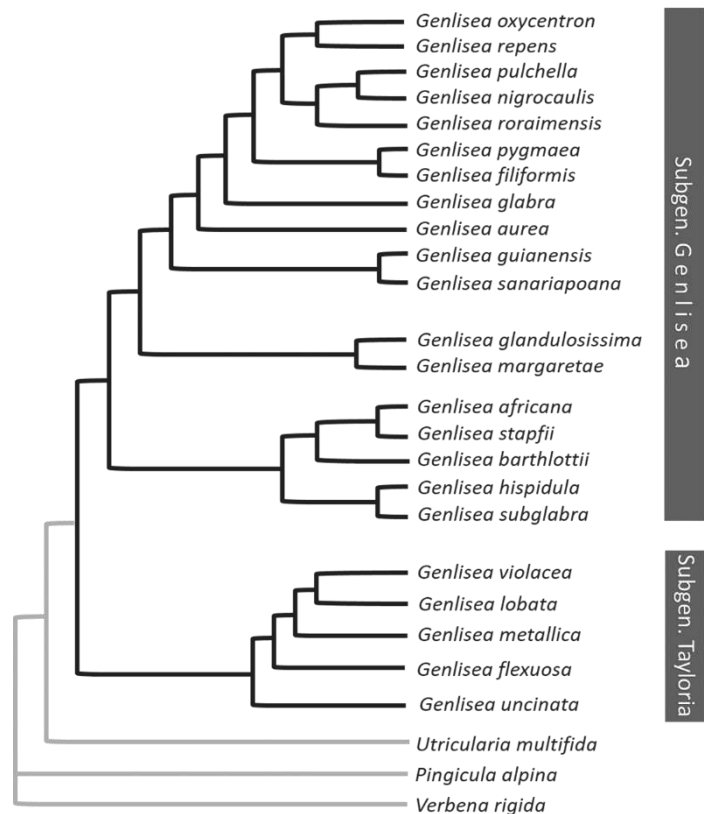


Figura 6 – Topologia simplificada da árvore filogenética apresentada por Fleischmann (2012)

tuberosa e *G. multiflora*); as três restantes são endêmicas da Venezuela (*G. pulchella* Tutin, *G. sanariapoana* Steyererm. e *G. glabra* P. Taylor). O subgênero *Tayloria* (Figura 6) é endêmico do Brasil e compreende oito espécies (*G. exhibitionista* Rivadavia & A. Fleischm., *G. flexuosa* Rivadavia, A. Fleischm. & Gonella, *G. lobata* Fromm, *G. metallica* Rivadavia & A. Fleischm., *G. nebulicola* Rivadavia, Gonella & A. Fleischm., *G. oligophylla* Rivadavia & A. Fleischm., *U. uncinata* P. Taylor & Fromm e *G. violacea* A. St.-Hil.) (Fleischmann 2012, 2018; Flora do Brasil 2020 em construção).

2.3.3 *Utricularia* L.

Linnaeus (1753) descreveu sete espécies de *Utricularia*, todas apresentando duas sépalas, ovário uniovulado e placentação central-livre. Posteriormente, Kamiński (1895) reconheceu outras 13 espécies e agrupou a maior parte em *Utricularia* e outras em dois gêneros *Biovularia* Kamiński e *Polypompholyx* Lehm. Barnhart (1916) redistribuiu essas 13 espécies nesses três gêneros baseando-se principalmente na posição e forma das brácteas e bractéolas nas inflorescências. Peter Taylor foi o principal especialista no gênero, iniciando suas pesquisas e

trabalhos em *Utricularia* na década de 1940. Publicou diversos estudos florísticos e taxonômicos para a Índia, África e Américas Central e do Sul (Taylor 1964, 1967, 1977, 1980, 1986).

A monografia de Taylor (1989) é uma referência clássica para estudos envolvendo *Utricularia*. Nesse trabalho, foram tratadas aproximadamente 900 espécies, dentre as quais, a maioria foi sinonimizada. Além disso, foi proposta uma classificação infragenérica fundamentada em caracteres vegetativos. Dois subgêneros foram sugeridos por Taylor (1989): *Polypompholyx* e *Utricularia* diferenciados pela quantidade de sépalas, sendo quatro no primeiro e duas no segundo. Já as seções (duas em *Polypompholyx* e 33 em *Utricularia*) foram diferenciadas com base na forma e ornamentação dos utrículos, bem como a posição da abertura dos mesmos. As seções de *Polypompholyx* (Lehm.) P. Taylor descritas foram *Polypompholyx* e *Tridentaria*. Enquanto que as 33 seções de *Utricularia* seriam *Pleiochasia*, *Meionula*, *Austroales*, *Nigrescentes*, *Calpidisca*, *Lloydia*, *Candollea*, *Aranella*, *Martinia*, *Psyllosperma*, *Foliosa*, *Enskide*, *Oligocista*, *Chelidon*, *Orchidioides*, *Iperua*, *Stylothea*, *Stomoisia*, *Benjaminia*, *Kamienskia*, *Phyllaria*, *Oliveria*, *Sprucea*, *Avesicaria*, *Mirabiles*, *Choristothecae*, *Avesicarioides*, *Steyermarkia*, *Setiscapella*, *Nelipus*, *Lecticula*, *Utricularia* e *Vesiculina*.

A maior parte dessa classificação foi corroborada por Jobson & Albert (2002), Jobson et al. (2003), Müller & Borsch (2005), Müller et al. (2004, 2006) e Silva et al. (2018). Contudo, Müller & Borsch (2005) propuseram um rearranjo de algumas seções devido a grupos parafiléticos e, por consequência, diferenciaram três subgêneros usando os marcadores moleculares *trnK* e *matK*: *U.* subgen. *Polypompholyx*, que passou a incluir a seção *Pleiochasia*; *U.* subgen. *Utricularia*, com oito seções de espécies epífitas e aquáticas em maioria; e *U.* subgen. *Bivalvaria*, com 11 seções de espécies terrestres, anteriormente incluídas em *U.* subgen. *Utricularia sensu* Taylor (1989) (Figura 7).

Jobson et al. (2017) utilizaram sequências de *rps16*, *trnL-F* e *trnDT* de todas as espécies reconhecidas para suportar a relação entre *U.* subgen. *Polypompholyx sensu* Müller & Borsch (2005) e *U.* subgen. *Utricularia sensu* Taylor (1989). Ademais, suportaram o posicionamento de *U.* sect. *Tridentaria* dentro de *U.* subgen. *Polypompholyx sensu* Taylor (1989). Apesar de o sistema de classificação proposto por Taylor (1989) ser a referência mais importante para o gênero, tornou-se alvo de

controvérsias a partir da realização dos primeiros estudos moleculares realizados para o grupo (Jobson & Albert 2002; Jobson et al. 2003; Müller et al. 2004; Müller & Borsch 2005).

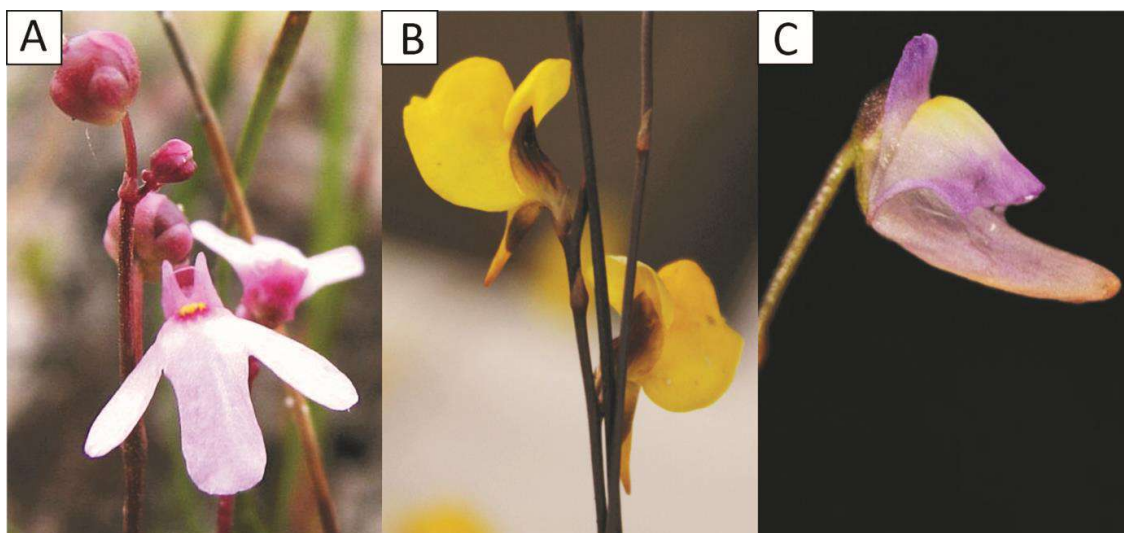


Figura 7 – Representantes de *Utricularia* evidenciando a presença de quatro sépalas em *U.* subgen. *Polypompholyx* (A) e duas em *U.* subgen. *Bivalvaria* e *Utricularia* (B e C). A. *U. tenella* R.Br. B. *U. juncea* Vahl. C. *U. viscosa* Spruce ex Oliv. Foto A por William Archer.

Os resultados de Jobson et al. (2003) evidenciaram o monofiletismo de *U.* sect. *Iperua* e *U.* sect. *Orchidioides*, enquanto Müller et al. (2004) incluíram amostras de *U. humboldtii* R.H.Schomb. (*U.* sect. *Iperua*) e encontraram como resultado seu posicionamento dentro de *U.* sect. *Orchidioides*, assim, propondo a expansão da seção para incluir membros de *U.* sect. *Iperua*. Proposta corroborada recentemente por Rodrigues et al. (2017), utilizando mais marcadores plastidiais e nucleares (Figura 8).

De acordo com Jobson et al. (2003), *U. nana* A. St.-Hil. & Girard, da seção monotípica *U.* sect. *Benjaminia*, seria táxon-irmão de *U.* sect. *Oligocista*, enquanto Müller et al. (2004) evidenciaram *U. nana* como irmão de *U.* sects. *Oligocista* + *Avesicarioides*. Silva et al. (2018) corroboram essa relação parafilética de *U.* sect. *Oligocista* (Figura 9), apontando *U.* sect. *Stomoisia* como grupo-irmão de um clado formado por *U.* sects. *Oligocista* + *Benjaminia*, sugerindo assim a unificação destas últimas sob o nome mais antigo *U.* sect. *Oligocista*.

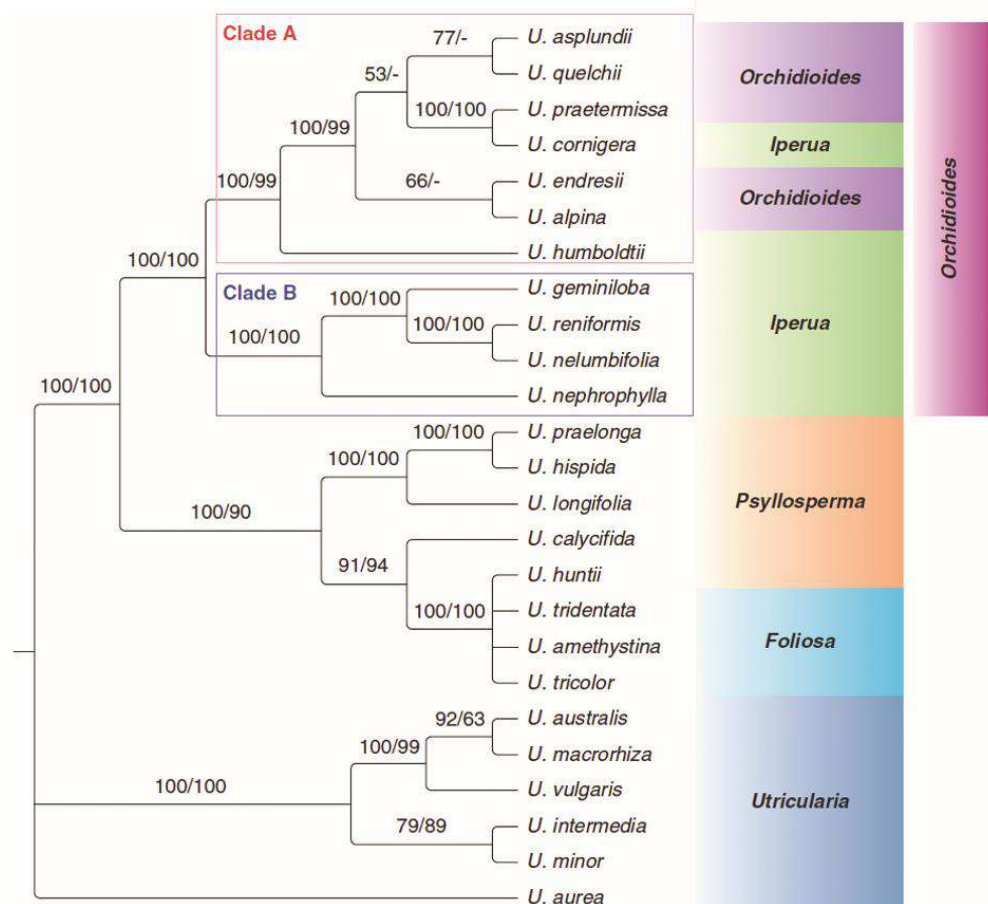


Figura 8 – Topologia da árvore filogenética de consenso apresentada por Rodrigues et al. (2017), baseada em três regiões plastidiais e uma nuclear. Números acima dos ramos são os índices de probabilidade posterior Bayesiana e bootstrap de máxima verossimilhança, - indica suporte <50.

Contudo, Jobson et al. (2018) evidenciam que as espécies sul-americanas de *U. sect. Oligocista* foram subamostradas e, por esse motivo, haveria comprometimento nas inferências filogenéticas a nível de seções. Além disso, os autores também evidenciaram o polifiletismo de *U. sect. Utricularia* devido ao posicionamento de *U. olivacea* C.Wright ex Griseb. como irmã de *U. sect. Vesiculina*. Fato corroborado também nas análises de Silva et al. (2018), utilizando seis marcadores moleculares. Esses também sugerem a inclusão de *U. pubescens* Sm., da seção monotípica *U. sect. Lloydia*, dentro de *U. sect. Calpidisca*, com sinapomorfias na forma dos utrículos (abertura terminal, apêndice dorsal e lábio ventral com fileiras de tricomas glandulares-estipitados).

Outra problemática levantada foi que Jobson et al. (2003) apresentaram como um dos resultados dois membros de *U. sect. Foliosa* formando um clado irmão de um clado com membros da *U. sect. Psyllosperma*. Posteriormente, Müller & Borsch (2005) sugeriram a unificação dessas seções, amostrando apenas seis das doze espécies

atualmente aceitas para as duas seções. Essa proposta foi corroborada por Silva et al. (2018) que realizaram uma filogenia com amostragem mais ampla (Figura 9), embora também incompleta em número de táxons e marcadores incluídos dessas duas seções. Alguns ramos do clado *Foliosa* + *Psyllosperma* formado apresentaram suportes muito baixos. Por outro lado, os resultados recentes de Baleeiro et al. (no prelo) refutam essa unificação, suportando o monofiletismo de *U. sect. Foliosa*, incluindo a espécie recentemente descrita *U. biceps* Gonella & Baleeiro (2018), e posicionando-a como grupo-irmão de *U. sect. Psyllosperma*, também monofilética.

Novas seções foram propostas desde a monografia de Taylor (1989). Lowrie et al. (2008) propuseram a monotípica *U. sect. Minutae* para incluir *U. simmonsii* Lowrie, Cowie & Conran. Essa espécie apresenta as menores flores conhecidas no gênero e armadilhas similares às encontradas em membros de *U. sect. Enskide*. Reut & Jobson (2010) incluíram essa espécie em suas análises e evidenciaram a relação *U. simmonsii* + *U. chrysantha* (*U. sect. Enskide*). Jobson et al. (2018) incluíram *U. fulva* F.Muell. e *U. jobsonii* Lowrie em suas análises, demonstrando que *U. sect. Minutae* forma um clado-irmão de *U. sect. Enskide*.

A outra seção, *U. sect. Lasiocaulis*, foi proposta por Jobson et al. (2017), após Reut & Jobson (2010) evidenciarem dois grandes clados principais dentre os membros de *U. sect. Pleiochasia* (*U. subgen. Polypompholyx*): um clado com espécies possuindo escapos glabros e outro com escapos indumentados. Este último se tornando *U. sect. Lasiocaulis*, sendo *U. lasiocaulis* F.Muell. a espécie tipo, enquanto outro clado se manteve com a espécie tipo de *U. sect. Pleiochasia* (*U. dichotoma* Labill.).

Revisões taxonômicas recentes para o gênero foram evitadas por se tratar de um grupo numeroso (230 espécies), por apresentar muitos nomes propostos ao longo de sua história (753) e por ser amplamente distribuído em todo o mundo. Nesse sentido, estudos taxonômicos clássicos e filogenéticos com abordagem pontual e menos abrangentes vem sendo realizados. Entretanto, vários problemas ainda persistem, tanto do ponto de vista taxonômico quanto nomenclatural.

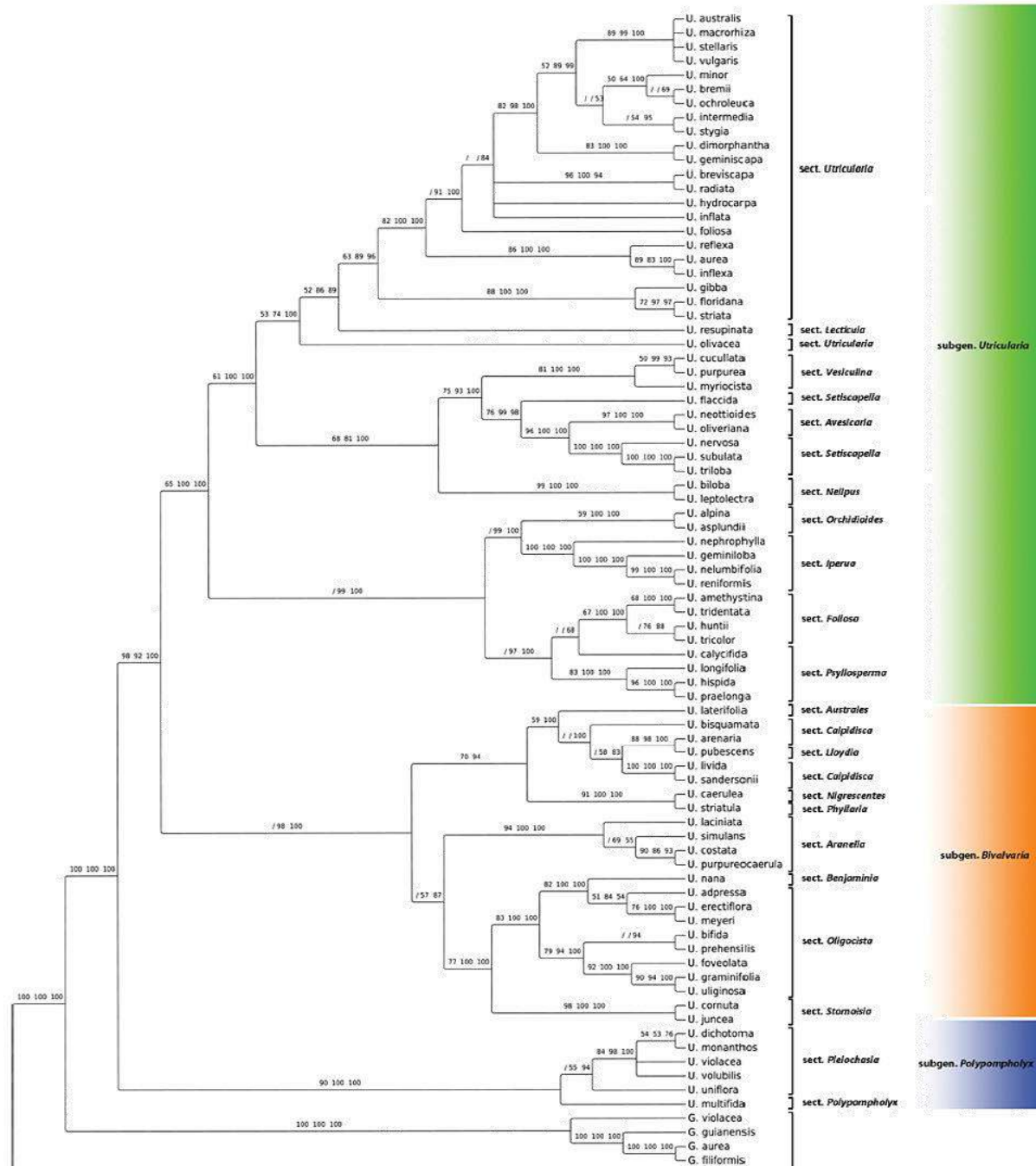


Figura 9 – Topologia da árvore filogenética de consenso para *Utricularia* apresentada por Silva et al. (2018) utilizando cinco marcadores plastidiais e um nuclear. Números acima dos ramos são os índices de bootstrap de máxima parcimônia, máxima verossimilhança e probabilidade posterior.

2.3.4 Biologia floral e reprodutiva

Estudos sobre a biologia floral, reprodutiva e da polinização desses gêneros são escassos. Poucas observações de visitantes em flores de *Genlisea* e *Utricularia* como Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera e uma espécie de Passeriforme (*Acanthorhynchus superciliosus*) foram reportadas (Hobbhahn et al. 2006; Fleischmann 2012; Clivati et al. 2014; Pinheiro et al. 2014; Menezes 2015; Aranguren et al. 2017; Plachno et al. 2017a, 2017b, 2018). Um lábio inferior modificado para área de pouso, coloração atrativa e nectários em um cálcx são características morfológicas que selecionam determinados polinizadores, pois apenas visitantes com uma glossa longa podem alcançar o néctar dentro do cálcx (Darwin 1862), como abelhas dos gêneros *Arhysoceble*, *Bombus*, *Ceratina*, *Lasioglossum* e *Xylocopa*, e moscas dos gêneros *Eristalis* e *Toxomerus* (Fenster et al. 2004; Ennos 2008; Clivati et al. 2014; Pinheiro et al. 2014; Menezes 2015; Plachno et al. 2017a, 2017b, 2018).

Florações sincronizadas em massa de *Utricularia* terrestres foram evidenciadas por Hobbhahn et al. (2006), sugerindo que tal fenômeno esteja parcialmente associado à natureza efêmera do habitat, o que condiciona um período curto para polinização e reprodução. Para eles, isso também pode ser uma pré-condição para alogamia no gênero, a atratividade dessas florações em massa (Figura 10) aumenta a probabilidade de polinização cruzada, conseqüentemente, permitindo que as populações tenham maiores taxas de sementes produzidas e maior taxa de sobrevivência da espécie (Forsyth 2003). Em espécies com tamanho populacional reduzido ou pequeno número de indivíduos florescendo durante um ano, o sucesso reprodutivo é menor, pois os insetos polinizadores terão dificuldade para localizar as poucas flores, com visitas raras, condicionando uma baixa diversidade genética e elevada estruturação das populações (Forsyth 2003; Clivati et al. 2014).

2.3.5 Caracterização morfológica e formas de vida e de crescimento

Os representantes de *Genlisea* e *Utricularia* não possuem raízes verdadeiras, sendo a função de ancoragem no substrato tomada pelos rizófilos em *Genlisea* e rizoides em *Utricularia* (ausentes em algumas espécies aquáticas), além desses, os

órgãos vegetativos são estolões e folhas clorofiladas. (Taylor 1989; Fleischmann 2012; Rutishauser 2016).

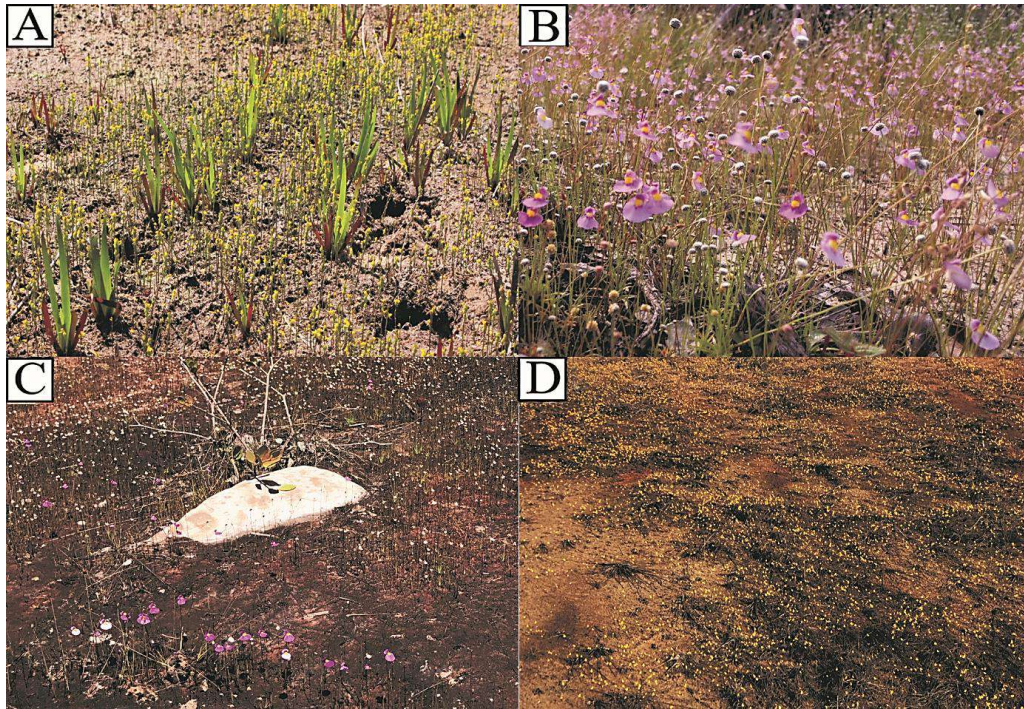


Figura 10 – Florações sincronizadas em massa de *Utricularia*. A. *U. erectiflora* A. St.-Hil. & Girard em meio a *Xyris* sp. na Lagoa do Tapuio, Aquiraz-CE. B. *U. blanchetii* A.DC. na Serra de Jerusalém, Buíque-PE. C. *U. blanchetii* e *U. parthenopipes* P. Taylor no Morro do Chapéu-BA. D. *U. subulata* em Maxaranguape-RN. Foto B por Osvaldo C. Neto.

Genlisea e *Utricularia* possuem inflorescências racemosas (Casper 1966; Fromm-Trinta 1981; Taylor 1989). Os escapos desses racemos possuem diferentes arranjos de brácteas, bractéolas e escamas (brácteas estéreis) (Taylor 1989). Escamas, brácteas e um par de bractéolas adjacentes estão sempre presentes em *Genlisea* (Figura 11), todas basifixas, por vezes com a base gibosa (dilatada), e sempre uniformes, ovais a lanceoladas (Fleischmann 2012). Já em *Utricularia* (Figura 11) existe uma maior variabilidade e complexidade morfológica. Escamas, brácteas e bractéolas podem ser basifixas, peltadas ou subpeltadas, e de formatos e ornamentações marginais diversas. Escamas estão ausentes apenas em *U.* subgen. *Polypompholyx* e *U.* sects. *Minutae*, *Vesiculina*, *Lecticula* e alguns membros de *U.* sect. *Utricularia*. Brácteas estão sempre presentes, porém, um par de bractéolas adjacentes está ausente apenas em *U.* sects. *Sprucea*, *Avesicaria*, *Mirabiles*, *Steyermarkia*, *Lecticula*, *Setiscapella*, *Nelipus*, *Utricularia* e *Vesiculina*; enquanto escamas sempre presentes (Taylor 1989). Então, ao contrário de *Genlisea*, essas

estruturas variáveis são importantes caracteres taxonômicos à nível de seção e espécie (Taylor 1989; Fleischmann 2012).

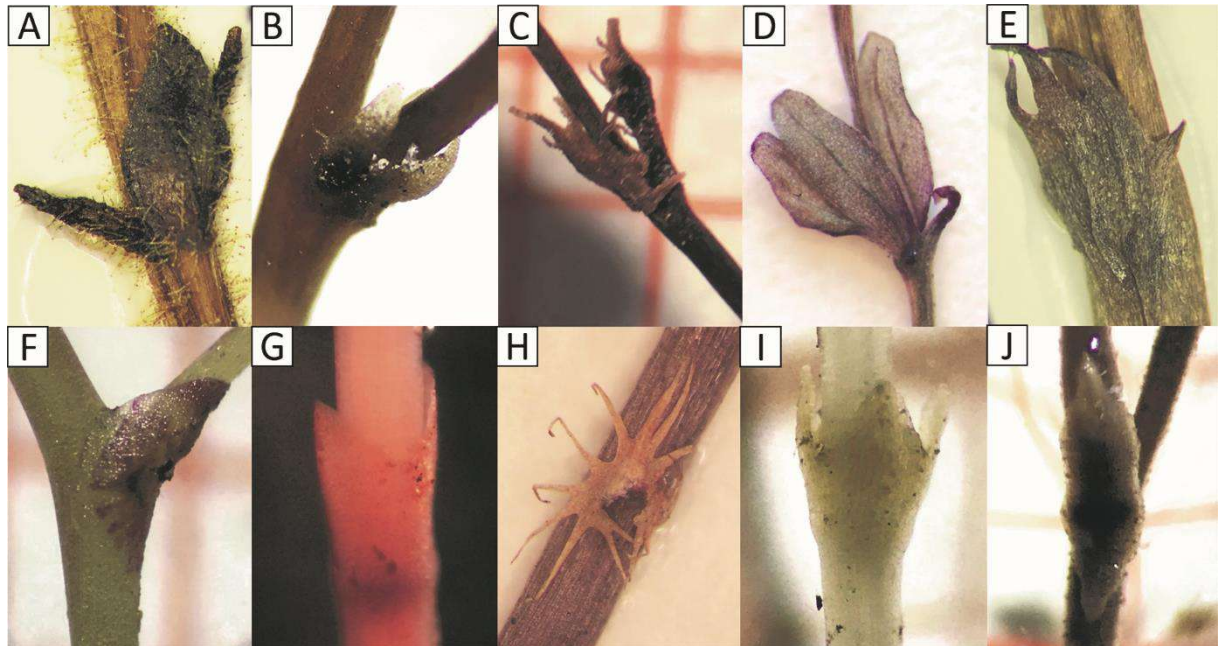


Figura 11 – Diferentes formas de brácteas e bractéolas em *Genlisea* e *Utricularia*. A. Bráctea e bractéolas de *G. aurea* A. St.-Hil. B. Bráctea e bractéolas de *G. oxycentron* P. Taylor. C. Bráctea e bractéolas basifixas, laciniadas, de *U. hispida* Lam. D. Bráctea e bractéolas basifixas, basalmente conatas, de *U. jamesoniana* Oliv. E. Bráctea basifixa, laciniada, de *U. praelonga* A. St.-Hil. F. Bráctea peltada, amplexicaule, de *U. pusilla* Vahl. G. Bráctea basifixa, tubular, de *U. resupinata* B.D. Greene ex Bigelow. H. Bráctea basifixa, fimbriada e auriculada, de *U. simulans* Pilg. I. Bráctea e bractéolas basifixas, conatas até $\frac{1}{4}$ de seu tamanho, de *U. trinervia* Benj. J. Bráctea subpeltada de *U. viscosa* Spruce ex Oliv.

Algumas espécies aquáticas suspensas de *U. sect. Utricularia* possuem órgãos flutuadores verticilados na base ou mais acima nos escapos florais, sempre em posição aérea, e tal caráter parece ter evoluído apenas uma vez, com reversões para sua ausência em pelo menos duas espécies (Figura 12) (Taylor 1989; Jobson et al. 2018).

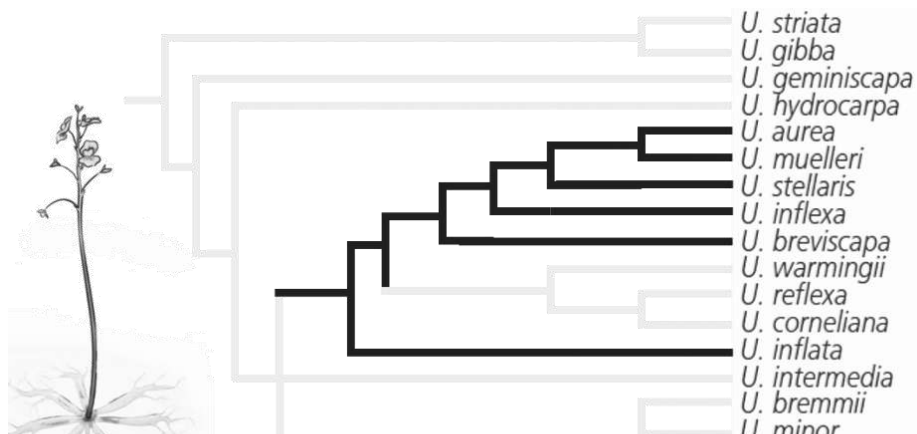


Figura 12 – Árvore filogenética extraída e adaptada de Jobson et al. (2018), evidenciando em ramos pretos a presença de órgãos flutuadores verticilados nos escapos florais, com reversões em *U. warmingii*, *U. reflexa* e *U. corneliana*.

O cálice em ambos os gêneros é persistente nos frutos, em *Genlisea* é pentâmero e as sépalas de formatos mais ou menos uniformes entre si, de margens inteiras (Figura 13); enquanto em *Utricularia* é dímero (*U.* subgen. *Utricularia* e *Bivalvaria*) a tetrâmero (*U.* subgen. *Polypompholyx*), acrescente, e as sépalas de formatos variados, diferentes entre si ou uniformes, com bases decorrentes ou não, com margens inteiras, erosas, laciniadas, denticuladas ou fimbriadas (Figura 13). Outro caráter de importante valor taxonômico infragenérico em *Utricularia* (Taylor 1989; Fleischmann 2012).

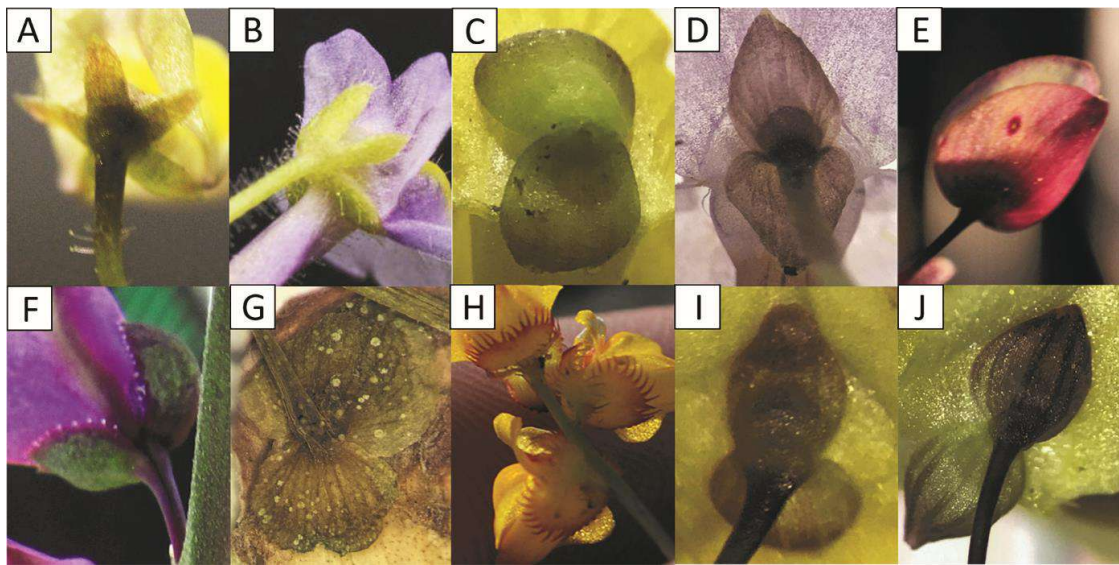


Figura 13 – Variabilidade de formas de sépalas em *Genlisea* e *Utricularia*. A. *G. filiformis* A. St.-Hil. B. *G. violacea* A. St.-Hil. C. *U. gibba* L. D. *U. hydrocarpa* Vahl. E. *U. jamesoniana* Oliv. F. *U. longifolia* Gardner. G. *U. praelonga* A. St.-Hil. H. *U. simulans* Pilg. I. *U. subulata* L. J. *U. triloba* Benj. Fotos B por Makoto Honda e H por Gabriel S. Garcia.

Já a corola é um caráter taxonômico infragenérico crucial para *Genlisea* e *Utricularia*, em ambos é sempre tubular, bilabiada e calcarada, com palato giboso ou não (Figura 14). Na base do lábio superior existe um arco dilatado, denominado saco basal, que acomoda os órgãos sexuais da planta. Já o lábio inferior tem um limbo bastante variável entre as espécies e porta um cálcar produtor de néctar, secretado por glândulas nectaríferas na superfície interna do mesmo (Taylor 1989; Fleischmann 2012).

Em *Genlisea* é possível observar determinados padrões florais infragenéricos: *G.* subgen. *Tayloria* não possui palato giboso e o cálcar é paralelo ao pedicelo, enquanto em *G.* subgen. *Genlisea* o palato é giboso e o cálcar é paralelo ao lábio inferior da corola (Fleischmann 2012). Já em *Utricularia* os padrões florais (Figura 14)

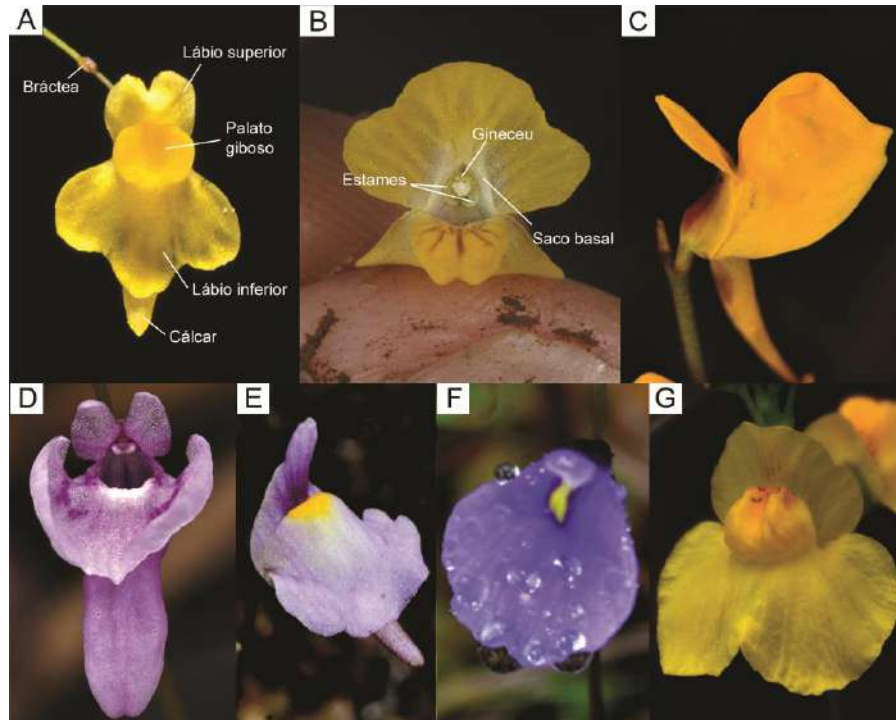


Figura 14 – A, B. Padrão estrutural em flores de *Genlisea* e *Utricularia*. A. *U. nervosa* G. Weber ex Benj. B. *U. gibba* L. A, C-G. Variabilidade na forma do lábio inferior em *Utricularia*. A. *U. nervosa* (trilobado). C. *U. juncea* Vahl (galeado e cálcar perpendicular). D. *U. benjaminiana* Oliv. (palato não-giboso). E. *U. cutleri* Steyerl. (quadrado e crenado). F. *U. pubescens* Sm. (plano). G. *U. foliosa* L. Fotos A por Débora C. Ferreira e C, D, F e G por Gabriel S. Garcia.

são bastante variáveis entre as seções, com espécies apresentando o lábio inferior da corola de formatos diversos (plano, galeado, bilobado, trilobado, crenado, quadrado, etc.) e cálcar paralelo ou perpendicular a este (Taylor 1989).

Como já comentado, a deiscência dos frutos em *Genlisea* é taxonomicamente importante na distinção entre os dois subgêneros (Fromm-Trinta 1977), no entanto, em *Utricularia* não é um caráter tão determinante, havendo três tipos principais de abertura das cápsulas e fruto indeiscente sendo um caráter raro restrito à poucas espécies (Taylor 1989). A deiscência bivalvar está restrita à *U. sect. Foliosa*, cápsulas circumcisas são exclusivas, mas não universais, de *U. sect. Utricularia* e as demais seções apresentam variações de abertura longitudinal, no que diz respeito ao tamanho do sulco e espessura das margens deste (Taylor 1989).

A diversidade de *Utricularia* não se restringe apenas no que se refere ao número de espécies e variações morfológicas, mas também no amplo espectro de habitats em que ocorrem e sua extrema especialização nutricional (Taylor 1989; Guisande et al. 2007) (Figura 15). Capazes de habitar uma significativa variedade de habitats aquáticos e terrestres úmidos, apresentando diversas formas de vida e de crescimento, como hidrófitas (aquáticas suspensas), terrícolas, helófitas (anfíbias),

epífitas, reófitas e litófitas (rupícolas) (Ellenberg & Mueller-Dumbois 1967; Taylor 1989; Cook 1996). Em *Genlisea* as formas de vida podem ser helófitas, terrícolas ou litófitas (Fleischmann 2012).

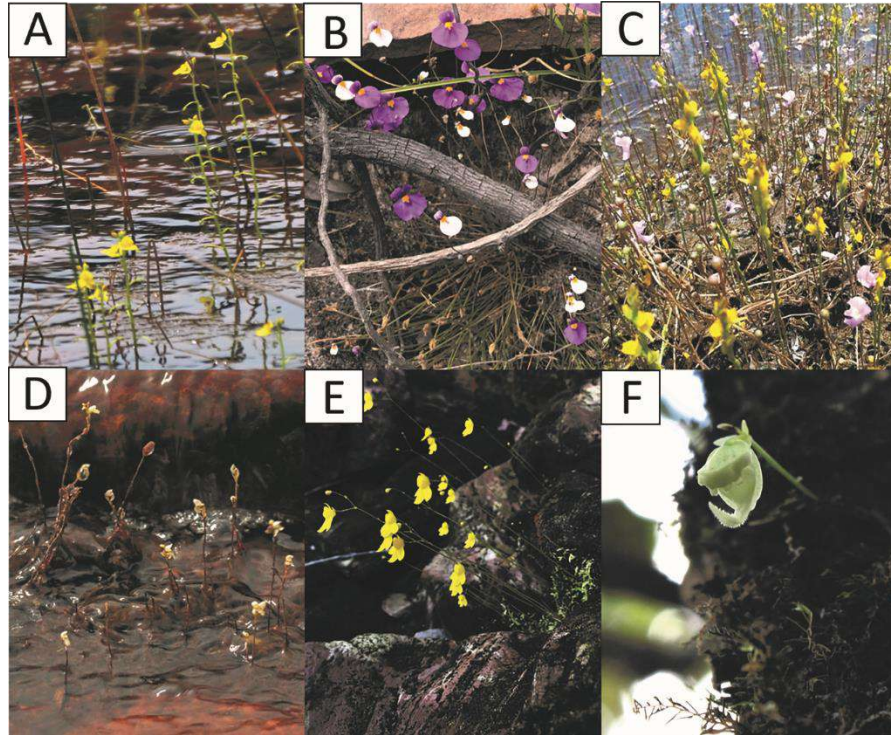


Figura 15 – Formas de vida e crescimento de *Utricularia*. A. Hidrófita (*U. foliosa* L.). B. Terrícola (*U. blanchetii* A.DC. e *U. parthenopipes* P. Taylor). C. Helófita (*U. erectiflora* A. St.-Hil. & Girard e *U. resupinata* B.D. Greene ex Bigelow). D. Reófita (*U. neottioides* A. St.-Hil.). E. Litófita (*U. flaccida* A.DC.). F. Epífita (*U. jamesoniana* Oliv.). Fotos D por Christian Dietz e F por Paula Leitman.

De acordo com Jobson et al. (2003) e Müller & Borsch (2005), o ancestral de *Utricularia* seria terrícola, enquanto as demais formas seriam apomórficas, proposta corroborada por Silva et al. (2018). Segundo os mesmos, a forma de vida epífita evoluiu independentemente pelo menos duas vezes em *U. sect. Phyllaria* (*U. subgen. Bivalvaria*) e *U. sects. Iperua + Orchidioides* (*U. subgen. Utricularia*). Essas espécies se especializaram nessa forma de vida desenvolvendo tubérculos de armazenamento aquífero, um caráter também homoplástico, com origens diferentes, enquanto em outras houve reversão, e algumas se especializaram como epífitas-aquáticas de tanques de bromélias (*U. cornigera* Studnička, *U. nelumbifolia* Gardner e *U. humboldtii* Schomb.) (Taylor 1989; Rodrigues et al. 2017).

2.3.6 Armadilhas carnívoras

As armadilhas homólogas de *Genlisea* e *Utricularia* se desenvolvem a partir de um enrolamento involuto da face adaxial das folhas com fusão marginal subsequente (folhas 'epiascidiadas'). Em *Genlisea* as armadilhas (rizófilos) se originam de um primórdio cilíndrico com uma ponta invaginada, enquanto em *Utricularia* (utrículos), de um primórdio esférico (Lloyd 1942; Juniper et al. 1989; Rutishauser & Sattler, 1989; Albert et al. 1992; Reut 1993).

Os rizófilos (Figura 16) de *Genlisea* são aclorofilados, em forma de Y invertido, com braços distais, tubulares e helicoidais, que direcionam a presa a uma câmara digestiva proximal, denominada ampola. As presas são conduzidas ao longo das armadilhas por um caminho sem retorno, devido à presença de tricomas retrórsos (direção da ampola), criando uma barreira para o sentido distal (Fromm-Trinta 1981; Fleischmann et al. 2010, 2011; Fleischmann 2012, 2018).

A parede interna da ampola é revestida por tricomas glandulares curtos, pedunculados, capitados, a cabeça secretora formada por 2-4 células com organelas sintetizadoras de proteínas bem desenvolvidas e cutícula porosa para absorção de nutrientes da presa (Fromm-Trinta 1979; Adamec 2003; Plachno 2007). As presas são capturadas de maneira passiva e estas incluem bactérias, protozoários, algas, nematódeos, rotíferos, anelídeos e micro-artrópodes (Barthlott et al. 1998; Studnicka 2003; Plachno et al. 2005, 2008).

Os utrículos (Figura 17) são modificações foliares em forma de vesículas microscópicas, hermeticamente seladas, submersas ou subterrâneas, que sugam as presas por um sistema à vácuo de diferença de pressão (Lloyd 1942; Vincent et al.

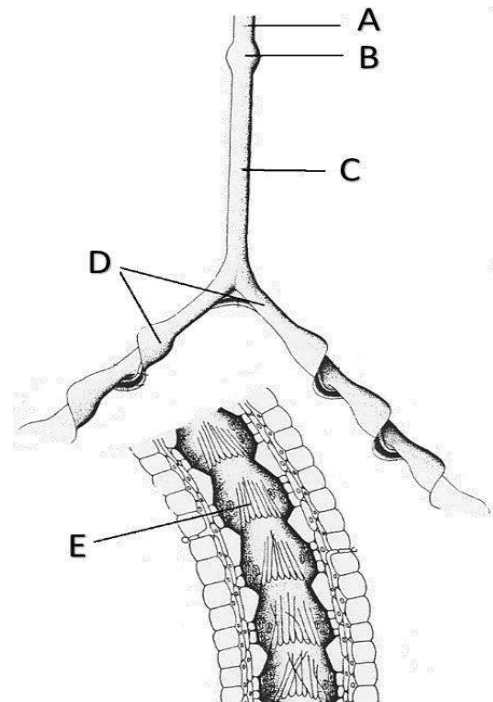


Figura 16 – Ilustração esquemática de um rizófilo de *Genlisea*, extraído e adaptado de Cabrita (2012). A. Pecíolo. B. Ampola. C. Canal tubular. D. Braços tubulares helicoidais. E. Secção longitudinal do braço tubular, evidenciando os tricomas retrórsos.

2011a). Podem ser sésseis ou pedunculados, com uma abertura provida de uma porta articulada, com tricomas sensitivos que disparam o mecanismo de sucção quando tateados (Taylor 1989; Vincent et al. 2011a). A abertura é dita basal quando posicionada adjacente à inserção do pedúnculo, terminal quando oposta à inserção do pedúnculo e lateral quando intermediária à essas duas posições (Taylor 1989).

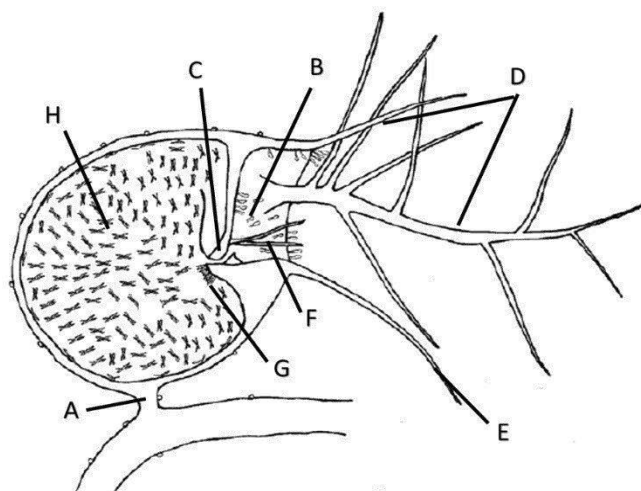


Figura 17 – Ilustração esquemática de utrículo de *Utricularia*, extraído e adaptado de Adamec (2011). A. Pedúnculo. B. Abertura. C. Porta. D. Apêndices dorsais. E. Apêndice ventral. F. Tricomas-gatilho sensitivos. G. Tricomas bífidos. H. Tricomas quadrífidos.

Além disso, podem ou não possuir apêndices dorsais e/ou ventrais de variadas formas e ornamentações (Figura 18), cujas funções parecem estar relacionadas à atração e condução de presas até a abertura (Taylor 1989; Reifenrath et al. 2006). Em espécies epífitas desempenha função no acúmulo de água, prevenindo o dessecação das armadilhas no ambiente que as plantas crescem (Reifenrath et al. 2006). O formato dos utrículos se assemelha ao de microcrustáceos da ordem Cladocera (Bosminidae e Chydoridae), os quais são frequentemente encontrados capturados nos utrículos, atraídos pelas silhuetas similares (Albert et al. 2010).

A superfície interna dos utrículos é densamente recoberta por tricomas quadrífidos, de formato semelhante a um cromossomo, estes são glândulas secretoras de enzimas hidrolíticas e absorptivas de nutrientes. Além desses, existem tricomas bífidos localizados ao redor da superfície interna da abertura, os quais são responsáveis pelo efluxo de água após a sucção da presa (Lloyd 1935; Reifenrath et al. 2006; Adamec et al. 2010; Poppinga et al. 2015). No entanto, em um recente estudo sobre a diversidade e evolução dos utrículos, uma espécie (*U. multifida* R.Br – *U.* subgen. *Polypompholyx*) não apresentou qualquer movimento de disparo ou da porta das armadilhas, sendo então classificada como do tipo passiva (Westermeyer et al. 2017). Esses últimos autores demonstraram a existência de dois tipos funcionais de utrículos (captura passiva e sucção ativa), três tipos principais de movimentos da porta

das armadilhas (com diversos subtipos), assumindo uma correlação adaptativa ao tipo de habitat.

Algumas espécies apresentam um comportamento inesperado de disparos espontâneos dos utrículos, sem uma causa clara. Vincent et al. (2011b) evidenciaram tal fenômeno em duas espécies aquáticas (*U. australis* R.Br. e *U. inflata* Walt.) e Adamec (2011) em outra aquática (*U. vulgaris* L.), demonstrando um padrão temporal peculiar ocorrendo em um único utrículo por semanas. Esse comportamento é um sinal substancial de feedback bioquímico, portanto, não é uma disfunção. Isso auxilia na variedade de nutrientes adquiridos por meio da sucção de detritos, bem como de fitoplâncton, levando a um grande lucro de nitrogênio e fósforo para os indivíduos (Adamec 2011; Vincent et al. 2011b).

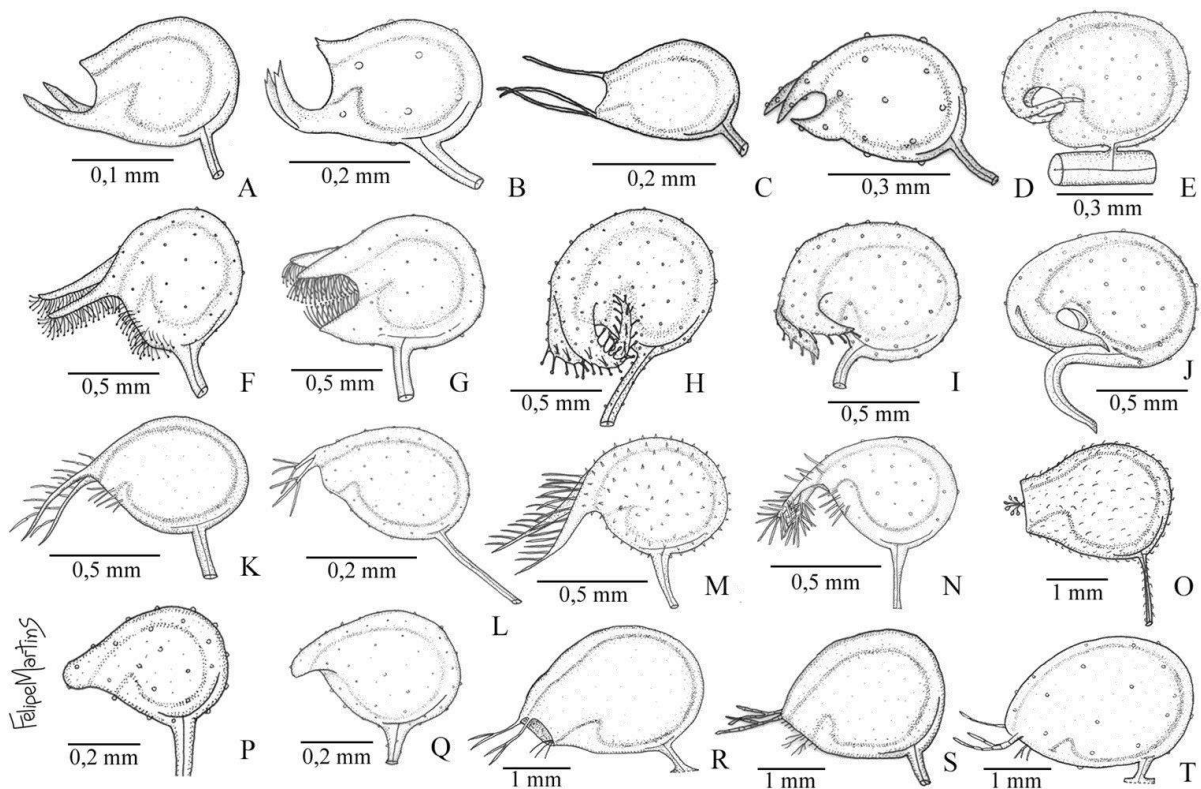


Figura 18 – Exemplos de diversidade de formas e ornamentações de utrículos em *Utricularia*. A, B. *U. sect. Aranella* (A. *U. costata*, B. *U. simulans*). C. *U. sect. Martinia* (*U. tenuissima*). D, E. *U. sect. Oligocista* (D. *U. adpressa*, E. *U. erectiflora*). F, G. *U. sect. Foliosa* (F. *U. amethystina*, G. *U. trinervia*). H, I. *U. sect. Psyllosperma* (H. *U. longifolia*, I. *U. hispida*). J. *U. sect. Orchidioides* (*U. jamesoniana*). K. *U. sect. Lenticula* (*U. resupinata*). L-N. *U. sect. Setiscapella* (L. *U. subulata*, M. *U. trichophylla*, N. *U. pusilla*). O. *U. sect. Vesiculina* (*U. myriocista*). P. *U. sect. Benjaminia* (*U. nana*). Q. *U. sect. Stomoisia* (*U. juncea*). R-T. *U. sect. Utricularia* (R. *U. hydrocarpa*, S. *U. breviscapa*, T. *U. foliosa*).

2.3.7 Importância e conservação

As Lentibulariaceae apresentam um grande valor ornamental, entretanto, sua relevância nos ecossistemas ainda não é bem compreendida (Zamudio 2003; Stumpf et al. 2012; Lemos 2016). Algumas espécies são importantes na dieta de peixes e aves aquáticas, ou servindo de abrigo para invertebrados (Pott & Pott 2000). Outras são bioindicadores de solos pobres, tendo em vista a carnivorina como adaptação às deficiências de nutrientes no solo (Ellison & Gotelli 2001, 2002; Jennings & Rohr 2011).

A carnivorina tem um grande valor científico, sendo muitas espécies utilizadas, por décadas, como organismos modelos em questões evolutivas e ecológicas, especialmente quanto à evolução e funcionamento das armadilhas e custos e benefícios da carnivorina (Crouan 1858; Holland 1868; Darwin 1875; Arber 1920; Lloyd 1942; Givnish et al. 1984; Rutishauser & Sattler, 1989; Ellison 2006; Ellison & Gotelli 2001, 2009; Rice 2010, 2011). Para Darwin (1875), as plantas carnívoras representam o clímax da adaptação botânica.

Os membros de Lentibulariaceae vêm atraindo a atenção de muitos pesquisadores desde a descoberta de que espécies de *Genlisea* e *Utricularia* apresentam os menores genomas (aproximadamente 1C = 60Mbp a 1.500Mbp) e as maiores taxas de substituição de bases (mutações) dentre todas as Angiospermas (Jobson & Albert 2002; Greilhuber et al. 2006; Leushkin et al. 2013). Assim, sendo considerados importantes candidatos à plantas-modelo para estudos genéticos e evolutivos (Albert et al. 2010; Fleischmann et al. 2014), sobrepujando *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., que por mais de 30 anos se acreditava possuir o menor genoma nuclear de todas as Angiospermas (Bennet & Leitch 2011). Dentre os menores genomas completamente sequenciados estão *G. aurea* e *U. gibba*, com ~63 Mb e ~100 Mb, respectivamente, e por Citometria de Fluxo foi encontrado que *G. tuberosa* possui 1C = 61 Mbp (Ibarra-Laclette et al. 2013; Leushkin et al. 2013; Fleischmann et al. 2014; Carretero-Paulet et al. 2015; Lan et al. 2017).

Quanto à número e tamanho cromossômico, poucos estudos citológicos foram desenvolvidos para Lentibulariaceae (Subramanyam & Kamble 1968; Kondo 1972; Casper & Manitz 1975; Rahman et al. 2001; Greilhuber et al. 2006; Casper & Stimper 2009; Vu et al. 2012; Fleischmann et al. 2014; Izen & DePhillips 2018). Para Flesichmann et al. (2014), a deficiência de dados cariotípicos disponíveis para

Genlisea e *Utricularia* está relacionado ao tamanho diminuto dos cromossomos, dos quais muitos apresentam tamanho bacteriano (Greilhuber et al. 2006), à dificuldade de pigmentação utilizando corantes padrões e ao obstáculo de se obter material fresco adequado de todos os táxons para contagem cromossômica. Como já mencionado, essas plantas não apresentam raízes, então para realizar a contagem de cromossomos se utiliza o meristema apical aéreo de indivíduos estéreis (Rahman et al. 2001), flores ou botões florais (Subramanyam & Kamble 1968; Kondo 1972; Casper & Manitz 1975; Greilhuber et al. 2006), ou ápices dos rizófilos em *Genlisea* (Fleischmann et al. 2014).

Albert et al. (2010) propuseram que *Utricularia* apresenta mecanismos ativos para remoção de regiões do DNA que são danificadas devido às espécies reativas de oxigênio (ROS) causadas pela carnivorismo, baseando-se no tamanho genômico reduzido e alta variabilidade cromossômica e taxa de evolução nucleotídica. Para Ibarra-Laclette et al. (2013), a miniaturização do genoma de *U. gibba* se deve à redução de DNA não codificante atrelado à baixa quantidade de elementos de transposição e à presença de poucos elementos repetitivos.

Veleba et al. (2014) realizaram um estudo com 119 espécies de Lentibulariaceae, incluindo os três gêneros, e não encontraram nenhuma correlação entre a miniaturização do genoma com alguma característica morfológica, variabilidade ecológica ou até mesmo forma de vida e de crescimento. Esses autores, embora não tenham testado a hipótese, acreditam que a limitação nutricional associada a carnivorismo pode ter sido responsável pela iniciação da redução genômica no ancestral da família, bem como o fator que previne o crescimento genômico excessivo.

Do ponto de vista filogenético, *Pinguicula* possui tendência à expansão genômica, ao contrário de *Genlisea* e *Utricularia*, que apresentam reduções drásticas que evoluíram em linhagens independentes nos clados *G. sect. Genlisea*, *G. sect. Recurvatae*, *U. sect. Foliosa*, *U. sect. Vesiculina* e *U. sect. Utricularia* (Fleischmann et al. 2014; Veleba et al. 2014).

Quanto à conservação, apenas 196 espécies de Lentibulariaceae tiveram seu status de ameaça avaliado, sendo quatro categorizadas como 'Em Perigo – EN' (*P. nevadensis*, *G. angolensis*, *U. cecilli* e *U. troupinii*), sete como 'Vulnerável – VU' (*P. fontiqueriana*, *G. barthlottii*, *U. byrneana*, *U. cheiranthos*, *U. tetraloba* e *U. wightiana*),

duas como ‘Quase Ameaçada – NT’ (*U. bracteata* e *U. praeterita*), dez com ‘Dados Insuficientes – DD’ (*G. glandulosíssima*, *U. incisa*, *U. mirabilis*, *U. naviculata*, *U. peranomala* e *U. pierrei*) e 173 como ‘Pouco Preocupante – LC’ (IUCN 2018).

Dos 84 membros que ocorrem no Brasil, apenas 49 constam como avaliadas (57%) na Lista Vermelha da IUCN (2018), com exceção de *U. naviculata* P. Taylor (DD), todas categorizadas como LC. De acordo com a Lista Vermelha do CNCFlora (2018), 16 foram avaliadas (19%), sendo duas categorizadas como ameaçadas, *G. lobata* (EN) e *U. tridentata* (VU) e uma quase ameaçada, *U. flaccida* (NT). Contudo, existem espécies recentemente descritas para a ciência e que apresentam um alto grau de endemismo, mas não foram categorizadas como ameaçadas, como *G. multiflora* (DD – Fleischmann et al. 2017) (Parque Nacional do Viruá–RR) e *U. rostrata* (LC – Fleischmann & Rivadavia 2009) (Chapada Diamantina–BA). Por outro lado, *U. biceps* foi considerada Criticamente Ameaçada (CR), sendo uma espécie microendêmica de uma unidade de conservação recém criada (Parque Estadual de Botumirim - MG) (Gonella & Baleeiro 2018). Ademais, das 32 ocorrentes na área de estudo da pesquisa, apenas quatro não constam com alguma avaliação: *G. oxycentron*, *U. nana*, *U. simulans* e *U. triloba* (CNCFlora 2018; IUCN 2018).

Esses números demonstram uma clara necessidade de mais pesquisas sobre ameaças à plantas carnívoras, especialmente Lentibulariaceae, uma vez que são sensíveis à poluição e mudanças das condições ambientais, agindo como potenciais bioindicadores de saúde ecossistêmica (Ellison & Gotelli 2001, 2002; Jennings & Rohr 2011). Muitas plantas carnívoras são bastante ameaçadas apenas por serem altamente endêmicas ou microendêmicas, confinadas à pequenas áreas mais úmidas de uma determinada vegetação, e por apresentarem baixo esforço reprodutivo e capacidade de dispersão (Jennings & Rohr 2011; Jobson et al. 2018).

2.3.8 Estudos sobre Lentibulariaceae no Brasil

A primeira listagem e descrição de espécies de Lentibulariaceae na literatura brasileira foi produzida por Ludovicus Benjamin na ‘*Flora Brasiliensis*’ (1847), porém, sob o nome de “Utricularieae”, com os gêneros *Genlisea*, *Polypompholyx* e *Utricularia*. No trabalho é apresentada uma chave de identificação pouco informativa em relação às atuais, as descrições são sucintas sem qualquer menção às características

vegetativas (folhas e utrículos) e das variações morfológicas atualmente conhecidas, as quais também são importantes para a diagnose das espécies.

Posteriormente, Hoehne & Kuhlmann (1918) compilaram descrições de 17 espécies do Rio de Janeiro e Fromm-Trinta (1977, 1979, 1981, 1985, 1988, 1989, 1991, 1996, 2004) desenvolveu estudos mais detalhados para os dois gêneros no Brasil. Desde então, trabalhos pontuais de floras, listagens locais e novas espécies vêm revelando a diversidade do táxon no País, como citados abaixo.

Atualmente, existem registros de 84 espécies de Lentibulariaceae no território brasileiro, distribuídas em todos os estados, sendo que dessas espécies 28 são endêmicas do País (Flora do Brasil 2020 em construção). Contudo, as regiões Sudeste e Centro-Oeste foram as que receberam maior atenção até o momento, com mais esforço amostral e trabalhos desenvolvidos, consequentemente, apresentam um melhor conhecimento sobre os representantes da família e sua diversidade (Barroso 1957; Taylor 1980; Fromm-Trinta 1996, 2004; Pott & Pott 1997; Rivadavia 2001; Corrêa & Mamede 2002; Araújo et al. 2007, 2010; Sasaki & Mello-Silva 2008; Meyer & Franceschinelli 2010; Ritter et al. 2010; Setubal & Boldrini 2010; Wanderley et al. 2011; Trevisan & Moço 2011; Silva et al. 2011; Andrade & Forzza 2012; Baleeiro 2011; Baleeiro & Bove 2011, 2013; Baleeiro et al. 2017; Coelho et al. 2017; Freitas et al. 2017; Gonella & Baleeiro 2018).

Por outro lado, nas demais regiões a diversidade do grupo é subestimada, especialmente na região Norte (Prance & Johnson 1992; Miranda & Absy 2000; Furtado et al. 2012; Costa et al. 2016; Fleischmann et al. 2017; Mota & Zappi 2018). Na região Nordeste, os trabalhos sobre a família são muito escassos e dados acerca de sua diversidade e distribuição não são bem conhecidos. Apenas os estados de Sergipe e Ceará produziram, até então, floras de Lentibulariaceae com descrições (Carregosa & Monteiro 2013; Guedes & Matias, no prelo), para a Paraíba existe um *checklist* preliminar (Silva 2013) e dois novos registros (Silva & Cruz 2015), enquanto que no estado da Bahia é conhecida apenas uma flórula (Cheek & Taylor 1995) e descrição de uma nova espécie (Fleischmann & Rivadavia 2009).

Nos demais estados da região, apenas estudos de ecologia de comunidades e *checklists* de espécies evidenciaram a ocorrência de populações (Matias et al. 2003; Zickel, et al. 2007; Almeida-Júnior et al. 2009; Barbosa et al. 2011; Tabosa et al. 2012; Moura-Júnior et al. 2013; Gomes & Sobral-Leite 2013; Ferreira et al. 2015; Aona et al.

2015; Oliveira et al. 2015; Melo et al. 2016), mas estudos taxonômicos específicos sobre Lentibulariaceae, particularmente no domínio da Mata Atlântica, inexistem, apenas uma nota de novos registros para Sergipe (Carregosa & Costa 2014).

**3 ARTIGO 1 – INSIGHTS ON UNDERESTIMATED LENTIBULARIACEAE
DIVERSITY IN NORTHEASTERN BRAZIL: NEW RECORDS AND NOTES ON
DISTRIBUTION, DIVERSITY AND ENDEMISM IN THE FAMILY**



Insights on underestimated Lentibulariaceae diversity in northeastern Brazil: new records and notes on distribution, diversity and endemism in the family

Felipe M. Guedes¹ · Gabriel S. Garcia² · Leonardo M. Versieux² · L'igia Q. Matias³ · Marccus Alves¹

Received: 8 May 2018 / Accepted: 13 August 2018

© Botanical Society of Sao Paulo 2018

Abstract

Here we present 36 new records of 22 species of Lentibulariaceae from northeastern Brazil, expanding their distribution range and providing taxonomic, habitat and phenological comments, in addition to distribution maps and photographs of living specimens. Rio Grande do Norte is the state with the highest number of new records (12), followed by Alagoas, with eight. This is the first insight on the actual richness of the family in the region, and some species show interesting disjunct distributions and habitat restrictions. Only one species treated here is endemic to northeastern Brazil, ten species seem to be restricted to lowland white-sand wetlands, and three are restricted to high altitudes in campos rupestres or in campos de altitude. The remaining ones have a wider distribution. Our data support previous hypotheses on plant dispersal and past connections between Brazilian vegetation formations, shedding light for future studies on the dispersal history and biogeography of Lentibulariaceae.

Keywords Carnivorous plants · Disjunct distribution · Extended distribution · *Genlisea* · Taxonomy · *Utricularia*

1 Introduction

Lentibulariaceae Rich. is the largest family of carnivorous plants, comprising c. 360 species and three genera: *Pinguicula* L., *Genlisea* A.St.-Hil. and *Utricularia* L., which are clearly distinguished from each other by their trapping systems (Fleischmann 2018; Fleischmann & Roccia 2018; Jobson et al. 2018). *Pinguicula* inhabits the subtropical and

temperate wet regions of the New World and Eurasia, comprising c. 100 species that present a basal rosette of fleshy leaves covered with sticky trichomes containing digestive enzymes (Heslop-Harrison 2004; Casper and Stimper 2009; Fleischmann & Roccia 2018).

Genlisea is less diverse, comprising 30 tropical and subtropical herbaceous species. Its traps (rhizophylls) consist of tubular, Y-shaped, modified leaves, with distal helically twisted arms; the inner surface is covered with inward-pointed trichomes that leads the prey to a proximal digestive chamber (Fleischmann 2012; Fleischmann et al. 2017; Fleischmann 2018).

Utricularia is the largest genus within the family and second largest among all carnivorous plants, comprising about 230 species (*Drosera* L. is larger with c. 250 spp.) (Fleischmann et al. 2018; Jobson et al. 2018). Its traps are the most complex foliar modifications among plants, consisting of tiny bladder-shaped structures that capture prey by fast suction under negative pressure compared to the surrounding water, forming a vacuum (Lloyd 1942; Vincent et al. 2011).

All *Utricularia* species are small- to medium-sized herbs with a plant body structure that deviate considerably from traditional models of morphological classification,

Electronic supplementary material The online version of this article (<https://doi.org/10.1007/s40415-018-0497-1>) contains supplementary material, which is available to authorized users.

Felipe M. Guedes felipehmartins09@gmail.com

¹ Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil

² Laboratório de Botânica Sistemática, Departamento de Botânica e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

³ Laboratório de Morfologia e Taxonomia de Angiospermae, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brazil

treated as morphological misfits (Rutishauser and Isler 2001). Lacking roots and not presenting a clear developmental distinction between leaves and stems, *Utricularia* species are certainly intriguing. A primordium can mature into a trap, a stem, a leaf or an inflorescence (Rutishauser and Isler 2001). The genus is distributed worldwide, and its species are capable of colonizing different wet environments, thus presenting different life and growth forms, such as terrestrial, aquatic, lithophytic, rheophytic and epiphytic (Taylor 1989).

Genlisea and *Utricularia* flowers are morphologically similar, consisting of a bilabiate, tubular corolla, usually with a prominent swelling at the base of the lower lip, and a spur at the base of the corolla tube, two stamens and one ovary of two fused carpels. Besides the trapping system, their calyces can easily distinguish them, since *Genlisea* has five sepals, while *Utricularia* has two or four. In *Genlisea*, bracts, scales and bracteoles are always basifixed and not very variable in shape and, thus, are not very informative taxonomically. In contrast, *Utricularia* has bracts and scales which can be basifixed or basiolute and vary a lot in shape, while bracteoles, when present, are basifixed (Taylor 1989; Fleischmann 2012).

In Brazil, Lentibulariaceae comprises 82 species, of which 27 are endemic, with the Northeast region home to about 60% of those species (Miranda et al. 2015). Therefore, the Brazilian Northeast can be considered an important diversity center of the family. Despite this finding, the diversity of the family in this region remains underestimated as works concerning the taxa are scarce and distribution data are incomplete or inaccurate. Local floras including new records are available only for the state of Sergipe (Carregosa and Monteiro 2013; Carregosa and Costa 2014). In addition, new species and records as well as taxonomic inventories have been published (Cheek and Taylor 1995; Fleischmann and Rivadavia 2009; Silva 2013; Silva and Cruz 2015).

2 Materials and methods

During visits to herbaria of northeastern Brazil (ALCB, CEPEC, EAC, HST, HUEFS, IPA, JPB, MAC, MUFAL, PEUFR, R, RB, UFP and UFRN) (acronyms according to Thiers 2018) and field work carried out between 2014 and 2017, 36 new records referring to 22 species of Lentibulariaceae from Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte and Sergipe states were confirmed. Abbreviations of Brazilian states are given in Table 1^(a). New records for states are based on the Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>), now updated as Flora do Brasil 2020 (continuously updated). Here we present new data that extend the

distribution of these species, with some newly recorded populations revealing interesting disjunction patterns. All cited specimens have been examined personally by the first author. Maps (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Figs. A1 and A2) were made using QGIS 2.18 based on geographic data from herbarium material, and the biogeographic regions and types of vegetation are according to IBGE (2012). Each species is briefly characterized, compared to the most similar congeners and discussed in terms of its overall geographic distribution and eventual disjunctions. A table (Table 1) summarizes all data of conservation status according to the IUCN (2017) and CNCFlora (2018) criteria, phytogeographic domains and phytophysiognomies according to IBGE (2012), distribution according to Taylor (1989) and Miranda et al. (2015) and regional conservation units where the treated species were collected.

3 Results

Genlisea filiformis — ASt.-Hil., Voy. Distr. Diam. 2: 430. 1833. Fig. 1(a, b)

This species is recognized by its yellow corolla with deeply trilobate lower lip, pale yellow to whitish spur, which is thick, saccate and with a rounded apex, glabrous or with few scattered glandular or eglandular trichomes. Its pedicels are covered exclusively with glandular trichomes, scape with few scattered glandular trichomes and capsule covered with short eglandular trichomes, and the dehiscence is circumscissile.

Its vegetative portions range from glabrous to covered with glandular or eglandular trichomes. It can also vary in stature (5–25 cm tall), but some dwarf individuals reach only up to 3 cm tall. These smaller individuals resemble *Genlisea pygmaea* A.St.-Hil, which is very diminutive, up to 8-cm tall, but differs by its conical spur with an acute apex, always covered with short glandular or eglandular trichomes, its pedicels covered with both glandular and eglandular trichomes and its scape densely covered with eglandular trichomes.

Among all Neotropical *Genlisea* species, *G. filiformis* is the most widespread, occurring from Central America to the North and South of the Amazon basin. In Brazil, it is cited to AM, RR, MT, MS, SP, GO, DF, MG, TO, BA, SE, PE, PB and CE (Fleischmann 2012; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Rio Grande do Norte, where it occurs in seasonally flooded coastal plains, known as alluvial pioneer formations (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1a). This is a terrestrial species that also inhabits other wet phytophysiognomies such as park savannas, “campos rupestres”, “campos de altitude”, “campinaranas” and gallery forests (Fleischmann 2012). In the Northeast region, it

seems to tolerate a few months of dry season, still flowering and fruiting, before dying and leaving seed propagules during the highest water-stress period.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Rio Grande do Norte Ceará Mirim, RN 064, estrada para Pureza, 18-VIII-2011 (fl. and fr.), JG Jardim et al. 6042 (UFRN); Espírito Santo, APA Piquirí-Una, 04-XII-2017 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 66 (UFP); Nísia Floresta, dunas próximo ao vilarejo de Alcaçuz, 24-XII-2014 (fl. and fr.), GS Garcia 176 (UFRN), APA Bonfim-Guaráiras, 25-XI-2015 (fl. and fr.), GS Garcia 33 (UFRN); Maxaranguape, depressão interdunar próximo à Maracajaú, 03-X-2017 (fl. and fr.), FM Guedes 57 (UFP); Rio do Fogo, dunas da praia de Zumbi, 11-X-2015 (fl.), GS Garcia et al. 59 (UFRN).

Genlisea lobata — Fromm, *Bradea* 5(14): 152. 1989. Fig. 1(c, d)

This species is readily distinguished from all other *Genlisea* species by its white corolla with divided lobe tips in both lips, pale lilac upper lip with dark purple stripes, white lower lip with a yellow blotch at its base and purple, cylindrical spur, parallel to the pedicel. Scape, bract, bracteoles, pedicels, spur, lower corolla surface and capsule are covered with glandular and eglandular trichomes. Capsule dehiscing longitudinally, bivalvate and pedicels are sharply reflexed in fruit.

This terrestrial species is very similar to *Genlisea violacea* A.St.-Hil.; however, the latter species has a purple or sometimes pale lilac corolla, but never with a bicolored pattern as found in *G. lobata*, also in both of its corollalips, the lobe tips are entire. This species is assessed as “endangered” by CNCFlora (2018) and is threatened by fire and habitat degradation caused by human activities (Simonelli and Fraga 2007).

Previously known only from Minas Gerais and Espírito Santo (Fleischmann 2012; Miranda et al. 2015), here we report a new record to Bahia (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1a), in a seasonally wet area on the top of an inselberg at 813 m asl, with a predominance of an herbaceous subshrub vegetation in shallow soil, with bare rocks covered only by some lichens (Queiroz et al. 1996). This species is apparently restricted to submontane and montane vegetation (800–1800 m high) of “campos de altitude”, growing among *Sphagnum* sp. in peat-bog environments of granite outcrops (inselbergs) (Fleischmann 2012).

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Bahia Santa Terezinha, ápice da Serra, 09-X-2010 (fl. and fr.), E Melo et al. 8571 (HUEFS).

Utricularia amethystina — Salzm. ex A.St.-Hil. & Girard, *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 7: 870. 1838. Fig. 1(e–g)

This species is readily recognized by its violet corolla with a white and yellow blotch at the base of the lower lip, and white spur with a violet tip, or sometimes corolla entirely white with a yellow blotch at the base of the lower lip. Its lower corolla lip is trilobate with a conical spur, constricted below the middle and with an obtuse apex, twice as long as the lower lip. Its upper sepal has a hyaline margin, and its rosulate leaves are narrowly obovate to spatulate with anastomosing nerves. Bracts and bracteoles are basifixed and connate at their bases.

Utricularia amethystina belongs to a species complex that was recently taken under morphometric study to address taxonomic problems (Baleeiro et al. 2015) as well as nomenclatural reestablishments. It can be distinguished from allied taxa as follows: *Utricularia tricolor* A.St.-Hil. has much larger flowers 1–2.5 cm long (vs. *U. amethystina* flowers up to 0.7 cm long), entire to scarcely 3-crenate lower corolla lip, spur about as long as the lower lip and both sepals with hyaline margins. *Utricularia tridentata* Sylvén has larger flowers (0.6–1 cm long), shallowly trilobate lower corolla lip, spur slightly longer than the lower lip and bracts connate to the bracteoles above the middle.

This terrestrial species is distributed in tropical America and subtropical North America. In Brazil it is cited to AM, RR, PA, AP, MT, MS, TO, GO, DF, MG, SP, RJ, ES, BA, SE, MA, PE and PB (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Alagoas in seasonally flooded, coastal plain areas (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1b). According to Taylor (1989), it also inhabits peat-bog environments and seasonally flooded white-sand savannas.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas Marechal Deodoro, próximo ao Brejo Água Santa e Cabreira, 30-VIII-2008 (fl. and fr.), RP Lyra-Lemos 11395 (MAC), Dunas do Cavalo Russo, 11-XI-2009 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota 5370 (MAC).

Utricularia benjaminiana — Oliv., *J. Linn. Soc. Bot.* 4: 176. 1860. Fig. 1(h–j)

This species is readily recognized by its aquatic free-floating habit, large and thick botuliform spur, with rounded apex, longer than the lower lip, lilac or white corolla with a purple blotch at the base of the lower lip, deeply bilobate upper lip and reniform lower lip. Its whorl of fusiform floats at the base of the inflorescence sometimes holds 2–3 cleistogamous flowers. Its first two primary leaf segments form a distinct, long petiole. Its stolons, petioles and traps are densely covered with fine short trichomes (villous indumentum). This set of characters makes *Utricularia benjaminiana* not likely to be confused with any other aquatic species.

It is known from Africa, Madagascar, Central and northern South America, with Brazilian records confined to Roraima, in campinaranas (Taylor 1989; Miranda et al. 2015; Costa et al. 2016). Here we report new records to Rio Grande do Norte and Sergipe, in seasonal, interdune coastal lagoons and in temporary streams in a Cerrado enclave area (park savanna) (Oliveira et al. 2012), flowering from October to December (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1a).

This disjunct distribution is remarkable, although not surprising, since other species present a similar Neotropical-African distribution, such as *Utricularia foliosa* L., *U. juncea* Vahl, *U. livida* E.Mey. and *U. simulans* Pilg. (Dörrstock et al. 1996). Furthermore, considering the Brazilian areas of occurrence, some other species also show a similar distribution, such as *U. guyanensis* A.DC., *U. hispida* Lam., *U. hydrocarpa* Vahl, *U. nana* A.St.-Hil. & Girard, *U. resupinata* B.D.Greene ex Bigelow, *U. simulans* Pilg., *U. triloba* Benj. and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (Costa et al. 2016). Oliveira et al. (2012) emphasized the great biotic and abiotic similarities between the Amazonian campinaranas and the Cerrado enclaves in Rio Grande do Norte, both comprising areas of seasonally flooded, white-sand savannas, with acidic soils, and a vegetation conditioned by edaphic factors. This affinity is possibly related to the biogeography of the savannas (Cerrado), which may have served as connections and dispersal routes linking the Amazon and Atlantic Forests during the Quaternary (Bigarella et al. 1975; Costa 2003; Sobral-Souza et al. 2015).

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Rio Grande do Norte: Nísia Floresta, dunas de Búzios, 24-XII-2014 (fl. and fr.), GS Garcia 174 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 11-X-2015 (fl.), GS Garcia et al. 47 (UFRN); Sergipe: Estância, Lagoa Azul, às margens da rodovia SE-100, 4-X-2013, WTZ Sousa s.n. (R 224186).

Utricularia blanchetii — A. DC., Prodr. 8: 13. 1844. Fig. 1(k, l)

This species is recognized by its purple or lilac corolla with a yellow blotch at the base of the lower lip, subreniform upper lip and transversally elliptical lower lip, subulate and slightly curved spur with acute or bifid apex and its sepals, bracts and bracteoles with denticulate margins. It is morphologically similar to *Utricularia purpureocaerulea* A.St.-Hil. & Girard, which differs by its sepals, bracts and bracteoles with entire margins, and its sepals with prominent nerves. *Utricularia parthenopipes* P.Taylor is also similar but has much smaller flowers, up to 6 mm long (vs. *U. blanchetii* 1.5–2 cm long), white corolla with obovate-cuneate upper lip with apex shallowly trilobate, which is white to pale lilac with dark purple streaks along its nerves and has a straight spur, constricted in the middle.

This particular terrestrial species was considered endemic to the northern areas of the Cadeia do Espinhaço in Bahia (Taylor 1989; Cheek and Taylor 1995; Miranda et al. 2015) until being recently found in Pernambuco, where it blooms after the rainy season, with specimens collected in flower from August to October (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1c). This species is apparently restricted to the “campos rupestres” phytophysiognomy, under Cerrado domain and enclaves. The Catimbau National Park is an area of sedimentary plateau with different types of phytophysiognomies including shrub “Caatinga” on the leeward slopes, “campos rupestres” on the highest elevations (900–1000 m), perennial forest vegetation on the foot of the plateau and semideciduous shrub vegetation on the windward slopes (Rodal et al. 1998; Andrade et al. 2004; Silveira et al. 2016). Floristic surveys have confirmed biotic similarities between the “campos rupestres” areas of the Catimbau National Park and the Chapada Diamantina (Stannard 1995; Conceição and Giulietti 2002; Zappi et al. 2003; Andrade et al. 2004).

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Pernambuco Buíque, Parque Nacional do Catimbau, Serra de Jerusalém, 19-VIII-1994 (fl.), MJN Rodal et al. 310 (PEUFR), 22-IX-1995 (fl.), L Figueiredo et al. 196 (PEUFR), 28-X-2017 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 48 (UFP).

Utricularia breviscapa — CWright ex Griseb., Cat. Pl. Cub. 161. 1866. Fig. 1(o, p)

This species is readily recognized by its aquatic free-floating habit, yellow corolla with reddish marks at the base of the lower lip, ovate upper lip, with retuse apex, deeply trilobate lower lip and a narrowly conical spur, with bifid apex, as long as the lower lip. Its spongy inflorescence bearing a whorl of five cylindrical floats, connate at their bases, sometimes inflorescences holds cleistogamous flowers. Its primary and secondary leaf segments are arranged in threes. This set of characters makes *Utricularia breviscapa* not likely to be confused with any other aquatic species.

This aquatic species is Neotropical, and in Brazil, it is cited to AM, PA, BA, MG, GO, SP and MT (Miranda et al. 2015). Here we report a new record to Piauí, in a river source, near a waterfall, under “Cerrado” domain, collected in flower in June (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A2a).

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Piauí Batalha, Cachoeira do Xixá, 9-VI-2011 (fl.), CP Bove et al. 2279 (R).

Utricularia cornuta — Michx., Fl. Bor. Am. 1: 12. 1803. Fig. 1(m, n)

This species is recognized by its yellow corolla, ca. 1.5–2-cm-long, galeate lower lip, curved spur, shorter than



Fig. 1 a, b *Genlisea filiformis*; c, d *G. lobata*; e–g *Utricularia amethystina*; h–j *U. benjaminiana*; k, l *U. blanchetii*; m, n *U. cornuta*; o, p *U. breviscapa*

the lower lip, plicate calyx with ridged nerves and a short, congested inflorescence (up to 15 cm long) with stiff, green scape, ca. 0.5–1.5 mm diam.

Utricularia cornuta is morphologically very similar to *Utricularia juncea* Vahl, and both belong to *Utricularia*

sect. *Stomoisia*. However, the latter species has a much longer and lax inflorescence (up to 45 cm long), flexuous scape, ca. 0.4–0.8 mm diam., and smaller flowers (ca. 0.2–1 cm long) with straight or slightly curved spur, about as long as the lower lip.

This terrestrial or semiaquatic species occurs in North and Central America and, in Brazil, is only cited to Maranhão (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). However, three specimens were wrongly cited to Mato Grosso (FC Hoehne 2276, 3304 and 3501 - RB); in fact, they are *U. erectiflora* A.St.-Hil. & Girard, which is relatively similar to *U. cornuta* in terms of the corolla shape, congested inflorescence and scape consistency, but readily distinguished by its calyx with inconspicuous nerves, involute margins, flowers less than 1.2 cm long and winged pedicels. Here we report new records to Ceará, in seasonally flooded coastal plains and coastal lagoons between dunes (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1b). In Ceará, it is known only from one specimen, but in Rio Grande do Norte it seems to be abundant and widespread along the east coast, where its occurrence is documented in a recent, unpublished thesis and numerous specimens (Versieux, pers. comm.), flowering throughout almost the entire year.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Ceará: Jijoca de Jericoacoara, Lagoa de Jijoca, 20-VIII-2000 (fl.), LQ Matias 311 (EAC); Rio Grande do Norte: Ceará-Mirim, área do empreendimento Dunas de Muriú, 04-II-2016 (fl. and fr.), EO Moura et al. 490 (UFRN); N'isia Floresta, Lagoa do Cágado, 04-XII-2014 (fl. and fr.), JAS Leroy 58 (UFRN), Lagoa Amarela, 07-XII-2014 (fl. and fr.), JAS Leroy 67 (UFRN), Lagoa do Carcará, 14-VII-2016 (fl.), GS Garcia 277 (UFRN), Lagoa do Alcaçuz, 04-X-2017 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 63 (UFP); Extremoz, APA de Jenipabu, 30-I-2012 (fl.), EO Moura 60 (UFRN); Maxaranguape, depressão interdunar próximo à Maracajaú, 11-X-2015 (fl.), GS Garcia et al. 64 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 03-X-2017, (fl.), FM Guedes et al. 53 (UFRN); Touros, 27-II-2016 (fl.), AM Marinho 213 (UFRN).

Utricularia costata — P. Taylor, Kew Bull. 41(1): 7. 1986. Fig. 2(a, b)

This species is easily recognized by its very small stature (up to 4 cm tall), lilac corolla with a white blotch at the base of the lower lip and white spur with a lilac tip, scarcely trilobate lower lip and thickly conical, straight spur with obtuse apex, twice as long as the lower lip. Its pale green calyx has prominent nerves, and when in fruit the lower sepal takes an enlarged navicular form.

Utricularia costata is morphologically similar to *U. rostrata* A.Fleischm. & Rivadavia, but differs by its upper sepal with obtuse, denticulate apex (vs. acute and rostrate apex) and its straight spur with obtuse apex, twice as long as the lower corolla lip (vs. curved upward spur with bifid apex, slightly shorter than the lower corolla lip).

This terrestrial South American species was previously restricted to Venezuela and, in Brazil, is cited to Roraima,

Pará, Mato Grosso and Goiás (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Recently, its distribution was extended to the state of Sergipe (Carregosa and Costa 2014), and here, we report new records to Bahia and Alagoas, both in wet soil areas of submontane and montane, perennial seasonal forest (260–800 m asl), collected in flower in July and August (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1a).

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas: Cha Preta, Serra Lisa, 28-VII-2009 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota 4469 (MAC); Bahia: Serrinha, próximo à Torre da Embratel, povoado Barra do Vento, 18-VIII-2006 (fl. and fr.), LP de Queiroz et al. 12292 (HUEFS).

Utricularia erectiflora — A.St.-Hil. & Girard, Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 7: 870. 1838. Fig. 2(c, d)

This is a very distinctive species due to its coriaceous sepals with inconspicuous nerves, involute margins and rounded decurrent bases and also its winged pedicels and a rather congested inflorescence with a straight and stiff scape, up to 1 mm diam. Its yellow corolla is usually not much larger than the calyx, with a galeate lower lip, and a curved subulate spur, with acute apex, about twice as long as the lower sepal. Its traps are also very distinctive from the other members of *Utricularia* sect. *Oligocista*. They are sessile, mouth basal, with two dorsal subulate appendages, reflexed, and with a ventral chin-like swelling.

Utricularia erectiflora is frequently misidentified as *U. adpressa* Salzm. ex A.St.-Hil. & Girard, *U. cornuta* and *U. juncea* because of its similar galeate lower corolla lip and curved spur. However, the calyces and traps of these species are nothing alike. It could be confused with *Utricularia meyeri* Pilg., which differs by its sepals with sagittate base, corolla much larger than the calyx and a spur 3–4 times longer than the lower sepal.

This terrestrial or semiaquatic species is Neotropical; in Brazil, it is cited to RR, CE, RN, SE, BA, GO, MT, ES, RJ, SP and SC (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Alagoas, Maranhão and Piauí in seasonally flooded coastal plains (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1c), but according to Taylor (1989) it can also inhabit flooded, white-sand savannas and marshy environments.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas: Piaçabuçu, próximo à Mata das Varas, 19-XI-1982 (fl. and fr.), R Rocha et al. 390 (MAC); Vargem Grande, 22-IX-1987 (fl. and fr.), MNR Staviski et al. 1013 (MAC), 18-X-1988 (fl. and fr.), RP Lyra-Lemos et al. 1566 (MAC); Maranhão: Morros, Rodovia MA-402 margem direita (Barreirinhas-São Luís), 25-IX-2014 (fl. and fr.), NFO Mota 2799 (RB); Piauí: Parnaíba, Ilha de Santa Isabel, 4-X-1973, D Araújo et al. 458 (RB); 4-X-1973 (fl. and fr.), D Sucre 10283 (RB).

Utricularia flaccida — ADC., Prodr. 8: 17. 1844.
Fig. 2(e, f)

This species is distinctive and easily recognized by its lithophytic habit, yellow corolla, upper lip with retuse apex, trilobate lower lip, spur shorter than the lower lip, with truncate apex, basiolate bracts and scales and the absence of bracteoles. *Utricularia flaccida* belongs to *Utricularia* sect. *Setiscapella*, which consists of nine species with corollas very similar in general shape and color, except for *Utricularia physoceras* P. Taylor, which is pink; however, the truncate spur is unique to *U. flaccida*.

This lithophytic species is endemic to Brazil, with populations previously restricted to wet habitats of mountain chains in Bahia (Taylor 1989), until its distribution was extended to Roraima, Minas Gerais, Mato Grosso and Sergipe, always in high altitudes (above 600 m asl) (Miranda and Absy 2000; Ritter et al. 2010; Borges et al. 2011; Carregosa and Monteiro 2013; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Ceará, in the Ibiapaba plateau, where it occurs associated with creeping *Sphagnum* clumps on rocks, at wet cliffs, under montane perennial seasonal forest (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1d), collected in flower between May (at the end of the rainy season) and October (dry season).

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Ceará Ubajara, Sítio São Luís, 03-X-2003 (fl. and fr.), EB Souza s.n. (EAC 54561), Cachoeira do Frade, 21-VII-2008 (fl.), LQ Matias 553 (EAC), Estrada entre Ibiapina e Mucambo, 23-VI-2012 (fl.), LQ Matias et al. 695 (EAC), Parque Nacional de Ubajara, paredão úmido acima do Mijo da Velha, 07-VI-2014 (fl.), FM Guedes 02 (EAC), 27-V-2016 (fl.), FM Guedes 05 (EAC).

Utricularia guyanensis — A. DC., Prodr. 8: 11. 1844.
Fig. 2(g, h)

This species is readily recognized by its diminutive or obsolete spur, concealed by the lower corolla lip, reddish scape and golden yellow corolla with entire lower lip. Its filiform, upward-bent filaments and style are unique. This species is not likely to be confused with any other given these morphological traits, even though the shape of its traps resembles those found in *U. cornuta*, *U. juncea* and *U. nana*.

This terrestrial species is Neotropical; in Brazil, it is cited to Roraima and Bahia (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). It was wrongly cited to Paraíba (Silva 2013), but the specimens are actually *Genlisea* sp. (JPB 18.042). Here we report new records to Maranhão and Rio Grande do Norte, in seasonally flooded coastal plains and in some river sources at the southernmost part of Rio Grande do Norte (Garcia, pers. comm.) (Electronic Supplementary Material

Appendix 1: Fig. A1c). It was collected in flower in May and from October to January.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Maranhão: Morros, Rodovia MA-402 margem direita (Barreirinhas-São Luís), 25-IX-2014 (fl. and fr.), NFO Mota 2794 (RB); Rio Grande do Norte: Maxaranguape, depressão interdunar próximo à Maracajá, 11-X-2015 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 68 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 07-XII-2014 (fl. and fr.), GS Garcia 172 (UFRN), 08-I-2015 (fl. and fr.), GS Garcia 180 (UFRN), 02-V-2015 (fl. and fr.), GS Garcia 186 (UFRN).

Utricularia hispida — Lam., Tabl. Encycl. 1: 50. 1791.
Fig. 2(i, j)

This is an extremely variable species concerning its corolla color, usually violet or lilac with a yellow blotch at the base of the lower lip, but also reported as white or pale yellow. Its outer corolla surface is densely covered with shortly stipitate glands; it has a scarcely trilobate lower lip and a curved subulate spur, constricted at the middle, with acute apex, slightly longer than the lower lip. It is also recognized by its densely glandular calyx with rather inconspicuous nerves and erose margins, basifixed glandular bracts and bracteoles with lacinate margins and scape hispid below. This species is most similar to *Utricularia praelonga* A.St.-Hil. & Girard, which has an invariably larger, yellow corolla (ca. 1.5–2 cm long), while *U. hispida* has smaller ones (ca. 0.6–1 cm long).

This terrestrial or subaquatic species is Neotropical; in Brazil, it is cited to MT, MS, GO, DF, SP, MG, TO and MA (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report a new record to Rio Grande do Norte, where it was collected in a pond of a gallery forest, under lowland, perennial seasonal forest phytophysiology (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1b). According to Taylor (1989), its habitat also includes seasonally flooded white-sand savannas. The population is small and restricted, bearing flowers with a pale yellow corolla, collected in flower in December.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Rio Grande do Norte Espírito Santo, APA Piquirí-Una, 26-XII-2015 (fl.), GS Garcia et al. 95 (UFRN).

Utricularia hydrocarpa — Vahl., Enum. 1: 200. 1804.
Fig. 2(k, l)

This species is recognized by its aquatic free-floating habit, rose pink corolla with a yellow blotch at the base of the bilobate lower lip and conical spur with acute apex, shorter than the lower lip. Its pedicels and sepals are reflexed while in fruit, and a cleistogamous flower is always present at the base of the inflorescence. In sterile herbaria specimens, it can be identified by its growth

form, which consists of a single short and pauci-branched stolon, bearing short capillary dichotomous leaves. Its traps are dimorphic, the smaller ones, in primary leaf segments, have a basal mouth without appendages, and the larger ones, with lateral mouth and two branched, dorsal appendages.

It is very similar to *U. poconensis* Fromm, but the latter species lacks the basal cleistogamous flower, usually has peduncle scales, the sepals in fruit are flat and accrescent, and seeds have winged peripheral projections.

This aquatic species is Neotropical and widely distributed in Brazil with records to AM, PA, AP, MT, MS, GO, MG, SC, SP, RJ, BA, MA, CE, SE, PB and PE (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Alagoas, Piauí and Rio Grande do Norte, therefore, extending its distribution throughout the Northeast region (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1d). Some herbarium specimens were misidentified as *U. poconensis* (UFRN 19.504) and *U. hispida* (MAC 25.606). It inhabits lakes and ponds under different phytophysiognomies at low altitudes and possibly flowering throughout the year.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas: Penedo, Povoado de Capela, várzea do Rio Murituba, 31-X-2005 (fl. and fr.), E Melo et al. 4183 (HUEFS); Piaçabuçu, Ponta da Terra, 13-VII-1987 (fl. and fr.), GL Esteves et al. 1860 (MAC), Rio Marituba, 28-VII-1988 (fl. and fr.), GL Esteves and AIL Pinheiro 2139 (MAC); Piauí: Piripiri, Parque Nacional de Sete Cidades, 27-V-1997 (fl.), LP Félix et al. 7814 (HST); Rio Grande do Norte: Ceará Mirim, acesso pela RN 064, esquerda na RN 309, 11-VII-2011 (fl. and fr.), AA Roque et al. 1170 (UFRN); Maxaranguape, próximo à Maracajaú, 24-IV-2016 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 151 (UFRN); Rio do Fogo, Barra do Rio Punaú, 07-XII-2014 (fl. and fr.), GS Garcia 164 (UFRN); Tibau do Sul, Rio Catú, 27-II-2015 (fl. and fr.), JAS Leroy 213 (UFRN).

Utricularia juncea — Vahl, Enum. 1: 202. 1804. Fig. 2(m, n)

This species is recognized by its yellow corolla (ca. 0.2–1.2 cm long) with galeate lower lip, straight or slightly curved spur, about as long as the lower lip, plicate calyx with ridged nerves and long lax inflorescence (up to 45 cm long) with often vinaceous and flexuous scape (ca. 0.4–0.8 mm diam.). As aforementioned, *U. juncea* is very similar to *U. cornuta* (see comments under *U. cornuta*).

This terrestrial or subaquatic species is distributed from North to South America; in Brazil, it is cited to RR, AP, PI, CE, PB, PE, AL and BA (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Rio Grande do Norte in seasonally flooded coastal plains, park savanna

(Cerrado enclave) and in a pond of a gallery forest (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1d). It blooms throughout almost the entire year, but most abundantly at the end of the rainy season (from October to December). *Utricularia juncea* inhabits perennial and seasonal wetlands, mainly alluvial pioneer formations, park savannas, marshes and swamps, by ponds and streams of shallow water.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Rio Grande do Norte: Espírito Santo, APA Piquirí-Una, 26-XII-2015 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 93 (UFRN), 04-X-2017 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 69 (UFP); Macaíba, Escola Agrícola de Jundiá, Mata do Bebo, 10-II-2012 (fl.), JL Costa-Lima et al. 640 (UFRN); Nísia Floresta, Floresta Nacional de Nísia Floresta, 17-X-2015 (fl.), GS Garcia et al. 74 (UFRN), Sete Lagoas, 28-V-2016 (fl. and fr.), VF Sousa and LM Versieux 336 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, Lagoa da Cotia, 11-X-2015 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 56 (UFRN); Tibau do Sul, Rio Catú, 27-II-2015 (fl. and fr.), JAS Leroy 212 (UFRN).

Utricularia nana — ASt.-Hil. & Girard, Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 7: 869. 1838. Fig. 2(o, p)

This species is readily recognized by its diminutive stature, yellow corolla with reduced upper lip, entire to slightly 4-crenate lower lip, slightly swollen at the base, subulate straight spur, held at an angle of 90° to the lower lip. Its upper sepal has ridged nerves, and the lower one is broader with auriculate base and inconspicuously nerved. When in fruit, the pedicels and calyx take different forms, the pedicels become reflexed and the lower sepal becomes broader and navicular, enclosing the fruit. *Utricularia nana* is usually misidentified as *U. adpressa*, due to their slightly similar corolla shape in herbarium specimens, but the calyx is distinct.

This terrestrial species is South American; in Brazil, it is cited to PA TO, MT, MS, MG, GO, DF, SP, PR, BA, MA, PB and SE (Taylor 1989; Carregosa and Monteiro 2013; Silva 2013; Miranda et al. 2015). Here we report a new record to Rio Grande do Norte, in areas of seasonally flooded white-sand savannas (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A2a), in a Cerrado enclave (park savanna) surrounded by restinga and Caatinga vegetation, both areas with vegetation conditioned by edaphic factors (IBAMA 2003; Oliveira et al. 2012), collected in flower between May and October.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Paraíba: Mamanguape, Reserva Biológica Guaribas, Sema I - Capim Azul, 13-VI-1991 (fl. and fr.), LP Félix et al. 3968 (JPB), 24-V-1994 (fl.), SM Rodrigues et al. 109 (HST), 07-X-2017 (fl. and

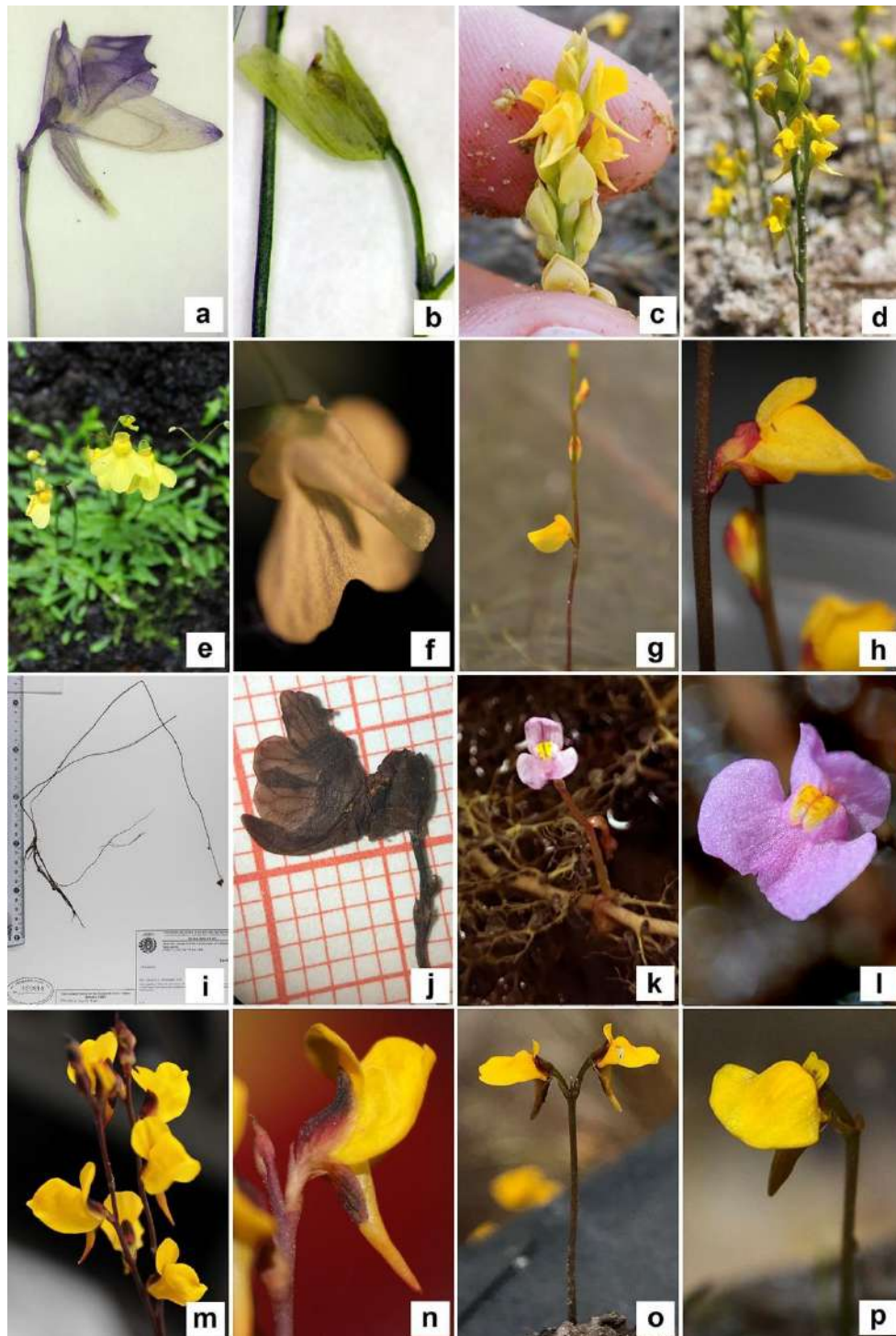


Fig. 2 a, b *Utricularia costata*; c, d *U. erectiflora*; e, f *U. flaccida*; g, h *U. guyanensis*; i, j *U. hispida*; k, l *U. hydrocarpa*; m, n *U. juncea*; o, p *U. nana*

fr.), FM Guedes et al. 77 (UFP); Rio Grande do Norte: Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, Lagoa da Cotia, 11-X-2015 (fl.), GS Garcia et al. 57 (UFRN), 03-X-2017 (fl.), FM Guedes et al. 55 (UFP).

Utricularia pusilla — Vahl, Enum. 1: 202. 1804. Fig. 3(a, b)

This species is recognized by its green to vinaceous scape with sterile bracts on the raceme axis, its small, yellow corolla (5–8 mm long) with deeply trilobate lower

lip, and acute spur, longer than the lower lip and sometimes slightly curved downward. Its calyx has conspicuous nerves, not reaching the margins and apex, lower sepal with emarginate apex and greatly elongated in fruit and by its narrowly obovate to spatulate leaves. Bracts and scales are basiolute, and bracteoles are absent. It is very common to find *U. pusilla* and *U. subulata* L. misidentified in herbaria. They are similar, but *U. subulata* lacks sterile bracts on raceme axis, has larger flowers (up to 1 cm long) with spur not much longer than the lower lip, and its lower sepal does not elongate in fruit.

This terrestrial species is Neotropical; in Brazil, it is cited to AM, RR, PA, MT, GO, MG, SP, RJ, BA, MA, SE, CE, PB and PE (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Alagoas and Rio Grande do Norte (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A2a). This species is able to colonize different types of wet habitats such as areas of seasonally flooded, white-sand savannas (“campinaranas”, “campos rupestres”, “campos de altitude” and park savannas), alluvial pioneer formations (coastal plains), gallery forests and perennial seasonal forests, flowering throughout almost the entire year.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas: Chã Preta, Serra Lisa, 28-VII-2009 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota 4467 (MAC); Feliz Deserto, Várzea da Marituba, 15-IX-1999 (fl. and fr.), R Rocha et al. 2640 (MUFAL); Maceió, Serra da Saudinha, 18-IX-2009 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota 5551 (MAC); Matriz do Camaragibe, Serra da Curitiba, 30-VIII-2003 (fl. and fr.), RP Lyra-Lemos et al. 7909 (MAC); Quebrangulo, Reserva Biológica da Pedra Talhada, 24-X-2014 (fl. and fr.), L Nusbaumer et al. 4233 (MAC); São Luís do Quitunde, RPPN Mata Garabu, 22-VIII-2004 (fl. and fr.), RP Lyra-Lemos et al. 8527 (MAC); Tanque d’Arca, Morro do Cruzeiro, 15-VIII-2009 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota 4987 (MAC); Viçosa, Serra Dois Irmãos, 02-VIII-2008 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota 964 (MAC); Rio Grande do Norte: Ceará Mirim, RN 064 estrada para Pureza, 18-VIII-2011 (fl. and fr.), JG Jardim et al. 6027 (UFRN); Espírito Santo, APA Piquiri-Uma, próximo à barragem Piquiri, 04-X-2017 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 67 (UFP); Macaíba, Escola Agrícola de Jundiá, Mata do Bebo, 10-II-2012 (fl. and fr.), JL Costa-Lima et al. 622 (UFRN); Parnamirim, Riacho Águas Vermelhas, Hidrominas Santa Maria, 06-IX-2004 (fl. and fr.), A Ribeiro 71 (UFRN).

Utricularia resupinata — BD. Greene ex Bigelow, Fl. Boston 3: 10. 1840. Fig. 3(c–e)

This species is readily recognized by its single terminal flower, with lilac or white corolla with a yellow blotch at the base of the lower lip, which is broadly 3-crenate with strongly inflexed lateral margins and also by its ascending

spur with emarginate apex, tubular bracts, the absence of bracteoles and its cylindrical articulated leaves. *Utricularia resupinata* is not likely to be confused with any other species except *U. spruceana* Benth. ex Oliv., which differs by its laminar, dichotomously forked leaves.

This terrestrial or subaquatic species occurs in North and Central America, extending to Brazil where it is cited to Amazonas, Rio Grande do Norte and Sergipe (Taylor 1989; Carregosa and Costa 2014; Miranda et al. 2015). Here we report a new record to Ceará, where a population occurs in an interdune coastal lagoon, sympatrically with *U. subulata* and *U. erectiflora*. The species distribution along Rio Grande do Norte is also extended; we registered three new populations along the northern coast (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A2a). This species inhabits shallow water environments of seasonal white-sand wetlands at low altitude, such as the “campinaranas” in Amazonas state and the coastal plains in the Northeast region, flowering from September to December, during the dry season, when the water level recedes.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Ceará: Aquiraz, Lagoa do Tapuio, 17-IX-2016 (fl.), FM Guedes 10 (EAC). Rio Grande do Norte: Maxaranguape, depressão interdunar próximo à Maracajaú, 11-X-2015 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 65 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 07-XII-2014 (fl. and fr.), GS Garcia 166 (UFRN).

Utricularia simulans — Pilg., Not. Bot. Gart. Berl. 6: 194. 1914. Fig. 3(f–h)

This species is recognized by its basifixed scales, bracts, bracteoles and deeply fimbriate calyx, while only its scales and bracts are auriculate, its straight raceme axis, gold to pale yellow corolla with entire lower lip, thickly conical and dorsiventrally compressed spur, with obtuse apex, about as long as the lower lip. *Utricularia simulans* is very variable with regard to general stature as well as number, size, disposition and color of flowers. It is very similar to *U. fimbriata* Kunth, *U. longeciliata* A.DC. and *U. sandwithii* P.Taylor, differing as follows: *U. fimbriata* has geniculate raceme axis and auriculate bracteoles, *U. longeciliata* has only the lowermost scales auriculate, the uppermost scales and bracts are not auriculate, while *U. sandwithii* has basiolute bracts and bracteoles, and an acute spur.

This terrestrial species is widely distributed in tropical Africa and America; in Brazil, it is cited to AM, RR, PA, MT, GO, SP, MG, BA, MA, PI, CE and PB (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Alagoas, Pernambuco and Rio Grande do Norte (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1b). It inhabits seasonally flooded, white-sand savannas (“Cerrado” enclaves and “campinaranas”), coastal plains and lowland, semideciduous seasonal forests (“tabuleiros”) (Taylor

1989; Oliveira et al. 2012), flowering from June (rainy season) to October (dry season).

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas: Marechal Deodoro, próximo ao Brejo Água Santa e Cabreira, 30-VIII-2008 (fl. and fr.), RP Lyra-Lemos et al. 11422 (MAC); Pernambuco: Goiana, 1985 (fl.), R Pereira *s.n.* (IPA 49.833), 12-VIII-2007 (fl.), JR Maciel 511 (UFP); Igarassu, Campinas dos Marcos, 26-VI-1955 (fl.), A Lima 55-2086 (PEUFR); Rio Grande do Norte: Ceará Mirim, acesso pela RN 064 esquerda na RN 309, 11-VIII-2011 (fl. and fr.), AA Roque et al. 1171 (HUEFS, UFRN); Rio do Fogo, Pititinga, 18-VIII-2012 (fl.), EO Moura et al. 88 (UFRN), dunas da praia de Zumbi, 11-X-2015 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 62 (UFRN), Área Militar de Rio do Fogo, 03-X-2015 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 51 (UFP); Nísia Floresta, APA Bonfim-Guarairas, próximo à Lagoa de Alcaüz, 25-IX-2015, (fl. and fr.), GS Garcia et al. 32 (UFRN).

Utricularia subulata — L, Sp. Pl. 1: 18. 1753. Fig. 3(i, j)

This species is recognized by its yellow cross-shaped corolla, up to 1 cm long, with deeply trilobate lower lip, subulate spur with acute or shortly 2–4 denticulate apex, slightly shorter than to slightly longer than the lower lip. Basisolute bracts and scales and frequently the lowermost scale have ciliate margins, the absence of bracteoles and usually geniculate (less frequently straight) inflorescence. The nerves of its sepals are not prominent and do not reach the margins and apex.

This terrestrial species is very similar to the other members of *Utricularia* sect. *Setiscapella*, differing as follows: *U. pusilla* has sterile bracts on the raceme axis and quite different sepals (see comments in *U. pusilla* above).

U. triloba has sepals with very prominently folded nerves that reach its margins and apex, and the lower corolla lip is scarcely trilobate. *Utricularia nigrescens* Sylvén has larger flowers (up to 1.7 cm long) with a downward-curving spur, twice as long as the lower lip. *Utricularia trichophylla* Spruce ex Oliv. has sepals with rather inconspicuous nerves, straight inflorescence axis and branched leaves. *Utricularia nervosa* G. Weber ex Benj. has much larger flowers (1.3–2 cm long), acute spur, longer than the lower lip, and the base of the scape is sparsely pubescent. *Utricularia flaccida* has a lithophytic habit and corolla with a truncate spur, shorter than the lower lip.

Utricularia subulata is almost pantropical, having the widest distribution range in the genus. In Brazil, it is cited to all states except Acre and Alagoas (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Alagoas, occurring in submontane perennial seasonal forests and seasonally flooded coastal plains (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A2b). Our field observations

confirm that it is often the first species spotted in a soil moisture gradient of pioneer formations, such as coastal lagoons, showing remarkable drought tolerance, and flowering throughout almost the entire year.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas Barra de São Miguel, ao lado direito da AL-101 Sul, 01-VIII-1985 (fl. and fr.), RP Lyra-Lemos and AIL Pinheiro 950 (MAC); Chapada Preta, Serra Lisa, 28-VII-2009 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota et al. 4468 (MAC); Marechal Deodoro, Povoado das Cabreiras, 11-VIII-2005 (fl. and fr.), NM Rodrigues 1778 (MAC), Dunas do Cavalo Russo, 25-IX-2008 (fl. and fr.), ECO Chagas and MCS Mota 1434 (MAC); Piaçabuçu, cordões litorâneos, 31-X-1985 (fl. and fr.), RP Lyra-Lemos and AIL Pinheiro 1075 (MAC), Vargem Grande, 22-IX-1987 (fl. and fr.), MNR Staviski et al. 1007 (MAC); Quebrangulo, Reserva Biológica de Pedra Talhada, Três Lagoas, 01-VIII-2014 (fl.), JS Correia et al. 179 (MAC).

Utricularia trichophylla — Spruce ex Oliv., J. Linn. Soc. Bot. 4: 173. 1860. Fig. 3(k, l)

This species is recognized by its yellow corolla with trilobate lower lip, conical spur with acute to 2–4-denticulate apex, about as long as the lower lip. It has an inconspicuously nerved calyx, pinnately branched and narrowly linear to lanceolate leaves, straight inflorescence axis, usually with cleistogamous inflorescences on stolon nodes or leaf axils. With regard to reproductive characters, this species is quite similar to *U. subulata*, but the aforementioned set of vegetative traits readily distinguishes it from the latter species and from any other placed in *Utricularia* sect. *Setiscapella* (see comments in *U. subulata* above).

This terrestrial or subaquatic species is Neotropical; in Brazil, it is cited to RR, AM, AC, AP, PA, MT, GO, DF, MG, SP, BA and PI (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Ceará and Rio Grande do Norte, collected in flowing streams in perennial, seasonal forest areas (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1c). However, according to Taylor (1989) it can also inhabit ponds, marshes and wet, sandy environments from low to high altitude, collected with chasmogamous flowers in June and December.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Ceará: Ubajara, Sítio Feiras, Lajedo abaixo do buritizal, 07-VI-2012 (fl.), LQ Matias et al. 682 (EAC); Rio Grande do Norte: Espírito Santo, APA Piquiri-Una, 10-X-2015, GS Garcia et al. 41 (UFRN), 26-XII-2015 (fl.), GS Garcia et al. 96 (UFRN).

Utricularia triloba — Benj. in Mart., Fl. Bras. 10: 248. 1847. Fig. 3(m, n)

This species is morphologically very similar to *U. subulata*, but it is characterized by its sepals with five very prominent ridged nerves reaching the margins and apex, yellow corolla with a scarcely trilobate lower lip, subulate spur with acute apex, slightly longer than the lower lip. Its scape is capillary (ca. 0.1–0.2 mm diam.), with numerous narrowly rhombic scales, the lowermost ones sometimes bearing ciliate margins. This set of features can tell *U. triloba* apart from *U. subulata* and any other species of *Utricularia* sect. *Setiscapella*.

This terrestrial species is Neotropical; in Brazil, it is cited to RR, AM, PA, AP, MT, MS, TO, GO, DF, MG, SP, RJ, PR, SC, PB and BA (Taylor 1989; Silva 2013; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Rio Grande do Norte and Alagoas (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A1d). It probably also occurs in Pernambuco; however, the specimens were not found in herbarium (B Pickel s.n. - IPA 21.817). It inhabits seasonally flooded white-sand savannas (“campinaranas” and “Cerrado” enclaves), lowland, semideciduous seasonal forest (“tabuleiros”), riparian and gallery forests, collected in flower between July and October.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Alagoas: Marechal Deodoro, 27-VIII-1981 (fl. and fr.), GL Esteves et al. 900 (MAC); Paraíba: Mataraca, Millenium Inorganic Chemicals Mineração LTDA, 15-IX-2011, (fl. and fr.), PC Gadelha-Neto et al. 3059 (JPB); Mamanguape, Reserva Biológica Guaribas, Sema I – Capim Azul, 10-VIII-2012 (fl.), CV Silva 10 (JPB); 07-X-2017 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 73 (UFP); Sema II, 24-IX-2010 (fl.), A Melo et al. 478 (JPB); 27-VII-2017 (fl.), FM Guedes 21 (UFP); Rio Grande do Norte: Espírito Santo, APA Piquirí-Uma, próximo à barragem Piquirí, 10-X-2015 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 42 (UFRN); 04-X-2017 (fl. and fr.), FM Guedes et al. 64 (UFP).

Utricularia viscosa — Spruce ex Oliv., J. Linn. Soc. Bot. 4: 172. 1860. Fig. 3(o, p)

This species is readily recognized by its sticky scape, viscid glandular above, and hispid below, stolons and traps are densely covered with short hair-like trichomes. It has a lilac corolla with a white and yellow blotch at the base of the lower lip, which is quadrate, with a 3-crenate apex, and a narrowly cylindrical spur with obtuse apex, twice as long as the lower lip, basiolute bracts and scales, with entire margins, and the absence of bracteoles.

This set of morphological features distinguishes *U. viscosa* from all other congeners, even though the basiolute bracts and the form of the inflorescence resemble members of *Utricularia* sect. *Setiscapella*. The sticky scape is also observable in herbaria specimens, which often present sand grains attached to the scapes.

This terrestrial species is Neotropical; in Brazil, it is cited to RR, AM, PA, RO, PI, CE and MT (Taylor 1989; Miranda et al. 2015). Here we report new records to Rio Grande do Norte, with populations found in areas of seasonally flooded, white-sand savannas (“Cerrado” enclave) and coastal plains (Electronic Supplementary Material Appendix 1: Fig. A2b), collected in flower from October to January.

SPECIMENS EXAMINED. BRAZIL. Rio Grande do Norte: Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 07-XII-2014 (fl. and fr.), GS Garcia 167 (UFRN), 08-I-2015 (fl. and fr.), GS Garcia 181 (UFRN), 11-X-2015 (fl. and fr.), GS Garcia et al. 49 (UFRN).

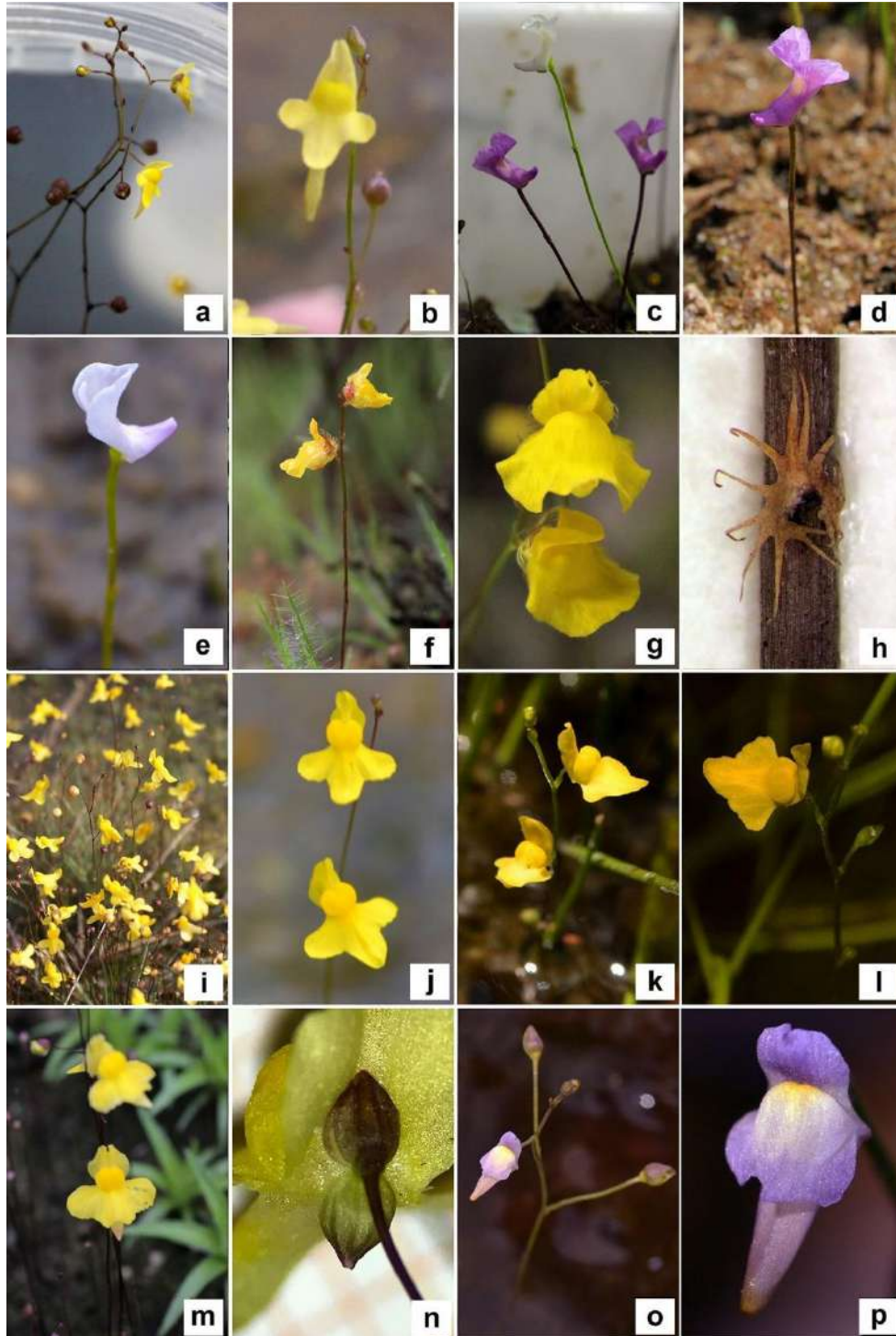


Fig. 3 a, b *Utricularia pusilla*; c–e *U. resupinata*; f–h *U. simulans*; i, j *U. subulata*; k, l *U. trichophylla*; m, n *U. triloba*; o, p *U. viscosa*

4 Discussion

Recent phylogenetic studies inferred the possible last common ancestor of the *Genlisea-Utricularia* clade to be South American, arising around 39 million years ago (mya), counting with transoceanic dispersal routes for *Genlisea* and *Utricularia* lineages and northward dispersal routes for Neotropical *Utricularia* (Fleischmann 2012; Silva et al. 2018). This lineage diversified very recently, so its distribution seems most explanatory by long-distance dispersal than by vicariance (Fleischmann 2012; Christenhusz and Chase 2013; Silva et al. 2018). Such ability to disperse, possibly due to its minute and numerous seeds, would support the many new disjunctions documented here. In fact, Lentibulariaceae seeds are minute and with ornamented testa cells, which accumulate air bubbles and favor the buoyancy to long-distance dispersal (Menezes et al. 2014; Silva et al. 2018).

The majority of Brazilian *Genlisea* species are restricted to “campos rupestres” (Fleischmann 2012) as are a few *Utricularia*, such as *U. blanchetii*, *U. parthenopipes*, *U. purpureocaerulea* and *U. rostrata* (Taylor 1989; Fleischmann and Rivadavia 2009). According to our data (Table 1), some species seem to be from lowland, seasonally flooded sandy areas, such as *U. adpressa*, *U. amethystina*, *U. benjaminiana*, *U. cornuta*, *U. erectiflora*, *U. guyanensis*, *U. hydrocarpa*, *U. juncea*, *U. resupinata* and *U. viscosa*.

Alves et al. (2007) claim that “restinga” species colonized these areas after originating from savannic ancestors typical from “campos rupestres”, which is a pattern observed in other species of plant communities adapted to these disjunct scattered habitats, such as Xyridaceae and Eriocaulaceae (typically found among species of Lentibulariaceae in wet habitats). These species have an

outstanding capacity to disperse compared to other groups of the vegetation around (Fleischmann 2012).

Most of the new records of Lentibulariaceae species present disjunct distributions. The “Cerrado” environments, notably “campos rupestres” and “veredas” systems, share several species of the family with the eastern coastal plains of northeastern Brazil, consistent with hypothesis of other vegetation invasions of the Atlantic Forest domain in the past, during moister climatic conditions (Sobral-Souza et al. 2015). The present distribution of *G. filiformis*, *U. amethystina*, *U. flaccida*, *U. hispida*, *U. nana* and *U. trichophylla* could be explained by the past connection between these two phytogeographic domains.

A few other species exhibit a more disjunct pattern, occurring over North America, the Caribbean, Guyana Shield and, as reported in this paper, in the Brazilian Northeast Coast. *U. benjaminiana*, *U. cornuta*, *U. guyanensis*, *U. juncea*, *U. resupinata* and *U. viscosa* share this pattern of distribution, which suggest a connection between the upper Amazon environments and the formations of the study area. The new records of *U. cornuta* and *U. resupinata* to Ceará especially point to this connection, which possibly happened across the seasonally flooded coastal plains between Maranhão and Rio Grande do Norte, a connection hypothesis proposed by Sobral-Souza et al. (2015) for forest species migration. Many examples of disjunctions between the Amazon forest and the Brazilian Atlantic Coast were documented by Mori et al. (1981). We believe that as the northern portion of the Northeast region (i.e., MA, PI, CE, RN states) has its flora better studied, more interesting cases of disjunctions involving humid habitats between such areas will appear. Wang et al. (2004) suggest that the moister climate in the past affected the present rainforest distribution pattern by increasing the number of suitable habitats for moist-dependent species (i.e., flooded formations along the Brazilian coast).

Our results are particularly important if we consider that coastal lagoons and humid habitats within seasonally flooded coastal plains are being quickly transformed through land use or city expansions, leading to great habitat loss for many taxa (Scarano [2009](#); Santos-Filho et al. [2013](#)). Of the 41 Lentibulariaceae species assessed in the Red List, only three treated in this paper (*U. cornuta*, *U. resupinata* and *U. subulata*) are listed as of least concern (IUCN [2017](#)). According to the CNCFlora ([2018](#)), only 16 Lentibulariaceae species (of 83 from Brazil) were assessed and two of them are listed as threatened: *G. lobata* (EN) and *U. tridentata* (VU). The low number shows a clear need for more research on threats to carnivorous plants, especially Lentibulariaceae, since these plants are very sensitive to pollution and changes in environmental conditions, playing a potential role as bioindicators for ecosystem health (Ellison and Gotelli [2001](#), [2002](#); Jennings and Rohr [2011](#)). Many carnivorous plants are fairly threatened solely for being highly endemic, confined to small, moist areas within the surrounding phytophysiognomy, and for having lower reproductive effort and dispersal capacity (Jennings and Rohr [2011](#); Jobson et al. [2018](#)).

Of the 22 species treated in this paper, only four do not occur in protected areas in northeastern Brazil (Table [1](#)), the remaining 18 are under some level of protection and, however, this does not mean they are free from threats, as occasional fires might occur in a few areas and anthropic impacts affect habitat integrity (IBAMA [2003](#); ICMBio

[2016](#)). These plants provide important ecosystem services on which other specialist species depend on. Therefore, assuring their conservation will help sustain these services and prevent secondary extinctions (Jennings and Rohr [2011](#)).

The substantial number of new records presented here also highlights that northeastern Brazil is still not well botanically sampled, especially concerning the herbaceous stratum, and that Lentibulariaceae are frequently neglected in floristic surveys (Rocha et al. [2004](#); Oliveira et al. [2012](#); Versieux et al. [2017](#)). Most of the records were from Rio Grande do Norte (12/36), where the family was intensively sampled, followed by Alagoas (8/36). The remaining states still lack collection efforts in wetland areas, especially in Piauí, Maranhão and Ceará (the least well-sampled states in the study area). The majority of these new records derived from misidentified herbaria material or that lacking identification, while only 12 records resulted from recent sampling effort by the authors. This finding reinforces the need to improve curation, stimulate visits by taxonomic specialists and keep forming and training local botanists.

This paper provides the first insights into the actual richness and species distribution of Lentibulariaceae in northeastern Brazil, which is much higher than previously reported for each state (i.e., before our work RN, CE and AL had seven, 14 and four spp., respectively; now with 19, 18 and eleven spp.) and leading to an even more complex biogeographic history that still needs further investigation.

Table 1 New records of Lentibulariaceae species from Northeastern Brazil including threat category according to IUCN (2017) or CNCFlora (2018), phytogeographic domain and physiognomy where they can be found (IBGE 2012), distribution (Taylor 1989; Miranda et al. 2015) and regional conservation units where they are inserted. Legend: APA (Environmental Protection Area), REBIO (Biological Reserve), PARNA (National Park), FLONA (National Park), FLONA (National Park), TI (Indian Territory), PE (State Park), RPPN (Private Reserve of Natural Heritage)

Species	Threat category	Brazilian phytogeographic domain (IBGE 2012)	Type of vegetation (phytogeography) (IBGE 2012)	Distribution (Taylor 1989; Miranda et al. 2015) ^a	Northeast Brazil conservation units
<i>Gentilella filiformis</i>	LC (CNCFlora)	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campos rupestres" "Campos de altitude" "Campinaranas" Park savannas Gallery forests Seasonally flooded white-sand savannas "Campos de altitude"	Neotropical Brazil: AM, RR, MT, MS, SP, GO, DF, MG, TO, BA, SE, PE, PB, CE and RN	APA Piquiri-Una (RN) APA Bonfim-Guarairas (RN) REBIO Guaribas (PB) PARNA da Serra de Itabaiana (SE)
<i>G. lobata</i>	EN (CNCFlora)	"Mata Atlântica"	Seasonally flooded white-sand savannas	Brazil: ES, MG and BA	
<i>Utricularia amethystina</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campos rupestres" "Campos de altitude" "Campinaranas" Park savannas Seasonally flooded white-sand savannas "Campos de altitude"	Tropical America and Subtropical North America Brazil: AM, RR, PA, AP, MT, MS, TO, GO, DF, MG, SP, RJ, ES, BA, SE, MA, PE, PB and AL	REBIO Guaribas (PB) PARNA da Serra de Itabaiana (SE)
<i>U. benjaminiana</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Floresta Amazônica"	Park savannas Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas" Park savannas Seasonally flooded white-sand savannas "Campos rupestres" "Campos de altitude" "Campinaranas"	Africa, Madagascar, Central and northern South America Brazil: RR, RN and SE	APA Bonfim-Guarairas (RN)
<i>U. blanchetii</i>	Not evaluated	"Cerrado" "Caatinga"	Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas" Park savannas Seasonally flooded white-sand savannas "Campos rupestres"	Brazil: BA and PE	PARNA do Catimbau (PE) PARNA da Chapada Diamantina (BA)
<i>U. breviscapa</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Pantanal"	Gallery forests Alluvial pioneer formations Coastal plains	Neotropical Brazil: AM, PA, BA, MG, GO, SP, MT and PI	
<i>U. cornuta</i>	LC (IUCN)	"Mata Atlântica" "Cerrado"	Alluvial pioneer formations Coastal plains	North and Central America Brazil: MA, CE and RN	APA de Jijoca de Jericacoara (CE) APA Jenipabu (RN) APA Bonfim-Guarairas (RN)

Table 1 (continued)

Species	Threat category	Brazilian phytogeographic domain (IBGE 2012)	Type of vegetation (phytogeography) (IBGE 2012)	Distribution (Taylor 1989; Miranda et al. 2015) ^a	Northeast Brazil conservation units
<i>U. costata</i>	Not evaluated	“Mata Atlântica” “Cerrado” “Floresta Amazônica” “Caatinga”	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas “Campinaranas” Park savannas Submontane and montane perennial seasonal forests	South America Brazil: RR, PA, MT, GO, AL, SE and BA	PARNA da Serra de Itabaiana (SE)
<i>U. erectiflora</i>	LC (CNCFlora)	“Mata Atlântica” “Cerrado” “Floresta Amazônica” “Caatinga”	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas Park savannas High altitude perennial seasonal forests	Neotropical Brazil: RR, CE, RN, SE, BA, GO, MT, ES, RJ, SP, SC, AL, MA and PI	TI Lagoa Encantada (CE) APA do Lagamar do Cauípe (CE) APA Jenipabu (RN) APA de Piaçabuçu (AL) PARNA de Ubajara (CE) PARNA da Serra de Itabaiana (SE)
<i>U. flaccida</i>	NT (CNCFlora)	“Mata Atlântica” “Cerrado” “Floresta Amazônica”		Brazil: RR, BA, SE, MT, MG and CE	
<i>U. guyanensis</i>	Not evaluated	“Mata Atlântica” “Cerrado” “Floresta Amazônica”	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas “Campinaranas”	Neotropical Brazil: RR, BA, RN and SE	
<i>U. hispida</i>	Not evaluated	“Mata Atlântica” “Cerrado”	Seasonally flooded white-sand savannas Park savannas Gallery forests	Neotropical Brazil: MT, MS, GO, DF, SP, MG, TO, MA and RN	APA Piquiri-Una (RN)
<i>U. hydrocarpa</i>	LC (CNCFlora)	“Mata Atlântica” “Cerrado” “Floresta Amazônica” “Caatinga”	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas Park savannas Lowland semideciduous seasonal forests Perennial seasonal forests	Neotropical Brazil: AM, PA, AP, MT, MS, GO, MG, SC, SP, RJ, BA, MA, CE, SE, PB, PE, AL, PI and RN	PE Dois Irmãos (PE) APA de Piaçabuçu (AL)

Table 1 (continued)

Species	Threat category	Brazilian phytogeographic domain (IBGE 2012)	Type of vegetation (phytogeography) (IBGE 2012)	Distribution (Taylor 1989; Miranda et al. 2015) ^a	Northeast Brazil conservation units
<i>U. juncea</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas" Park savannas Lowland semideciduous seasonal forests	North to South America Brazil: RR, AP, PI, CE, PB, PE, AL, BA and RN	FLONA de Nisia Floresta (RN) APA Piquiri-Una (RN) APA Bonfim-Guaraiás (RN) REBIO Guaribas (PB)
<i>U. nana</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica"	Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas" Park savannas Lowland semideciduous seasonal forests	South America Brazil: PA TO, MT, MS, MG, GO, DF, SP, PR, BA, MA, SE, PB and RN	REBIO Guaribas (PB)
<i>U. pusilla</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campos rupestres" "Campos de altitude" "Campinaranas" Park savannas Lowland semideciduous seasonal forests	Neotropical Brazil: AM, RR, PA, MT, GO, MG, SP, RJ, BA, MA, SE, CE, PB, PE, AL and RN	APA da Chapada do Araípe (CE) APA Piquiri-Una (RN) REBIO Guaribas (PB) RPPN Frei Caneca (PE) REBIO de Pedra Talhada (AL) RPPN Garabu (AL) PARNA da Serra de Itabaiana (SE)
<i>U. resupinata</i>	LC (IUCN)	"Mata Atlântica" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas"	North and Central America Brazil: AM, RN, SE and CE	TI Lagoa Encantada (CE) APA Jenipabu (RN) APA do Litoral Sul (SE)
<i>U. simulans</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas" Park savannas	Tropical Africa and America Brazil: AM, RR, PA, MT, GO, SP, MG, BA, MA, PI, CE, PB, PE, RN and AL	APA Bonfim-Guaraiás (RN) REBIO Guaribas (PB)

Table 1 (continued)

Species	Threat category	Brazilian phytogeographic domain (IBGE 2012)	Type of vegetation (phytogeography) (IBGE 2012)	Distribution (Taylor 1989; Miranda et al. 2015) ^a	Northeast Brazil conservation units
<i>U. subulata</i>	LC (IUCN)	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campos rupestres" "Campos de altitude" "Campinaranas" Park savannas Perennial seasonal forests	Pantropical Brazil: all except AC	TI Lagoa Encantada (CE) APA Bonfim-Guarairas (RN) APA Jenipabu (RN) APA Piquiri-Una (RN) REBIO Guaribas (PB) APA de Piaçabuçu (AL) REBIO de Pedra Talhada (AL) PARNA da Serra de Itabaiana (SE) APA Piquiri-Una (RN)
<i>U. trichophylla</i>	LC (CNCFlora)	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica"	Gallery forests Perennial seasonal forests	Neotropical Brazil: RR, AM, AC, AP, PA, MT, GO, DF, MG, SP, BA, PI, CE and RN	
<i>U. triloba</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica" "Caatinga"	Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campos de altitude" "Campinaranas" Park savannas Perennial seasonal forests Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas" Park savannas	Neotropical Brazil: RR, AM, PA, AP, MT, MS, TO, GO, DF, MG, SP, RJ, PR, SC, BA, RN, PB and AL	APA Piquiri-Una (RN) REBIO Guaribas (PB)
<i>U. viscosa</i>	Not evaluated	"Mata Atlântica" "Cerrado" "Floresta Amazônica"	Perennial seasonal forests Alluvial pioneer formations Coastal plains Seasonally flooded white-sand savannas "Campinaranas" Park savannas	Neotropical Brazil: RR, AM, PA, RO, PI, MT, CE and RN	

^aAbbreviations of Brazilian states: (AC) Acre, (AL) Alagoas, (AM) Amazonas, (AP) Amapá, (BA) Bahia, (CE) Ceará, (DF) Distrito Federal, (ES) Espírito Santo, (GO) Goiás, (MA) Maranhão, (MG) Minas Gerais, (MS) Mato Grosso do Sul, (MT) Mato Grosso, (PA) Pará, (PB) Paraíba, (PE) Pernambuco, (PI) Piauí, (PR) Paraná, (RJ) Rio de Janeiro, (RN) Rio Grande do Norte, (RO) Rondônia, (RR) Roraima, (RS) Rio Grande do Sul, (SC) Santa Catarina, (SE) Sergipe, (SP) São Paulo and (TO) Tocantins

Acknowledgements We thank the curators of ALCB, CEPEC, EAC, HST, HUEFS, IPA, JPB, MAC, MUFAL, PEUFR, R, RB, UFP and

UFRN herbaria. We are grateful to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for the concession of a masters' scholarship to the first author and to Post-Graduation Program in Plant Biology, Biosciences Centre/Federal University of Pernambuco (CB/UFPE), for granting logistic and laboratory support. The second author had a Capes fellowship (#88887.124186/2014-00).

References

- Alves RJV, Cardin L, Kropf MS (2007) Angiosperm disjunction “Campos rupestres-restingas”: a re-evaluation. *Acta Bot Bras* 21:675–685
- Andrade KVSA, Rodal MJN, Lucena MFA, Gomes APS (2004) Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco – Brasil. *Hoehnea* 31:337–348
- Baleeiro PC, Jobson RW, Sano PT (2015) Morphometric approach to address taxonomic problems: the case of *Utricularia* sect. *Foliosa* (Lentibulariaceae). *J Syst Evol* 54:175–186
- Bigarella JJ, Andrade-Lima D, Riehs PJ (1975) Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. *An Acad Bras Ciênc* 47:411–464
- Borges RAX, Carneiro MAA, Viana PL (2011) Altitudinal distribution and species richness of herbaceous plants in campos rupestres of the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Rodriguésia* 62:139–152
- Carregosa T, Costa SM (2014) Ampliação da distribuição geográfica de três espécies de *Utricularia* (Lentibulariaceae) para o bioma Mata Atlântica. *Rodriguésia* 65:563–565
- Carregosa T, Monteiro SHN (2013) Lentibulariaceae. In: Prata APN (ed) *Flora de Sergipe*. Aracaju: Gráfica e Editora Triunfo, vol 1, pp 306–321
- Casper SJ, Stimpert R (2009) Chromosome numbers in *Pinguicula* (Lentibulariaceae): survey, atlas, and taxonomic conclusions. *Plant Syst Evol* 277:21–60
- Cheek M, Taylor P (1995) Lentibulariaceae. In: Stannard B (ed) *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil*. RBG, Kew, pp 395–406
- Christenhusz MJM, Chase MW (2013) Biogeographical patterns of plants in the Neotropics—dispersal rather than plate tectonics is most explanatory. *Bot J Linn Soc* 171:277–286
- CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora) (2018) *Genlisea lobata* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Genlisea%20lobata>. Accessed 26 Feb 2018
- Conceição AA, Giulietti AM (2002) Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 29:37–48
- Costa LP (2003) The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *J Biogeogr* 30:71–86
- Costa SM, Bittrich V, Amaral MCE (2016) Lentibulariaceae from the Virua' National Park in the northern Amazon, Roraima, Brazil. *Phytotaxa* 258:1–25
- Dörrstock S, Seine R, Porembski S, Barthlott W (1996) First record of the American *Utricularia juncea* (Lentibulariaceae) from Africa. *Kew Bull* 51:579–583
- Ellison AM, Gotelli NJ (2001) Evolutionary ecology of carnivorous plants. *Trends Ecol Evol* 16:623–629
- Ellison AM, Gotelli NJ (2002) A fine-scale indicator of nitrogen saturation in northern ecosystems. *Proc Nat Acad Sci* 99:4409–4412
- Fleischmann A (2012) Monograph of the genus *Genlisea*. Redfern Natural History Productions Ltd., Poole
- Fleischmann A (2018) Systematics and evolution of Lentibulariaceae: II. *Genlisea*. In: Ellison AM, Adamec L (eds) *Carnivorous plants: physiology, ecology and evolution*. Oxford University Press, Oxford, pp 81–88
- Fleischmann A, Rivadavia F (2009) *Utricularia rostrata* (Lentibulariaceae), a new species from the Chapada Diamantina, Brazil. *Kew Bull* 64:155–159
- Fleischmann A, Rocca A (2018) Systematics and evolution of Lentibulariaceae: I. *Pinguicula*. In: Ellison AM, Adamec L (eds) *Carnivorous plants: physiology, ecology and evolution*. Oxford University Press, Oxford, pp 70–80
- Fleischmann A, Costa SM, Bittrich V, Amaral MCE, Hopkins M (2017) A new species of corkscrew plant (*Genlisea*, Lentibulariaceae) from the Amazon lowlands of Brazil, including a key to all species occurring north of the Amazon River. *Phytotaxa* 319:289–297
- Fleischmann A, Cross AT, Gibson R, Gonella P, Dixon KW (2018) Systematics and evolution of Droseraceae. In: Ellison AM, Adamec L (eds) *Carnivorous plants: physiology, ecology and evolution*. Oxford University Press, Oxford, pp 45–57
- Heslop-Harrison Y (2004) *Pinguicula* L. *J Ecol* 92:1071–1118
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) (2003) Plano de manejo da Reserva Biológica Guaribas. MMA/IBAMA, Brasília
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2012) Manual técnico da vegetação brasileira, 2ed. Rio de Janeiro
- ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) (2016) Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra de Itabaiana. MMA/ICMBio, Brasília
- IUCN (2017) The IUCN Red List of Threatened Species Version 2017.3. <http://www.iucnredlist.org>. Accessed 26 Feb 2018
- Jennings DE, Rohr JR (2011) A review of the conservation threats to carnivorous plants. *Biol Conservation* 144:1356–1363
- Jobson RW, Baleeiro PC, Guisande C (2018) Systematics and evolution of Lentibulariaceae: III. *Utricularia*. In: Ellison AM, Adamec L (eds) *Carnivorous plants: physiology, ecology and evolution*. Oxford University Press, Oxford, pp 89–104
- Lloyd FE (1942) The carnivorous plants. In: *Chronica Notanica* co. Waltham, Massachusetts
- Menezes CG, Gasparino EC, Baleeiro PC, Miranda VFO (2014) Seed morphology of bladderworts: a survey on *Utricularia* sect. *Foliosa* and sect. *Psyllosperma* (Lentibulariaceae) with taxonomic implications. *Phytotaxa* 167:173–182
- Miranda IS, Absy ML (2000) Fisionomia das Savanas de Roraima, Brasil. *Acta Amaz* 30:423–440
- Miranda FVO, Menezes CG, Silva SR, Díaz YCA, Rivadavia F (2015) Lentibulariaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB146>. Accessed 01 Aug 2018
- Mori SA, Boom BM, Prance GT (1981) Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* 33:233–245
- Oliveira ACPD, Penha ADS, Souza RFD, Loiola MIB (2012) Composição florística de uma comunidade savânica no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Acta Bot Bras* 26:559–569
- Queiroz LP, Sena TSN, Costa MJSL (1996) Flora vascular da Serra da Jibóia, Santa Terezinha – Bahia: I. O campo rupestre. *Sitientibus* 15:27–40
- Ritter LMO, Ribeiro MC, Moro RS (2010) Composição florística e fitofisionomia de remanescentes disjuntos de Cerrado nos

- Campos Gerais, PR, Brasil – limite austral do bioma. *Biota Neotrop* 10:379–414
- Rocha PLB, Queiroz LP, Pirani JR (2004) Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogeneous habitat harbouring an endemic biota. *Rev Bras Bot* 27:739–755
- Rodal MJN, Andrade KVA, Sales MF, Gomes APS (1998) Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetalacional no município de Buíque, Pernambuco. *Rev Bras Biol* 58:517–526
- Rutishauser R, Isler B (2001) Developmental genetics and morphological evolution of flowering plants, especially bladderworts (*Utricularia*): fuzzy Arberian morphology complements Classical Morphology. *Ann Bot* 88:1173–1202
- Santos-Filho FS, Almeida-Júnior EB, Zickel CS (2013) A flora das restingas de Parnaíba e Luiz Correia — litoral do Piauí, Brasil. In: Santos-Filho FS, Soares AFCL, Almeida-Júnior EB (eds) *Biodiversidade do Piauí: pesquisas and perspectivas*, vol 2. Curitiba, CRV, pp 37–60
- Scarano FR (2009) Plant communities at the periphery of the Atlantic rain forest: rare-species bias and its risks for conservation. *Biol Conserv* 142:1201–1208
- Silva CV (2013) Preliminary studies reveal richness of carnivorous plants in an underexplored area of Northeastern Brazil. *Carniv Pl Newslett* 42:130–136
- Silva CV, Cruz DD (2015) First records of *Utricularia tenuissima* Tutin and *U. nigrescens* Sylvén (Lentibulariaceae) in north-eastern Brazil. *Rev Bras Bioci* 13:10–14
- Silva SR, Gibson R, Adamec L, Domínguez Y, Miranda VFO (2018) Molecular phylogeny of bladderworts: a wide approach of *Utricularia* (Lentibulariaceae) species relationships based on six plastidial and nuclear DNA sequences. *Mol Phylogen Evol* 118:244–264
- Silveira FA, Negreiros D, Barbosa NP, Buisson E, Carmo FF, Carstensen DW, Conceição AA, Cornelissen TG, Echternacht L, Fernandes GW, Garcia QS, Guerra TJ, Jacobi CM, Lemos-Filho JP, Stradic SL, Morellato LP, Neves FS, Oliveira RS, Schaefer CE, Viana PL, Lambers H (2016) Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant Soil* 403:129–152
- Simonelli M, Fraga CN (2007) Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo. IPEMA, Vitória, ES
- Sobral-Souza T, Lima-Ribeiro MS, Solferini VN (2015) Biogeography of Neotropical Rainforests: past connections between Amazon and Atlantic Forest detected by ecological niche modelling. *Evol Ecol* 29:643–655
- Stannard BL (1995) *Flora of the Pico das Almas - Chapada Diamantina, Bahia, Brazil*. Royal Botanic Gardens, Kew
- Taylor P (1989) *The genus Utricularia—a taxonomic monograph*. Kew Bulletin Additional Series. Royal Botanical Gardens, Kew, London
- Thiers B [continuously updated] Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Accessed 30 Apr 2018
- Versieux LM, Dávila N, Delgado GC, Sousa VF, Moura EO, Filgueiras T, Alves MV, Carvalho E, Piotto D, Forzza RC, Calvente A, Jardim JG (2017) Integrative research identifies 71 new plant species records in the state of Rio Grande do Norte (Brazil) and enhances a small herbarium collection during a funding shortage. *PhytoKeys* 86:43–774
- Vincent O, Weibkopf C, Poppinga S, Masselter T, Speck T, Joyeux M, Quilliet C, Marmottant P (2011) Ultra-fast underwater suction traps. *Proc R Soc B* 287:2909–2914
- Wang X, Auler AS, Edwards RL, Cheng H, Cristalli PS, Smart PL, Richards DA, Shen CC (2004) Wet periods in Northeastern Brazil over the past 210 kyr linked to distant climate anomalies. *Nature* 432:740–743
- Zappi DC, Lucas E, Stannard B, Lughadha EN, Pirani JR, Queiroz LP, Atkins S, Hind DJN, Giulietti AM, Harley RM (2003) Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Bol Bot Univ São Paulo* 21:345–398

Electronic Supplementary Material Appendix 1

Table 2. Abbreviations of Brazilian states.

Abbreviation	Brazilian state
AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
AP	Amapá
BA	Bahia
CE	Ceará
DF	Distrito Federal
ES	Espírito Santo
GO	Goiás
MA	Maranhão
MG	Minas Gerais
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
PA	Pará
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RO	Rondônia
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SP	São Paulo
TO	Tocantins

Electronic Supplementary Material Appendix 1

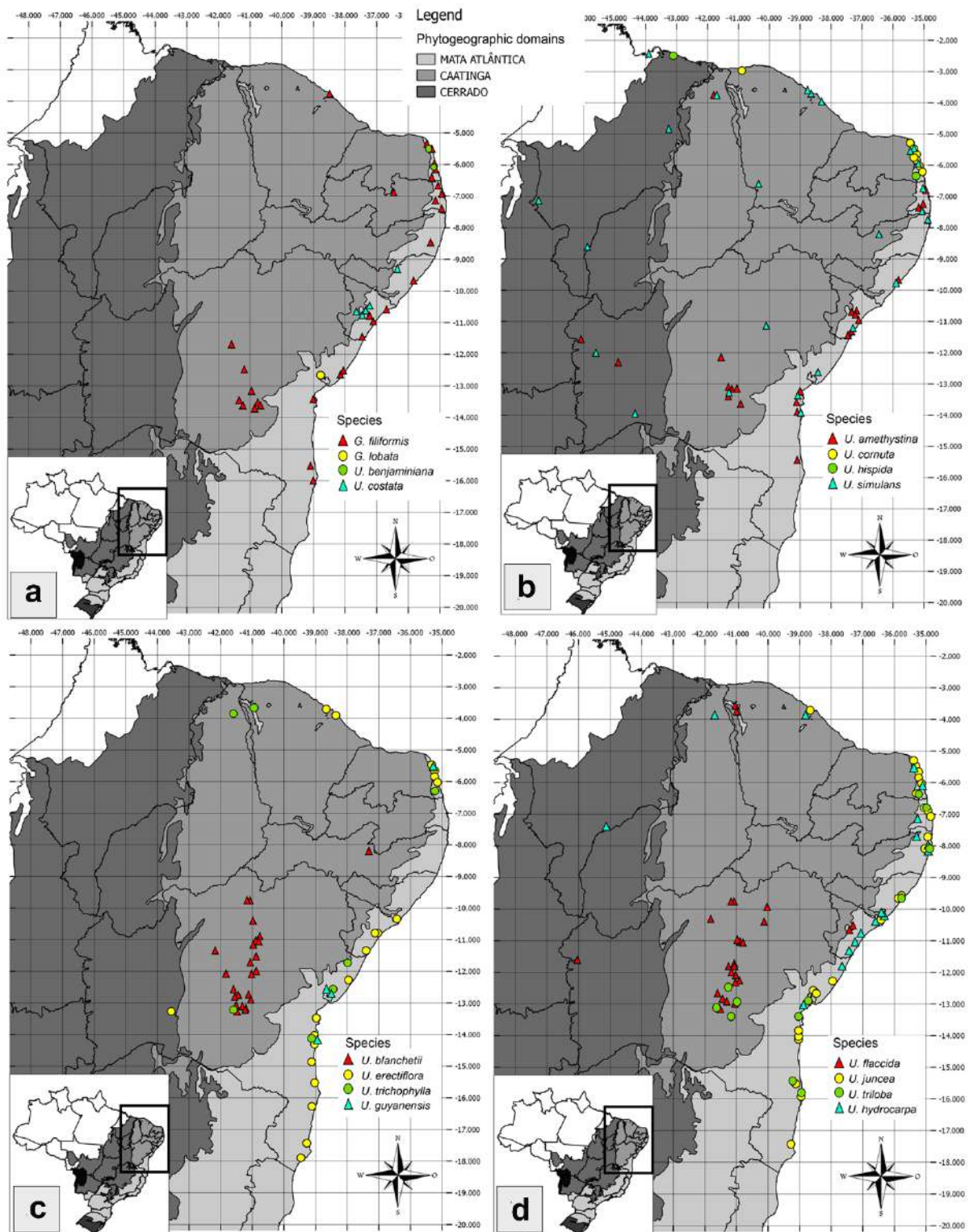


Fig. A1. Distribution of Lentibulariaceae species (treated in this paper) in Northeastern Brazil, including the new records. **a** *Genlisea filiformis*, *G. lobata*, *Utricularia benjaminiana*, *U. costata*; **b** *U. amethystina*, *U. cornuta*, *U. hispida*, *U. simulans*; **c** *U. blanchetii*, *U. erectiflora*, *U. trichophylla*, *U. guyanensis*; **d** *U. flaccida*, *U. juncea*, *U. triloba*, *U. hydrocarpa*.

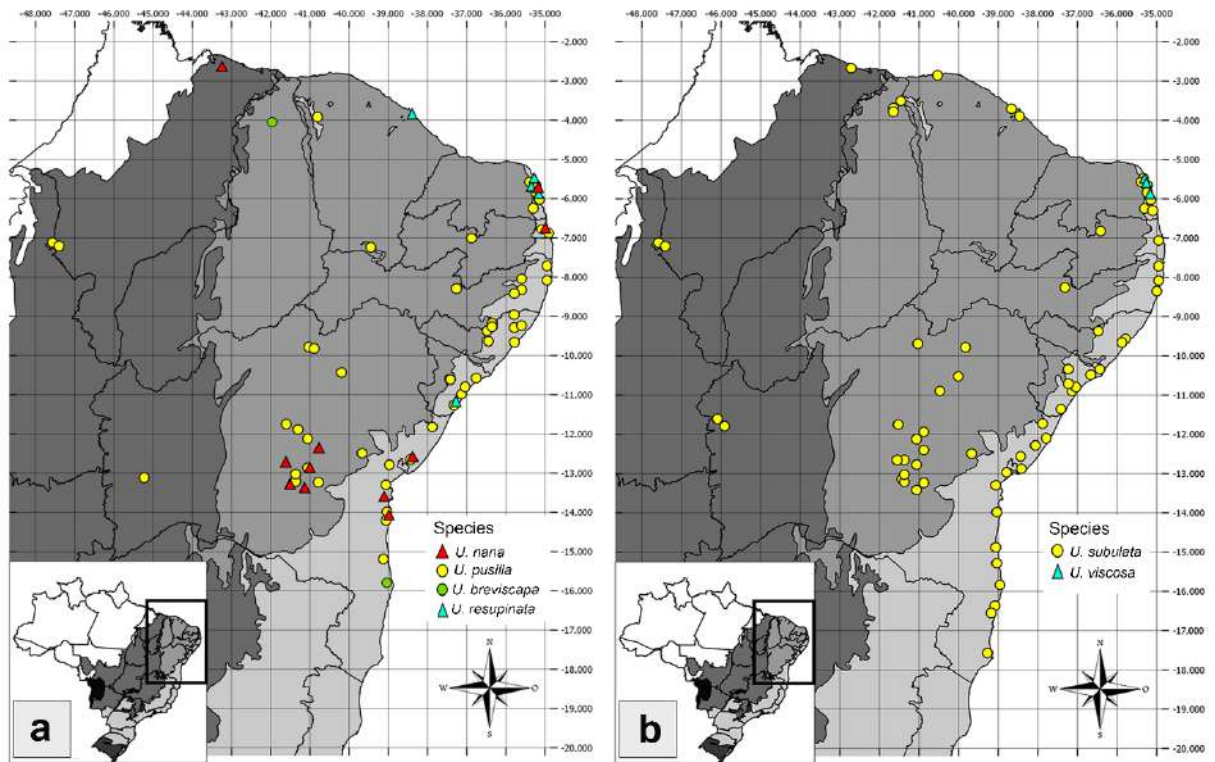


Fig. A2. Distribution of Lentibulariaceae species (treated in this paper) in Northeastern Brazil, including the new records. **a** *Utricularia nana*, *U. pusilla*, *U. resupinata*; **b** *U. subulata*, *U. viscosa*.

- 4 ARTIGO 2 – REDISCOVERY OF *UTRICULARIA CUTLERI* STEYERM. (LENTIBULARIACEAE) IN RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL: TAXONOMIC REESTABLISHMENT, GEOGRAPHIC DISTRIBUTION AND NOTES ON POLEN AND BLADDER-TRAP MICROMORPHOLOGY

Rediscovery of *Utricularia cutleri* Steyererm. (Lentibulariaceae) in Rio Grande do Norte, Brazil: Taxonomic Reestablishment, Geographic Distribution, and Notes on Pollen and Bladder-Trap Micromorphology

Felipe Martins Guedes,^{1,4} Gabriel Santos Garcia,² Giselle B. Araújo,³ Alessandra Ike Coan,³ and Marccus Alves¹

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Biotecnologias, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Professor Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE, Brazil

²Laboratório de Botânica Sistemática, Departamento de Botânica e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

³Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal), Instituto de Biotecnologias de Rio Claro, Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Avenida 24-A, 1515 - Bela Vista, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brazil

⁴Author for correspondence (felipehmartins09@gmail.com)

Communicating Editor: Timothy M. Evans

Abstract—The rediscovery of a carnivorous plant, *Utricularia cutleri*, in a seasonally flooded coastal plain in the Atlantic Forest domain, is here reported. This species was first described in 1952 with a few collections from that time, and since 1989 was considered a synonym of *U. viscosa*. Combined macro- and micromorphological evidence using SEM analysis is provided to propose its taxonomic reestablishment. *Utricularia cutleri* was originally known only from the type collection in Ceará state, and here we report two new records from Mato Grosso and Rio Grande do Norte states, in central-western and northeastern Brazil. Updated morphological description, geographic distribution, and conservation status are provided, as well as comparative discussion with *U. viscosa*. Moreover, an updated identification key to species of Lentibulariaceae from Rio Grande do Norte is also presented.

Keywords—Atlantic Forest, carnivorous plants, pioneer formations, synonym, taxonomy.

The carnivorous genus *Utricularia* L. is the largest within the family Lentibulariaceae, comprising about 230 rootless and herbaceous species capable of colonizing different types of wet habitats (Jobson et al. 2018). It is also the most diverse in regard to life and growth forms, such as suspended aquatics (hydrophytes), terrestrial, amphibians (helophytes), epiphytes, rheophytes, and lithophytes (Ellenberg and Mueller-Dombois 1967; Taylor 1989; Cook 1996). *Utricularia* species are vernacularly known as bladderworts because of their tiny, bladder-shaped traps, which are modified leaves, active in prey capture. They suck in microscopic animals, with exception of the passive traps of *U. multifida* R.Br. (*U. subgen. Polypompholyx*), and secrete hydrolytic enzymes, which digest them and absorb their nutrients (Lloyd 1935; Adamec et al. 2010; Poppinga et al. 2015; Westermeier et al. 2017).

Trichomes are key features in the bladders' mechanism, playing a significant role in prey capture (Adamec 2011). There are three main functional types present in different portions of the traps. The trigger trichomes are located just at the trap doorway and are sensitive, responsible for prey detection, triggering the suction process. The bifid (two-armed) trichomes are located on the interior side of the threshold and play a role in transporting water out of the trap after the suctioning process. And finally, the quadrifid (four-armed) trichomes cover the entire inner surface of the traps and are involved in enzyme secretion and nutrient absorption (Reifenrath et al. 2006).

The infrageneric classification proposed by Taylor (1989), based mainly on morphology of traps and reproductive characters, is largely accepted and most of its sections are supported by phylogenetic studies, albeit some incongruences still need resolution (Jobson and Albert 2002; Jobson et al. 2003; Müller and Borsch 2005; Reut and Jobson 2010; Rodrigues et al. 2017; Jobson et al. 2017, 2018; Silva et al. 2018). South America is the diversity centre of *Utricularia*, with dispersion routes to North America, Africa, Eurasia, and Australia (Jobson et al.

2003; Silva et al. 2018). Of the 80 South American species, 52 are endemic, and of the 64 found in Brazil, 16 are endemic (Taylor 1989; Miranda et al. 2018; Silva et al. 2018).

The greatest diversity concentrates in lowland seasonally flooded sandy areas, such as coastal plains (restingas and pioneer formation areas) and Amazonian campinaranas, in highland Brazilian fields, such as campos rupestres and campos de altitude, and in highland white-sand savannas, such as the Guyana Shield tepuis (Cheek and Taylor 1995; Miranda and Absy 2000; Fromm-Trinta 2004; Silva et al. 2011; Costa et al. 2016; Guedes et al. 2018).

About 60% of the *Utricularia* found in Brazil occurs in the northeastern region, and of those, five are endemic (Miranda et al. 2018); therefore, it is a remarkable diversity centre. In this region are inserted four of the five Centres of Endemism of the Atlantic Forest, and one of them is the Pernambuco Centre of Endemism, which comprises the coastal forests that extend from Rio Grande do Norte to Alagoas, a critically threatened area (Silva and Casteleti 2005). It is considered a hotspot within one of the most important hotspots due to its five vegetation types and its great biological diversity, with high endemism values (Silva and Casteleti 2005; Tabarelli et al. 2005). Yet, Guedes et al. (2018) highlighted that northeastern Brazil consists of an area still not well botanically known, and until recently, very little knowledge was available about the real diversity of Lentibulariaceae, since floristic surveys often ignore the herbaceous stratum.

During fieldwork carried out in an area of pioneer formation phytophysiognomy (Atlantic Forest domain) in Rio Grande do Norte state, specimens of *U. viscosa* Spruce ex Oliv. were collected as well as specimens that slightly resemble *U. viscosa* with regard to their sticky scape and vegetative morphology, but with notably different flowers. Our data evidences the existence of substantial differences between them. Herein we report two new records and provide an updated taxonomic treatment, geographic distribution, illustration, photographs

of living specimens, and a key to all Lentibulariaceae species in Rio Grande do Norte. In addition to that we assessed its conservation status and analysed its pollen grains and bladder-trap structure using scanning electron microscope (SEM) analysis.

MATERIALS AND METHODS

Intensive fieldwork was undertaken by the first two authors between 2015 and 2018 in northeastern Brazil. The morphological description of the species is based on dried and living specimens collected in Rio Grande do Norte state and personal examination of dried specimens from Ceará and Mato Grosso deposited at the K, R, RB, and UFRN herbaria. Description and morphological characters follow Harris and Harris (2001), except for those characters specific to *Utricularia*, which are according to Taylor (1989). The identification key is based on specimens from Rio Grande do Norte available at K, R, RB, UFP, and UFRN herbaria (acronyms according to Thiers 2018).

Using scanning electron microscope (SEM) analysis, micromorphological evidence in pollen grains and bladder-trap structure was observed. Fixed mature anthers and traps were used from each specimen of *U. cutleri* (F.M. Guedes 58 and G.S. Garcia - UFP and *U. viscosa* (F.M. Guedes 101 and 110 - UFP), from the known populations in the state of Rio Grande do Norte. Four specimens (eight anthers and eight traps) of each species were analysed. The samples were carefully dissected in 70% ethanol, then dehydrated through an ethanol series, critical-point dried (Bal-Tec CPD 030), and coated with gold (Bal-Tec SCD 050). SEM observations were made using a Hitachi TM3000 microscope. The general pollen terminology follows Punt et al. (2007).

The distribution map (Fig. 1) was prepared using software QGIS 2.18 (available at <http://qgis.org/en/site/>), based on spatial cartographic data available at the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE)

website (<http://www.ibge.gov.br>), herbaria vouchers carefully checked, and our own field observations. The conservation status for this species was assessed according to the IUCN Red List criteria (IUCN 2017). The vegetation characterization was based on IBGE (2012). The illustration (Fig. 2) was made by the first author.

RESULTS AND DISCUSSION

UTRICULARIA CUTLERI Steyerl., Bull. Torrey Bot. Club 79: 311. 1952. TYPE: BRAZIL, Ceará: Caucaia, 4 km north of Soure (Caucaia), 10 June 1945, H.C. Cutler 8363 (holotype: F photo!; isotype: MO photo!).

Terrestrial (helophyte) annual herb, 1–25 cm tall. Stolons ca. 0.2 mm thick, hispid. Rhizoids with papillose branches. Leaves 6–10 3 0.1 mm, cylindrical, simple. Traps ca. 1 mm long, stalked, ovoid, covered with scattered long, uniseriate, glandular trichomes, doorway lateral, without external appendages. Inflorescence erect, simple, lax, single to 10-flowered; scape 0.3–0.5 mm diam, green, sparsely hispid at the base, viscid glandular above. Scales and bracts 1–1.3 3 0.4–0.5 mm, subpeltate, margins irregularly denticulate, viscid glandular, upper part ovate with apex acuminate, lower part ovate-deltoid to quadrate with apex truncate or 2–3-fid. Bracteoles absent. Pedicels 2–15 mm long, cylindrical, ascending, viscid glandular. Sepals ovate, margins entire, viscid glandular, conspicuously nerved; upper sepal 1.5–2 3 1–1.5 mm, apex acute to acuminate, obscurely to distinctly 3-denticulate; lower sepal 1.2–1.8 3 1–1.5 mm, apex emarginate. Corolla 8–12

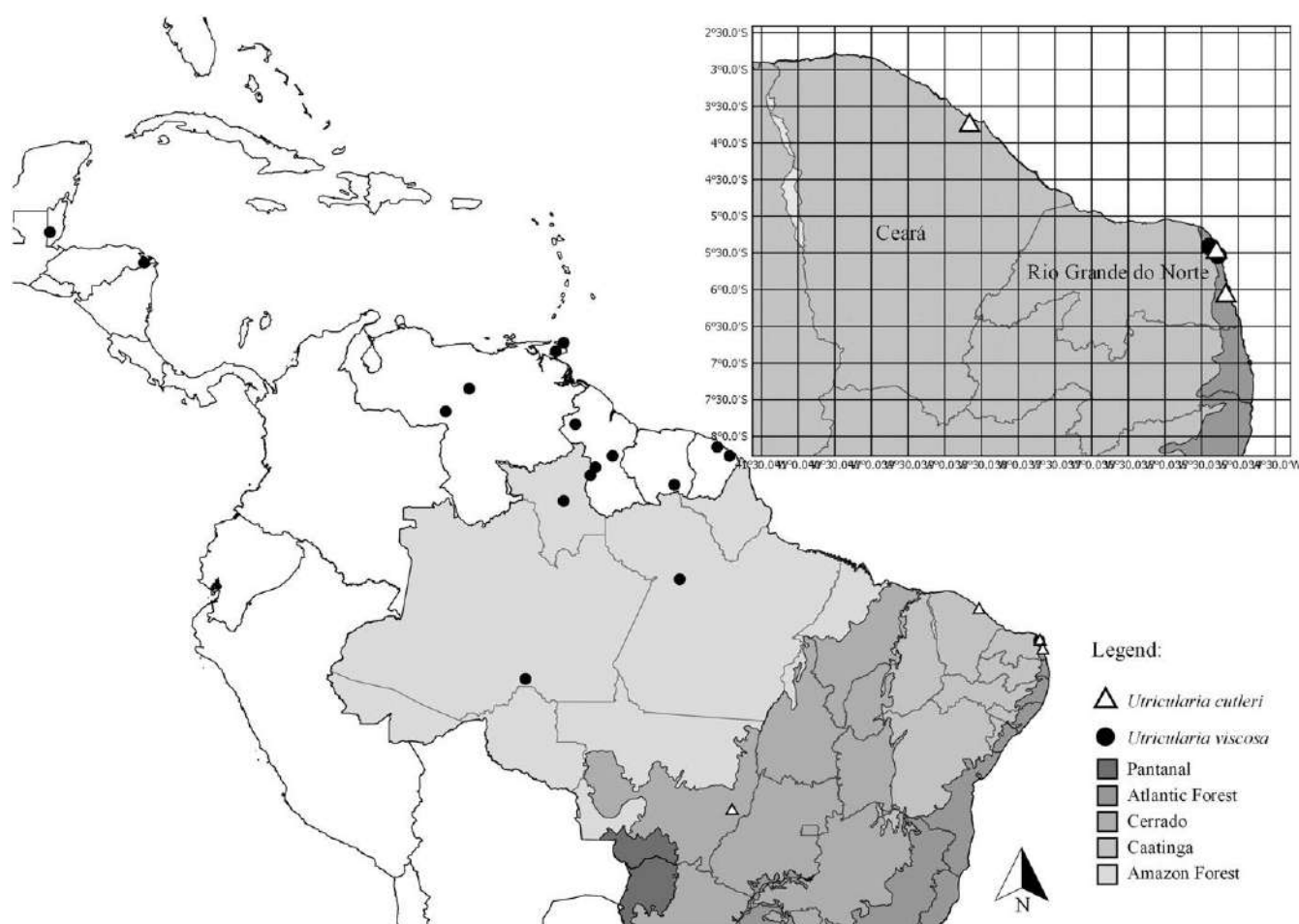


FIG. 1. Distribution map of *Utricularia cutleri* Steyerl. and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. based on checked herbaria vouchers.

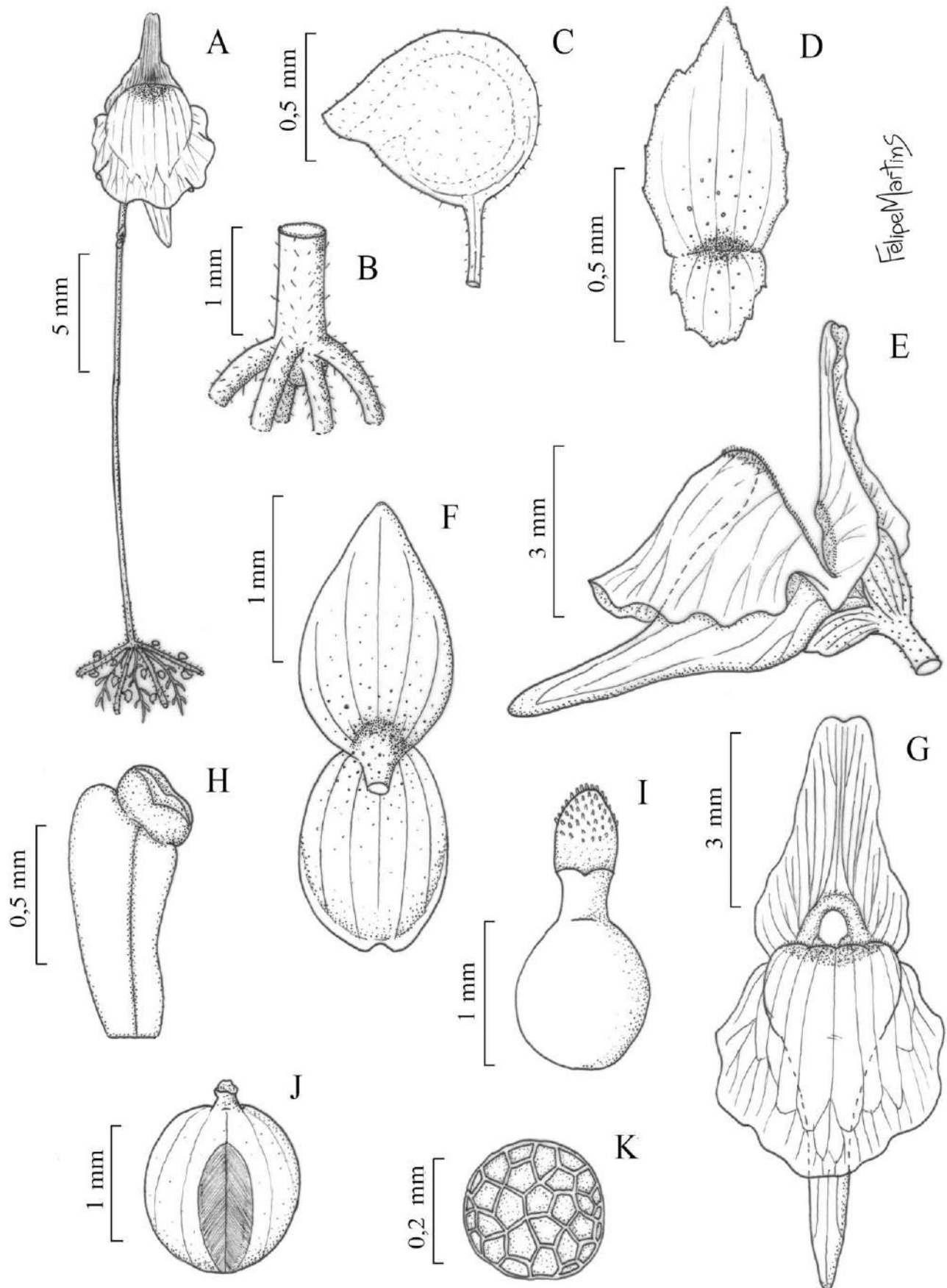


FIG. 2. *Utricularia cutleri* Steyererm. A. Habit. B. Base of scape with stolons. C. Trap. D. Bract. E. Flower in lateral view. F. Calyx in dorsal view. G. Corolla in frontal view. H. Stamen. I. Pistil. J. Capsule. K. Seed. Drawn by F. M. Guedes from the type specimen.

mm long, pale lilac with a yellow palate and a purple blotch at the base of the upper lip; upper lip 5–6 3 2.5–3.5 mm, entire, triangular, margins strongly reflexed, apex emarginate; lower lip 4–5 3 4–5 mm, quadrate in outline, plan, irregularly crenate, with a gibbous papillose palate; spur 5.5–6 mm long, narrowly conical, straight, apex acute. Stamens ca. 1 mm long, filaments straight, with an extrorse lateral projection, anther thecae distinct. Pollen grains oblate, 11–13-colporate, ends of colpi

anastomosed. Ovary 1–1.2 3 0.5–0.6 mm, globose, upper stigma lip obsolete, lower stigma lip ovate, apex retuse. Capsule 1.5–2 mm diam, globose, lead-coloured, dehiscence longitudinal. Seeds ca. 0.3 mm diam, globose, testal cells isodiametric, ca. 60 mm wide, periclinal wall smooth, anticlinal walls straight and raised. Figures 2–3.

Specimens Examined—Brazil.—CEARÁ: s.l., s.d., F.F.A. Cysneiros 917b (R!).—MATO GROSSO: Nova Xavantina, Barra dos Garças-Xavantina road,



FIG. 3. *Utricularia* sect. *Sprucea*. A–D, J. *U. cutleri* Steyererm. E–I. *U. viscosa* Spruce ex Oliv. K. Corolla of *U. cutleri* on the left and two corollas of *U. viscosa* on the right.

TABLE 1. Comparative diagnostic characters between *U. cutleri* and *U. viscosa*, including distribution range.

	<i>U. cutleri</i> Steyerf.	<i>U. viscosa</i> Spruce ex Oliv.
Trigger trichomes	Four	Three
Quadrifid trichomes	Arms cylindrical, ca. 105 mm long, 7–8 mm thick, apices acute, cuticle smooth to finely striate	Arms flattened dorsiventrally, ca. 85 mm long, 10–13 mm thick, apices obtuse, cuticle roughly striate
Scape	0.3–0.5 mm diam	0.7–1 mm diam
Bracts and scales	Margins irregularly denticulate	Margins entire
Upper sepal apex	Acute to acuminate, obscurely to distinctly 3-denticulate	Acute to acuminate
Corolla size	8–12 mm long	6–7 mm long
Upper corolla lip	5–5.5 3 2.5–3.5 mm, triangular, margins strongly reflexed, apex emarginate	ca. 2.5 3 2 mm, ovate, margins plan, apex rounded or retuse
Lower corolla lip	4–4.5 3 4–4.5 mm, irregularly crenate	ca. 1.5 3 2.3 mm, truncate or obscurely 3-crenate
Spur	5.5–6 mm long, narrowly conical, apex acute	ca. 4 mm long, narrowly cylindrical, apex obtuse
Stigma	Upper stigma lip obsolete; lower stigma lip ovate, apex retuse	Upper stigma lip deltoid; lower stigma lip semicircular, apex rounded
Stamens	Filaments with extrorse lateral projections	Filaments with no lateral projection
Pollen grains	Oblate; 11–13 colpi; anastomosing colpi present; fossulate apocolpia; psilate tectum; thickened mesocolpia present	Oblate spheroidal; 9–11 colpi; colpi not anastomosing; regular apocolpia; regular tectum; thickened mesocolpia absent
Distribution range (based on checked herbaria vouchers)	Brazil (Ceará, Mato Grosso and Rio Grande do Norte)	Belize, Nicaragua, Trinidad and Tobago, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guyana and Brazil (Amazonas, Pará, Rio Grande do Norte and Roraima)

10 km South of Xavantina, 07 Jun 1966, D.R. Hunt 5849 (K!); ibidem, May 1949, D.R.H. Sack 455 and 456 (RB!).—RIO GRANDE DO NORTE: Maxaranguape, baixada interdunar próx. à Maracajá (5°44'22" S, 35°32'18" W), 13 Oct 2015, G.S. Garcia 67 (UFRN!); ibidem, 03 Oct 2017, F.M. Guedes 58 and G.S. Garcia (UFRN!); Nísia Floresta, Lagoa de Alcaçuz, 5°59'59" S, 35°09'06" W, 28 Nov 2018, G.S. Garcia 615 (UFRN!).

Distribution and Habitat—*Utricularia cutleri* is endemic to Brazil and originally known from the coastline of Ceará, in northeastern Brazil (Fig. 1). The type locality is a seasonally flooded coastal plain, in Caucaia municipality, with edaphic vegetation (pioneer formation) and fluvial influence, with abundance of *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore, a vegetation also known as Carnaubais, under the Caatinga phytogeographic domain (IBGE 2012; Moro et al. 2015). The area is largely sampled and yet no other material is available from Ceará apart from the type specimens and a collection of Freire Alemão Cysneiros without specific locality, but certainly from 1861 based on the label of other specimens collected by him (Alemão 2006, 2007; Guedes and Matias in press).

In Rio Grande do Norte the habitat shares edaphic similarities with the type locality, also a pioneer formation in coastal plains, however, in more open herbaceous-shrubby vegetation within the Atlantic Forest domain (IBGE 2012). Two populations were recorded, one in the southeast coast of the state, near Alcaçuz village in Nísia Floresta municipality, and another at the northeast coast, near Maracajá village in Maxaranguape municipality. Although a nearby population of

its closer species *U. viscosa* is reported to Maxaranguape (about only 10 km apart), no sympatric occurrence was observed. It grows on sandy quartzitic soil as emergent, sympatric with *Xyris* spp., *Acisanthera bivalvis* (Aubl.) Cogn., *Helanthium tenellum* (Mart. ex Schult.f.) J.G.Sm., and other species of Lentibulariaceae, mainly *U. cornuta* Michx., *U. subulata* L., and *U. resupinata* B.D. Greene ex Bigelow. Both areas are intensively used for tourist purposes including lagoon bathing and crossing vehicles.

A few specimens collected in Nova Xavantina, Mato Grosso state, although with much longer inflorescences (25 cm tall vs. up to 3 cm tall in RN), also match in floral morphology, thus constituting another highly isolated population of *U. cutleri*. The reported habitat comprises a grassy-woody savannah in a swampy valley, known as campos limpos of the Cerrado domain (Ratter et al. 1973; IBGE 2012).

Phenology—Collected in flower and fruit in May in the central-western region, and between June and October in the northeastern region, during the dry season.

Etymology—The epithet '*cutleri*' is named after the American botanist Hugh C. Cutler, who collected the type specimen in 1945.

Notes—A careful examination of the specimens collected in Rio Grande do Norte led us to conclude that they correspond to *Utricularia cutleri* Steyerf. This species was described in 1952 based on a collection of Hugh Carson Cutler (*H.C. Cutler* 8363) in Ceará state. Later, it was synonymized to *U. viscosa* by Taylor (1989) and accepted as synonym by Fromm-Trinta (1989, 1991). We also examined many herbaria vouchers and detected a few other specimens of *U. cutleri* among *U. viscosa*

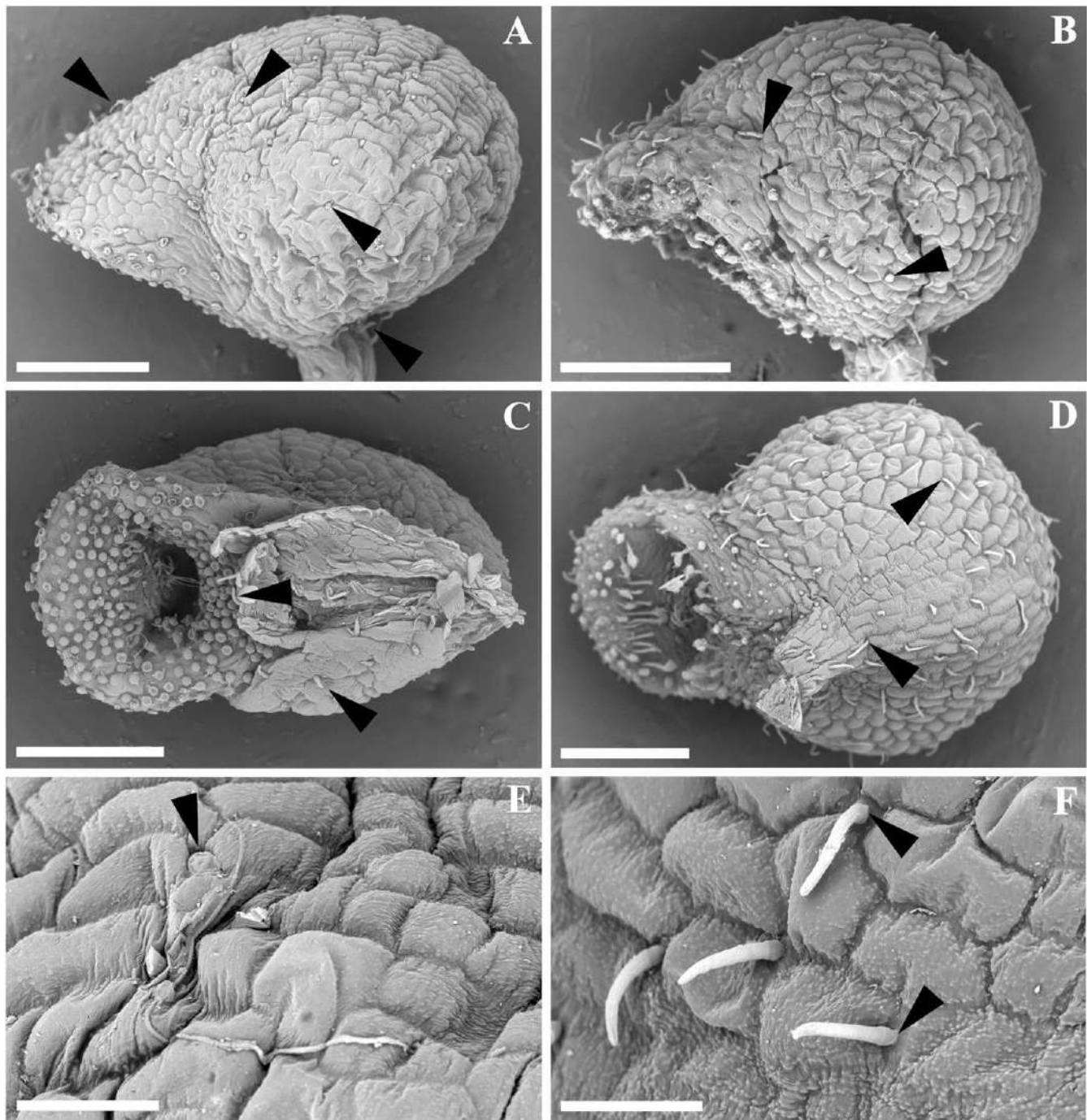


FIG. 4. SEM micrographs of traps of *Utricularia cutleri* Steyererm. (A, C, E) and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (B, D, F). A, B. Lateral views. C, D. Ventral views. E, F. Details of the outer surface. Arrowheads 5 outer surface trichomes. Scale bars: A–D 5 250 mm; E, F 5 50 mm.

identifications, with the latest collection from 1966. Macro- and micromorphological distinctive characters were observed, which justify it as a distinct taxon at species rank (Table 1).

Utricularia cutleri belongs to *U.* subgen. *Utricularia* sect. *Sprucea*, as can be seen from its traps with no external appendages and covered with long, uniseriate trichomes, viscid glandular scape, pedicels, and sepals, violet corolla, globose seeds with smooth isodiametric testal cells, and 11–13-colporate pollen (Taylor 1989).

An isotype of *U. cutleri* in GH herbarium (GH 93385) and four isotypes of *U. viscosa* not previously reported in the latest taxonomic revision (Taylor 1989) were also located: Brazil,

Pará, Santarem, *R. Spruce* 1042 (E 259142 photo!, E 259143 photo!, GH 993392 photo! and M 185879 photo!).

SEM Analysis—The traps of *U. cutleri* and *U. viscosa* are ovoid and lack external appendages (Fig. 4A, B), which is also observed in a few other sections, such as *U.* sect. *Stomoisia*, *U.* sect. *Benjaminia*, and *U.* sect. *Stylothea* (Taylor 1989). The doorway is positioned laterally (Fig. 4C, D), with a dorsal projection only in *U. cutleri*. The outer surfaces of the traps are formed by rectangular to fusiform cells with a convex outer periclinal wall, covered by a rugose cuticle (Fig. 4E, F). Trichomes (Fig. 4A–F: arrowheads) are long and uniseriate in both species (during the process of dehydration and coating

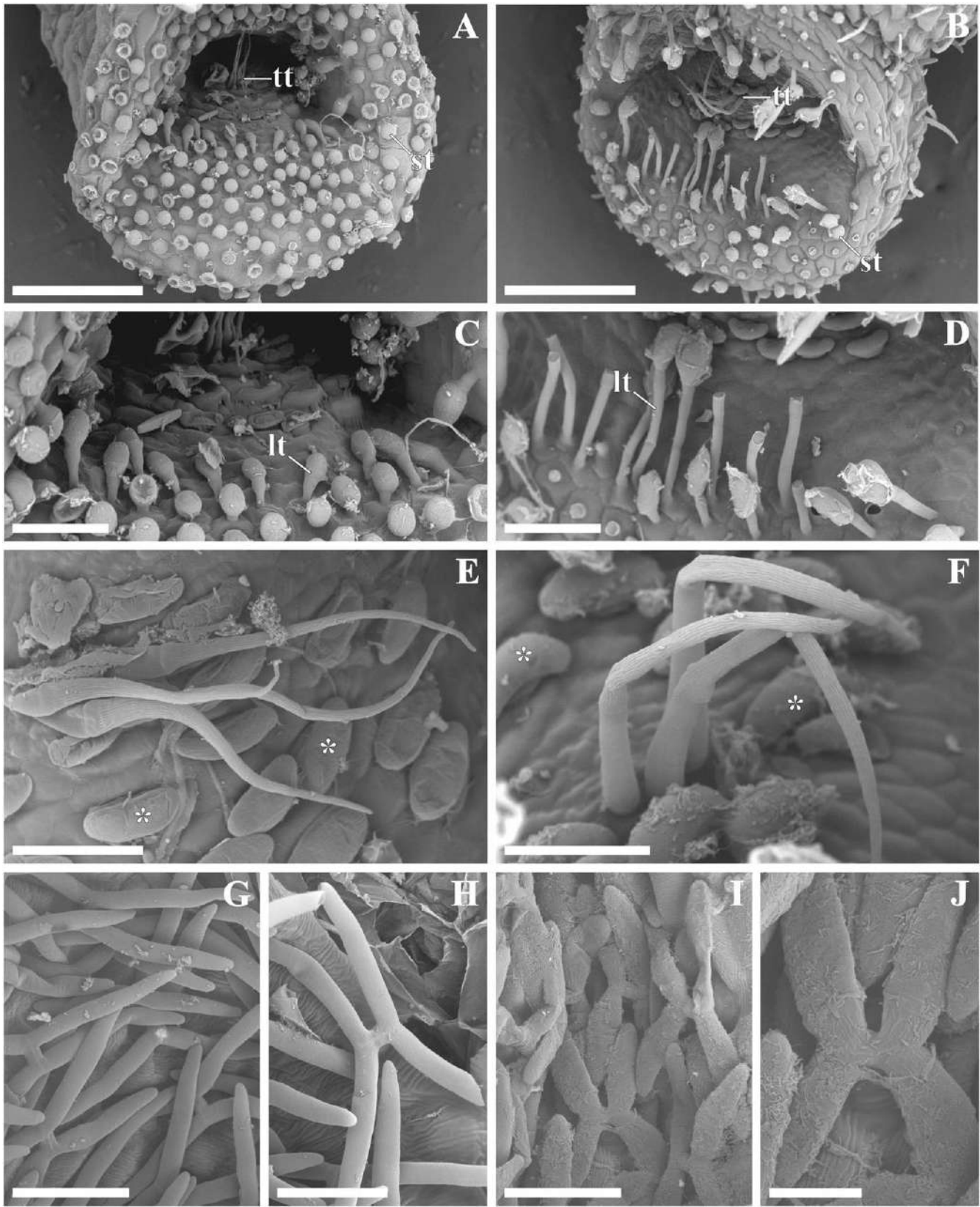


FIG. 5. SEM micrographs of traps of *Utricularia cutleri* Steyererm. (A, C, E, G, H) and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (B, D, F, I, J). A, B. Doorway. C, D. Details of glandular trichomes at the doorway. E, F. Details of trigger hairs. G–J. Details of quadrifid hairs. Asterisk * two-armed trichomes; lt long-stalked glandular trichomes; st short-stalked glandular trichomes; tt trigger trichomes. Scale bars: A, B 150 μ m; C, D 50 μ m; E, F 25 μ m; G, I 40 μ m; H 30 μ m; J 15 μ m.

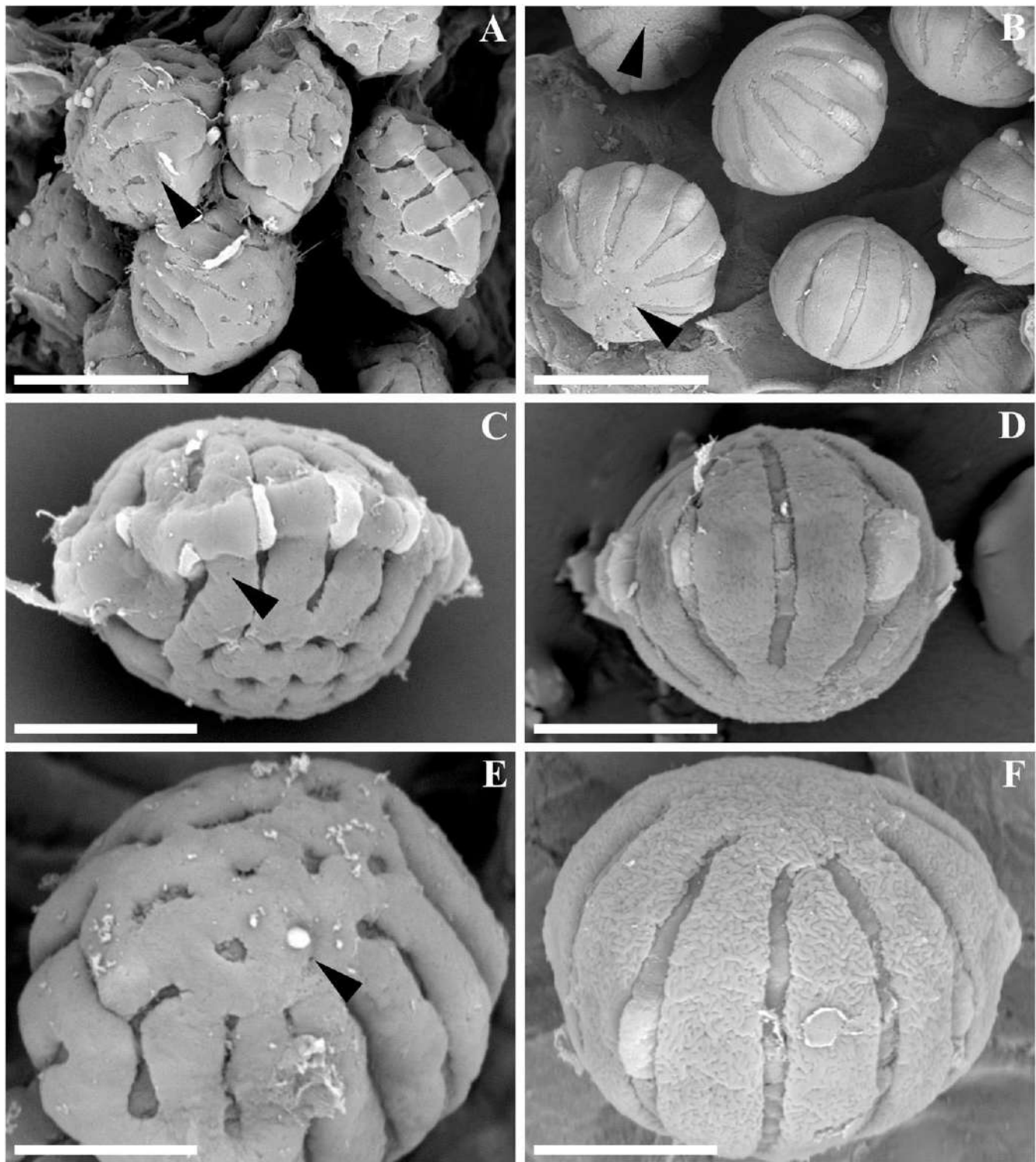


FIG. 6. SEM micrographs of pollen grains of *Utricularia cutleri* Steyererm. (A, C, E) and *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (B, D, F). A, B. Groups of pollen grains in dehiscent anthers. C, D. Pollen grains in equatorial view. E, F. Pollen grains in polar view. Arrowheads 5 minute perforations. Scale bars: A, B 5 15 mm; C-F 5 5 mm.

in gold most of them break). As morphology of the external glands has yet proven useful for species distinction (Yang et al. 2009), it supports *U.* sect. *Sprucea* now comprising two species.

In all traps sampled of both species, the doorway is ornamented with two distinct types of trichomes: glandular and trigger trichomes (Fig. 5A, B). The glandular trichomes are

short or long-stalked globose (Fig. 5A, B). In *U. cutleri* the short-stalked trichomes, with ca. 20 mm in overall length, are regularly distributed on the entire surface of the doorway (Fig. 5A). In *U. viscosa*, they are longer (ca. 25 mm) and are sparsely distributed (Fig. 5B). In both species, the long-stalked trichomes are restricted to one or two rows in the interior of the trap doorway (Fig. 5C, D). In *U. cutleri* they have ca. 40 mm in

overall length, being much longer in *U. viscosa*, which can reach ca. 90 mm long.

The trigger trichomes are located near the midbasal region of the trap door and there are four in *U. cutleri* (Fig. 5E) and three in *U. viscosa* (Fig. 5F). Small two-armed trichomes are arranged close to them (Fig. 5E, F: asterisks).

Quadrifid trichomes are distributed over the entire inner surface of the traps (Fig. 5G–J). Their four arms are oriented parallel to the trap inner surface. In *U. cutleri* (Fig. 5G, H), they are ca. 105 mm long with cylindrical arms (7–8 mm thick) and acute apices, one pair diverging at about 30° and the other one at about 50°, and the cuticle is smooth to finely striate. In *U. viscosa* (Fig. 5I, J), they are ca. 85 mm long with flattened dorsiventrally arms (10–13 mm thick) and obtuse apices, both pairs diverging at 41–58°, and the cuticle is roughly striate.

Among other diagnostic micromorphological features in the delimitation of *U. cutleri*, the occurrence of four trigger hairs in the trap doorway is remarkable and consistent in all traps sampled (Table 1). The morphology of the quadrifids, although widely used in the characterization of *Utricularia* (Taylor 1989), must be carefully considered for both species. Results show differences in *U. viscosa* when compared to Taylor (1989) which reinforces that morphological variation in the quadrifid trichomes can occur in the same species.

Pollen grains of *U. cutleri* are oblate (Fig. 6A), while those of *U. viscosa* are oblate spheroidal (Fig. 6B). In both species the grains are radially symmetric and zonocolporate (Fig. 6C–F); the number of colpi varies from 11–13 in *U. cutleri* and from 9–11 in *U. viscosa*. The profile of the colpus margin is regular and the colpus membrane is smooth (Fig. 6B–F); anastomosing colpi are common near the polar region only in grains of *U. cutleri* (Fig. 6A, C, E). The polar regions (apocolpia) are similar in size in both species, being fossulate in *U. cutleri* (Fig. 6C, E) and regular in *U. viscosa* (Fig. 6D, F). In the latter species, minute perforations are rare and restricted to the polar region (Fig. 6B: arrowheads). The ornamentation of the tectum is psilate with sporadic minute perforations in *U. cutleri* (Fig. 6A, C, E: arrowheads) and rugulate in *U. viscosa* (Fig. 6D, F). The equatorial regions (mesocolpia) are thickened only in *U. cutleri* (Fig. 6A, C).

Micromorphological studies with pollen grains of Lentibulariaceae have already been highlighted as important in species delimitation (Erdtman 1952; Huynh 1968; Fromm-Trinta 1979, 1981; Lobreau-Callen et al. 1999; Rodondi et al. 2010; Beretta et al. 2014; Cruz et al. 2018). Palynological features, especially those related to shape, aperture, and endoaperture were recently used by Cruz et al. (2018) in the characterization of Lentibulariaceae species from Western Cuba; for the seven species of *Utricularia* sampled, the authors categorize three pollen types. In the present study, palynological characters provide additional diagnostic evidence for the new species as presented in Table 1.

Conservation Status—According to the IUCN (2017) Red List criteria, *U. cutleri* may be treated as Endangered (EN) [B2a,c(i,ii)] due to its highly fragmented geographical distribution and consistent loss of habitat quality. The type locality is severely impacted by deforestation and urban development (Zuquette et al. 2004; Antongiiovanni et al. 2018), and besides, it remains unknown whether there are any remnant populations since the last collection more than 60 yr ago. Comparisons of occupancy areas of *U. cutleri* in Rio Grande do Norte suggests there may still exist suitable habitats for the species in nearby locations.

Loss of suitable area to agricultural fields may have affected the population recorded from Nova Xavantina, since monoculture fields have quickly expanded over the last 30 yr in vast landscapes throughout the entire Cerrado domain (Jepson 2005). As the extent of both original and current distribution of *U. cutleri* in the area is unknown, we assume some vegetation fragments can hold the species. A possible area is the Parque Municipal Mário Viana (Pires et al. 2016) which fairly matches the locality description for the last collected specimens (in 1966), and this also suggests it may occur within a protected area; however, field investigations are necessary to confirm, since no available material is geo-referenced. Considering pollution and waste accumulation to be a major threat to the genus (Jennings and Rohr 2011), the population is subjected to all possible impacts related to coexistence with nearby agricultural fields, such as accumulation of pesticide and herbicide wastes, already linked to some human health issues in the area (Oliveira et al. 2014).

Despite over a century environmental degradation (Ribeiro et al. 2009), the species populations recorded for the two localities in Rio Grande do Norte lie between the best conserved habitats known for the species, with one of them included within an established conservation unit (Área de Proteção Ambiental Bonfim-Guararás). Both localities are subject to similar human pressures, located near small, touristy, very active villages (Urano et al. 2015). The individuals in both areas are centred within less than a kilometre radius, in seasonal shallow lagoons. The major threats faced by *U. cutleri* at both localities seem to be unmanaged activity of off-road and quadricycle vehicles in the species' inhabited areas, especially during early summer when water level retreats, as reported for aquatic macrophytes as well (Leroy 2015). The resultant loss of individuals may affect the maintenance of the population in a way that is still unevaluated.

Thus, three of all four confirmed localities are not under any protection effort and are located alongside state highways, liable to suffer future deforestation and habitat loss. No other population or subpopulation could be found in surrounding areas nor in other pioneer formation areas of northeastern Brazil despite intensive fieldwork carried out between 2015 and 2018.

KEY to ALL LENTIBULARIACEAE SPECIES IN RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

1. Calyx with 5 sepals (*Gentlisea*) *G. filiformis*
1. Calyx with 2 sepals (*Utricularia*) 2
2. Suspended aquatics (hydrophytes); capillary, dichotomously branched leaves 3
3. Presence of a whorl of fusiform floats at the base of the scape; lilac or white corolla, botuliform spur, 2–3 times longer than the lower lip *U. benjaminiana*
3. Absence of floats; yellow or rose pink corolla; conical spur, shorter than or as long as the lower lip 4
4. Rose pink corolla with a yellow palate; presence of a cleistogamous flower at the base of the scape *U. hydrocarpa*
4. Yellow corolla; only chasmogamous flowers 5

5. Inflated scape; bilobate lower corolla lip; pedicel deflexed in fruit *U. foliosa*
5. Slender scape; obscurely trilobate lower corolla lip; pedicel ascending in fruit *U. gibba*
2. Terrestrial or amphibians (helophytes); laminar or cylindrical leaves, simple or pinnately branched 6
6. Tubular bracts; resupinate lower corolla lip *U. resupinata*
6. Bracts not tubular; lower corolla lip not resupinate 7
7. Peltate or subpeltate bracts 8
8. Subpeltate bracts; sticky, glandular scape; lilac or pale lilac corolla, quadrate lower lip 9
9. Corolla 6–7 mm long, ovate upper corolla lip margins not reflexed, spur twice as long as the lower lip *U. viscosa*
9. Corolla 8–12 mm long, triangular upper corolla lip with strongly reflexed margins, spur slightly longer than the lower lip *U. cutleri*
8. Peltate bracts; glabrous scape; yellow corolla, trilobate lower lip 10
10. Presence of sterile bracts on the raceme axis; spur twice as long as the lower lip *U. pusilla*
10. Absence of sterile bracts on the raceme axis; spur as long as or slightly longer than the lower lip 11
11. Pinnately branched leaves; inconspicuously nerved sepals *U. trichophylla*
11. Simple leaves; conspicuously nerved sepals 12
12. Sepals with prominent nerves converging at the apex; scarcely trilobate lower corolla lip *U. triloba*
12. Sepals with no prominent nerves reaching the apex; deeply trilobate lower corolla lip *U. subulata*
7. Basifixed bracts 13
13. Fimbriate or laciniate-denticulate scales, bracts, and bracteoles 14
14. Fimbriate, auriculate scales and bracts; deeply fimbriate sepals *U. simulans*
14. Laciniate-denticulate, not auriculate scales and bracts; erose sepals *U. hispida*
13. Entire scales, bracts, and bracteoles 15
15. Obsolete, saccate spur *U. guyanensis*
15. Conspicuous, subulate spur 16
16. Coriaceous sepals with involute margins, inconspicuously nerved *U. erectiflora*
16. Membranous sepals margins not involute, conspicuously nerved 17
17. Upper sepal with not prominent nerves *U. adpressa*
17. Upper sepal with prominent ridged nerves 18
18. Lower sepal larger than the upper sepal; upper corolla lip narrowly oblong *U. nana*
18. Lower sepal smaller than the upper sepal; upper corolla lip broadly obovate 19
19. Corolla 0.2–1.5 cm long; lax inflorescence, scape 0.4–1 mm diam *U. juncea*
19. Corolla 1.5–2 cm long; congested inflorescence, scape 0.5–1.5 mm diam *U. cornuta*

ACKNOWLEDGMENTS

First, we are grateful and fully in debt to the reviewers of the previous version of the manuscript, especially to Richard W. Jobson for kindly suggested a major change of approach on it. We also thank the curators of K, R, RB, UFP, and UFRN herbaria for providing access to Lentibulariaceae specimens for this study. This study was financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001. Thanks also to the Postgraduate Program in Plant Biology, CCB/UFPE, for granting logistic and laboratory support.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Felipe Guedes, Gabriel Garcia, and Marccus Alves conceived and conducted the research described in this manuscript, including field trips, photographs, and herbarium visits. Felipe Guedes was the primary author of the taxonomic treatment which is part of his Master's dissertation under supervision of Marcus Alves. Giselle Araújo and Alessandra Coan performed the dissection of anthers and traps for SEM analysis and contributed with anatomical expertise for the topic "SEM Analysis" of the manuscript.

LITERATURE CITED

- Adamec, L. 2011. Functional characteristics of traps of aquatic carnivorous *Utricularia* species. *Aquatic Botany* 95: 226–233.
- Adamec, L., D. Sirová, J. Vrba, and E. Rejmánková. 2010. Enzyme production in the traps of aquatic *Utricularia* species. *Biologia* 65: 273–278.
- Alemão, F. F. 2006. *Diário de Viagem de Francisco Freire Alemão: Fortaleza – Crato, 1859*, vol. 1 (Coleção Comissão Científica de Exploração, 3). Fortaleza: Museu do Ceará, Secretaria de Cultura do Estado do Ceará.
- Alemão, F. F. 2007. *Diário de Viagem de Francisco Freire Alemão: Crato – Rio de Janeiro, 1859/1860*, vol. 2 (Coleção Comissão Científica de Exploração, 4). Fortaleza: Museu do Ceará, Secretaria de Cultura do Estado do Ceará.
- Antongiovanni, M., E. M. Venticinque, and C. R. Fonseca. 2018. Fragmentation patterns of the Caatinga drylands. *Landscape Ecology* 33: 1353–1367.
- Beretta, M., G. Rodondi, L. Adamec, and C. Andreis. 2014. Pollen morphology of European bladderworts (*Utricularia* L., Lentibulariaceae). *Review of Palaeobotany and Palynology* 205: 22–30.
- Cheek, M. and P. Taylor. 1995. Lentibulariaceae. Pp. 395–406 in *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil*, ed. B. Stannard. London: Royal Botanic Garden, Kew.
- Cook, C. D. K. 1996. *Aquatic Plant Book*. Amsterdam: SPB Academic Publishing.
- Costa, S. M., V. Bittrich, and M. C. E. Amaral. 2016. Lentibulariaceae from the Viruá National Park in the northern Amazon, Roraima, Brazil. *Phytotaxa* 258: 1–25.
- Cruz, D., Y. Dominguez, C. M. P. Valdés, V. F. O. Miranda, and E. C. Gasparino. 2018. Pollen morphology of selected species of Lentibulariaceae Rich. from Western Cuba based on light microscopy and its taxonomic implications. *Phytotaxa* 350: 187–200.
- Ellenberg, H. and D. Mueller-Dombois. 1967. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Bericht über das Geobotanisches Institut Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. Stiftung Rübel* 37: 56–73.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms*. Stockholm: Almqvist and Wiksell.
- Fromm-Trinta, E. 1979. Revisão das espécies do gênero *Genlisea* A.St.-Hil. (Lentibulariaceae) das regiões sudeste e sul do Brasil. *Rodriguésia* 31: 17–139.
- Fromm-Trinta, E. 1981. Revisão do gênero *Genlisea* A.St.-Hil (Lentibulariaceae) no Brasil. *Boletim do Museu Nacional Rio de Janeiro. Botanica* 61: 1–20.
- Fromm-Trinta, E. 1989. O gênero *Utricularia* L. no Brasil. III. Espécies da Região Nordeste. *Bradea. Boletim do Herbarium Bradeanum* 5: 188–195.
- Fromm-Trinta, E. 1991. Lentibulariaceae do Brasil. Utriculárias Aquáticas. II. Espécies fixas. *Bradea. Boletim do Herbarium Bradeanum* 6: 1–12.
- Fromm-Trinta, E. 2004. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Lentibulariaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 22: 267–271.
- Guedes, F. M. and L. Q. Matias. In press. Flora do Ceará, Brasil: Lentibulariaceae. *Rodriguésia* (in press).
- Guedes, F. M., G. S. Garcia, L. M. Versieux, L. Q. Matias, and M. Alves. 2018. Insights on underestimated Lentibulariaceae diversity in northeastern Brazil: new records and notes on distribution, diversity and endemism. *Brazilian Journal of Botany* 41: 867–887.
- Harris, J. G. and M. W. Harris. 2001. *Plant Identification Terminology: An Illustrated Glossary*, ed. 2. Spring Lake, Utah: Spring Lake Publishing.
- Huynh, K.-L. 1968. Étude de la morphologie du pollen du genre *Utricularia* L. *Pollen et Spores* 10: 11–55.
- IBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira, ed. 2. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Biogeografia e Estatística – IBGE.
- IUCN. 2017. Guidelines for using the IUCN red list categories and criteria version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf. (accessed 12 March 2018).

- Jepson, W. 2005. A disappearing biome? Reconsidering land-cover change in the Brazilian savanna. *The Geographical Journal* 171: 99–111.
- Jennings, D. E. and J. R. Rohr. 2011. A review of the conservation threats to carnivorous plants. *Biological Conservation* 144: 1356–1363.
- Jobson, R. W. and V. A. Albert. 2002. Molecular rates parallel diversification contrasts between carnivorous plant sister lineages. *Cladistics* 18: 127–136.
- Jobson, R. W., J. Playford, K. M. Cameron, and V. A. Albert. 2003. Molecular phylogenetics of Lentibulariaceae inferred from plastid *rps16* intron and *trnL-F* DNA sequences: Implications for character evolution and biogeography. *Systematic Botany* 28: 157–171.
- Jobson, R. W., P. C. Baleeiro, and M. S. Reut. 2017. Molecular phylogeny of subgenus *Polypompholyx* (*Utricularia*; Lentibulariaceae) based on three plastid markers: Diversification and proposal for a new section. *Australian Systematic Botany* 30: 259–278.
- Jobson, R. W., P. C. Baleeiro, and C. Guisande. 2018. Systematics and evolution of Lentibulariaceae: III. *Utricularia*. Pp. 89–104 in *Carnivorous Plants: Physiology, Ecology and Evolution*, eds. A. M. Ellison and L. Adamec. Oxford: Oxford University Press.
- Leroy, J. A. S. 2015. Checklist das macrófitas aquáticas do Rio Grande do Norte com esforço amostral e florística do grupo na APA Bonfim-Guará'ras. Thesis. Natal, Brazil: Federal University of Rio Grande do Norte.
- Lloyd, F. E. 1935. *Utricularia*. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 10: 72–110.
- Lobreau-Callen, D., J. Jérémie, and M. Suarez-Cervera. 1999. Morphologie et ultrastructure du pollen dans le genre *Utricularia* L. (Lentibulariaceae). *Canadian Journal of Botany* 77: 744–767.
- Miranda, I. S. and M. L. Absy. 2000. Fisionomia das savanas de Roraima, Brasil. *Acta Amazonica* 30: 423–440.
- Miranda, V. F. O., C. G. Menezes, S. R. Silva, Y. C. A. D'íaz, and F. Rivadavia. 2018. Lentibulariaceae in *Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB8575> (accessed 28 February 2018).
- Moro, M. F., M. B. Macedo, M. M. de Moura-Fé, A. S. F. Castro, and R. C. da Costa. 2015. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia* 66: A1–A10.
- Müller, K. and T. Borsch. 2005. Phylogenetics of *Utricularia* (Lentibulariaceae) and molecular evolution of the *trnK* intron in a lineage with high substitutional rates. *Plant Systematics and Evolution* 250: 39–67.
- Oliveira, N. P., G. P. Moi, M. Atanaka-Santos, A. M. C. Silva, and W. A. Pignati. 2014. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. *Ciencia & Saude Coletiva* 19: 4123–4130.
- Pires, K. R. P., B. S. Marimon, T. R. S. Souza, T. C. S. Anacleto, and G. Laforga. 2016. Percepção ambiental e caracterização socioeconômica da comunidade do entorno do Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina (MT). *Caminhos de Geografia* 17: 1–15.
- Poppinga, S., C. Weisskopf, A. S. Westermeier, T. Masselter, and T. Speck. 2015. Fastest predators in the plant kingdom: Functional morphology and biomechanics of suction traps found in the largest genus of carnivorous plants. *AoB Plants* 8: plv140, doi:10.1093/aobpla/plv140.
- Punt, W., P. P. Hoen, S. Blackmore, S. Nilsson, and A. Le Thomas. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143: 1–81.
- Ratter, J. A., P. W. Richards, G. Argent, and D. R. Gifford. 1973. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. I. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 226: 449–492.
- Reifenrath, K., I. Theisen, J. Schnitzler, S. Porembski, and W. Barthlott. 2006. Trap architecture in carnivorous *Utricularia* (Lentibulariaceae). *Flora* 201: 597–605.
- Reut, M. S. and R. W. Jobson. 2010. A phylogenetic study of subgenus *Polypompholyx*: A parallel radiation of *Utricularia* (Lentibulariaceae) throughout Australasia. *Australian Systematic Botany* 23: 152–161.
- Ribeiro, M. C., J. P. Metzger, A. C. Martensen, F. J. Ponzoni, and M. M. Hirota. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141–1153.
- Rodondi, G., M. Beretta, and C. Andreis. 2010. Pollen morphology of alpine butterworts (*Pinguicula* L., Lentibulariaceae). *Review of Palaeobotany and Palynology* 162: 1–10.
- Rodrigues, F. G., N. F. Marulanda, S. R. Silva, B. J. Plachno, L. Adamec, and V. F. O. Miranda. 2017. Phylogeny of the 'orchid-like' bladderworts (gen. *Utricularia* sect. *Orchidioides* and *Iperua*: Lentibulariaceae) with remarks on the stolon-tuber system. *Annals of Botany* 120: 709–723.
- Silva, J. M. C. and C. H. M. Casteleti. 2005. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. Pp. 43–59 in *Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*, eds. C. Galindo-Leal and I. G. Câmara. São Paulo/Belo Horizonte, Brazil: Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação Internacional.
- Silva, N. G., R. J. V. Alves, J. F. Pereira, and F. Rivadavia. 2011. Lentibulariaceae, Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 7: 120–127.
- Silva, S. R., R. Gibson, L. Adamec, Y. Domínguez, and V. F. O. Miranda. 2018. Molecular phylogeny of bladderworts: A wide approach of *Utricularia* (Lentibulariaceae) species relationships based on six plastidial and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 118: 244–264.
- Tabarelli, M., P. L. Pinto, J. M. C. Silva, M. M. Hirota, and L. C. Bedê. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade* 1: 132–138.
- Taylor, P. 1989. *The Genus Utricularia: A Taxonomic Monograph*, ed. 1. London: Royal Botanic Gardens, Kew.
- Thiers, B. 2018 [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> (last accessed March 2018).
- Urano, D. G., A. Cochand, S. L. Figueiredo, W. R. M. Nóbrega, and K. E. Sonaglio. 2015. Turismo e desenvolvimento em comunidades litorâneas no Nordeste Brasileiro: Os casos de Canoa Quebrada, CE e Maracajaú, RN. *Revista Rosa dos Ventos* 7: 574–590.
- Westermeier, A. S., A. Fleischmann, K. Müller, B. Schäferhoff, C. Rubach, T. Speck, and S. Poppinga. 2017. Trap diversity and character evolution in carnivorous bladderworts (*Utricularia*, Lentibulariaceae). *Scientific Reports* 7: 12052, doi:10.1038/s41598-017-12324-4.
- Yang, Y.-P., H.-L. Liu, and Y.-S. Chao. 2009. Trap gland morphology and its systematic implications in Taiwan *Utricularia* (Lentibulariaceae). *Flora* 204: 692–699.
- Zuquette, L. V., O. J. Pejon, and J. Q. S. Collares. 2004. Land degradation assessment based on environmental geoindicators in the Fortaleza metropolitan region, state of Ceará, Brazil. *Environmental Geology* 45: 408–425.

- 5 **ARTIGO 3 – THE IDENTITY OF *UTRICULARIA TRINERVIA* BENJ. (LENTIBULARIACEAE): TAXONOMIC REESTABLISHMENT, UNPUBLISHED DESCRIPTIONS OF TRAP MORPHOLOGY AND EXPANSION OF ITS DISTRIBUTION RANGE**

The Identity of *Utricularia trinervia* Benj. (Lentibulariaceae): Taxonomic Reestablishment, Unpublished Descriptions of Trap Morphology and Expansion of its Distribution Range

FELIPE MARTINS GUEDES¹, ALESSANDRA IKE COAN², GISELLE B. ARAÚJO² & MARCCUS ALVES¹

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Professor Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE, Brazil. e-mail: felipehmartins09@gmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal), Instituto de Biociências de Rio Claro, Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Avenida 24-A, 1515 - Bela Vista, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brazil.

Abstract

Previous morphometric and molecular studies indicate that *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard is a species complex distributed in the warmer zones of the Neotropical region. Taylor published the monograph of the genus and synonymized 31 taxa under the binomial *U. amethystina*, based mainly on morphological variation of the flowers. Despite previous efforts and evidences suggesting that at least four names should be reconsidered under species level, this taxonomic complex still needs resolution and circumscription for each species. Therefore, this contribution presents macro and micro morphological evidences for the reestablishment of *U. trinervia* Benj., including its traps characterization and four new records to northeastern Brazil, extending its distribution range. In addition to that, this study also corrects the species original diagnosis in latin, which does not match the type specimen, and presents a new key to the *U. sect. Foliosa*.

Keywords: Carnivorous plants, circumscription, species complex, synonym, taxonomy.

Introduction

Utricularia Linnaeus (1753: 18) is the second largest carnivorous genus, and comprises about 230 species distributed worldwide (Jobson *et al.* 2018). These plants exhibit a great range of life and growth forms (i.e. terrestrial, aquatics, epiphytes, lithophytes and rheophytes) and present an extreme deviation from the classical root-shoot architectural body plan found in spermatophytes (Taylor 1989; Rutishauser & Isler 2001).

Ludwig Benjamin (1847: 234) described 61 species of Lentibulariaceae as former '*Utricularieae*'; however, presenting descriptions that are little informative compared to the current ones and an identification key only to the former subgenera. Considering the available resources and difficulties of that time, he gathered brief descriptions focusing on data of reproductive morphology, but with low attention to the vegetative features and morphological variations currently known, which are also important to the diagnosis of the species, such as

leaves, bracts, bracteoles and traps. Of the 61 species described, 14 are under his authorship and one of them is *Utricularia trinervia* Benjamin (1847: 247).

Taylor (1989) published a monograph of the genus almost 150 years later, in which he proposed an infrageneric classification in 35 sections. He also synonymized *U. trinervia*, alongside with *U. versicolor* Benjamin (1847: 488), *U. punctifolia* Benjamin (1847: 492), *U. stolonifera* Benjamin (1847: 245), *U. genliseoides* Benjamin (1847: 250) and other 26 taxa, to the binomial *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard. (*U. sect. Foliosa* Kamiński in Engler & Prantl (1891: IV, 3b)).

Formerly, the *U. sect. Foliosa* was composed by three recognized species: *U. amethystina* Salzm. ex Auguste Saint-Hilaire & Girard (1838: 870), *U. tricolor* Auguste Saint-Hilaire (1833: 418) and *U. tridentata* Sylvén (1908: 28). Taylor (1989) considered it as a natural group restricted to the Neotropical warmer zones, with unique trap morphology and capsule dehiscence (bivalvate) among all *Utricularia*.

However, *Utricularia amethystina* (*sensu lato*) is a controversial and highly polymorphic species, with considerable number of synonyms and recognized morphotypes, and emerges as part of a complex of eight species in a recent multivariate analysis (Baleeiro *et al.* 2016). Their morphometric results corroborated a new circumscription to *U. amethystina* (*sensu stricto*) and also suggest the reestablishment of four previous synonyms to species level. The same authors pointed out four putative new species distributed on Central and South America. These authors contributed to a future taxonomic revision of *U. sect. Foliosa* and through their morphometric results, they have delimited the taxon *U. amethystina* (*sensu stricto*), suggesting the reestablishment of four taxa to the species rank and pointing out four putative new species, with distribution patterns over Central and South America. Yet, this section still needs a taxonomic revision, including clear circumscriptions of some of its members.

Thus, the aim of this work is to contribute to a future taxonomic revision, providing evidences to reestablish *U. trinervia* to the species level and expanding its description to include the traps morphological features. Furthermore, a correction of the original diagnosis, which is not in full agreement with the type specimens at M herbarium, is added. This study also provides an illustration, photos of living specimens and the type, SEM and LM analysis of traps and pollen grains, a distribution map with new records and a discussion of its affinities with related species.

Material and methods

This study was based on examination of living specimens collected in Pernambuco and Paraíba states, and dried specimens deposited at the herbaria ASE, K, MAC, RB, SPF and UFP, and images from herbaria BM, E, M and MO (acronyms according to Thiers 2018). Living and dried specimens of *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (*sensu stricto*), binomial according to the type specimen, which was personally analysed (K!) (1838: 870), and delimited by Baleeiro *et al.* (2016), were analysed to compare with *U. trinervia* (Table 1). Living specimens were collected in Bahia and Paraíba, and dried specimens were analysed from

herbaria ALCB, ASE, CEN, CEPEC, EAN, HRB, HST, HUEFS, IPA, JPB, K, M, MAC, PEUFR, R, RB, SP, SPF and UFP.

Description and morphological characters follow Harris & Harris (2001), except for those ones specific to *Utricularia*, which are according to Taylor (1989). The identification key is based on specimens examined from the aforementioned herbaria.

For Scanning Electron Microscopy (SEM) analysis, three samples of fixed traps and mature anthers of three individuals of *U. trinervia* (F.M. Guedes 24, 71 and 114 - UFP) and of three of *U. amethystina* (F.M. Guedes 23, 75 and 85 - UFP) were carefully dissected in 70% ethanol. Then, dehydrated through an ethanol series, critical-point dried (Bal-Tec CPD 030), and coated with gold (Bal-Tec SCD 050). SEM observations were made using a Hitachi TM3000 microscope. The general pollen terminology followed Punt *et al.* (2007).

For Light Microscopy (LM) analysis, were used the same amount of fixed traps as for SEM analysis, they were dehydrated in ethanol series and embedded in historesin (Leica Historesin Embedding Kit). Samples were sectioned using steel knives at 5–10 µm on a Leica RM2245 microtome. Sections were stained with Toluidine Blue 0.05% 0.1 M in sodium phosphate buffer, pH 6.8 (Feder & O'Brien 1968), and mounted on permanent slides with Entellan. Photomicrographs were taken using a Leica DMLB photomicroscope coupled with a DFC295 camera.

The distribution map (Fig. 1) was created with software QGIS 2.18 (available at <http://qgis.org/en/site/>), using the spatial cartographic data available in the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) website (<http://www.ibge.gov.br>) and georeferenced records of collections of aforementioned herbaria. The conservation status was assessed following the IUCN Red List criteria (IUCN 2017). The vegetation characterization was based on IBGE (2012).

Taxonomic treatment

Utricularia trinervia Benj. in Mart., Fl. Bras. 10 (1847: 247). (Figs. 2–4)

Type:—BRAZIL. São Paulo: Guaratingueta, s.d., *Martius s.n.* (holotype M photo!).

Terrestrial (helophyte) annual herbs, 6–23 cm tall. **Rhizoids** branched, papillose. **Stolons** capillary. **Leaves** 3–6 × 1.5–3.5 mm, rosulate at the base of the inflorescence, spatulate, membranous, margin entire, apex rounded, with anastomosing nerves deriving from three main ones. **Traps** 0.3–2 mm long, ovoid, stalked, external surface with sparse sessile glands, mouth lateral, with two flattened dorsal appendages and a single conical, ventral appendage, both covered with long-stalked, inflexed glandular trichomes. **Inflorescence** erect, simple, lax; scape 0.3–0.4 mm diam., terete, flexuous, glandular. Scales and bracts 0.6–1.5 × 0.3–0.4 mm, basifixed, ovate, apex acute, margins entire. Bracteoles 0.6–1.5 × 0.2–0.3 mm, linear, apex acute, margins entire, basally connate with the bracts for up to half of their length. Scales, bracts and bracteoles all 1-nerved and covered with sessile glands. Flowers 1–4, pedicel 3–6 mm long, terete, ascending. **Sepals** ovate, membranous, covered with sessile glands; upper sepal 1.7–2 ×

1.3–1.6 mm, cucullate, apex acute, with a hyaline margin; lower sepal 1.5–1.8 × 1–1.3 mm, apex emarginate, no hyaline margin. **Corolla** 6–10 mm long, pale yellow with a darker yellow gibbous palate; upper lip 2–4 × 1.8–2.5 mm, widely trullate, apex rounded; lower lip 2.2–3.2 × 3–4.5 mm, transversely oblong with a bilobed gibbous palate, apex shallowly trilobate, lateral lobes 1–1.6 mm wide, auriculate, middle lobe 1–1.3 mm wide, somewhat longer; spur 4–6 mm long, narrowly cylindrical from a wider base, apex acute. Stamens 2, 0.7–1 mm long, filaments slightly curved. Pistil 1–1.2 × 0.5–0.7 mm, ovary globose, style distinct, stigma upper lip obsolete, lower lip semicircular. **Capsule** 2–2.5 mm diam., globose, dehiscence bivalvate. **Seeds** not seen.

Specimens examined:—BELIZE. Orange Walk District: Rio Bravo Conservation and Management Area, 2km south from Hillbank Field Station, open savannah, ground vegetation dominated by grasses, some sedges, 50m from edge, 10 January 2010, fl., *E.H.M. van Strydonck 1* (E photo!/MO photo!). VENEZUELA. Merida: s.l., 1865, fl., *J.W.K. Moritz 1133* (BM photo!).

BRAZIL. Alagoas: Feliz Deserto, Várzea da Marituba, 12 September 2009, fl., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota 5483, 5510* (MAC!); Quebrangulo, Reserva Biológica de Pedra Talhada, Lajedo dos Bois, 06 October 2013, fl., *R.P. Lyra-Lemos et al. 13842* (MAC!). Goiás: Alto Paraíso de Goiás, Cerrado on sandstone outcrops with adjacent wet Campo (brejo) c. 20km N. of Alto Paraíso, 21 March 1971, *H.S. Irwin et al. 32890* (NY not seen). Minas Gerais: Parque Nacional da Serra do Cipó, trilha para o Canyon das Bandeirinhas, 13 November 2007, *P. Gonella 57* (SPF not found); São Sebastião do Paraíso, Faz. Cachoeira, 17 April 1945, fl., fr., *A.C. Brade 17699* (RB!). Paraíba: Mamanguape, Reserva Biológica Guaribas, Sema II, 27 July 2017, fl., fr., *F.M. Guedes 24* (UFP!). Pernambuco: Bonito, afloramento rochoso próx. à Pedra do Rosário, 14 June 2018, fl., fr., *F.M. Guedes 114* (UFP!). Sergipe: Areia Branca, Parque Nacional da Serra de Itabaiana, 04 October 1982, fl., fr., *G. Viana 659* (ASE!), 14 September 2011, fl., fr., *A.C.A.S. Santos 44a* (ASE!); Estância, Povoado Rio Fundo, 02 July 2011, fl., *A.P. Prata et al. 2692* (ASE!).

Distribution and habitat:—*U. trinervia* is Neotropical, with records from Belize and Venezuela, and in Brazil there are records to Goiás, Minas Gerais and São Paulo. Besides the type specimens, no other collection is known from the latter state, even though there are researches developed for the family or citing it (Corrêa & Mamede 2002; Sasaki & Mello-Silva 2008; Wanderley *et al.* 2011). Baleeiro (comm. pers.) indicates that it also occurs in Roraima, however no samples were located yet. We found a small population with few scattered individuals growing on white sand in a seasonally flooded, open grassy vegetation area, surrounded by lowland semideciduous seasonal forest (*tabuleiros*) in Paraíba. Another population was found in a wet rocky outcrop with ombrophilous submontane forest in Pernambuco. Other occurrences from Alagoas and Sergipe were confirmed based on herbarium specimens (Fig. 1). In Alagoas, the population recorded is from a seasonally flooded coastal plain area (pioneer formation) and, in Sergipe, two populations, one also in a coastal plain area and another in a savannah/seasonal forest contact area (ecotone), at Itabaiana National Park (Mendes *et al.* 2010). Therefore, it appears to be a rare species (Rabinowitz 1981), with small constantly sparse populations in a specific habitat but over a large geographical range. It is recorded to open savannah vegetation (Belize and Venezuela) and in three Brazilian

phytogeographic domains: Amazon Forest (*tepui*), Cerrado (*campos rupestres* and park savannas) and Atlantic Forest (coastal pioneer formation, ombrophilous submontane forest and seasonal forest).

Phenology:—Collected in flower and fruit throughout the year, with record in January from Belize, between June and October from Northeastern Brazil and in March, April and November from Central-Western Brazil.

Etymology:—The epithet ‘*trinervia*’ refers to the three main nerves of the leaf blade.

Notes:—*U. trinervia* differs from other members of *U. sect. Foliosa* by its yellow corolla with a darker yellowish palate, shallowly trilobate lower corolla lip lateral lobes slightly larger than the median one, and narrowly cylindrical spur, very acute and twice as long as the lower lip. Its glabrous ovary with obsolete upper stigma lip. Besides this set of features, its traps are also unique, with two short, flattened dorsal appendages and one conical ventral appendage, the inner surface of the appendages is covered with long-stalked and inflexed glandular trichomes.

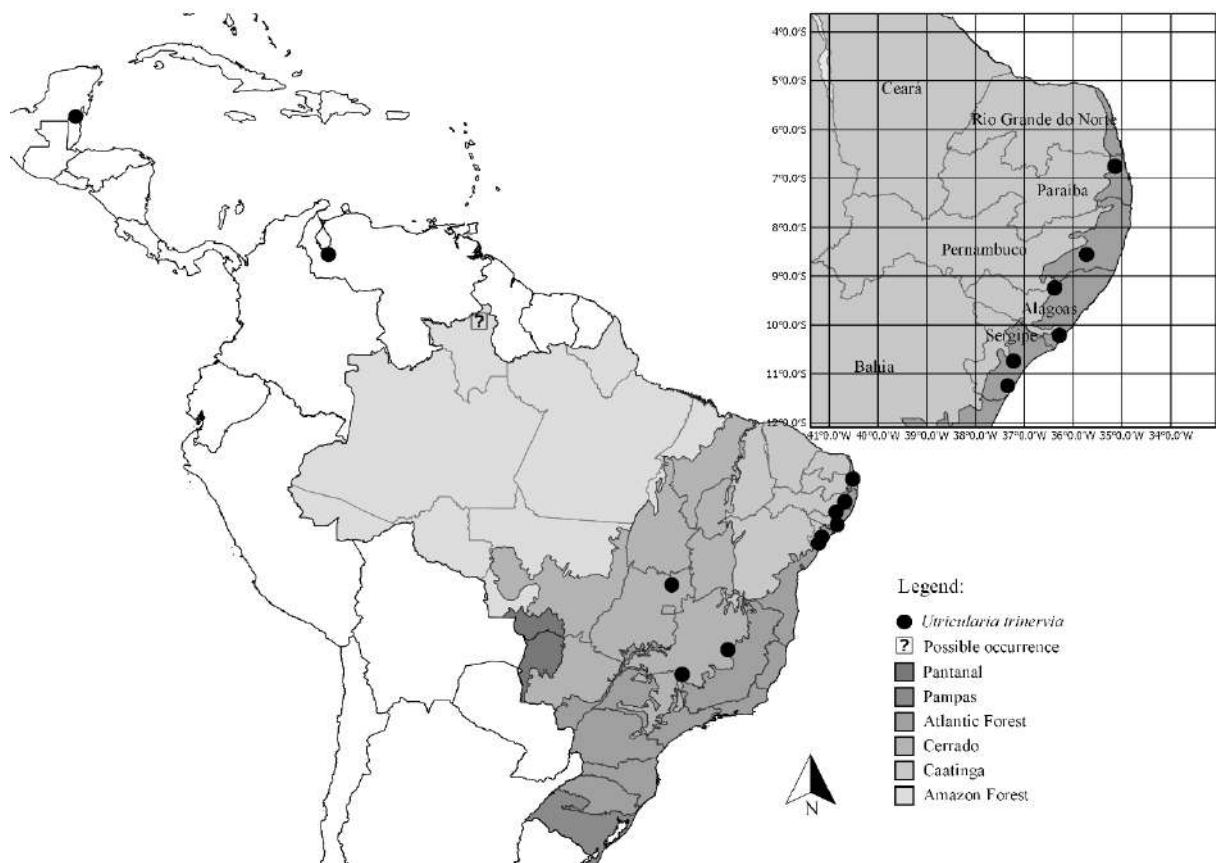


FIGURE 1. Distribution map of *Utricularia trinervia* Benj. with detail on northeastern Brazil.

Benjamin (1847) states that the spur is shorter than the lower corolla lip (“*calcari dependente recto conico-cylindrico obtuso brevior*”), which is not in agreement with the type specimen (Fig. 4) that clearly has an acute spur and longer than the lower corolla lip.

SEM and LM Analyses:—The traps of *U. trinervia* and *U. amethystina* are ovoid and with two simple, dorsal and flattened appendages (Fig. 5A, B – arrows) with the lower surface

densely covered with long-stalked glandular trichomes (Fig. 5C, D), which is characteristic of *U. sect. Foliosa* (Taylor 1989). The entrance is lateral with one simple and ventral conical appendage in *U. trinervia* (Fig. 5C – arrowhead), whilst in *U. amethystina*, the entrance is basal with a chin-like ventral projection (Fig. 5D). These structures are also covered with long-stalked glandular trichomes (Fig. 5C, D). The outer surface of the traps (Fig. 5E, F) is formed by polygonal cells with convex outer periclinal wall; the cuticle is striate with sparse micropapillae in *U. trinervia* (Fig. 5E) and smooth with micropapillae in *U. amethystina* (Fig. 5F). Surface trichomes are sparse and often found broken, showing only the basal cells (Fig. 5E, F).

In all traps sampled of both species studied, the entrances are ornamented with interwoven glandular trichomes (Figs. 5A–D, G–I, 6A, B). The glandular trichomes are long-stalked showing a capital ellipsoid cell (Fig. 5G–I). In both species studied, the glandular trichomes are arranged in several rows on both surfaces of the entrance (Fig. 5G, I). In longitudinal section, both species show the trapdoor formed by two cell layers (Fig. 6A, B), which seems to be usual to *Utricularia*, occurring in different sections and life forms, as described by Reifenrath *et al.* (2006). The cells of the inner layer are larger than those from the outer one (Fig. 6C, D). No bristles or trigger trichomes were observed. The threshold is wedge-shaped and consists of three layers of cells (Fig. 6C, D). Towards the lumen of the trap, the outer layer of the threshold bears short glandular trichomes which form the pavement epithelium (Fig. 6C, D). According to Reifenrath *et al.* (2006), it secretes mucilage protecting the trap entrance.

The inner surface of the traps is densely covered with quadrifid trichomes (Fig. 6E–I) with a striate cuticle in *U. trinervia* (Fig. 6E, F, H) and a smooth one in *U. amethystina* (Fig. 6G, I). The four arms of the quadrifids trichomes are parallel oriented to the trap inner surface with a smooth cuticle. In *U. trinervia* (Fig. 6E, F, H), they have c. 75 μm long with cylindrical and parallel arms close to each other (c. 9 μm thick at the central region), converging at the apices, which are obtuse. In *U. amethystina* (Fig. 6G, I), they have c. 70 μm long with cylindrical arms (c. 10 μm thick at the median region) but one pair diverging at an angle of 40–46° and the other one parallel, but not converging at the apices, which are also obtuse.

Pollen grains of *U. trinervia* are oblate spheroidal (Fig. 7A), while those of *U. amethystina* are oblate (Fig. 7B). In both species the grains are radially symmetric and zonocolporate (Fig. 7C–F). The number of colpi is 9 in *U. trinervia* and ranges from 11–12 in *U. amethystina*. The profile of the colpus margin is regular and the colpus membrane is slightly granulose (Fig. 7B–F); and anastomosing colpi occur near the polar region only in grains of *U. amethystina* (Fig. 7B, D, F). The polar regions (apocolpia) are larger in *U. trinervia*; and regular in *U. trinervia* (Fig. 7A, C, E) or fossulate in *U. amethystina* (Fig. 7B, D, F). The ornamentation of the tectum is psilate in both species (Fig. 7C–F).

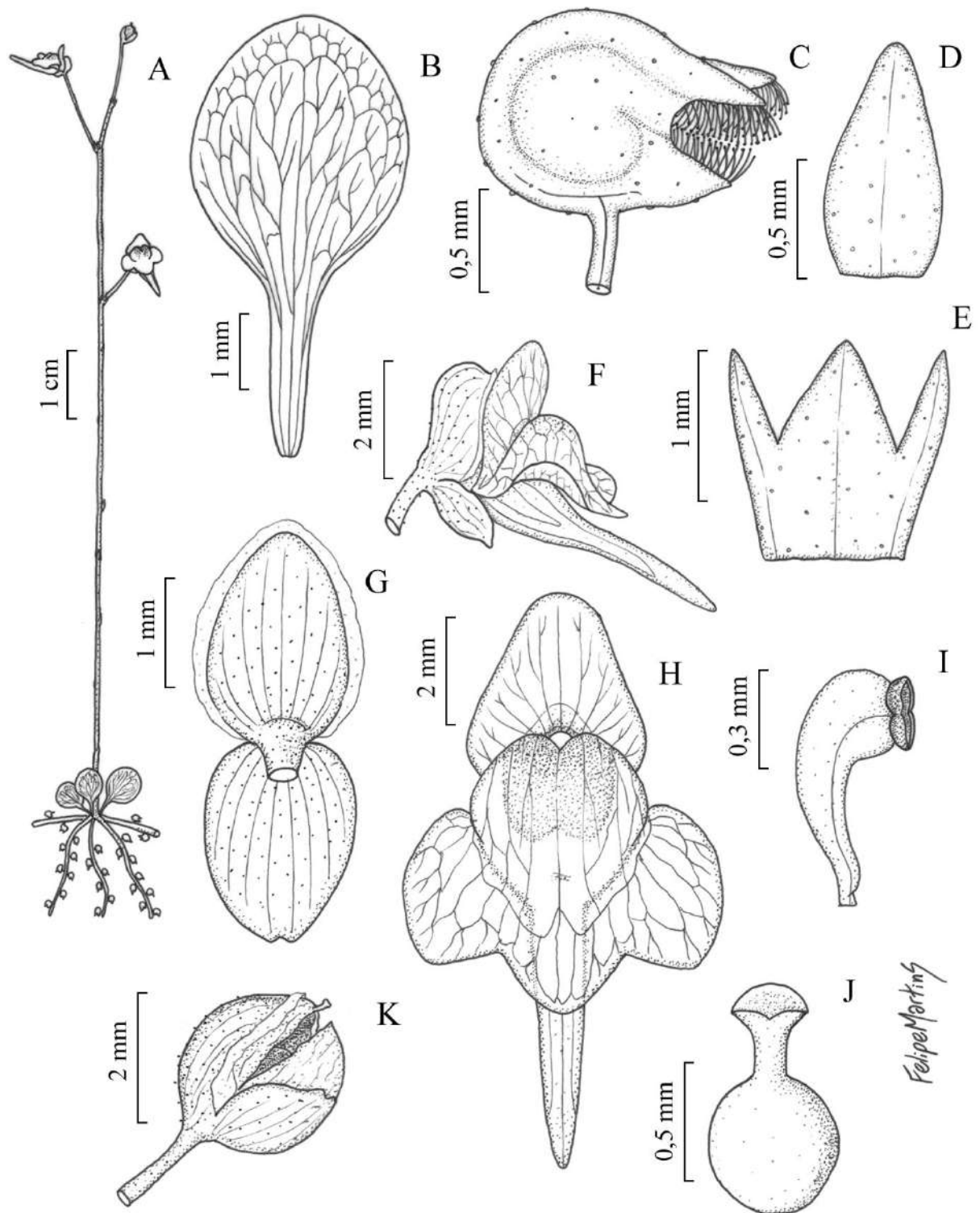


FIGURE 2. *Utricularia trinervia* Benj. A. Habit. B. Leaf blade. C. Trap. D. Scale. E. Bract connate to the bracteoles. F. Flower in lateral view. G. Calyx in dorsal view. H. Corolla in frontal view. I. Stamen. J. Pistil. K. Capsule. Drawn from F.M. Guedes 24 and 114.

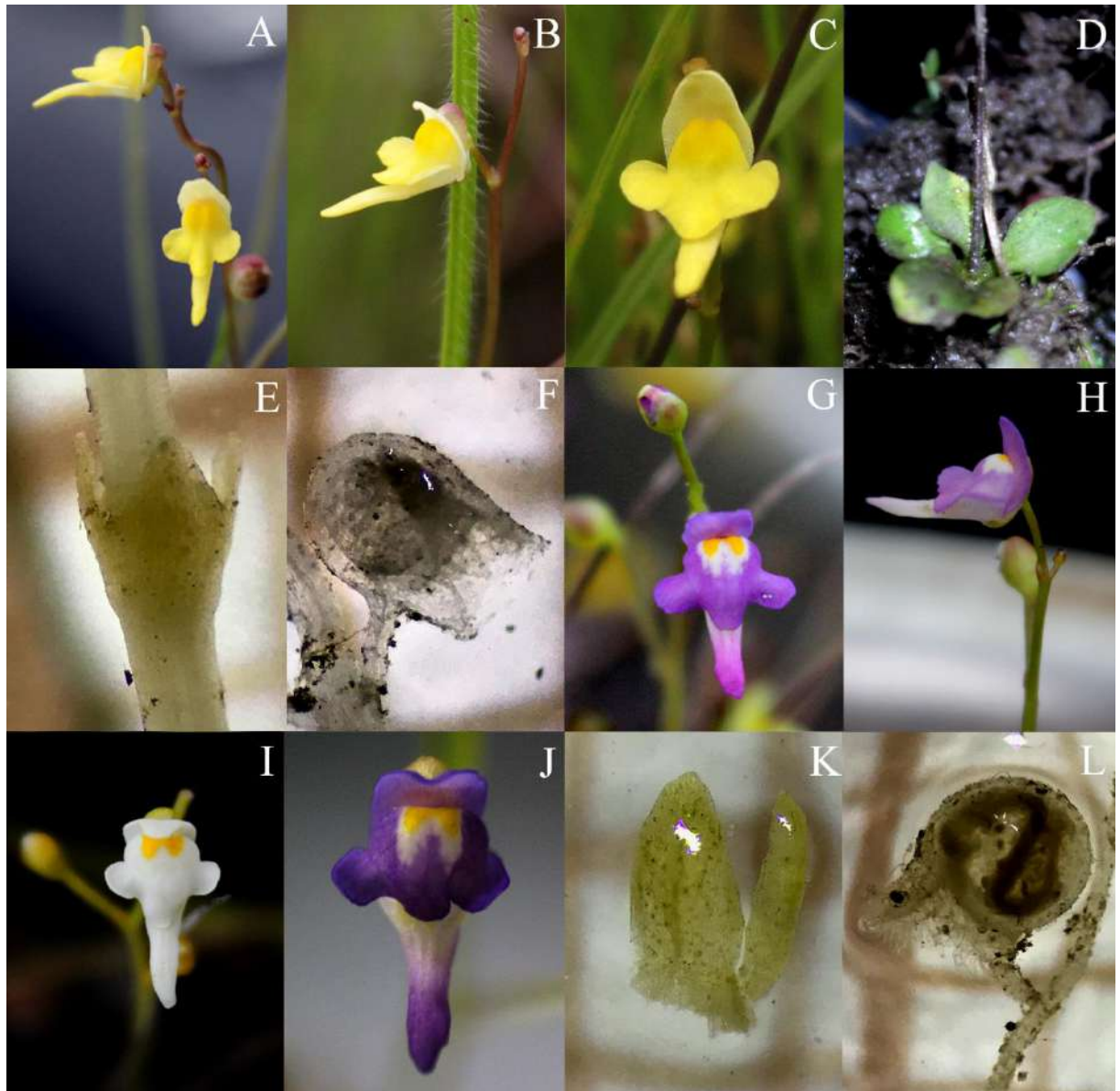


FIGURE 3. A–F. *Utricularia trinervia* Benj. A–C. Flowers. D. Leaves. E. Bract and bracteoles. F. Bladder-trap with unidentified prey inside. G–L. *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (s.s.). G–J. Flowers. K. Bract and bracteole. L. Bladder-trap with unidentified prey inside. Photograph C by G.S. Garcia.

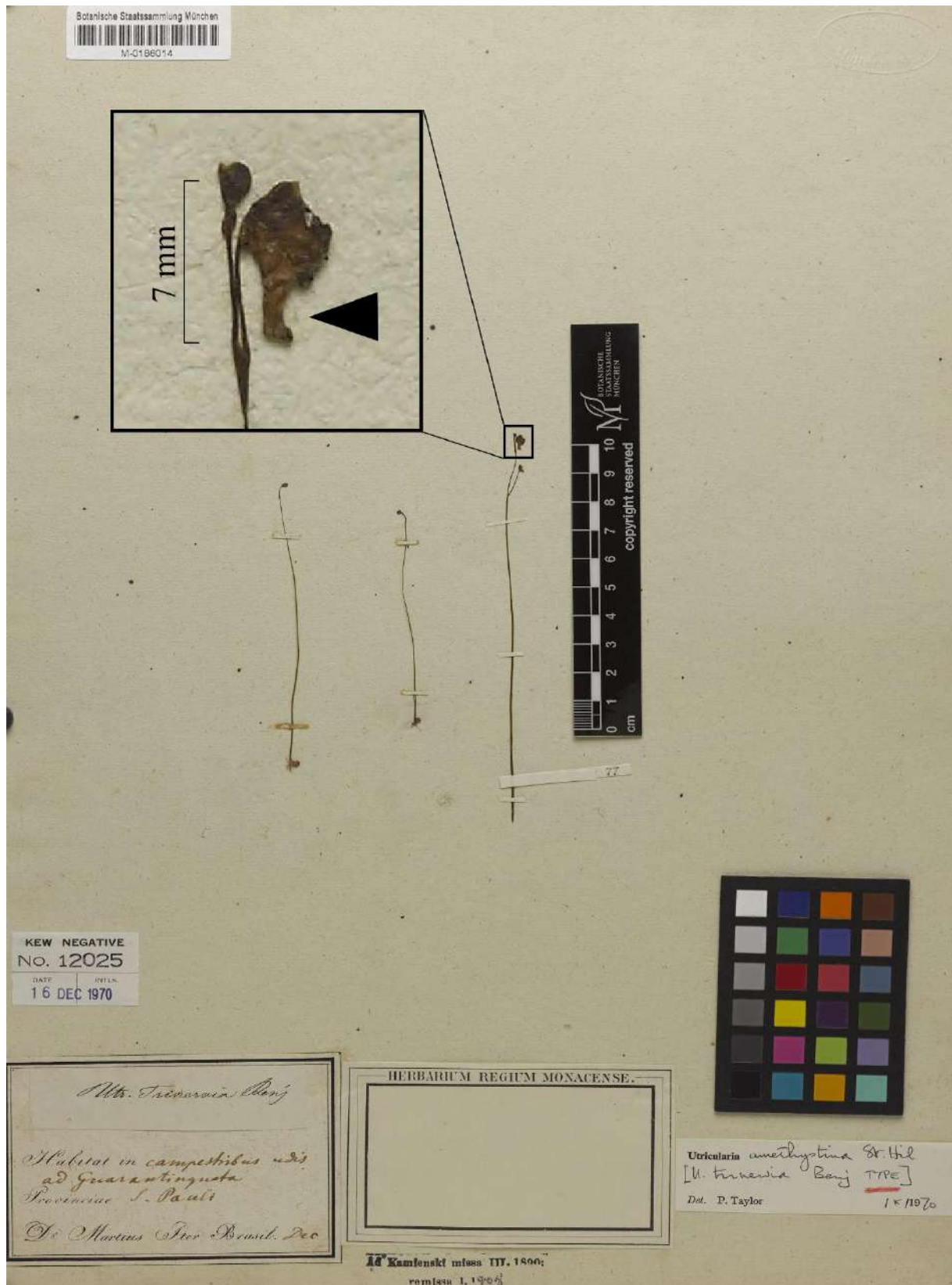


FIGURE 4. Holotype of *Utricularia trinervia* Benj. from M herbarium. Arrowhead: spur.

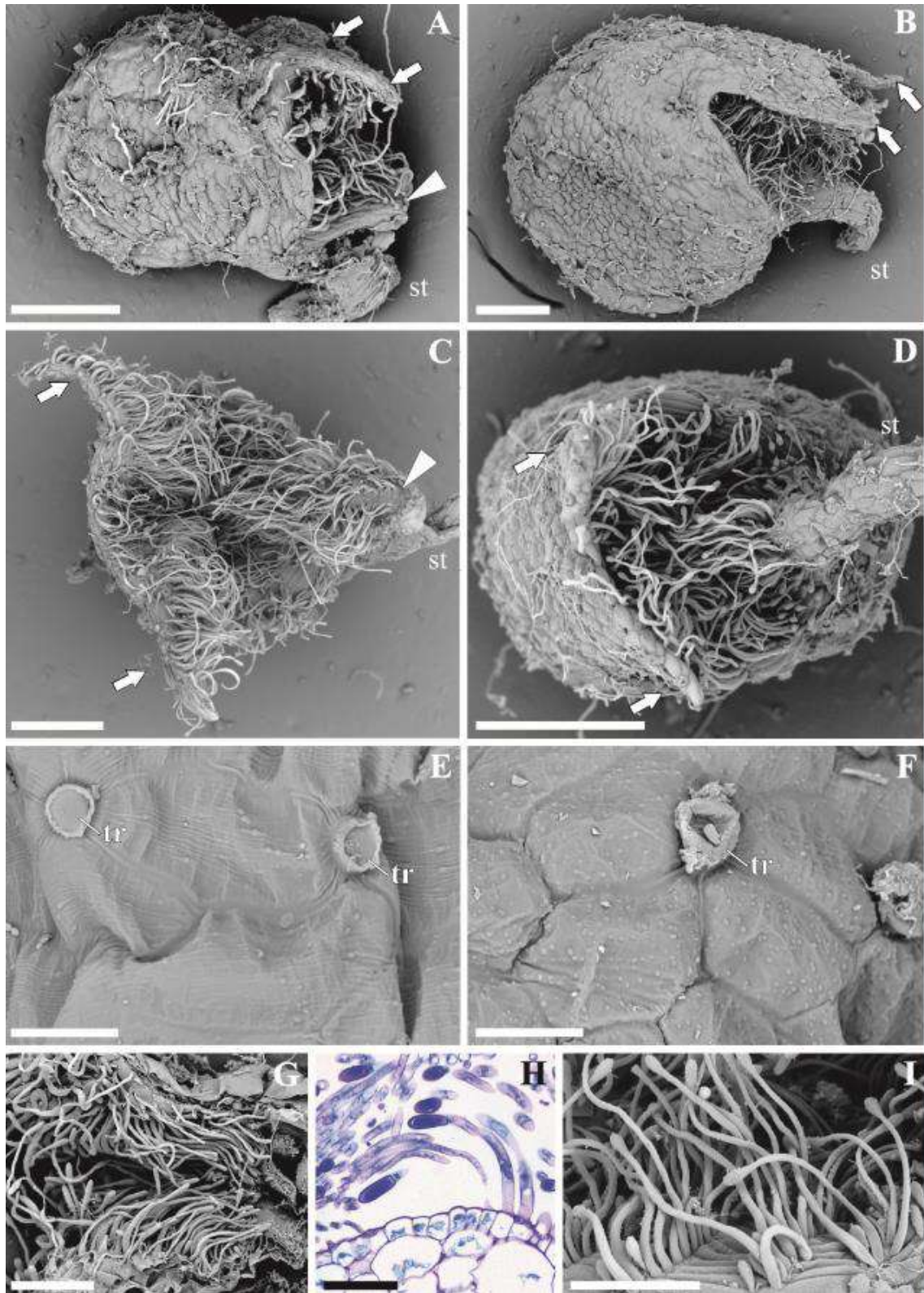


FIGURE 5. Traps of *Utricularia trinervia* Benj. (A, C, E, G, H) and *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (B, D, E, I), in SEM (A – G, I) and LM micrographs (H). A, B. Lateral views. C, D. Ventral views. E, F. Details of the outer surface. G–I. Details of trichomes at trap entrance. Arrows: dorsal appendages; arrowhead: ventral appendage; st: stalk; tr: outer surface trichomes. Scale bars: A–D = 250 μ m; E, F = 25 μ m; G, I = 100 μ m; H = 50 μ m.

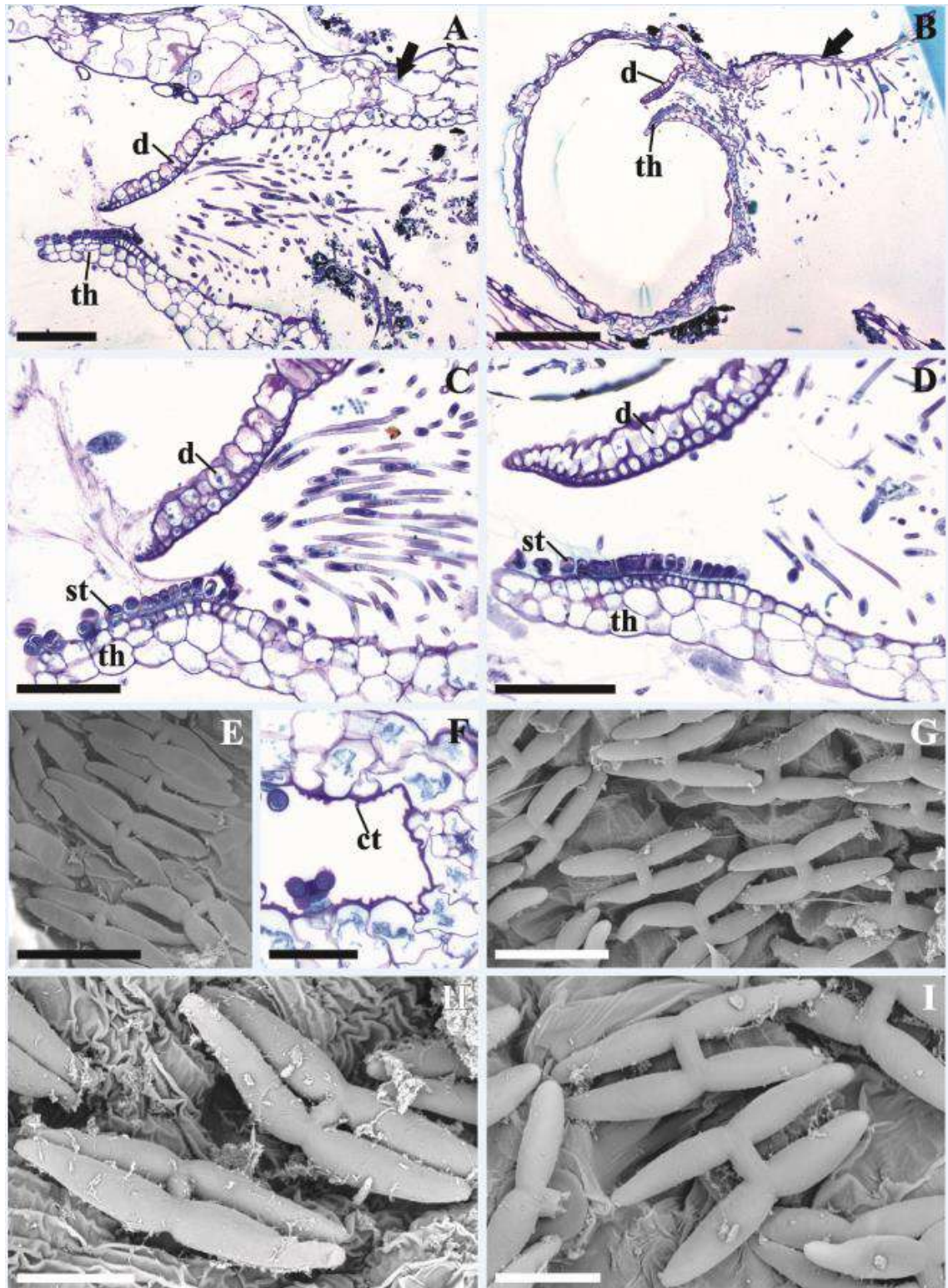


FIGURE 6. LM (A–D, F) and SEM micrographs (E, G–I) of traps of *Utricularia trinervia* Benj. (A, C, E, F, H) and *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (B, D, G, I). A, B. Longitudinal section of traps. C, D. Details of the entrance showing door and threshold. E–I. Quadrifid hairs, with detail of a transverse section (F) showing the striate cuticle. arrow: dorsal appendage; ct, cuticle; d: trapdoor; st: short glandular trichome; th: threshold. Scale bars: A = 100 μm ; B = 300 μm ; C, D = 80 μm ; E–G = 50 μm ; H, I = 25 μm .



FIGURE 7. SEM micrographs of pollen grains of *Utricularia trinervia* Benj. (A, C, E) and *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard (B, D, F). A, B. Group of pollen grains. C, D. Pollen grains in equatorial view. E, F. Pollen grains in polar view. Scale bars: A, B = 15 μm ; C, D = 10 μm ; E, F = 7,5 μm .

TABLE 1. Comparative diagnostic characters between *U. trinervia* and *U. amethystina* (*sensu stricto*).

	<i>U. trinervia</i> Benj.	<i>U. amethystina</i> Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard
Trap entrance and ornamentation	Lateral; two dorsal flattened appendages and one ventral conical appendage	Basal; two dorsal flattened appendages and a ventral chin-like projection
Quadrifid trichomes	Arms c. 75 µm long x ca. 9 µm thick, both pairs parallel and close to each other, converging at the apices	Arms c. 70 µm long x ca. 10 µm thick, one pair diverging at 40–46° and the other parallel and distant to each other
Scape	0.3–0.4 mm diam.	0.6–0.8 mm diam.
Bracts and bracteoles	Basally connate for up to half of their length	Basally connate for up to a quarter of their length
Pedicels	3–6 mm long	8–30 mm long
Upper sepal	1.7–2 × 1.3–1.6 mm, ovate	2–2.3 × 1.5–1.8 mm., elliptical
Lower sepal	1.5–1.8 × 1–1.3 mm, ovate	c. 2 × 1.5 mm, elliptical
Corolla	6–10 mm long; pale yellow with a dark yellow palate	7–12 mm long; purple with a white and yellow palate and a white spur with a purple apex or entirely white with a yellow palate
Upper corolla lip	Widely trullate	Obovate
Lower corolla lip	Shallowly trilobate, lobes much longer than wider, lateral lobes auriculate	Deeply trilobate, lobes much wider than longer, lateral lobes not auriculate
Spur	Narrowly cylindrical, apex acute	Conical, constricted near the middle, apex obtuse
Stigma	Upper stigma lip obsolete	Upper stigma lip semi-circular
Pollen grains	Oblate spheroidal; 9 colpi; anastomosing colpi absent; regular apocolpia	Oblate; 11–12 colpi; anastomosing colpi present; fossulate apocolpia

Conservation Status:—According to the IUCN (2017), *U. trinervia* is considered Endangered (EN) [B2a,b(i,ii)+C2a(i),b+D] due to its restricted geographical distribution, known only from 11 localities, and the area of occupancy is approximately 44.000 km². Moreover, the populations observed are very small, with sparse individuals concentrated in a radius less than 1 km². Five localities are conservation units (Guaribas Biological Reserve, Pedra Talhada Biological Reserve, Pouso Alto Environmental Protection Area and Serra de Itabaiana National Park); however, not totally exempted from threats, such as spontaneous and anthropogenic fires, pollution, mining, plant extraction and sites used for human leisure (Barbosa *et al.* 2011; ICMBIO 2003, 2009, 2016, 2017). The remaining localities are not under any protection effort, some of them are intensively used for tourist purposes and some are liable to suffer future deforestation and habitat due to expansion of local agriculture and housing communities.

Key to *Utricularia* sect. *Foliosa* sensu Taylor (1989)

1. Bracts and bracteoles basally connate for half of their length..... 2
- Bracts and bracteoles basally connate for up to a quarter of their length 3
2. Upper sepal with a hyaline margin; corolla 6–10 mm long, pale yellow with a dark yellow palate *U. trinervia*
- Both sepals with a hyaline margin; corolla 1.5–2.5 cm long, purple or lilac with a white and yellow palate *U. tricolor*

3. Corolla entirely white with a yellow palate or lilac with a white and yellow palate and a white spur with a lilac apex; lower lip deeply trilobate, spur twice as long as the lower lip; pedicel 5–30 mm long..... *U. amethystina* s.s.
- Corolla lilac with a white and yellow palate; lower lip shallowly trilobate, spur slightly longer than the lower lip; pedicels up to 6 mm long *U. tridentata*

Acknowledgements

We thank to curators of visited herbaria for providing access to Lentibulariaceae specimens for this study. To Gabriel Garcia and Paulo Baleeiro for helping with photos and information about *Utricularia trinervia*. This study was financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. To Post-Graduation Programs in Plant Biology (CCB/UFPE) and Biological Sciences (IB/Unicamp), for granting logistic and laboratory support.

Author contributions

Felipe Guedes and Marccus Alves idealized and elaborated the manuscript. Felipe Guedes was the primary author of the taxonomic treatment. Giselle Araújo and Alessandra Coan performed the dissection of anthers and traps for SEM and LM analyses and contributed with anatomical knowledge for the respective topic in the manuscript.

References

- Baleeiro, P.C., Jobson, R.W. & Sano, P.T. (2016) Morphometric approach to address taxonomic problems: The case of *Utricularia* sect. *Foliosa* (Lentibulariaceae). *Journal of Systematics and Evolution* 54: 175–186.
- Barbosa, M.R.V., Thomas, W.W., Zárate, E.L.P., Lima, R.B., Agra, M.F., Pessoa, M.C.R., Lourenço, A.R.L., Delgado-Júnior, G.C., Pontes, R.A.S., Chagas, E.C.O., Viana, J.L., Gadelha-Neto, P.C., Araújo, C.M.L.R., Araújo, A.A.M., Freita, G.B., Lima, J.R., Silva, F.O., Vieira, L.A.F., Pereira, L.A., Costa, R.M.T., Duré, R.C. & Sá, M.G.V. (2011) Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. *Revista Nordestina de Biologia* 20: 79–106.
- Benjamin, L. (1847) Lentibulariae. In: Schlechtendal, D.F.L. von (Ed.) *Linnaea: Ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange* pp. 485–498.
- Benjamin, L. (1847) Utriculariae. In: Martius, C. F. P. von, Eichler, A. W. & Urban, I. (Eds.) *Flora Brasiliensis, Volume 10*. Leipzig, München, Wien, pp. 233–256.
- Corrêa, M.A. & Mamede, M.C.H. (2002) Lentibulariaceae. In: Wanderley, M. G. L., Shepherd, G. J., Giulietti, A. M., Melhem, T. S., Bittrich, V. & Kameyama, C. (Eds.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, Volume 2*. Instituto de Botânica, São Paulo, pp. 141–154.
- Feder, N.E.D. & O'Brien, T.P. (1968) Plant microtechnique. *American Journal of Botany* 55: 123–142.

- Harris, J.G. & Harris, M.W. (2001) *Plant identification terminology: An illustrated glossary*. 2ed. Spring Lake Publishing, Spring Lake, New Jersey, 216 pp.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. (2003) *Plano de manejo Reserva Biológica Guaribas*. MMA/IBAMA, Brasília, 520 pp.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. 2009. *Plano de manejo Parque Nacional da Serra do Cipó*. MMA/IBAMA, Brasília, 152 pp.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. 2016. *Plano de manejo Parque Nacional da Serra de Itabaiana*. MMA/IBAMA, Brasília, 182 pp.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. 2017. *Plano de manejo Reserva Biológica de Pedra Talhada*. MMA/IBAMA, Brasília, 126 pp.
- IUCN. 2017. *Guidelines for using the IUCN red list categories and criteria version 13*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Available from www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf. (accessed 20 December 2018).
- Jobson, R.W., Playford, J., Cameron, K.M. & Albert, V.A. (2003) Molecular phylogenetics of Lentibulariaceae inferred from plastid *rps16* intron and *trnL-F* DNA sequences: implications for character evolution and biogeography. *Systematic Botany* 28: 157–171.
- Jobson, R.W., Baleeiro, P.C. & Guisande, C. (2018) Systematics and evolution of Lentibulariaceae: III. *Utricularia*. In: Ellison, A.M. & Adamec, L. (Eds.) *Carnivorous plants: physiology, ecology and evolution*. Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 89–104.
- Kamieniski, F. (1891) Lentibulariaceae. In: Engler, A. & Prantl, K. A. E. (Eds.) *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, IV, 3b. W. Engelmann, Leipzig, Wien, pp. 108–123.
- Linnaeus, C. (1753) *Species Plantarum* 1. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae, 560 pp.
- Mendes, K., Gomes, P. & Alves, M. (2010) Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil. *Rodriguésia* 61: 669–676.
- Rabinowitz, D. (1981) Seven forms of rarity. In: Synge, H. (Ed.) *The biological aspects of rare plant conservation*, John Wiley & Sons Ltd., New York, pp. 205–217.
- Reifenrath, K., Theisen, I., Schnitzler, J., Porembski, S. & Barthlott, W. (2006) Trap architecture in carnivorous *Utricularia* (Lentibulariaceae). *Flora* 201: 597–605.
- Rutishauser, R. & Isler, B. (2001) Developmental genetics and morphological evolution of flowering plants, especially bladderworts (*Utricularia*): Fuzzy Arberian morphology complements classical morphology. *Annals of Botany* 88: 1173–1202.
- Saint-Hilaire, A.F.C.P. (1833) *Voyage dans le District des Diamans* 2, 428 pp.
- Saint-Hilaire, A. & Girard, F. (1838) Lentibularieae. In: Saint-Hilaire, A. & Girard, F. (Eds.) *Compte rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*. Publiés avec le concours du Centre national de la recherche scientifique par MM. les secrétaires perpétuels, Paris, pp. 868–970.
- Sasaki D. & Mello-Silva, R. (2008) Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 187–202.

- Silva, S.R., Gibson, R., Adamec, L., Domínguez, Y. & Miranda, V.F.O. (2018) Molecular phylogeny of bladderworts: A wide approach of *Utricularia* (Lentibulariaceae) species relationships based on six plastidial and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 118: 244–264.
- Sylvén, N.O.V. (1909) Die Genliseen und Utricularien des Regnellschen Herbariums. *Arkiv für Botanik* 8: 1–48.
- Taylor, P. (1989) *The Genus Utricularia: A Taxonomic Monograph*. Royal Botanic Gardens, Kew, London. 724 pp.
- Thiers, B. 2018. [continuously updated] *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> (last accessed 20 December 2018).
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Martins, S.E., Estrada, T.E.M.D., Romanini, R.P., Koch, I., Pirani, J.R., Melhem, T.S., Harley, A.M.G., Kinoshita, L.S., Magenta, M.A.G., Wagner, H.M.L., Barros, F., Lohmann, L.G., Amaral, M.C.E., Cordeiro, I., Aragaki, S., Bianchini, R.S. & Esteves, G.L. (2011) Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 11: 193–390.
- Zamudio, S. & Olvera, M. (2009) A new species of *Utricularia* (Lentibulariaceae) from Guerrero, México. *Brittonia* 61: 119–125.

**6 ARTIGO 4 – LENTIBULARIACEAE NA MATA ATLÂNTICA DO NORDESTE
BRASILEIRO**

Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro

^{1,2}Felipe Martins Guedes & ¹Marccus Alves

¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Professor Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.

²Autor para correspondência: felipehmartins09@gmail.com

Resumo: Esse estudo compreende o levantamento e tratamento taxonômico das espécies de Lentibulariaceae ocorrentes no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica no Nordeste brasileiro, abrangendo os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Foram confirmadas 32 espécies de dois gêneros: *Genlisea* (3 spp.) e *Utricularia* (29 spp.), e 13 espécies foram equivocadamente reportadas para a área de estudo. Dessas 32, quatro são novos registros para o Sergipe, uma para a Bahia, uma para o Rio Grande do Norte, uma para Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Sergipe, e uma para a Paraíba e o Rio Grande do Norte, sendo essa última, também, um novo registro para a Mata Atlântica. Apenas uma é endêmica da Mata Atlântica (*G. lobata* Fromm) e uma é endêmica do Nordeste (*U. flaccida* A.DC.), enquanto 18 são de ampla distribuição no País, ocorrendo em mais de dois domínios fitogeográficos, e outras apresentam distribuições disjuntas que corroboram com conexões Atlântico-Amazônicas e Atlântico-Cerrado já documentadas. Aqui são apresentadas chaves de identificação, ilustrações, fotografias, mapas de distribuição, além de comentários taxonômicos e fenológicos.

Palavras-chave: *Genlisea*, plantas carnívoras, taxonomia, *Utricularia*.

Abstract: This study comprises the survey and taxonomic treatment of the Lentibulariaceae species occurring in the Atlantic Forest phytogeographic domain in northeastern Brazil, including the states of Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte and Sergipe. Thirty-two species from two genera were confirmed: *Genlisea* (3 spp.) and *Utricularia* (29 spp.), and 13 species were wrongly reported for the study area. Of these 32, four are new

records to Sergipe, one to Bahia, one to Rio Grande do Norte, one to Alagoas, Paraíba, Pernambuco and Sergipe, and one to Paraíba and Rio Grande do Norte, the latter one also a new record to the Atlantic Forest. Only one is endemic to the Atlantic Forest (*G. lobata* Fromm) and one is endemic to northeastern Brazil (*U. flaccida* A.DC.), while 18 are widely distributed in the country, occurring in more than two phytogeographic domains, and others present disjunct distributions that corroborate with already documented Atlantic-Amazonian and Atlantic-Cerrado connections. Here are presented identification keys, illustrations, photographs, distribution map, besides taxonomic and phenological comments.

Key-words: Carnivorous plants, *Genlisea*, taxonomy, *Utricularia*.

Introdução

A flora brasileira está representada por 33.028 espécies nativas de Angiospermas, com cerca de 20% destas registradas para a Mata Atlântica do Nordeste brasileiro (Flora do Brasil 2020 em construção). Esse domínio fitogeográfico é considerado o segundo maior mosaico vegetacional dos Neotrópicos, que abrange, além do Brasil, o Paraguai e a Argentina, e foi classificado como um dos cinco *hotspots* da biodiversidade mundial mais importantes e criticamente ameaçados (Myers et al. 2000; Galindo-Leal & Câmara 2005).

Na região Nordeste estão contidos quatro dos cinco Centros de Endemismo da Mata Atlântica, regiões com elevado grau de riqueza de espécies e que estão entre as mais ameaçadas (Silva & Casteleti 2005). Dois desses Centros estão localizados ao norte do Rio São Francisco, os Centro de Endemismo Pernambuco e Brejos Nordestinos, enquanto que ao sul do Rio São Francisco se encontram os Centros de Endemismo Bahia e Diamantina (Silva & Casteleti 2005; Campanili & Prochnow 2006).

Dentre as fitofisionomias que compõem o domínio da Mata Atlântica estão Florestas Ombrófilas Montanas e Submontanas, Florestas Estacionais Semidecíduais e Perenifólias, Manguezais e Formações Pioneiras Costeiras (Campanili & Prochnow 2006; IBGE 2012). Tais fisionomias sofrem com a ação humana e se encontram fragmentadas em manchas vegetacionais de tamanhos irregulares, inseridas em áreas impactadas pelo desenvolvimento urbano e/ou agrícola (Lins e Silva & Rodal 2008).

Lentibulariaceae é um táxon de plantas carnívoras que ocorre nesses Centros de Endemismo, onde está representado por dois gêneros: *Genlisea* A. St.-Hil. e *Utricularia* L. (Flora do Brasil 2020 em construção). A família abrange cerca de 360 espécies, incluídas em

três gêneros com sistemas de captura de presas particulares (Fleischmann & Rocchia 2018). *Pinguicula* L. (ca. 100 spp.) apresenta raízes verdadeiras e uma roseta basal de folhas adesivas.

Em *Genlisea* (30 spp.), as armadilhas carnívoras são folhas tubulares (rizófilos) subterrâneas, com dois braços distais, helicoidais, internamente revestidos por tricomas retróscos que direcionam a presa até uma ampola digestiva proximal por um caminho unidirecional (Fleischmann 2012). Enquanto em *Utricularia* (ca. 230 spp.), as armadilhas consistem de modificações foliares mais complexas, pequenas vesículas de sucção (utrículos), que se encontram submersas ou subterrâneas.

Cerca de 84 espécies foram registradas para o Brasil, 48 delas ocorrendo no domínio da Mata Atlântica. A região Nordeste abriga cerca de 60% das espécies do grupo que ocorrem no País e cerca de 70% das registradas na Mata Atlântica brasileira (Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). Assim, o Nordeste representa um importante centro de diversidade da família.

Apesar disso, estudos de cunho florísticos sobre o táxon são escassos e assim não refletem a sua real diversidade, como evidenciado por Guedes et al. (2018). Nesse trabalho, os autores ressaltaram que a região é uma área que ainda não é bem conhecida botanicamente, e até recentemente, pouco se conhecia sobre a real diversidade de Lentibulariaceae, uma vez que os levantamentos florísticos frequentemente negligenciam o estrato herbáceo (Rocha et al. 2004; Oliveira et al. 2012; Versieux et al. 2017; Otroski et al. 2018).

Isto posto, o presente trabalho objetivou o levantamento taxonômico e caracterização morfológica das espécies de Lentibulariaceae que ocorrem no domínio da Mata Atlântica nordestina, contribuindo de forma substancial para o conhecimento de sua real diversidade na região e no País, além de servir de plataforma para elaboração de estratégias de conservação para essas plantas e para os remanescentes vegetacionais em que ocorrem, bem como para futuros estudos com abordagens biogeográficas ou ecológicas.

Material e Métodos

Área de estudo

A área de estudo engloba as áreas contínuas e descontínuas do domínio da Mata Atlântica nos estados do Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Alagoas (AL), Sergipe (SE) e Bahia (BA) (IBGE 2012). Desse modo, incluindo quatro dos

cinco Centros de Endemismo: “Brejos Nordestinos” inseridos nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas; “Pernambuco” que compreende os remanescentes de florestas costeiras e formações pioneiras ao norte do Rio São Francisco, nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas; “Bahia” que compreende os remanescentes costeiros de Sergipe e Bahia; e “Diamantina” com florestas associadas às encostas da Chapada Diamantina e adjacências (Silva & Casteleti 2005).

Na região Nordeste, o domínio abrange diferentes fitofisionomias, sendo as mais úmidas com maior potencial para ocorrência de Lentibulariaceae, com ambientes de solos encharcados e pobres em nutrientes como as Formações Pioneiras Costeiras (restingas e planícies costeiras), Florestas Estacionais de Terras Baixas (tabuleiros), Florestas Submontanas (entre 100-600 m) e Montanas (superior a 600 m), enclaves de Floresta Estacional Perenifólia e Floresta Ombrófila no domínio da Caatinga (Brejos Nordestinos), e áreas de tensão ecológica (ecótonos) com fisionomias de Cerrado (Itabaiana-SE e Rio do Fogo-RN) (Campanili & Prochnow 2006; Thomas 2008; Mendes et al. 2010; IBGE 2012; Oliveira et al. 2012).

Tratamento Taxonômico

Foram analisadas presencialmente as coleções de Lentibulariaceae nos acervos dos herbários ALCB, ASE, CEN, CEPEC, EAC, EAN, FLOR, HRB, HST, HTSA, HUEFS, HURB, IPA, JPB, K, MAC, MOSS, MUFAL, PEUFR, R, RB, SP, SPF, UEC, UFP e UFRN, e imagens de exemplares de coleções do BM, E, F, GH, INPA, JABU, M, MBM, MO, NY e P (acrônimos segundo Thiers, continuamente atualizado). A identificação dos táxons foi realizada com auxílio de bibliografias especializadas (Taylor 1989; Fleischmann 2012), análise de materiais-tipos e fotos dos mesmos. Para este estudo foram adotados os sistemas de classificação infragenérica de Taylor (1989) para *Utricularia* e de Fleischmann (2012) para *Genlisea*.

Expedições de campo foram realizadas em diferentes fitofisionomias da área de estudo, seguindo a metodologia usual em taxonomia vegetal (Bridson & Forman 1998) com uma adaptação para os espécimes delicados de Lentibulariaceae. Foi fundamental para a preservação das estruturas frágeis importantes na diagnose das espécies como flores, utrículos e folhas, que os espécimes fossem dispostos em envelopes de filtro de café ou folhas de depilação antes de inseridos entre as folhas de jornal da prensa, além de alguns exemplares fixados em Álcool 70% para análise em microscópio estereoscópico. Todo o material coletado foi depositado no acervo do Herbário Geraldo Mariz (UFP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e suas duplicatas enviadas para os principais herbários situados na área de estudo (ALCB, ASE, JPB, MAC e UFRN), bem como os de referência nacional (RB e SPF).

As descrições dos táxons foram baseadas em análises morfológicas de espécimes frescos e herborizados oriundos da área de estudo e, quando necessário, complementados por material adicional julgado como mais representativo. A terminologia morfológica seguiu Harris & Harris (2001), e para termos específicos do grupo, Taylor (1989) e Fleischmann (2012). Para contemplar a variedade de formas de vida e de crescimento foi adotada uma combinação de conceitos de acordo com Ellenberg & Mueller-Dombois (1967), Taylor (1989) e Cook (1996).

Nos comentários das espécies, os estados brasileiros foram abreviados, a caracterização vegetacional seguiu o manual técnico do IBGE (2012) e os registros de ocorrência foram baseados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção) e referência específica. Para o material examinado selecionado, foi estabelecido um critério de até dez municípios por estado, abrangendo todas as fitofisionomias de Mata Atlântica em que ocorrem, e preferencialmente em estado de floração e frutificação. As chaves de identificação foram baseadas em caracteres observáveis em herbário e em campo, levando em consideração que muitos espécimes não são coletados inteiramente, especialmente sem folhas e utrículos.

Resultados e Discussão

No domínio da Mata Atlântica do Nordeste brasileiro foram registradas 32 espécies de Lentibulariaceae: *Utricularia* L. (29 spp.) e *Genlisea* A. St.-Hil. (3 spp.). Foi possível coletar 26 das 32 espécies da área de estudo. Anteriormente, 27 espécies estavam registradas para a área de estudo, na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção) e outras seis em trabalhos recentes (Carregosa & Monteiro 2013; Silva 2013; Carregosa & Costa 2014; Silva & Cruz 2015).

Treze espécies previamente reportadas para a região e/ou área de estudo foram consideradas equívocos. *Genlisea aurea* A. St.-Hil., *U. cucullata* A. St.-Hil. & Girard, *U. laxa* A. St.-Hil. & Girard, *U. nephrophylla* Benj., *U. nervosa* G.Weber ex Benj., *U. praelonga* A. St.-Hil. & Girard e *U. pubescens* Sm. não possuem vouchers oriundos da área de estudo, no entanto, *G. aurea*, *U. nephrophylla*, *U. nervosa* e *U. praelonga* ocorrem no domínio do Cerrado no estado da Bahia, e *U. pubescens* no domínio da Caatinga no Ceará. Por outro lado, a citação de ocorrência de *G. repens* Benj. e *U. poconensis* Fromm se tratavam de identificações errôneas, sendo na realidade, *G. oxycentron* P. Taylor e *U. hydrocarpa* Vahl., respectivamente.

Já as amostras identificadas como *U. tricolor* A.St.-Hil, provenientes da Paraíba e do sul da Bahia, se tratam de espécimes de *U. amethystina* Salzm. ex A.St.-Hil & Girard, sendo *U.*

tricolor encontrada no domínio do Cerrado na Bahia. *Utricularia lloydii* Merl. ex F.Lloyd foi erroneamente reportada para Sergipe (Carregosa & Monteiro 2013; Carregosa & Costa 2014), se trata de *U. adpressa* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard. Por fim, *U. nigrescens* Sylvén e *U. olivacea* C.Wright ex Griseb. foram reportadas para a Paraíba (Silva 2013; Silva & Cruz 2015), porém, nenhum voucher foi localizado em herbários diversos consultados, nem encontradas durante expedições de campo.

Dessas 32 espécies da área de estudo, quatro são novos registros para o estado de Sergipe (*U. juncea* Vahl, *U. myriocista* A. St.-Hil. & Girard, *U. olivacea* e *U. triloba* Benj.), uma para a Bahia (*U. resupinata* B.D. Greene ex Bigelow), uma para o Rio Grande do Norte (*U. cutleri* Steyererm.), uma para Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Sergipe (*U. trinervia* Benj.) e uma para a Paraíba e Rio Grande do Norte (*G. oxycetron* P. Taylor), sendo essa última, também, um novo registro para a Mata Atlântica, previamente registrada apenas para o Cerrado e savana Amazônica. Além dessas, outras sete espécies tiveram ocorrência recentemente indicadas para a Mata Atlântica do Nordeste (Guedes et al. 2018; vide capítulo II da dissertação). Nesse trabalho foram apresentados 36 novos registros referentes à 22 espécies de Lentibulariaceae para todo o Nordeste.

Dos táxons registrados para a área de estudo, quatro são endêmicos do Brasil: *G. lobata* Fromm, *U. flaccida* A.DC., *U. longifolia* Gardner (Flora do Brasil 2020 em construção) e *U. cutleri*, que consiste de um reestabelecimento taxonômico, outrora sinônimo de *U. viscosa* Spruce ex Oliv. (vide capítulo III da dissertação). *Genlisea lobata* é endêmica da Mata Atlântica e *U. flaccida* é endêmica do Nordeste, enquanto 18 espécies possuem distribuição ampla, ocorrendo em mais de dois domínios fitogeográficos. Quanto a riqueza taxonômica (Tabela 1), a Mata Atlântica nos estados da Bahia e Rio Grande do Norte abriga mais espécies (22 e 21 spp., respectivamente), seguida de Sergipe (20 spp.), enquanto o menor número foi encontrado no Ceará (5 spp.), uma vez que possui os menores fragmentos remanescentes desse domínio fitogeográfico, os Brejos de Altitude (Florestas Ombrófilas e Estacionais, Submontanas e Montanas).

Tabela 1. Lentibulariaceae nos estados do domínio da Mata Atlântica nordestina. * = ocorre no estado, porém, em outro domínio fitogeográfico (Caatinga e/ou Cerrado).

Espécies	Estados						
	AL	BA	CE	PB	PE	RN	SE
<i>Genlisea filiformis</i> A. St.-Hil.		X	*	X	X	X	X

<i>G. lobata</i> Fromm			X				
<i>G. oxycetron</i> P. Taylor					X		X
<i>Utricularia adpressa</i> Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard		X	*			X	X
<i>U. amethystina</i> Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard	X	X		X	X		X
<i>U. benjaminiana</i> Oliv.						X	X
<i>U. breviscapa</i> C.Wright ex Griseb.		X					
<i>U. cornuta</i> Michx.			*			X	
<i>U. costata</i> P. Taylor	X	X					X
<i>U. cutleri</i> Steyererm.			*			X	
<i>U. erectiflora</i> A. St.-Hil. & Girard	X	X	*			X	X
<i>U. flaccida</i> A.DC.		*	X				X
<i>U. foliosa</i> L.	X	X	X	X	X	X	X
<i>U. gibba</i> L.	X	X	X	X	X	X	X
<i>U. guyanensis</i> A.DC.		X				X	X
<i>U. hispida</i> Lam.						X	
<i>U. hydrocarpa</i> Vahl	X	X	*	X	X	X	X
<i>U. jamesoniana</i> Oliv.		X	*				
<i>U. juncea</i> Vahl	X	X	*	X	X	X	X
<i>U. longifolia</i> Gardner		X					X
<i>U. myriocista</i> A. St.-Hil. & Girard		X					X
<i>U. nana</i> A. St.-Hil. & Girard		X		X		X	X
<i>U. olivacea</i> C.Wright ex Griseb.							X
<i>U. pusilla</i> Vahl	X	X	X	X	X	X	X
<i>U. resupinata</i> B.D. Greene ex Bigelow		X	*			X	X
<i>U. simulans</i> Pilg.	X	X	*	X	X	X	
<i>U. subulata</i> L.	X	X	*	X	X	X	X
<i>U. tenuissima</i> Tutin				X			
<i>U. trichophylla</i> Spruce ex Oliv.		X	X			X	
<i>U. triloba</i> Benj.	X	X		X		X	X
<i>U. trinervia</i> Benj.	X			X	X		X
<i>U. viscosa</i> Spruce ex Oliv.						X	
Total de espécies registradas por estado na área de estudo	12	22	5	14	10	21	20

Apenas cinco táxons não se encontram dentro de Unidades de Conservação (Tabela 2), a maioria possui registros em áreas com algum grau de proteção, sendo 16 deles em unidades de proteção integral, como Estações Ecológicas (ESEC), Parques Nacionais (PARNA) e Reservas Biológicas (REBIO). Os demais táxons estão em unidades de uso sustentável, como Áreas de Proteção Ambiental (APA), Florestas Nacionais (FLONA) e Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) (MMA 2018). Contudo, isso não os isenta de ameaças, estando sujeitos à incêndios ocasionais e impactos antrópicos, especialmente em áreas abertas ao lazer e turismo (IBAMA 2003; ICMBio 2003, 2016, 2017; Barbosa et al. 2011).

Tabela 2. Lentibulariaceae ocorrentes em Unidades de Conservação na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro. Abreviações: APA = Área de Proteção Ambiental, ESEC = Estação Ecológica, FLONA = Floresta Nacional, PARNA = Parque Nacional, PE = Parque Estadual, PM = Parque Metropolitano, REBIO = Reserva Biológica, RPPN = Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Espécie	Unidade de Conservação
<i>Genlisea filiformis</i> A. St.-Hil.	(PB) = REBIO Guaribas; (RN) = APA Piquiri-Una; APA Bonfim-Guaraíras; (SE) = PARNA da Serra de Itabaiana
<i>G. lobata</i> Fromm	
<i>G. oxycetron</i> P. Taylor	(PB) = REBIO Guaribas
<i>Utricularia adpressa</i> Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard	(RN) = APA Bonfim-Guaraíras; APA Piquiri-Una; (SE) = APA Sul
<i>U. amethystina</i> Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard	(PB) = REBIO Guaribas; (SE) = PARNA da Serra de Itabaiana
<i>U. benjaminiana</i> Oliv.	(RN) = APA Bonfim-Guaraíras
<i>U. breviscapa</i> C.Wright ex Griseb.	
<i>U. cornuta</i> Michx.	(RN) = FLONA de Nísia Floresta; APA de Jenipabu; APA Bonfim-Guaraíras
<i>U. costata</i> P. Taylor	(SE) = PARNA da Serra de Itabaiana
<i>U. cutleri</i> Steyererm.	
<i>U. erectiflora</i> A. St.-Hil. & Girard	(AL) = APA de Piaçabuçu; (RN) = APA de Jenipabu
<i>U. flaccida</i> A.DC.	(CE) = PARNA de Ubajara; (SE) = PARNA da Serra de Itabaiana
<i>U. foliosa</i> L.	(AL) = REBIO da Pedra Talhada; (PE) = PE Dois Irmãos; (SE) = REBIO Santa Isabel
<i>U. gibba</i> L.	(AL) = REBIO da Pedra Talhada; (BA) = ESEC do Pau Brasil; PM de Pituáçu; (PB) = REBIO Guaribas;

	(PE) = PE Dois Irmãos; REBIO do Saltinho; RPPN Nossa Senhora do Oiteiro de Maracaípe; RPPN Frei Caneca; (RN) = APA Piquiri-Una; APA de Jenipabu; (SE) = REBIO Santa Isabel; RPPN Mata do Crasto
<i>U. guyanensis</i> A.DC.	(SE) = APA Sul
<i>U. hispida</i> Lam.	(RN) = APA Piquiri-Una
<i>U. hydrocarpa</i> Vahl	(AL) = APA de Piaçabuçu; (PE) = PE Dois Irmãos; (SE) = APA Sul; RPPN Mata do Crasto
<i>U. jamesoniana</i> Oliv.	(BA) = PARNA da Serra das Lontras; RPPN Serra Bonita
<i>U. juncea</i> Vahl	(PB) = REBIO Guaribas; (RN) = FLONA de Nísia Floresta; APA Piquiri-Una; APA Bonfim-Guaráíras; (SE) = RPPN Mata do Crasto
<i>U. longifolia</i> Gardner	(SE) = PARNA da Serra de Itabaiana
<i>U. myriocista</i> A. St.-Hil. & Girard	(BA) = PM de Pituauçu
<i>U. nana</i> A. St.-Hil. & Girard	(PB) = REBIO Guaribas; (SE) = PARNA da Serra de Itabaiana
<i>U. olivacea</i> C.Wright ex Griseb.	
<i>U. pusilla</i> Vahl	(AL) = REBIO da Pedra Talhada; RPPN Mata Garabu; (PE) = PE Dois Irmãos; RPPN Fazenda Tabatinga; RPPN Nossa Senhora do Oiteiro de Maracaípe; RPPN Frei Caneca; (RN) = APA Piquiri-Una; (SE) = PARNA da Serra de Itabaiana; REBIO Santa Isabel; RPPN Mata do Crasto
<i>U. resupinata</i> B.D. Greene ex Bigelow	(RN) = APA de Jenipabu; (SE) = APA Sul
<i>U. simulans</i> Pilg.	(PB) = REBIO Guaribas; (RN) = APA Bonfim-Guaráíras
<i>U. subulata</i> L.	(AL) = REBIO da Pedra Talhada; APA de Piaçabuçu; (BA) = RPPN Veracruz (BA); (PB) = REBIO Guaribas; (PE) = RPPN Nossa Senhora do Oiteiro de Maracaípe; (RN) = APA Piquiri-Una; APA Bonfim-Guaráíras; RPPN Mata Estrela; (SE) = PARNA da Serra de Itabaiana; REBIO Santa Isabel; RPPN Mata do Crasto
<i>U. tenuissima</i> Tutin	(PB) = REBIO Guaribas
<i>U. trichophylla</i> Spruce ex Oliv.	(RN) = APA Piquiri-Una
<i>U. triloba</i> Benj.	(PB) = REBIO Guaribas; (RN) = APA Piquiri-Una; (SE) = PARNA da Serra de Itabaiana
<i>U. trinervia</i> Benj.	(AL) = REBIO da Pedra Talhada;

(PB) = REBIO Guaribas;
(SE) = PARNA da Serra de Itabaiana

U. viscosa Spruce ex Oliv.

Tratamento Taxonômico

Chave para os gêneros

1. Cálice com cinco sépalas..... ***Genlisea* A. St.-Hil.**

1'. Cálice com duas sépalas..... ***Utricularia* L.**

1. ***Genlisea*** A. St.-Hil., Voy. Distr. Diam. 2: 428. 1833.

Ervas terrícolas. **Folhas** aéreas, laminares, membranáceas, dispostas em rosetas basais. **Rizófilos** (armadilhas) subterrâneos, tubulares com dois braços distais, espiralados. **Inflorescência** racemosa, ereta, simples ou ramificada, laxa; escapo cilíndrico, flexuoso. **Escamas, brácteas e bractéolas** basifixas, livres, margens inteiras. **Cálice** 5-mero, sépalas homomórficas, ápices agudos, margens inteiras, nervuras inconspícuas. Escapo, escamas, brácteas, bractéolas, pedicelos e cálice glabros, subglabros ou pilosos, tricomas simples e/ou glandular-estipitados. **Corola** bilabiada, calcarada, glabra ou irregularmente pilosa, tricomas simples e/ou glandular-estipitados, lábios inteiros ou lobados, palato giboso ou não; cálcar saciforme, cônico ou cilíndrico, paralelo ao lábio inferior da corola (*G.* subgen. *Genlisea*) ou ao pedicelo (*G.* subgen. *Tayloria*). **Androceu** 2 estames; filete reto ou curvo, antera uniteca, rimosa. **Gineceu** bicarpelar, ovário globoso ou ovoide, estilete curto, estigma bilabiado. **Fruto** cápsula, globosa, deiscência bivalvar (*G.* subgen. *Tayloria*) ou circuncisa (*G.* subgen. *Genlisea*), glabra a pilosa, tricomas simples e/ou glandular-estipitados. **Sementes** numerosas, ovóides, angulares ou prismáticas.

Gênero com 30 espécies tropicais e subtropicais, sendo 18 Neotropicais e as demais, africanas; no Brasil ocorrem 18 espécies, sendo 11 endêmicas (Fleischmann 2012, 2018; Flora do Brasil 2020 em construção).

Chave para a identificação das espécies de *Genlisea* na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro.

1. Corola amarela ou amarelo-pálida, cálcar paralelo ao lábio inferior da corola; pedicelo ascendente nos frutos..... 2

2. Corola amarela com lábio superior e cálcar amarelo-pálido; escapo verde; pedicelo com tricomas glandular-estipitados; cálcar saciforme, ápice arredondado.....

.....**1.1. *G. filiformis* A. St.-Hil.**

2'. Corola amarelo-pálida com palato amarelo-escuro; escapo avermelhado a preto; pedicelo com tricomas simples e glandular-estipitados; cálcar cônico, ápice agudo

.....**1.3. *G. oxycentron* P. Taylor**

1'. Corola branca com estrias roxas no lábio superior, palato amarelo e cálcar roxo; cálcar paralelo ao pedicelo; pedicelo fortemente deflexo nos frutos **1.2. *G. lobata* Fromm**

1.1. *Genlisea filiformis* A. St.-Hil., Voy. Distr. Diam. 2: 428. 1833. Figs. 1 (a-g), 7 (a)

Ervas helófitas, 3-16 cm alt. **Rizófilos** 0,5-3 cm compr. **Folhas** 2-6 × 1-2,5 mm, rosuladas, espatuladas, ápice arredondado, multinérveas. **Inflorescência** simples; escapo 0,2-0,3 mm diam., verde, glabro a esparsamente piloso, tricomas simples e/ou glandular-estipitados, e simples na base. **Escamas e brácteas** 1-1,5 × 0,5-0,8 mm, ovais, ápices agudos, subglabras

a pilosas, tricomas simples esparsos nas margens. **Bractéolas** 0,8-1 × 0,2-0,3 mm, lanceoladas, ápice agudo, subglabras a pilosas, tricomas simples esparsos nas margens. **Flores** 1-6; pedicelo 3-10 mm compr., cilíndrico, ascendente nos frutos, pilosos, tricomas glandular-estipitados. **Sépalas** 1-1,3 × 0,4-0,5 mm compr., ovais, glabras a pilosas, tricomas simples e/ou glandular-estipitados. **Corola** 5,5-8 mm compr., amarela com lábio superior e cálcar amarelo-pálido, lábios glabros; lábio superior largo-oval, margens reflexas, ápice retuso; lábio inferior trilobado, palato giboso; cálcar 3-4 mm compr., mais longo que o lábio inferior, saciforme, ápice arredondado, paralelo ao lábio inferior, glabro a esparsamente glandular. **Estames** ca. 1 mm compr., filete curvo. **Pistilo** ca. 1 mm compr., ovário globoso, piloso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** 2-3 mm diam., globosa, circuncisa, pilosa, tricomas simples. **Sementes** ca. 0,2 mm compr. prismáticas a angulares.

Materiais selecionados: BAHIA: Cairu, Litoral Sul, Garapuá, 12.VIII.2006, fr., *M.L. Guedes et al.* 13595 (ALCB); Camaçari, Guarajuba, 06.IX.1999, fl. e fr., *G.L. Campos & R.M.O. Alves* 106 (HRB); Canavieiras, km 11 da Rod. BA 270, fl. e fr., 12.VII.1978, *T.S. dos Santos & L.A.M. Silva* 3272 (CEPEC); Ituberá, Praia de Pratigi, 08.X.2005, fl. e fr., *F. Rivadavia* 2113 (SPF); Jaguaripe, depois da estação da Petrobrás, 27.IX.2014, fl. e fr., *G. Costa* 1031 (HURB); Santa Luzia, estrada entre Santa Luzia e Una, 02.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 86 (UFP); Trancoso, 20.XI.2013, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 360 (SPF). **PARAÍBA:** Mamanguape, REBIO Guaribas, SEMA I – Capim Azul, 19.VIII.2002, fl. e fr., *A.C. Sevilha & G. Pereira-Silva* 2252 (CEN), Sema II, 27.VII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 22 (UFP); Pedras de Fogo, Fontainha depois de Sta. Emília, 01.X.1962, fl., *S. Tavares* 1059 (HST, UFP). **PERNAMBUCO:** Bonito, 20.VIII.2000, fl. e fr., *A.M. Miranda* 3693 (HST); Goiana, 05.X.1957, fl. e fr., *D. Andrade-Lima* 57-2705 (IPA); Igarassu, Campina dos Marcos, 26.VI.1955, fl. e fr., *D. Andrade-Lima* 55-2084 (IPA, PEUFR, R); Itambé, tabuleiro arenoso, 25.VIII.1952, fr., *M. Magalhães s.n.* (IPA 12497). **RIO GRANDE DO NORTE:** Ceará-Mirim, RN 064, estrada para Pureza, 18.VIII.2011, fl. e fr., *J.G. Jardim et al.* 6042 (JPB, UFRN); Espírito Santo, APA Piquirí-Uma, 04.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 66 (UFP); Maxaranguape, próx. à Maracajaú, 03.X.2015, fl. e fr., *F.M. Guedes* 57 (UFP); Nísia Floresta, APA Bonfim-Guaraíras, 25.IX.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia et al.* 33 (UFRN); Rio do Fogo, Dunas da praia de Zumbi, 11.X.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia & L.M.G. Gonçalves* 59 (UFRN). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA Serra de Itabaiana, Serra Comprida, 13.X.2007, fl. e fr., *P. Gomes et al.* 617 (ASE); Estância, Povoado Rio Fundo, VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 213 (ASE, R); Pirambu, Povoado

Alagamar, 10.VI.2013, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva* 395 (ASE); Santo Amaro das Brotas, VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 218 (ASE, R).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarela com lábio inferior trilobado, cálcx amarelo-pálido, saciforme e com ápice arredondado, além dos longos tricomas glandular-estipitados nos pedicelos e simples nas cápsulas. Indivíduos menores podem ser confundidos com *G. pygmaea* A. St.-Hil., ambas membros da *G. sect. Genlisea*. Porém, essa última espécie possui um cálcx cônico com ápice agudo, sempre densamente coberto por tricomas simples ou glandular-estipitados, pedicelos e escapos densamente pilosos (tricomas simples e glandular-estipitados). Dentre todas as *Genlisea* Neotropicais, *G. filiformis* é a mais amplamente distribuída (Fleischmann 2012). No Brasil está citada para AM, BA, CE, DF, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PB, RN, RR, SE, SP e TO (Fleischmann 2012; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 a) ocorre em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros, restingas e Floresta Estacional Perenifolia de terras baixas. Floresce e frutifica de Junho a Dezembro.

1.2. *Genlisea lobata* Fromm, Bradea 5: 152. 1989.

Figs. 1 (g-n), 7 (a)

Ervas terrícolas, litófitas, 7-13 cm alt. **Rizófilos** não observados. **Folhas** 5-10 × 2-3 mm, rosuladas, espatuladas a obovais, ápice arredondado, multinérveas. **Inflorescência** simples; escapo 1-1,5 mm diam., verde, piloso, tricomas glandular-estipitados. **Escamas e brácteas** 1,3-1,5 × 0,5-0,8 mm, ovais, ápice agudo, pilosas, tricomas simples e glandular-estipitados esparsos. **Bractéolas** 0,8-1 × 0,2-0,3 mm, lanceoladas, ápice agudo, pilosas, tricomas simples e glandular-estipitados esparsos. **Flores** 3-11; pedicelo 4-12 mm compr., cilíndrico, fortemente deflexo nos frutos, piloso, tricomas simples e glandular-estipitados. **Sépalas** 1-1,3 mm compr., ovais a lanceoladas, pilosas, tricomas simples e glandular-estipitados. **Corola** 4-5 mm compr., branca com estrias roxas no lábio superior, palato amarelo e cálcx roxo, superfície abaxial dos lábios e cálcx com tricomas simples e glandular-estipitados esparsos; lábio superior bilobado, margens planas, ápices dos lobos emarginados; lábio inferior trilobado, ápices dos lobos emarginados, palato giboso; cálcx 2-3 mm compr., mais curto que o lábio inferior, estreito-cilíndrico, ápice obtuso, paralelo ao pedicelo. **Estames** ca. 1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** não observado. **Cápsula** 2-4 mm diam., globosa, bivalvar, pilosa, tricomas simples e glandular-estipitados. **Sementes** ca. 0,3 mm compr., piramidais a angulares.

Material examinado: BAHIA: Santa Terezinha, Serra da Jiboia, 09.X.2010, fl. e fr., *E. Melo* 8571 (HUEFS).

Materiais adicionais: ESPÍRITO SANTO: Castelo, PE do Forno Grande, 16.VII.2008, fl. e fr., *A.P. Fontana et al.* 5376 (CEPEC, RB). **MINAS GERAIS:** Alto Caparaó, Serra do Caparaó, 19.III.1988, fl. e fr., *R.F.N. Camargo* 22354 (R, SPF, isótipos).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola branca e palato amarelo, lábio superior bilobado e com estrias roxas, lábio inferior trilobado, lobos de ambos os lábios com ápices emarginados. Além do cálcx roxo, paralelo ao pedicelo, estreito-cilíndrico, com ápice obtuso, pedicelo fortemente deflexo nos frutos, e frutos com deiscência bivalvar. Pode ser confundida com indivíduos de *G. violacea* A. St.-Hil. que apresentem corola branca, ambas membros da *G. sect. Tayloria*. Porém, o padrão de coloração de *G. lobata* acima mencionado e os ápices emarginados dos lobos de ambos os lábios são características únicas desta espécie. Membros da *G. sect. Tayloria* são endêmicos do Brasil e *G. lobata* era até então conhecida para ES e MG (Fleischmann 2012; Flora do Brasil 2020 em construção), até ser recentemente ser registrada para BA (Guedes et al. 2018) e proveniente de uma área sazonalmente úmida em inselberg (Figura 7 a). É aparentemente restrita à vegetação submontana e montana de *campos de altitude* (Floresta Estacional Perenifolia), crescendo em turfeiras de afloramentos de gnaiss e/ou granito (Vasconcelos 2011; Fleischmann 2012). Coletada com flores e frutos em Outubro.

1.3. *Genlisea oxycetron* P. Taylor, Fl. Trinidad & Tobago 2: 288. 1954. Figs. 1 (o-u), 7 (a)

Ervas terrícolas, helófitas, 2,5-16 cm alt. **Rizófilos** 0,7-3,5 cm compr. **Folhas** 3-7 × 1-2 mm, rosuladas, espatuladas a orbiculares, ápice arredondado, multinérveas. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,2-0,4 mm diam., avermelhado a preto, esparsamente piloso, tricomas simples e glandular-estipitados. **Escamas e brácteas** 1-1,2 × 0,5-0,6 mm, ovais, ápices agudos, subglabras a pilosas, tricomas simples esparsos. **Bractéolas** 0,8-1 × 0,2-0,3 mm, lanceoladas, ápice agudo, subglabras a pilosas, tricomas simples esparsos. **Flores** 1-6; pedicelo 2-3 mm compr., cilíndrico, ascendente nos frutos, piloso, tricomas simples e glandular-estipitados. **Sépalas** 1-1,3 mm compr., ovais, pilosas, tricomas simples e glandular-estipitados. **Corola** 5-7 mm compr., amarelo-pálida com palato amarelo-escuro, inteiramente glabra; lábio superior largo-oval, margens reflexas, ápice truncado; lábio inferior trilobado, palato giboso; cálcx 3,5-5 mm compr., mais longo que o lábio inferior da corola, cônico, ápice agudo, paralelo ao lábio inferior. **Estames** ca. 1,2 mm compr., filete curvo. **Pistilo** 0,7-1 mm compr., ovário globoso,

piloso, lábio estigmatífero superior quadrado, diminuto, inferior semicircular. **Cápsula** 1,5-2 mm diam., globosa, circuncisa, pilosa, tricomas simples. **Sementes** 0,2-0,25 mm compr., piramidais a angulares.

Materiais selecionados: PARAÍBA: Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema I, Capim-Azul, 22.V.1990, fl. e fr., *L.P. Félix & E.S. Santana* 2972 (UFP); *ibid.*, 07.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 76 (UFP). **RIO GRANDE DO NORTE:** Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 07.XII.2014, fl. e fr., *G.S. Garcia* 165 (UFRN); *ibid.*, 03.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 56 (UFP).

Comentários: Reconhecida pelo escapo avermelhado a preto, esparsamente piloso, pedicelo curto (2-3 mm compr.), piloso, com tricomas simples e glandular-estipitados. Além da corola glabra com lábio inferior trilobado, cálcio cônico com ápice agudo e cápsulas com tricomas simples. De acordo com Fleischmann (2012), a corola é inteiramente amarela, no entanto, os espécimes encontrados no RN e na PB, bem como no PA (*Rivadavia* 1249, SPF!) apresentam corola amarelo-pálida com palato amarelo-escuro. Pode ser confundida com *G. repens* Benj. por apresentarem escapo avermelhado a preto, cálcio cônico, agudo e glabro, porém, *G. repens* possui escapo, pedicelo e sépalas glabros e corola maior (7-11 mm compr.). *Genlisea oxycetron* possui distribuição no norte da América do Sul, em Trinidad e Tobago, Guiana, Venezuela e no Brasil estava citada apenas para MA, PA e TO (Fleischmann 2012; Flora do Brasil 2020 em construção). Portanto, aqui são reportados dois novos registros para PB e RN e o primeiro registro para o domínio da Mata Atlântica (Figura 7 a), em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras e tabuleiros. Floresce e frutifica de Maio a Dezembro.

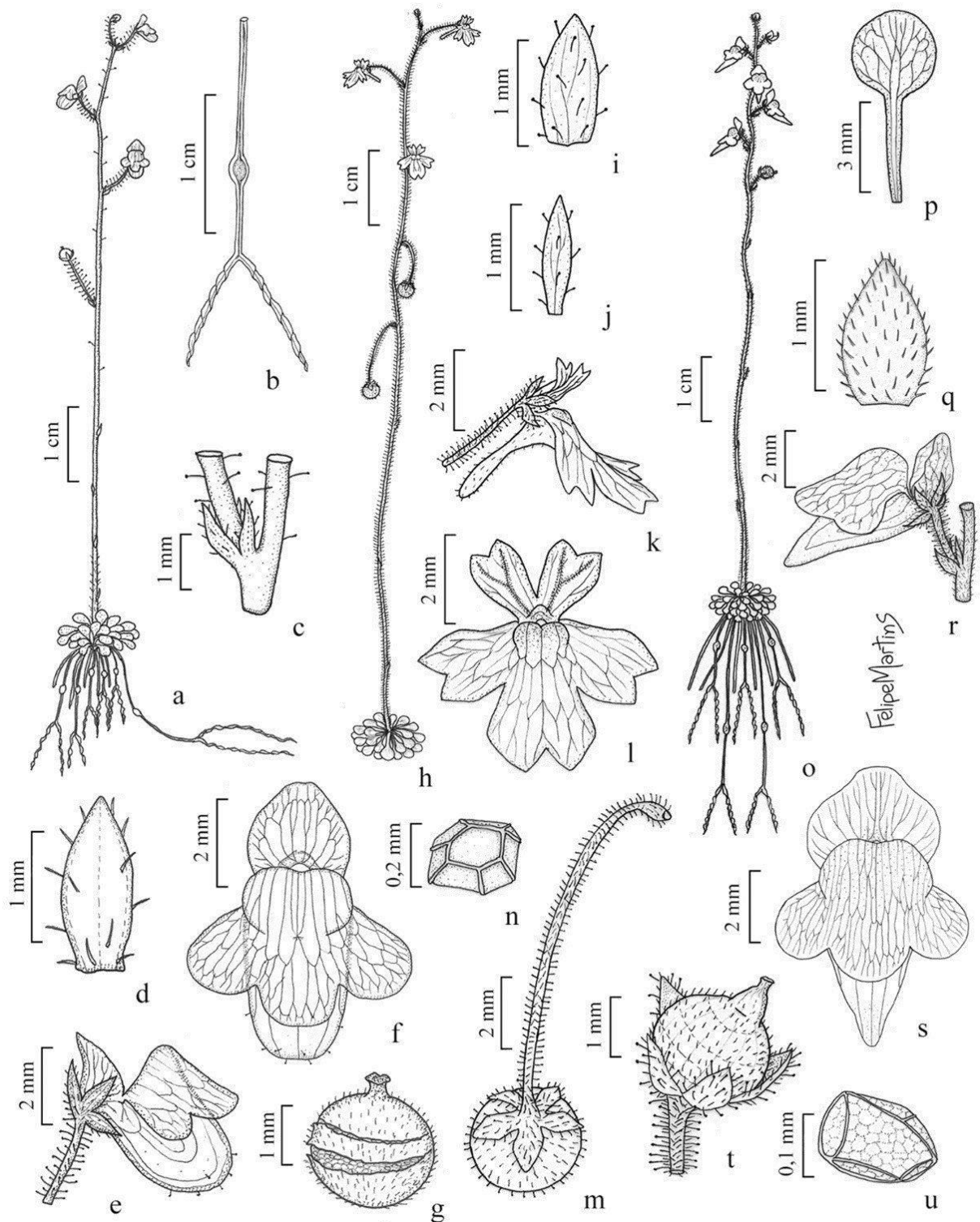


Figura 1. a-g. *Genlisea filiformis* (F.M. Guedes 22, 86) – a. hábito, b. rizófilo, c. bráctea e bractéolas *in situ*, d. bráctea/escama, e. flor (vista lateral), f. corola (vista frontal), g. cápsula; h-n. *G. lobata* (E. Melo 8671) – h. hábito, i. bráctea/escama, j. bractéola, k. flor (vista lateral), l. corola (vista frontal), m. cápsula com pedicelo arcuado, n. semente; o-u. *G. oxycentron* (F.M. Guedes 27, 56) – o. hábito, p. folha, q. bráctea/escama, r. flor (vista lateral), s. corola (vista frontal), t. cápsula, u. semente.

2. *Utricularia* L., Sp. Pl. 1: 18. 1753.

Ervas terrícolas, helófitas (anfíbias), epífitas, reófitas, litófitas ou hidrófitas (aquáticas suspensas). **Folhas** aéreas, laminares (simples ou pinatífidas) ou cilíndricas, ou submersas, modificadas em segmentos capilares dicotômicos; uninérveas ou multinérveas. **Utrículos** ovóides ou globosos, pedunculados ou sésseis, glabros, glandulares (tricomas glandular-sésseis) ou vilosos, abertura basal (quando próxima ao pedúnculo), lateral (quando distante do pedúnculo, mas não oposta) ou terminal (quando oposta ao pedúnculo), portando ou não apêndices dorsais e/ou ventrais, simples ou ramificados. **Inflorescência** racemosa ou flor solitária, ereta, simples ou ramificada, laxa ou congesta; escapo cilíndrico, rígido ou flexuoso, inflado ou não, glabro, piloso, glandular (tricomas glandular-sésseis) ou papiloso em algumas porções, presença de flutuadores verticilados em algumas espécies aquáticas. **Escamas e brácteas** similares, basifixas ou peltadas, margens inteiras ou fimbriadas. **Bractéolas**, quando presentes, basifixas ou peltadas, livres ou basalmente conatas às brácteas, margens inteiras ou fimbriadas. Pedicelo cilíndrico ou compresso dorsiventralmente, alado ou não-alado, glabro, ascendente ou deflexo nos frutos. **Cálice** 2-mero, geralmente acrescente; sépalas geralmente heteromórficas, margens inteiras, erosas, denticuladas ou fimbriadas, nervuras inconspícuas ou conspícuas, proeminentes ou não. **Corola** bilabiada, calcarada; lábios inteiros, lobados ou crenados, lábio inferior plano, levemente dilatado na base a galeado, palato giboso ou não; calcar reto ou curvado, paralelo ou perpendicular ao lábio inferior. **Androceu** 2 estames; filete reto ou curvo, antera uniteca, rimosa. **Gineceu** bicarpelar, ovário globoso ou ovoide, estilete curto, estigma bilabiado. **Fruto** cápsula globosa, ovoide ou elipsoide, deiscência longitudinal, circuncisa ou bivalvar, ou raro indeiscente. **Sementes** numerosas, elipsoides, globosas ou ovóides, aladas em algumas espécies aquáticas.

Gênero com cerca de 230 espécies amplamente distribuídas no mundo, mas seu centro de diversidade é na América do Sul, no Brasil ocorrem 64 espécies, sendo 16 endêmicas (Jobson et al. 2018; Silva et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção).

Chave para a identificação das espécies de *Utricularia* na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro.

1. Brácteas peltadas ou subpeltadas..... 2
2. Brácteas subpeltadas, corola púrpura ou lilás..... 3

3. Ervas aquáticas suspensas (hidrófitas); escapo inflado na base, glandular; lábio inferior da corola trilobado, lobos laterais saciformes ...**2.18. *U. myriocista* A. St.-Hil. & Girard**
- 3'. Ervas terrícolas, anfíbias (helófitas); escapo delgado, glandular-viscoso acima e hispido abaixo; lábio inferior da corola crenado 4
4. Corola 6-7 mm compr., lábio superior oval com margens planas, cálcio duas vezes mais longo que o lábio inferior..... **2.29. *U. viscosa* Spruce ex Oliv.**
- 4'. Corola 8-12 mm compr., lábio superior triangular com margens fortemente reflexas, cálcio levemente mais longo que o lábio inferior **2.7. *U. cutleri* Steyerf.**
- 2'. Brácteas peltadas, corola amarela..... 5
5. Presença de brácteas estéreis no eixo do racemo; cálcio duas vezes mais longo que lábio inferior da corola**2.21. *U. pusilla* Vahl**
- 5'. Ausência de brácteas estéreis no eixo do racemo; cálcio mais curto, de mesmo tamanho ou levemente mais longo que o lábio inferior da corola 6
6. Litófita; cálcio mais curto que o lábio inferior da corola, com ápice truncado
..... **2.9. *U. flaccida* A.DC.**
- 6'. Helófita; cálcio de mesmo tamanho ou levemente maior que o lábio inferior da corola, ápice agudo ou 2-4-denticulado 7
7. Folhas pinatífidas; sépalas com nervuras inconspícuas.....
.....**2.26. *U. trichophylla* Spruce ex Oliv.**
- 7'. Folhas simples; sépalas com nervuras conspícuas 8
8. Sépalas com nervuras proeminentes, convergindo no ápice; lábio inferior da corola levemente trilobado..... **2.27. *U. triloba* Benj.**
- 8'. Sépalas com nervuras não-proeminentes, não convergindo no ápice; lábio inferior da corola trilobado **2.24. *U. subulata* L.**
- 1'. Brácteas basifixas..... 9
9. Brácteas tubulares **2.22. *U. resupinata* B.D.Grene ex Bigelow**
- 9'. Brácteas não-tubulares..... 10

10. Bractéolas conatas às brácteas 11
11. Bractéolas basalmente conatas às brácteas por até metade de seu tamanho; corola amarelo-pálida **2.28. *U. trinervia* Benj.**
- 11'. Bractéolas basalmente conatas às brácteas por até $\frac{1}{4}$ de seu tamanho; corola branca ou lilás..... 12
12. Helófita; corola branca ou lilás com palato branco e amarelo; cálcar reto, duas vezes mais longo que o lábio inferior da corola
..... **2.2. *U. amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard**
- 12'. Epífita; corola branca com lábios e ápice do cálcar tingidos de lilás; cálcar curvado para cima, 3-5 vezes mais longo que o lábio inferior da corola
..... **2.15. *U. jamesoniana* Oliv.**
- 10'. Bractéolas, quando presentes, livres 13
13. Ervas hidrófitas (aquáticas suspensas); bractéolas ausentes 14
14. Presença de um verticilo de flutuadores na base do escapo 15
15. Estolões, folhas e utrículos vilosos; corola lilás ou branca, cálcar duas a três vezes mais longo que o lábio inferior, botuliforme .. **2.3. *U. benjaminiana* Oliv.**
- 15'. Estolões, folhas e utrículos glabros; corola amarela, cálcar de mesmo tamanho que o lábio inferior, cônico ... **2.4. *U. breviscapa* C.Wright ex Griseb.**
- 14'. Ausência de verticilo de flutuadores na base do escapo 16
16. Pedicelo ascendente nos frutos 17
17. Folhas ausentes; sépalas inteiras denticuladas nos frutos; corola 2-3,5 mm compr., branca **2.20. *U. olivacea* C. Wright ex Griseb.**
- 17'. Folhas divididas em segmentos capilares dicotômicos; sépalas inteiras nos frutos; corola 6-8 mm compr., amarela **2.11. *U. gibba* L.**
- 16'. Pedicelo deflexo nos frutos..... 18
18. Folhas pauciramificadas; corola rosa com palato amarelo; presença de uma flor cleistógama na base do escapo **2.14. *U. hydrocarpa* Vahl**

- 18'. Folhas pluriramificadas; corola amarela; apenas flores
casmógamas **2.10. *U. foliosa* L.**
- 13'. Ervas terrícolas, helófitas (anfíbias); bractéolas presentes 19
19. Escamas, brácteas e bractéolas com margens profundamente fimbriadas ou
laciniadas-denticuladas 20
20. Folhas $\leq 0,15$ cm compr., membranáceas; escamas e brácteas com margens
profundamente fimbriadas, auriculadas; sépalas com margens profundamente
fimbriadas; corola amarela.....**2.23. *U. simulans* Pilg.**
- 20'. Folhas ≤ 15 cm compr., coriáceas; escamas e brácteas laciniadas-
denticuladas, não-auriculadas; sépalas com margens erosas; corola amarelo-
pálida com estrias roxas no palato amarelo **2.13. *U. hispida* Lam.**
- 19'. Escamas, brácteas e bractéolas com margens inteiras..... 21
21. Folhas ≤ 50 cm compr., coriáceas; sépalas com margens curtíssimo-
denticuladas; corola roxa com uma crista amarela, proeminente, no
palato.....
..... **2.17. *U. longifolia* Gardner**
- 21'. Folhas ≤ 5 cm compr., membranáceas; sépalas com margens inteiras; corola
amarela, lilás ou púrpura..... 22
22. Corola amarela, lábio inferior galeado ou levemente dilatado na base.. 23
23. Sépalas com nervuras em cristas proeminentes..... 24
24. Corola $\leq 0,8$ cm compr. **2.19. *U. nana* A. St.-Hil. & Girard**
- 24'. Corola $\geq 0,8$ cm compr. 25
25. Corola 0,8-1,2 cm compr., cálcio reto a levemente curvado, mais
curto que o lábio inferior da corola; inflorescência laxa, escapo 0,4-
0,8 mm diam., flexuoso.....**2.16. *U. juncea* Vahl**
- 25'. Corola 1,5-2 cm compr., cálcio curvado, mais longo que o lábio
inferior da corola; inflorescência congesta, escapo 0,5-1,5 mm
diam., rígido **2.5. *U. cornuta* Michx.**
- 23'. Sépalas com nervuras não-proeminentes 26

26. Cálcar obsoleto, mais curto que o lábio inferior da corola, ápice arredondado **2.12. *U. guyanensis* A.DC.**
- 26'. Cálcar mais longo que o lábio inferior da corola, curvado, ápice agudo..... 27
27. Utrículos sésseis; sépalas coriáceas de margens involutas, nervuras inconspícuas; lábio superior da corola oblongo.....
..... **2.8. *U. erectiflora* A. St.-Hil. & Girard**
- 27'. Utrículos pedunculados; sépalas membranáceas de margens planas, nervuras conspícuas; lábio superior da corola orbicular
..... **2.1. *U. adpressa* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard**
- 22'. Corola lilás ou púrpura, lábio inferior plano.....
28. Sépalas com nervuras proeminentes; corola lilás com palato branco e amarelo, e estrias roxas no lábio inferior, cálcar paralelo ao lábio inferior **2.6. *U. costata* P. Taylor**
- 28'. Sépalas com nervuras não-proeminentes; corola púrpura com palato amarelo, cálcar perpendicular ao lábio inferior. **2.25. *U. tenuissima* Tutin**

2.1. *Utricularia adpressa* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard, *Compte Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Ser. D. 7: 870. 1838. Figs. 2 (a-f), 7 (b)

Ervas terrícolas, helófitas, 5-14 cm alt. **Folhas** 7-10 × 0,3-0,4 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** 0,3-0,5 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais e um ventral, subulados. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,4-0,5 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 1-1,3 × 0,5-0,8 mm, basifixas, ovais, glabras, ápices agudos, margens inteiras. **Bractéolas** 1-1,2 × 0,2-0,3 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glabras, ápice agudo. **Flores** 1-8; pedicelo 1-2 mm compr., cilíndrico, alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** estreito-ovais, membranáceas, glabras, base decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, não-proeminentes; sépala superior 4-6 × 1,3-1,5 mm, ápice agudo; sépala inferior 3,5-5 × 1-1,3 mm, ápice bifido. **Corola** 5-8 mm compr., amarela; lábio superior orbicular, ápice arredondado;

lábio inferior galeado, orbicular, levemente crenado, palato giboso; cálcara 3-4,5 mm compr., mais longo que o lábio inferior, subulado, curvado, perpendicular ao lábio, inferior ápice agudo. **Estames** ca. 1 mm compr.; filete reto. **Pistilo** ca. 1,5 mm compr., ovário ovoide, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** 1,8-2 × 1,5 mm, ovoide, deiscência longitudinal. **Sementes** 0,2-0,3 mm compr., globosas.

Materiais selecionados: BAHIA: Belmonte, 7 km SE de Belmonte, 05.I.1981, fl. e fr., A.M. de Carvalho & J. Gatti 407 (CEPEC, K, R); Cairu, Litoral Sul, Garapua, 12.VIII.2006, fl. e fr., M.L. Guedes et al. 13593 (ALCB); Camaçari, Condomínio Laguna, 04.II.2006, fl. e fr., D. Cardoso et al. 1127 (HUEFS, R); Conde, Fazenda do Bu, 13.VIII.1996, fl. e fr., T. Jost et al. 367 (HBR); Maraú, BR-030 entre Itacaré e Maraú, 05.XI.2017, fl. e fr., F.M. Guedes 94 e 97 (UFP); Mata de São João km 94 da Rodovia do Coco BA-099, 18.I.2003, fl. e fr., F. Rivadavia 1526 (SPF); Salvador, Itapoan, 1951, fl. e fr., A.L. Costa s.n. (ALCB 3703). **RIO GRANDE DO NORTE:** Nísia Floresta, APA Bonfim-Guarairas, próx. à Lagoa de Alcaçuz, 04.X.2017, fl. e fr., F.M. Guedes 62 (UFP); Pedro Velho, APA Piquiri-Una, próx. à barragem do Piquiri, 10.X.2015, fl., G.S. Garcia & L.M.G. Gonçalves 38 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, próx. à Lagoa da Cotia, 03.X.2017, fl. e fr., F.M. Guedes 54 (UFP). **SERGIPE:** Estância, APA Sul, 11.XI.2010, fl. e fr., T. Carregosa-Silva 123 (ASE); *ibid.*, 04.XII.2010, fl., T. Carregosa-Silva 127 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarela com lábio inferior galeado, cálcara longo e curvo e sépalas estreito-ovais. Pode ser confundida com *U. lloydii* Merl ex F. Lloyd, ambas membros da *U. sect. Oligocista*, mas *U. adpressa* difere por apresentar o lábio superior da corola orbicular (vs. oblongo), maior que a sépala superior (vs. menor que a sépala superior), cálcara curvado, sépalas mais estreitas (1,3-1,5 mm larg. vs 2-2,3 mm larg.) e utrículos pedunculados, sem dilatação ventral. *Utricularia adpressa* possui distribuição Neotropical e no Brasil está citada para AM, AP, BA, CE, GO, MA, MT, PA e RN (Taylor 1989; Flora do Brasil 2020 em construção). Aqui é reportado um novo registro para SE, havia sido erroneamente identificada como *U. lloydii* (Carregosa & Costa 2014). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 b) ocorre apenas na BA e no RN, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras e restingas. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.2. *Utricularia amethystina* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard, Compte Rend. Hebd. Séances Acad. Sci., Ser. D. 7: 870. 1838.

Figs. 2 (g-m), 7 (b)

Ervas terrícolas, helófitas, 3-24 cm alt. **Folhas** 5-10 × 2,5-3,5 mm, aéreas laminares, simples, orbiculares, membranáceas, ápice arredondado, multinérveas. **Utrículos** 1-1,5 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura basal, com dois apêndices dorsais, subulados, compressos e uma dilatação ventral; superfície inferior dos apêndices e dilatação cobertos por longos tricomas glandulares estipitados, inflexos. **Inflorescência** simples ou ramificada, laxa; escapo 0,6-0,8 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 1-1,5 × 0,3-0,6 mm, basifixas, ovais, glandulares, ápices agudos, margens inteiras. **Bractéolas** 1-1,3 × 0,2-0,3 mm, basifixas, basalmente conatas às brácteas por até ¼ de seu tamanho, lanceoladas, glandulares, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 1-10; pedicelo 8-30 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** elípticas, membranáceas, minuciosamente glandulares, base não-decorrente, margens inteiras, planas, hialina apenas na sépala superior, nervuras inconspícuas; sépala superior 2-2,3 × 1,5-1,8 mm, cuculada, ápice arredondado; sépala inferior 1,7-2 × 1,2-1,5 mm, ápice bifido. **Corola** 7-12 mm compr., roxa a lilás com palato branco e amarelo e cálcio branco com ápice roxo ou inteiramente branca com palato amarelo; lábio superior oval, ápice arredondado; lábio inferior plano, trilobado, lobo central mais estreito que os laterais, palato giboso; cálcio 4-5 mm compr., duas vezes mais longo que o lábio inferior, cônico, constrito próximo ao meio, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice obtuso. **Estames** ca. 1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** ca. 1,5 mm compr., ovário globoso, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** 1,6-2 mm diam., globosa, deiscência bivalvar. **Sementes** 0,2-0,3 mm compr., oblíquo-ovóides.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Marechal Deodoro, próx. ao Brejo Água Santa e Cabreira, 30.VIII.2008, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos et al. 11395* (MAC), Dunas do Cavalo Russo, 11.IX.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota 5370* (MAC). **BAHIA:** Belmonte, estrada Belmonte-Itapebi km 33, 13.VIII.1981, fl. e fr., *H.S. Brito & S.G. da Vinha 112* (CEPEC, R); Cairu, km 4 da rodovia Cairu-Nilo Peçanha, 21.XI.1985, fl. e fr., *L.A.M. Silva & T.S. dos Santos 1926* (CEPEC); Camaçari, estrada da CETREL, 06.IX.1999, fl. e fr., *G.L. Campos & R.M.O. Alves 112* (HRB); Canavieiras, estrada Canavieiras-Camacã km 15, 20.V.1985, fl. e fr., *G. Martinelli et al. 11134* (RB); Ituberá, Mata de Burunganga, 15.IX.2006, fl. e fr., *M.L. Guedes et al. 12649, 12653a* (ALCB); Maraú, 3.8 km N of the Rio de Contas at Itacaré ferry crossing on road to Maraú, 05.VIII.2002, fl. e fr., *W.W. Thomas et al. 13121* (CEPEC); Santa Luzia, estrada entre Santa Luzia-Una, 02.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 85, 87* (UFP); **PARAÍBA:** Alhandra, Mata Redonda, 05.IV.1964, fl. e fr., *D. Andrade-Lima 64-4245* (IPA, R); Mamanguape, REBIO Guaribas, SEMA I – Capim Azul, 06.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 75*

(UFP), SEMA II, 27.VII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 23 (UFP); Pedras de Fogo, Fontainha depois de Sta. Emília, 01.X.1962, fl. e fr., *S. Tavares* 1061 (HST). **PERNAMBUCO:** Itambé, 25.VIII.1952, fl. e fr., *D. Andrade-Lima* 52-1163 (IPA, R). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA da Serra de Itabaiana, 08.XI.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes* 116, 122 (UFP); Estância, Povoado Rio Fundo, 02.VII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 214 (ASE); Indiaroba, Fazenda Sapateiro, 16.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 222 (ASE, R); Japarutuba, Mata da Samambaia, 13.V.2010, fl. e fr., *L.A.S. Santos et al.* 371 (ASE); Santo Amaro das Brotas, 05.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 217 (ASE).

Comentários: É reconhecida pela corola de lábio inferior trilobado, cálcx duas vezes mais longo que o lábio inferior, coloração que varia de roxa a lilás com palato branco e amarelo, e cálcx branco com ápice roxo, ou inteiramente branca com palato amarelo. Além da sépala superior cuculada e com margem hialina, brácteas basalmente conatas às bractéolas por até $\frac{1}{4}$ de seu tamanho e folhas orbiculares. O binômio *U. amethystina* s.l. compreende um complexo de cerca de nove espécies e 32 nomes (Taylor 1989; Baleeiro et al. 2016; vide Capítulo IV da dissertação). Por meio de análises morfométricas e moleculares, Baleeiro et al. (2016) reconheceram *U. amethystina* s.s. e sugeriram que quatro táxons, outrora sinônimos de *U. amethystina*, deveriam ser reestabelecidos a nível de espécie, além de apontarem quatro possíveis espécies novas. *Utricularia amethystina* s.s. possui distribuição Neotropical e no Brasil tem registros confirmados para AL, AM, AP, BA, PB, PE, RR e SE (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 b) ocorre apenas na faixa litorânea desde a PB ao sul da BA, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros e restingas, e áreas de tensão ecológica (ecótonos). Na região Norte ocorre em terras baixas com condições edáficas similares às do Nordeste, como em campinaranas. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.3. *Utricularia benjaminiana* Oliv., J. Linn. Soc. Bot. 4: 176. 1860. Figs. 2 (n-s), 7 (b)

Ervas aquáticas, hidrófitas, 8-13 cm alt. **Folhas** até ca. 5 cm compr., submersas, pluriramificadas, lâmina modificada em segmentos capilares dicotômicos, ápices setulosos, uninérveas. **Utrículos** 1-1,2 mm compr., ovóides, pedunculados, vilosos, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, setiformes, ramificados. Estolões, folhas e utrículos vilosos. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,4-0,5 mm diam., flexuoso, delgado, glabro, base com um verticilo de flutuadores 1-2,5 × 0,3 cm compr., fusiformes, livres. **Escamas** ausentes. **Brácteas** 0,8-1 × 0,5-0,6 mm, basifixas, ovais-deltóides, glabras, ápice agudo, margens inteiras.

Bractéolas ausentes. **Flores** 3-7 casmógamas, por vezes com 2-3 flores cleistógamas na base da inflorescência; pedicelo 2-10 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** 1-1,5 × 1,2-1,6 mm, orbiculares, membranáceas, glabras, ápice arredondado, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras inconspícuas. **Corola** 7-8 mm compr., lilás ou branca com palato branco e roxo; lábio superior profundamente bilobado, ápices arredondados; lábio inferior plano, reniforme, palato não-giboso; cálcio 5-6 mm compr., duas a três vezes mais longo que o lábio inferior, botuliforme, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice arredondado. **Estames** ca. 1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** ca. 1,5 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior deltoide, diminuto, inferior quadrado. **Cápsula** 1,5-2 mm compr., elipsoide, deiscência circuncisa. **Sementes** ca. 1 mm compr., elípticas a circulares, lenticulares, discoides, aladas.

Materiais selecionados: **RIO GRANDE DO NORTE:** Nísia Floresta, Dunas de Búzios, 24.XII.2014, fl., *G.S. Garcia 174* (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 11.X.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia & L.M.G. Gonçalves 47* (UFRN). **SERGIPE:** Estância, Lagoa Azul, às margens da rodovia SE-100, 4.X.2013, *W.T.Z. Sousa s.n.* (R 224186).

Comentários: Facilmente reconhecida pelos estolões, folhas e utrículos vilosos, corola lilás ou branca com palato branco e roxo, lábio superior bilobado e inferior reniforme, e cálcio botuliforme, duas vezes mais longo que o lábio inferior. Além da presença de flutuadores, e por vezes, flores cleistógamas na base da inflorescência. Esse conjunto de características a torna inconfundível com qualquer outra *Utricularia* aquática. Esta espécie possui distribuição na África, Madagascar, América Central e norte da América do Sul (Taylor 1989). No Brasil, estava citada somente para RR, em áreas de *campinaranas* (Flora do Brasil 2020 em construção), até ser recentemente registrada para o RN e SE (Guedes et al. 2018). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 b) ocorre em lagoas costeiras interdunares, e em riachos temporários de uma área de enclave de Cerrado no RN (Oliveira et al. 2012). Floresce e frutifica de Outubro a Dezembro.

2.4. *Utricularia breviscapa* C.Wright ex Griseb., Cat. Pl. Cub. 161: 1-301. 1866. Figs. 2 (t-x), 7 (c)

Ervas aquáticas, hidrófitas, 3,5-6 cm alt. **Folhas** até ca. 3 cm compr., submersas, pauciramificadas, lâmina modificada em segmentos capilares dicotômicos, ápices setulosos, uninérveas. **Utrículos** 1-2 mm compr., ovóides, pedunculados, glabros, abertura lateral, com

dois apêndices dorsais, setiformes, ramificados. **Inflorescência** simples, laxa; escapo ca. 1 mm diam., flexuoso, levemente inflado, glabro, base com um verticilo de flutuadores 1-2,5 × 0,3 cm compr., estreito-cilíndricos, conatos. **Escamas** ausentes. **Brácteas** ca. 1 × 0,8 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice acuminado, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 3-4 casmógamas, por vezes com 1-2 flores cleistógamas na base da inflorescência; pedicelo 4-5 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ca. 2 × 1,5 mm, obovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, não-proeminentes; sépala superior com ápice arredondado, sépala inferior com ápice emarginado. **Corola** ca. 6 mm compr., amarela com marcas avermelhadas no palato; lábio superior oval, ápice retuso; lábio inferior plano, profundamente trilobado, palato giboso; cálcar ca. 4,5 mm compr., de mesmo tamanho que o lábio inferior, cônico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice bifido. **Estames** ca. 1 mm compr.; filete reto. **Pistilo** ca. 1,3 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** 2-2,5 mm compr., elipsoide, deiscência circuncisa. **Sementes** ca. 0,8 mm diam., circulares, lenticulares, discoides, com projeções periféricas irregulares.

Material selecionado: BAHIA: Belmonte, km 21 da Rodovia Belmonte-Itapebi, 26.VII.1988, fl. e fr., *T.S. dos Santos et al.* 4392 (CEPEC).

Materiais adicionais: MINAS GERAIS: Ouro Preto, Cachoeira do Campo, 29.XII.1893, fl. e fr., *A.F.M. Glaziou* 25316a (R). **PIAUÍ:** Batalha, Cachoeira do Xixá, 09.VI.2011, fl., *C.P. Bove et al.* 2279 (R).

Comentários: Facilmente reconhecida pela forma de vida aquática suspensa, inflorescência com um verticilo basal de flutuadores cilíndricos, conatos, e por vezes, flores cleistógamas basais. Além da corola amarela com marcas avermelhadas no palato, lábio inferior profundamente trilobado e cálcar cônico, com ápice bifido e de mesmo tamanho que o lábio inferior. Esse conjunto de características a torna inconfundível com qualquer outra *Utricularia* aquática. Esta espécie possui distribuição Neotropical e no Brasil está citada para AM, BA, GO, MG, MT, PA, PI e SP (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 c) possui apenas um registro para uma área de formação pioneira na Bahia. Coletada com flor e fruto em Julho.

Ervas terrestres, helófitas, 4-19 cm alt. **Folhas** 10-50 × 0,4-0,5 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** 0,2-0,3 mm compr., ovoides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, sem apêndices, apenas uma projeção dorsal. **Inflorescência** simples, congesta; escapo 0,5-1,5 mm diam., rígido, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 1,2-1,5 × 0,8-1 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** 1,3-1,6 × 0,4-0,6 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 1-8; pedicelo 1-2 mm compr., compresso dorsiventralmente, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, em cristas proeminentes; sépala superior 4-5,5 × 3-4 mm, ápice agudo; sépala inferior 3-3,5 × 2,5-3 mm, ápice bifido. **Corola** 1,5-2 cm compr., amarela; lábio superior oboval, ápice retuso; lábio inferior galeado, orbicular, palato não-giboso; cálcar 6,5-8 mm compr., mais longo que o lábio inferior, subulado, curvado, perpendicular ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** 1,8-2 mm compr.; filete reto. **Pistilo** 1,4-1,6 mm compr., ovário ovoide, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** 3,5-4 × 1,6-2,3 mm, ovoide, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,25 mm compr., ovoides.

Materiais selecionados: **RIO GRANDE DO NORTE:** Ceará-Mirim, Área do empreendimento Dunas de Muriú, 04.II.2016, fl. e fr., *E.O. Moura* 490 (UFRN, RB); Extremoz, APA Jenipabu, 30.I.2012, fl., *E.O. Moura* 60 (UFRN); Maxaranguape, próx. à Maracajaú, 27.XII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 106 (UFP); Nísia Floresta, FLONA de Nísia Floresta, 17.X.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia et al.* 75 (UFRN); Lagoa de Alcaçuz, 04.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 63 (UFP); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 07.XII.2014, fl. e fr., *G.S. Garcia* 169 (UFRN); Touros, Parque Eólico, 27.II.2016, fl., *A.M. Marinho* 213 (UFRN).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarela com lábio inferior galeado, cálcar curvado, sépalas com nervuras em cristas proeminentes e inflorescência congesta. Pode ser confundida com *U. juncea* Vahl, ambas em *U. sect. Stomoisia*, mas *U. cornuta* difere por apresentar corola maior (1,5-2 cm vs 0,8-1,2 cm compr.), escapo mais espesso (0,5-1,5 mm vs. 0,4-0,8 mm diam.), rígido (vs. flexuoso), e cálcar curvado, mais curto que o lábio inferior (vs. reto a levemente curvo, do mesmo tamanho que o lábio inferior). *Utricularia cornuta* possui distribuição nas Américas do Norte e Central, e no Brasil está citada para o CE, MA e RN (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 c) ocorre apenas no RN, abundante ao longo de todo o litoral

leste, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras e planícies costeiras. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.6. *Utricularia costata* P. Taylor, Kew Bull. 41: 7. 1986.

Figs. 2 (e'-i'), 7 (c)

Ervas terrícolas, helófitas, 2-5 cm alt. **Folhas** 5-20 × 0,2 mm, aéreas laminares, simples, lineares, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** ca. 0,3 mm compr., ovoides, pedunculados, glabros, abertura lateral, com um apêndice dorsal, cônico, e um apêndice ventral, bífido. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,2-0,3 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** ca. 0,5 × 0,3 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** ca. 0,5 × 0,15 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 1-3; pedicelo 0,5-3 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, proeminentes; sépala superior 1,2-1,5 × 0,6 mm, oval, ápice trifido; sépala inferior 1,5-2 × 0,8-1,2 mm, elíptica na antese e navicular nos frutos, ápice emarginado. **Corola** 3-6 mm compr., lilás com palato branco e amarelo, e estrias roxas no lábio inferior; lábio superior oval, ápice arredondado; lábio inferior plano, levemente trilobado, palato giboso; cálcar 2,5-6 mm compr., duas vezes mais longo que o lábio inferior da corola, cônico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice obtuso. **Estames** ca. 0,6 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** ca. 1 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior deltoide, inferior semicircular. **Cápsula** ca. 1,5 mm diam., ovoide, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,25 mm diam., oblíquo-ovoides.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Chã Preta, Serra Lisa, 28.VII.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 4469 (MAC). **BAHIA:** Serrinha, próximo à Torre da Embratel, povoado Barra do Vento, 18.VIII.2006, fl. e fr., *L.P. de Queiroz et al.* 12292 (HUEFS). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA da Serra de Itabaiana, 21.VII.2008, fl. e fr., *S.M. Costa* 378 (ASE); *ibid.*, 12.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 220 (ASE, R).

Comentários: Facilmente reconhecida pela estatura diminuta (até 5 cm alt.), corola lilás com palato branco, lábio inferior levemente trilobado, cálcar duas vezes mais longo que o lábio inferior, cônico, reto, com ápice obtuso. Além das sépalas com nervuras proeminentes e a sépala inferior acrescente quando em fruto, assumindo uma forma navicular. Pertence à *U. sect. Aranella*, podendo ser confundida com *Utricularia rostrata* A. Fleischm. & Rivadavia, mas esta possui corola branca a rosa, lábio inferior trapezoide, sépala superior com ápice rostrado e cálcar levemente mais curto que o lábio inferior, curvado para cima, com ápice bífido.

Utricularia costata possui distribuição na América do Sul, e no Brasil está citada para AL, BA, GO, PA, MT, RR e SE (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 c) ocorre em áreas de Floresta Estacional Perenifólia montana e submontana e áreas de tensão ecológica (ecótonos). Floresce e frutifica de Julho a Novembro, após a estação chuvosa.

2.7. *Utricularia cutleri* Steyererm., Bull. Torrey Bot. Club 79: 311. 1952. Figs. 3 (a-e), 7 (c)

Ervas terrícolas, helófitas, 1-3 cm alt. **Folhas** 6-10 × 0,1 mm, aéreas cilíndricas, simples, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** ca. 1 mm compr., ovóides, pedunculados, vilosos, abertura lateral, sem apêndices, apenas uma projeção labial dorsal. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,3-0,5 mm diam., flexuoso, delgado, glandular-viscoso acima e esparsamente hispido abaixo. **Escamas e brácteas** ca. 1 × 0,4 mm, subpeltadas, glandulares, extremidade superior oval, ápice agudo a acuminado, extremidade inferior oval-deltaide, ápice truncado a bifido ou trifido, margens irregularmente denticuladas. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1-4; pedicelo 1-3 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glandulares-viscosas, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, não-proeminentes; sépala superior ca. 1,5 × 1 mm, ápice agudo a acuminado; sépala inferior ca. 1,2 × 1 mm, ápice emarginado. **Corola** 8-12 mm compr., lilás-pálido com palato amarelo e lábio superior com mácula roxa basal; lábio superior triangular, ápice emarginado, margens fortemente reflexas; lábio inferior plano, quadrado, irregularmente crenado, palato giboso; cálcio 5,5-6 mm compr., levemente mais longo que o lábio inferior da corola, estreito-cônico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** ca. 1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** ca. 1,2 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior oval. **Cápsula** ca. 1,5 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,3 mm diam., globosas.

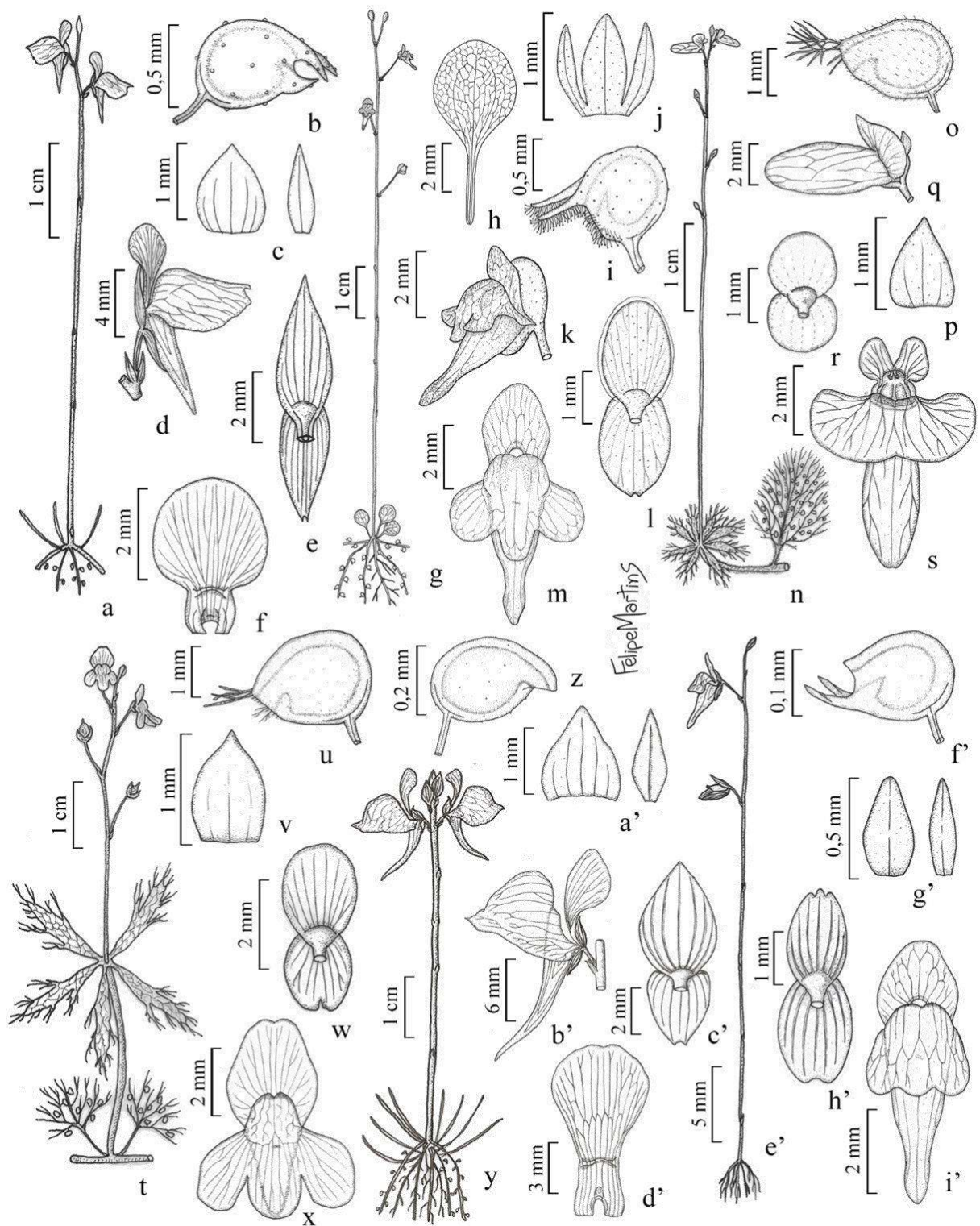
Materiais selecionados: RIO GRANDE DO NORTE: Maxaranguape, próx. à Maracajaú, 11.X.2015, fl. e fr., G.S. Garcia 67 (UFRN); *ibid.*, 03.X.2017, fl. e fr., F.M. Guedes & G.S. Garcia 58 (UFP, UFRN, RB).

Materiais adicionais: CEARÁ: s.l., s.d., fl., F.F.A. Cysneiros 917 (R). MATO GROSSO: Nova Xavantina, Barra dos Garças-Xavantina road, 07.VI.1966, fl. e fr., D.R. Hunt 5849 (K); *ibid.*, V.1949, fl., H. Sickl 455 e 456 (RB).

Comentários: Facilmente reconhecida por seus escapos e sépalas pegajosos, com tricomas glandulares, sésseis, viscosos, sua corola lilás com palato amarelo e lábio superior com uma

mácula roxa basal, lábio inferior quadrado, irregularmente crenado, e escamas e brácteas subpeltadas. Pode ser confundida com *U. viscosa*, porém, *U. cutleri* possui corola maior (vs. 6-7 mm compr.), lábio superior triangular com margens fortemente reflexas (vs. oval com margens planas) e cálcio estreito-cônico, ápice agudo, levemente mais longo que o lábio inferior (estreito-cilíndrico, ápice obtuso, duas vezes mais longo). *Utricularia cutleri* é endêmica do Brasil com registros para CE, MT e RN (Guedes et al. no prelo, vide Capítulo III da dissertação). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 c) ocorre em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras e planícies costeiras. Coletada com flor e fruto em Outubro.

Figura 2. a-f. *Utricularia adpressa* (F.M. Guedes 54, 94) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. flor (vista lateral), e. cálice (vista dorsal), f. lábio superior da corola; g-m. *U. amethystina* (F.M. Guedes 23, 85) – g. hábito, h. folha, i. utrículo, j. bráctea e bractéolas basalmente conatas, k. flor (vista lateral), l. cálice (vista dorsal), m. corola (vista frontal); n-s. *U. benjaminiana* (G.S. Garcia 47, 174) – n. hábito, o. utrículo, p. bráctea, q. flor (vista lateral), r. cálice (vista dorsal), s. corola (vista frontal); t-x. *U. breviscapa* (T.S. dos Santos et al. 4392) – t. hábito, u. utrículo, v. bráctea, w. cálice (vista dorsal), x. corola (vista frontal); y-d'. *U. cornuta* (F.M. Guedes 63, 106) – y. hábito, z. utrículo, a'. bráctea e bractéola, b'. flor (vista lateral), c'. cálice (vista dorsal), d'. lábio superior da corola; e'-i'. *U. costata* (E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota 4469, L.P. de Queiroz et al. 12292) – e'. hábito, f'. utrículo, g'. bráctea e bractéola, h'. cálice (vista dorsal), i'. corola (vista frontal).



2.8. *Utricularia erectiflora* A. St.-Hil. & Girard, Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 7: 870. 1838. Figs. 3 (f-j), 7 (d)

Ervas terrícolas, helófitas, 5-35 cm alt. **Folhas** 5-15 × 0,2-0,4 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice arredondado, uninérveas. **Utrículos** 0,6-1 mm compr., globosos, sésseis, glandulares, abertura basal, com dois apêndices dorsais subulados, divergentes, reflexos, e uma dilatação ventral. **Inflorescência** simples ou ramificada, congesta; escapo 0,4-1 mm diam., rígido, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 1,5-2,5 × 1-2 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** 1,5-2,5 × 0,4-0,5 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 2-20; pedicelo 1,5-2 mm compr., cilíndrico, alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, coriáceas, glabras, base decorrente, margens inteiras, involutas, nervuras inconspícuas; sépala superior 3,5-4 × 2,5-3 mm, ápice agudo a acuminado; sépala inferior 3,5-4 × 3,5-4 mm, ápice bifido. **Corola** 7-12 mm compr., amarela; lábio superior oblongo, ápice truncado; lábio inferior galeado, transversalmente elíptico, palato não-giboso; cálcio 5-8 mm compr., mais longo que o lábio inferior, subulado, curvado, perpendicular ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** 1-1,3 mm compr.; filete reto. **Pistilo** 1,3-1,5 mm compr., ovário ovoide, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** 3-3,2 × 2-2,3 mm, ovoide, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,3 mm compr., ovoides.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Piaçabuçu, Vargem Grande, 22.IX.1987, fl. e fr., *M.N.R. Staviski et al.* 1013 (MAC); *ibid.*, 10.X.1988, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos et al.* 1566 (MAC). **BAHIA:** Alcobaça, between Alcobaça and Prado, 16.I.1977, fl. e fr., *R.M. Harley* 17992 (CEPEC); Camaçari, Aldeia Hippie de Arembepé, 20.IX.2017, fl. e fr., *G. Costa et al.* 2771 (HURB); Caravelas, 27 km SW de Alcobaça, 16.IX.1978, fl. e fr., *T.S. dos Santos et al.* 3366 (CEPEC); Entre Rios, Subauma, 20.IV.2002, fl. e fr., *M.L. Guedes et al.* 9552a (ALCB); Ituberá, km 15 da estrada para a Praia de Pratigi, 08.X.2005, fl. e fr., *F. Rivadavia* 2111 (SPF); Maraú, estrada Itacaré-Maraú, 05.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 96 (UFP); Porto Seguro, Arraial d'Ajuda, 15.I.2006, fl. e fr., *C.P. Bove & W. Costa* 1635 (R); Santa Cruz de Cabrália, próx. ao estuário do Rio Acuba, 02.XI.2003, fl. e fr., *M.L. Guedes et al.* 10637 (ALCB); Teixeira de Freitas, BR 101, 19.XI.2013, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 356 (SPF); Trancoso, BA 283, 20.XI.2013, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 357 (SPF). **RIO GRANDE DO NORTE:** Extremoz, APA Jenipabu, 20.III.2010, fl. e fr., *J.G. Jardim et al.* 5631 (HUEFS, UFRN); Macaíba, Escola Agrícola de Jundiá, 10.II.2012, fl. e fr., *J.L. Costa-Lima et al.* 621 (UFRN); Maxaranguape, próx. à Maracajaú, 27.XII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 108 (UFP); Nísia

Floresta, Lagoa de Alcaçuz, 02.XII.2014, fl. e fr., *J.A.S. Leroy* 24 (UFRN); Nísia Floreta, Lagoa do Urubu, 14.VII.2016, fl. e fr., *G.S. Garcia* 270 (UFRN). **SERGIPE:** Barra dos Coqueiros, Povoado Jatobá, 12.VIII.2011, fl. e fr., *J.E. Nascimento-Júnior* 1125 (ASE); Estância, Lagoa Azul, 06.X.2014, fl. e fr., *W.T.Z. Sousa s.n.* (R 224183); *ibid.*, 03.I.2015, fl. e fr., *W.T.Z. Sousa s.n.* (R 224185); Pirambu, Lagoa Sangradouro, 24.IV.2012, fl. e fr., *M.C.V. Farias et al.* 102 (ASE); São Cristóvão, Braço de rio em frente a UFS, 04.III.2010, fl. e fr., *L.A.S. Santos* 44 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pelas sépalas coriáceas, mais largas que a corola, com margens involutas, corola amarela com lábio inferior galeado, lábio superior menor que a sépala superior e cálcar curvado. Pode ser confundida com *U. meyerii* Pilg., ambas membros da *U. sect. Oligocista*, mas *U. erectiflora* difere por apresentar sépalas com bases arredondadas (vs. sagitadas), corola menor (6-12 mm vs. 15-20 mm compr.) e lábio superior oblongo (vs. quadrado). *Utricularia erectiflora* possui distribuição Neotropical, no Brasil está citada para AL, BA, CE, ES, GO, MA, MT, PI, RJ, RN, RR, SC, SE e SP (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 d) ocorre no RN, AL, BA e SE, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies e lagoas costeiras. No estado do Ceará ocorrem também em formações pioneiras costeiras, porém sob o domínio da Caatinga. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.9. *Utricularia flaccida* A.DC., Prodr. 8: 17. 1844.

Figs. 3 (k-q), 7 (d)

Ervas terrícolas, litófitas, 6-20 cm alt. **Folhas** 7-20 × 1-2,5 mm, aéreas laminares, simples a ramificadas, estreito-obovadas, membranáceas, ápice(s) arredondado(s), uninérveas. **Utrículos** 0,5-1,5 mm compr., ovóides, pedunculados, glabros a minuciosamente glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, subulados, ramificados. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 1-1,3 mm diam., flexuoso, delgado, glabro acima e minuciosamente papilhoso abaixo. **Escamas e brácteas** 0,6-1,3 × 0,8-1 mm, peltadas, ovais, glandulares, extremidades arredondadas, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1-12; pedicelo 0,3-1 cm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, não-proeminentes; sépala superior 2-3 × 1,5-2 mm, ápice arredondado; sépala inferior 1-1,5 × 1,5-2 mm, ápice retuso. **Corola** 8-12 mm compr., amarela; lábio superior oblongo, ápice truncado a retuso; lábio inferior plano, trilobado, palato giboso; cálcar 3,5-4 mm compr., mais curto que o lábio inferior da corola, subulado, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice truncado. **Estames** ca. 1 mm compr.; filete

curvo. **Pistilo** ca. 1,2 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** ca. 2-3 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** 0,4-0,5 mm compr., elipsoides.

Materiais selecionados: CEARÁ: Ibiapina, Serra da Ibiapaba, 13.I.2008, fl. e fr., *F. Ranulfo Jr 1* (SPF); Ubajara, PARNA de Ubajara, 07.VI.2014, fl., *F.M. Guedes 2* (EAC); Ubajara, Sítio São Luís, 03.X.2003, fl. e fr., *E.B. Souza s.n.* (EAC 54561). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA da Serra de Itabaiana, 08.XI.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes 123* (UFP), Cachoeira Véu de Noiva, 05.I.2009, fl. e fr., *K. Mendes 292* (ASE, UFP).

Comentários: Facilmente reconhecida pela forma de vida litófita, corola amarela com lábio inferior trilobado, lábio superior oblongo, cálcio curto e com ápice truncado. Pertence à *U. sect. Setiscapella*, em que seus membros são caracterizados por apresentarem corola amarela (exceto *U. physoceras* P. Taylor, rosa ou branca com lilás) com lábio inferior trilobado, brácteas peltadas e ausência de bractéolas. Entretanto, o conjunto de caracteres supracitados a distingue das demais. Esta espécie é endêmica do Brasil, originalmente restrita à Chapada Diamantina (BA) (Taylor 1989), e teve sua distribuição ampliada para SE (Carregosa & Monteiro 2013) e CE (Guedes et al. 2018). Foi erroneamente reportada para Guiana, DF, MG, MT, PA, PR, RO, RR, RS, SC e SP (Miranda & Absy 2000; Ritter et al. 2010; Borges et al. 2011; Flora do Brasil 2020 em construção), tratando-se de identificações equivocadas conforme indicado por Guedes & Matias (no prelo). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 d) ocorre apenas no CE e SE, em porções mais úmidas de áreas de Floresta Ombrófila Densa (Brejos Nordestinos) e área de tensão ecológica (ecótono) entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual Submontana. No estado da BA, ocorre em fitofisionomias do Cerrado. Floresce e frutifica de Janeiro a Outubro, durante e após a estação chuvosa.

2.10. *Utricularia foliosa* L., Sp. Pl. 1: 18. 1753.

Figs. 3 (r-v), 7 (d)

Ervas aquáticas, hidrófitas, 7-30 cm alt. **Folhas** até ca. 45 cm compr., submersas, pluriramificadas, lâmina modificada em segmentos capilares dicotômicos, ápices setulosos, uninérveas. **Utrículos** 1-2 mm compr., ovoides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, dois apêndices dorsais, quando presentes, setiformes, ramificados. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 3-5 mm diam., levemente rígido, inflado, glabro. **Escamas** ausentes. **Brácteas** 4,5-5 x 3-3,5 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice acuminado, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 3-15; pedicelo 1-2 cm compr., compresso dorsiventralmente, não-alado,

deflexo nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior ca. 3 x 3 mm, ápice obtuso a levemente acuminado; sépala inferior ca. 4 x 3,2 mm, ápice tridentado. **Corola** 1-1,5 cm compr., amarela, por vezes com estrias marrons no palato; lábio superior oboval-delhoide, ápice arredondado; lábio inferior plano, bilobado, palato giboso; cálcara 5-6 mm compr., mais curto que o lábio inferior, cônico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice obtuso a emarginado. **Estames** 1,8-2 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 2,5-3 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior delhoide, emarginado, inferior semicircular. **Cápsula** 3,5-4 x 3,5-3,7 mm, globosa, indeiscente. **Sementes** 0,9-1 mm compr., elípticas a circulares, lenticulares, discoides, aladas.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Feliz Deserto, Várzea da Marituba, 19.VIII.2006, fl. e fr., *M.N. Rodrigues et al.* 1961 (MAC), Povoado de Pontes, 26.I.2006, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos et al.* 9160 (MAC); Penedo, Povoado de Capela, 31.X.2005, fl. e fr., *E. Melo et al.* 4185 (HUEFS, MAC, R); Piaçabuçu, Lagoa Vermelha, 20.II.1995, fl. e fr., *C.S.S. Barros & I.A. Bayma* 404 (MAC); Quebrangulo, REBIO da Pedra Talhada, 05.XI.2015, fl. e fr., *L. Nusbaumer* 4765 (MAC). **BAHIA:** Belmonte, 26.III.1974, fl. e fr., *R.M. Harley* 17470 (CEPEC, IPA, RB); Conde, Ilhas das Ostras, 02.XI.2001, fl. e fr., *D.L. Santana et al.* 641 (ALCB, SPF); Cruz das Almas, Córrego do Machado de Dentro, 29.IX.2010, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al.* 1358 (HUEFS, HURB, UEC); Salvador, Parque Metropolitano de Pituauçu, 28.III.1999, fl. e fr., *G.L. Campos et al.* 29 (HBR, HUEFS). **CEARÁ:** Ubajara, BR222, estrada entre Frecheirinha e Tianguá, 22.VI.2012, fl. e fr., *L.Q. Matias* 690 (EAC). **PARAÍBA:** Areia, Lagoa do Mato, 10.XI.1954, fl. e fr., *J.C. de Moraes s.n.* (EAN 1510); Itapororoca, Lagoa dos Macacos, 07.X.1987, fl. e fr., *L.P. Félix & G.V. Dornelas* 855 e 893 (EAN); Sobrado, margem da rodovia Governador Antonio Mariz, 23.XI.2015, fl. e fr., *I.C. Silva* 25 (IPA). **PERNAMBUCO:** Recife, PE Dois Irmãos, Açude Dois Irmãos, 09.VI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 17 (UFP). **RIO GRANDE DO NORTE:** Nísia Floresta, Lagoa da Boa Cica, 10.XI.2014, fl. e fr., *J.A.S. Leroy* 19 (UFRN!); Parnamirim, Rota Natal-Nísia Floresta, 21.V.2011, fl. e fr., *J.G. Jardim & L.V.B. Maciel* 5985 (UFRN); Rio do Fogo, Barra do Rio Punaú, 07.XII.2014, fl. e fr., *G.S. Garcia & L.M.G. Gonçalves* 163 (UFRN). **SERGIPE:** Ilha das Flores, 26.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 225 (ASE); Itaporanga d'Ajuda, Fazenda Trapsa, 10.XI.2008, fl. e fr., *I.S. Matos & E. Santos* 96 (ASE); Japarutuba, próx. ao Fosso CP150, 14.VIII.2013, fl. e fr., *P. Barbosa* 57 (ASE); Pacatuba, Povoado Atalho, 22.III.2011, fl. e fr., *I.R.N. Menezes* 174 (ASE); Pirambu, REBIO Santa Isabel, Lagoa Redonda, 05.XI.2012, fl. e fr., *E.V.S. Oliveira* 121 (ASE); Santo

Amaro das Brotas, Povoado Estiva, 12.VI.1982, fl. e fr., *E. Carneiro 381* (ASE); São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, 05.X.2009, fl. e fr., *S.M. Costa & D.S. Melo 665* (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pela forma de vida aquática suspensa, folhas pluriramificadas atingindo até 45 cm compr., escapo inflado, corola amarela com lábio inferior bilobado e pedicelo deflexo nos frutos. Esse conjunto de caracteres a torna distinta das demais *Utricularia* aquáticas da região. Esta espécie é amplamente distribuída na África e Américas, e no Brasil está citada para todos os estados, exceto AC, DF, RO e TO (Taylor 1989; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 7 d) ocorre em todos os estados e fitofisionomias, em açudes e lagoas temporárias ou permanentes, costeiras ou em Brejos de Altitude. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.11. *Utricularia gibba* L., Sp. Pl. 1: 18. 1753.

Figs. 3 (w-a'), 8 (a)

Ervas aquáticas, hidrófitas, 5-20 cm alt. **Folhas** até ca. 12 cm compr., submersas, pauciramificadas, lâmina modificada em segmentos capilares dicotômicos, ápices setulosos, uninérveas. **Utrículos** 1-2,5 mm compr., ovóides, pedunculados, glabros ou, raramente, esparsamente pilosos, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, setiformes, ramificados, e tricomas simples nas laterais da abertura. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0.4-1 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** ca. 1 x 1 mm, basifixas, semicirculares, glabras, ápices arredondados, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1-4; pedicelo 1-2 cm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** membranáceas, glabras, ápice arredondado, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior 1,8-2,5 x 1,5-2 mm, oboval, ápice arredondado; sépala inferior 1,5-2 x 1,5-2 mm, orbicular, ápice arredondado. **Corola** 6-8 mm compr., amarela, por vezes com estrias marrons no palato; lábio superior largo-oval a orbicular, cuculado, ápice arredondado a levemente 3-crenado; lábio inferior similar ao superior, porém, menor, palato giboso; cálcio 3-4 mm compr., mais longo que o lábio inferior, cônico, levemente curvado, paralelo ao lábio inferior, ápice obtuso a emarginado. **Estames** 1-1,2 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 1,3-1,5 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** 2,5-3 mm diam., globosa, deiscência bivalvar. **Sementes** 0,9-1 mm compr., elípticas, lenticulares, discoides, aladas.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Chã Preta, Serra Lisa, 16.X.2010, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota 9028* (MAC); Coruripe, Fazenda Capiatã, 21.VI.2012, fl. e fr., *M.C.S.*

Mota et al. 11549 (MAC); Feliz Deserto, Várzea da Marituba, 15.IX.1999, fl. e fr., *R. Rocha et al. 2641* (MUFAL); Limoeiro de Anadia, a 34 km de Arapiraca, 11.VI.1981, fl. e fr., *G.L. Esteves et al. 1735* (MAC); Marechal Deodoro, Dunas do Cavalo Russo, 11.IX.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota 5372* (MAC); Murici, Serra do Ouro, 10.IV.2014, fl. e fr., *J.W. Alves-Silva et al. 1478* (MAC); Passo do Camaragibe, 13.XI.2001, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos 5978* (MAC); Penedo, Povoado de Capela, 31.X.2005, fl. e fr., *E. Melo et al. 4180* (HUEFS); Piaçabuçu, Ponta de Brejo, 20.X.1987, fl. e fr., *I.S. Moreira et al. 8* (MAC); Quebrangulo, REBIO da Pedra Talhada, Lagoa do Junco, 05.XI.2015, fl. e fr., *L. Nusbaumer et al. 4764* (MAC). **BAHIA:** Alagoinhas, Fazenda Pimentel, 04.IX.2007, fl. e fr., *N.G. Jesus et al. 2287* (ALCB); Alcobaça, rodovia Prado-Alcobaça, 10.II.1972, fl. e fr., *T.S. Santos 2232* (CEPEC); Camaçari, Lagoa da Capivara, 23.V.2004, fl. e fr., *E.P. Queiroz 1577* (HRB, HUEFS); Camamu, Enseada de Camamu, 24.VII.1981, fl. e fr., *A.M. de Carvalho et al. 763* (CEPEC); Conde, Ilha das Ostras, 02.XI.2001, fl. e fr., *D.L. Santana et al. 640* (ALCB); Cruz das Almas, Açude do Instituto Agrônômico do Leste, 20.II.1956, fl. e fr., *G. Pinto 56-25* (ALCB); Ilhéus, Lagoa Encantada, 17.I.1993, fl. e fr., *W. Thomas et al. 9529* (CEPEC); Maraú, 5km SE of Maraú, 02.II.1977, fl. e fr., *R.M. Harley 18456* (CEPEC); Salvador, Dunas de Itapuã, 15.III.1980, fl. e fr., *L.R. Noblick 1719* (ALCB, CEPEC, HUEFS); Santa Cruz de Cabrália, ESEC do Pau-Brasil, 09.X.1984, fl. e fr., *F.S. Santos 433* (CEPEC). **CEARÁ:** Baturité, Serra de Baturité, Sítio B. Inácio de Azevedo, 16.XII.1939, fl. e fr., *J. Eugênio 825* (RB). **PARAÍBA:** João Pessoa, Jardim Botânico, 26.XI.2007, fl. e fr., *P.C. Gadelha Neto 1963* (JPB); Mangabeira, Cabeceira do Rio Cabedelo, 18.VIII.1991, fl. e fr., *O.T. de Moura 635* (JPB); Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema II, Cacimba do Matias, 06.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 72* (UFP); Pitanga da Estrada, Poço por trás da casa do Sr. Sérgio, 08.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 81* (UFP). **PERNAMBUCO:** Cabo de Santo Agostinho, Lagoa do Pedágio BR-101 sentido Porto de Galinhas, 23.VIII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 31* (UFP); Ipojuca, RPPN Nossa Senhora do Oiteiro de Maracaípe, 04.VIII.2007, fl. e fr., *M. Sobral-Leite et al. 408* (HST, IPA, UFP); Jaboatão dos Guararapes, Prazeres, 08.XII.1932, fl. e fr., *B. Pickel 3162* (IPA); Jaqueira, RPPN Frei Caneca, 29.I.2013, fl. e fr., *J.L. Costa-Lima 864* (JPB, UFP); Lagoa dos Gatos, Serra do Urubu, 19.IX.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 47* (UFP); Recife, PE Dois Irmãos, Açude Dois Irmãos, 23.I.2015, fl. e fr., *J.D. Alcântara & A.P. Dias s.n.* (IPA 90774); Tamandaré, REBIO do Saltinho-Horto Florestal, 15.IX.1967, fl. e fr., *G. Mariz s.n.* (IPA 14395). **RIO GRANDE DO NORTE:** Espírito Santo, APA Piquirí-Una, 04.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 68* (UFP); Extremoz, APA de Jenipabu, 26.IX.2011, fl. e fr., *E.O. Moura 52* (UFRN); Goianinha, Rio da Ponte, 22.XII.2014, fl. e fr., *J.A.S. Leroy 115* (UFRN); Maxaranguape, próx. à Maracajaú,

27.XII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 107 (UFP); Nísia Floresta, Sete Lagoas, 28.V.2016, fl. e fr., *V.F. Sousa & L.M. Versieux* 334 (UFRN); Rio do Fogo, Dunas da praia de Zumbi, 11.X.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia* 61 (UFRN); Tibai do Sul, Rio Catú, 27.II.2015, fl. e fr., *J.A.S. Leroy* 211 (UFRN). **SERGIPE:** Aracaju, Bairro Aruana, 21.X.2010, fl. e fr., *I.R.N. Menezes* 239 (ASE); Areia Branca, PARNA Serra de Itabaiana, 08.XI.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes* 117 (UFP); Estância, APA Sul, 04.XII.2010, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 126 (ASE); Ilha das Flores, 26.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 224 (ASE); Pacatuba, REBIO Santa Isabel, 21.II.2013, fl. e fr., *E.V.S. Oliveira* 164 (ASE); Santa Luzia do Itanhy, RPPN Mata do Crasto, 28.VI.2011, fl. e fr., *L.A. Gomes et al.* 162 (ASE, JPB).

Comentários: Facilmente reconhecida pela forma de vida aquática suspensa, folhas pauciramificadas, escapo delgado, corola amarela com lábio superior largo-oval a orbicular, cuculado, lábio inferior similar, porém menor, e pedicelo ascendente nos frutos. Esse conjunto de caracteres a torna distinta das demais *Utricularia* aquáticas da região. Esta espécie possui distribuição Pantropical, no Brasil está citada para todos os estados, exceto AC, AP, DF, RO, RR e TO (Taylor 1989; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 a) ocorre em todos os estados e fitofisionomias, em açudes e lagoas temporárias ou permanentes, costeiras ou em Brejos de Altitude. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.12. *Utricularia guyanensis* A.DC., Prodr. 8: 110. 1844.

Figs. 3 (b'-g'), 8 (a)

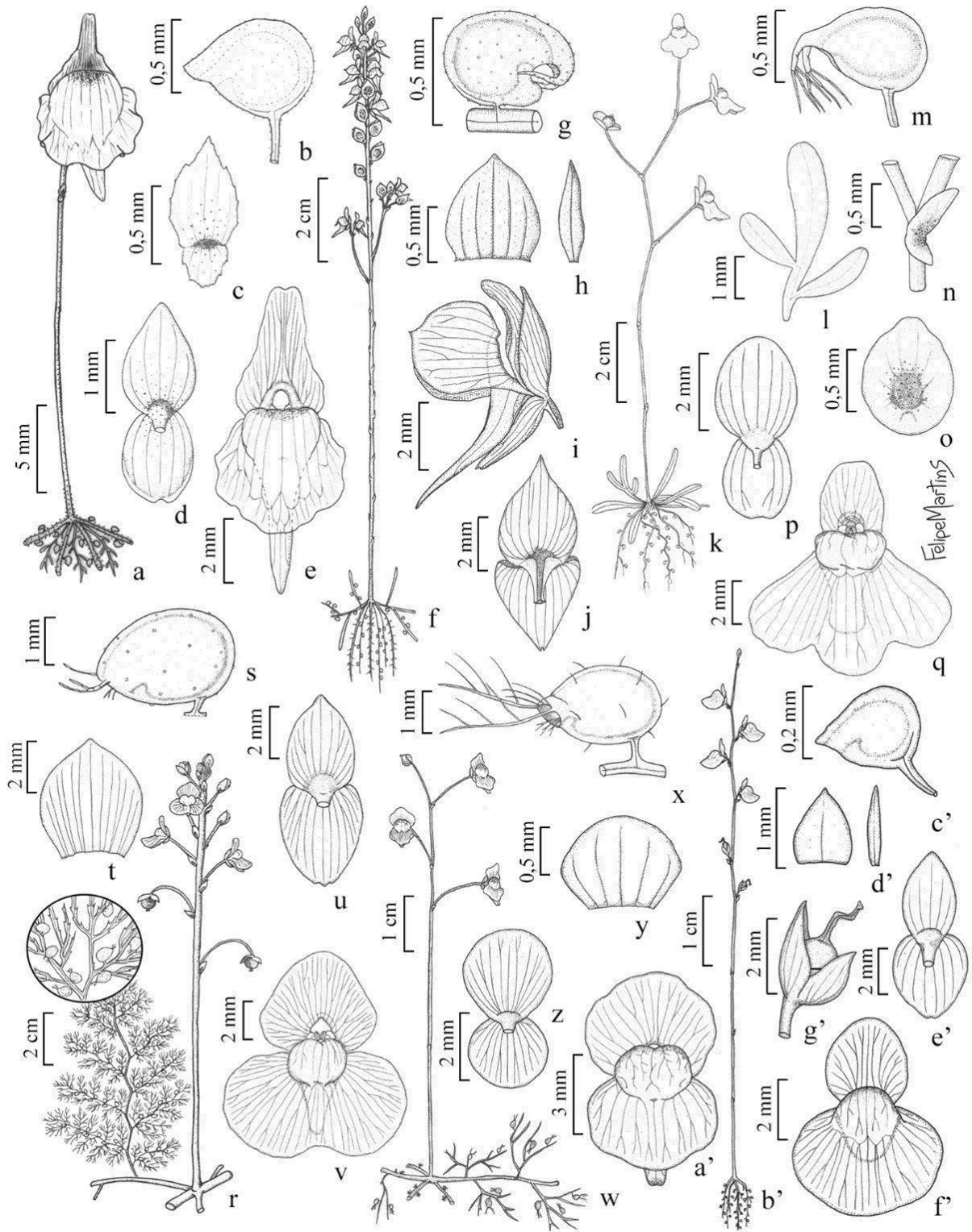
Ervas terrestres, helófitas, 5-16 cm alt. **Folhas** 10-20 × 0,3-0,4 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** 0,2-0,3 mm compr., ovóides, pedunculados, glabros, abertura lateral, sem apêndices, apenas uma projeção dorsal. **Inflorescência** simples ou ramificada, laxa; escapo 0,4-0,5 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** ca. 1 × 0,6 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** ca. 0,8 × 0,3 mm, basifixas, livres, lineares, glabras, ápice agudo. **Flores** 3-14; pedicelo ca. 1 mm compr., comprimido dorsiventralmente, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior ca. 2 × 1 mm, ápice agudo; sépala inferior ca. 2 × 1,5 mm, ápice retuso. **Corola** 3-5 mm compr., amarela; lábio superior oboval, ápice arredondado; lábio inferior levemente dilatado na base, orbicular, palato não-giboso; cálcio ca. 1,5 mm compr., obsoleto, mais curto que o lábio inferior, paralelo ao lábio inferior, ápice arredondado. **Estames** 2,5-3 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 2,5-3 mm compr., ovário ovoide, lábio

estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** ca. $2 \times 1,5$ mm, ovoide, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,2 mm compr., ovoides.

Materiais selecionados: BAHIA: Camaçari, km 15 da estrada Camaçari-Dias d'Ávila, 30.XI.2002, fl. e fr., *F. Rivadavia* 1442 (SPF); Maraú, estrada entre Itacaré-Maraú, 05.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 100 (UFP); Mata de São João, km 94 da Rodovia do Coco, 18.I.2003, fl. e fr., *F. Rivadavia* 1525 (SPF). **RIO GRANDE DO NORTE:** Maxaranguape, próx. à Maracajaú, 11.X.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia & L.M.G. Gonçalves* 68 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 07.XII.2014, fl. e fr., *G.S. Garcia* 172 (UFRN!); *ibid.*, 08.I.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia* 180 (UFRN). **SERGIPE:** Estância, APA Sul, praia Caueira, 21.IX.2011, fl. e fr., *L.A.S. Santos et al.* 580 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarela com lábio inferior inteiro, plano, levemente dilatado na base, cálcio obsoleto, escondido pelo lábio inferior, filetes e estilete filiformes e curvados para cima. Esse conjunto de caracteres a torna inconfundível com qualquer outra, mesmo que o formato das armadilhas assemelhe-se ao encontrado em *U. cornuta*, *U. juncea* e *U. nana*. *Utricularia guyanensis* possui distribuição Neotropical, e no Brasil está citada para BA, MA, RN, RR e SE (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). Havia sido erroneamente reportada para PB, porém, os espécimes se tratavam de *G. oxycentron* (JPB 18042) (Guedes et al. 2018). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 a) ocorre em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras e planícies costeiras. Floresce e frutifica após as estações chuvosas, de Novembro a Janeiro, podendo estender-se ao início das chuvas em Maio.

Figura 3. a-e. *Utricularia cutleri* (*F.M. Guedes* 58, *G.S. Garcia* 67) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea, d. cálice (vista dorsal), e. corola (vista frontal); f-j. *U. erectiflora* (*F.M. Guedes* 96, 108) – f. hábito, g. utrículo, h. bráctea e bractéola, i. flor (vista lateral), j. cálice (vista dorsal); k-q. *U. flaccida* (*F.M. Guedes* 02, 05) – k. hábito, l. folha, m. utrículo, n. bráctea *in situ*, o. bráctea, p. cálice (vista dorsal), q. corola (vista frontal); r-v. *U. foliosa* (*F.M. Guedes* 17, 44) – r. hábito, s. utrículo, t. bráctea, u. cálice (vista dorsal), v. corola (vista frontal); w-a'. *U. gibba* (*F.M. Guedes* 31, 47) – w. hábito, x. utrículo, y. bráctea, z. cálice (vista dorsal), a'. corola (vista frontal); b'-g'. *U. guyanensis* (*F.M. Guedes* 100) – b'. hábito, c'. utrículo, d'. bráctea e bractéola, e. cálice (vista dorsal), f'. corola (vista frontal), g'. cápsula *in situ*.



2.13. *Utricularia hispida* Lam., Tabl. Encycl. 1: 50. 1791.

Figs. 4 (a-f), 8 (a)

Ervas terrícolas, helófitas, 30-45 cm alt. **Folhas** 10-15 × 0,1 cm, aéreas laminares, simples, lineares, coriáceas, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** 1-1,5 mm compr., globosos, pedunculados, glandulares, abertura basal, com dois apêndices dorsais, deltoides, compressos, simples, com tricomas glandulares estipitados. Todas as partes vegetativas, exceto as folhas, cobertas por tricomas glandulares sésseis. **Inflorescência** simples, laxa; escapo ca. 1 mm diam., flexuoso, delgado, glabro acima e hispido abaixo. **Escamas e brácteas** ca. 1,5 × 1 mm, basifixas, ovais-deltoides, glandulares, ápice acuminado, margens laciniadas-denticuladas. **Bractéolas** ca. 1 × 0,3 mm, basifixas, livres, lineares, glandulares, ápice agudo, margens laciniadas-denticuladas. **Flores** 1-2; pedicelo 3-4 mm compr., cilíndrico, não-alado, arcuado nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, minuciosamente glandulares, ápice obtuso, base não-decorrente, margens erosas, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior ca. 2,5 × 2 mm; sépala inferior ca. 2 × 1,5 mm. **Corola** ca. 8 mm compr., amarelo-pálida com estrias roxas no palato amarelo; superfície abaxial e cálcara com tricomas glandulares estipitados; lábio superior largo-oval, ápice truncado a arredondado; lábio inferior plano, levemente trilobado, palato giboso; cálcara ca. 5 mm compr., de mesmo tamanho a levemente mais curto que o lábio inferior da corola, subulado, curvado, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** ca. 1,2 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** ca. 1,5 mm diam., globoso, lábio estigmatífero superior deltoide, diminuto, inferior semicircular. **Cápsula** ca. 2,5-3,5 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,6 mm compr., oblíquo-ovoides.

Material examinado: RIO GRANDE DO NORTE: Espírito Santo, APA Piquirí-Una, 26.XII.2015, fl., *G.S. Garcia & L.M.G. Gonçalves* 95 (UFRN).

Materiais adicionais: BRASIL. MARANHÃO: Barreirinhas, Lagoa Azul, Lençóis Maranhenses, 30.I.2007, fl. e fr., *F. Rivadavia* 2500 (SPF). **SURINAME:** Sipaliwini, Wilehlmina Gebergte, Zuid Rivier, 28.VIII.1963, fl. e fr., *H.S. Irwin et al.* 55270 (R).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarelo-pálida com estrias roxas no palato, superfície abaxial com tricomas glandulares estipitados, lábio inferior levemente trilobado e cálcara subulado, curvado. Pode ser confundida com *Utricularia praelonga* A. St.-Hil. & Girard, ambas membros da *U. sect. Psyllosperma*, por possuírem longas folhas lineares, escamas, brácteas e bractéolas laciniadas-denticuladas, sépalas glandulares e lábio inferior da corola levemente trilobado; no entanto, *U. praelonga* possui corola maior (1,5-2 cm compr.), amarelo-ouro e sépalas com margens erosas-denticuladas. *Utricularia hispida* possui distribuição Neotropical, e no Brasil está citada para DF, GO, MA, MG, MS, MT, RN, SP e TO (Taylor

1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 a) possui registro único para uma lagoa em área de Floresta Estacional Perenifólia. Coletada apenas com flor em Dezembro.

2.14. *Utricularia hydrocarpa* Vahl, Enum. 1: 200. 1804.

Figs. 4 (g-m), 8 (b)

Ervas aquáticas, hidrófitas, 3-8 cm alt. **Folhas** até ca. 3,5 cm compr., submersas, pauciramificadas, lâmina modificada em segmentos capilares dicotômicos, ápices setulosos, uninérveas. **Utrículos** dimórficos, ovóides, pedunculados, glabros; distais maiores, 1,5-2 mm compr., abertura lateral, com dois apêndices dorsais, setiformes, simples ou ramificados, com tricomas simples nas laterais da abertura; proximais menores, 0,8-1 mm compr., abertura basal, com apêndices dorsais diminutos ou ausentes. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,7-1 mm diam., flexuoso, levemente inflado, glabro. **Escamas**, quando presentes, e **brácteas** ca. 3-4 x 1,3-2,5 mm, basifixas, ovais, glabras, ápices agudos, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1-4 casmógamas, sendo a mais basal cleistógama; pedicelo 0,3-2 cm compr., compresso dorsiventralmente, não-alado, fortemente deflexo nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior 2-4 x 1-2 mm, ápice agudo; sépala inferior 2-4 x 1-2,5 mm, ápice bifido. **Corola** 8,5-12 mm compr., rosa com palato amarelo; lábio superior oboval a orbicular, ápice truncado a retuso; lábio inferior plano, bilobado, palato giboso; cálcio 3-4 mm compr., mais curto que o lábio inferior, cônico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice obtuso. **Estames** 1-1,2 mm compr.; filete reto. **Pistilo** ca. 1,5 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior deltoide, diminuto, inferior semicircular. **Cápsula** 2-3 mm diam., globosa, deiscência circuncisa. **Sementes** 0,5-0,8 mm compr., elípticas, lenticulares, discoides, irregularmente ornadas.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Penedo, Povoado de Capela, 31.X.2005, fl. e fr., *E. Melo et al.* 4183 (HUEFS); Piaçabuçu, Ponta da Terra, 13.VII.1987, fl. e fr., *G.L. Esteves et al.* 1860 (MAC), Rio Marituba, 28.VII.1988, fl. e fr., *G.L. Esteves & A.I.L. Pinheiro* 2139 (MAC). **BAHIA:** Conde, Ilhas das Ostras, 03.XI.2001, fl. e fr., *D.L. Santana et al.* 648 (ALCB); Maraú, estrada Ubaitaba-Maraú, 12.I.2008, fl. e fr., *C.S.D. Souza et al.* 230 (CEPEC); Valença, estrada de Valença à Ponta do Curral, 08.X.2005, fl. e fr., *F. Rivadavia* 2107 (SPF). **PARAÍBA:** Sapé, Usina Santa Helena, 23.III.2001, fl. e fr., *M. Costa-Santos* 40 (JPB). **PERNAMBUCO:** Cabo de Santo Agostinho, lagoa próx. ao pedágio, 23.VIII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 32 (UFP); Glória do Goitá, 24.X.1935, fl. e fr., *B. Pickel* 4059 (IPA); Olinda, 05.VII.1950, fl. e fr., *D. Andrade-Lima* 50-561 (IPA, R); Paulista, Mata Maranguape, 05.VII.1950, fl. e fr., *C.G. Leal*

& O.A. Silva 199 (RB); Recife, PE Dois Irmãos, Açude do Prata, 09.VI.2016, fl. e fr., F.M. Guedes 16 (UFP). **RIO GRANDE DO NORTE:** Ceará-Mirim, acesso pela RN 064, esquerda na RN 309, 11.VII.2011, fl. e fr., A.A. Roque et al. 1170 (UFRN, HUEFS, RB); Maxaranguape, próximo à Maracajaú, 24.IV.2016, fl. e fr., G.S. Garcia et al. 151 (UFRN); Rio do Fogo, Barra do Rio Punaú, 07.XII.2014, fl. e fr., G.S. Garcia 164 (UFRN); Tibau do Sul, Rio Catú, 27.II.2015, fl. e fr., J.A.S. Leroy 213 (UFRN). **SERGIPE:** Barra dos Coqueiros, Praia do Jatobá, 04.VII.2011, fl. e fr., J.E. Nascimento-Júnior et al. 908 (ASE); Brejo Grande, 26.XII.1999, fl. e fr., W. Costa s.n. (R 211186); Ilha das Flores, 26.VIII.2011, fl. e fr., T. Carregosa-Silva et al. 226 (ASE); Itaporanga d'Ajuda, APA Sul, 10.VII.2014, fl. e fr., M.C.V. Farias 784 (ASE); Pacatuba, Povoado Atalho, 22.III.2011, bot., I.R.N. Menezes 178 (ASE); Santa Luzia do Itanhy, RPPN Mata do Crasto, 04.VII.2010, fl. e fr., A.P. Prata et al. 2297 (ASE, JPB).

Comentários: Facilmente reconhecida pela forma de vida aquática suspensa, folhas pauciramificadas, utrículos dimórficos, corola rosa com palato amarelo, escapo levemente inflado e pedicelo fortemente deflexo nos frutos. Pode ser confundida com *U. poconensis* Fromm, mas *U. hydrocarpa* possui sempre uma flor cleistógama na base da inflorescência, sépalas reflexas no fruto (vs. planas) e sementes com ornamentações periféricas menos pronunciadas (vs. ornamentações acentuadas e aladas). Esta espécie possui distribuição Neotropical, no Brasil está citada para AL, AM, AP, BA, CE, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PB, RJ, RN, SC, SE e SP (Taylor 1989; Carregosa & Monteiro 2013; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 b) ocorre em todos os estados, em lagos e lagoas, temporárias ou permanentes, e rios, de diferentes fitofisionomias em baixas altitudes. Floresce e frutifica ao longo inteiro.

2.15. *Utricularia jamesoniana* Oliv., J. Linn. Soc. Bot. 4: 169. 1860. Figs. 4 (n-r), 8 (a)

Ervas epífitas, 2,5-4 cm alt. Estolões formando tubérculos fusiformes, 0,5-2 mm diam. **Folhas** 3-10 × 1,5-5 mm, aéreas laminares, simples, obovais, coriáceas, ápice arredondado a obtuso, multinérveas. **Utrículos** 0,8-1,2 mm compr., globosos, pedunculados, glandulares, abertura basal, com dois apêndices dorsais, subulados, simples, recurvados. **Inflorescência** solitária a duas flores; escapo 0,3-0,5 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 2-3 × 0,8-1 mm, basifixas, ovais-lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** 2-2,5 × 0,5-0,6 mm, basifixas, basalmente conatas às brácteas por até ¼ de seu tamanho, lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 1-2; pedicelo 4-6 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** 5-8 x 4-6,5, largo-ovais,

coriáceas, glabras, ápice arredondado a obtuso, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, não-proeminentes. **Corola** 8-12 mm compr., branca com lábios e ápice do cálc ar tingidos de lilás, e palato amarelo e lilás, ou inteiramente branca com palato amarelo; superfície abaxial e cálc ar com tricomas glandulares estipitados; lábio superior orbicular, ápice arredondado a retuso; lábio inferior plano, profundamente trilobado, palato não-giboso; cálc ar ca. 5-9 mm compr., três a cinco vezes mais longo que o lábio inferior da corola, subulado, curvado para cima, perpendicular ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** 1,2-1,5 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 1,6-2 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior apiculado, inferior semicircular. **Cápsula** 2,5-3 x 1,5-2 mm, oblongo-elipsoide, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,3 mm compr., estreito-elipsoides.

Materiais selecionados: BAHIA: Arataca, PARNA da Serra das Lontras, 27.II.2011, fl. e fr., *P. Leitman* 172 (RB); *ibid.*, 17.III.2012, fl. e fr., *P. Leitman* 560 (RB); Camacan, RPPN Serra Bonita, 26.VII.2007, fl. e fr., *A.M. Amorim* 6980 (CEPEC).

Material adicional: CEARÁ: Maranguape, Pico da Rajada, Serra de Maranguape, 30.VI.2016, fl. e fr., *F.M. Guedes* 06 (EAC).

Comentários: Facilmente reconhecida pela forma de vida epífita, folhas obovais, multinérveas, corola branca com lábios e ápice do cálc ar tingidos de lilás (raramente branca com palato amarelo), e cálc ar recurvado para cima, cerca de três a cinco vezes mais longo que o lábio inferior da corola. Além disso, os estolões formam tubérculos fusiformes. Pode ser confundida com *Utricularia asplundii* P. Taylor, ambas membros da *U. sect. Orchidioides*, a qual reúne espécies epífitas, geralmente com tubérculos, e corolas que se assemelham à orquídeas. Contudo, *U. asplundii* possui cálc ar de mesmo tamanho a levemente maior que o lábio inferior da corola. *Utricularia jamesoniana* possui distribuição Neotropical, e no Brasil está citada para AM, BA, CE e RR (Taylor 1989; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 a) ocorre apenas na BA, com registros para apenas duas áreas de Florestas Ombrófilas Submontana e Montana, de 300 a 960 m asl. No Ceará, ocorre em uma área de Floresta Estacional Montana de maciço cristalino (Moro et al. 2015), mas que Vasconcelos-Sobrinho (1971) não considera como parte dos Brejos de Altitude Nordestinos. Floresce e frutifica de Fevereiro a Julho.

Ervas terrestres, helófitas, 4-45 cm alt. **Folhas** 5-10 × 0,3-0,4 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** 0,2-0,3 mm compr., ovoides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, sem apêndices, apenas uma projeção dorsal. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,4-0,8 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 1,5-2 × 0,8-1 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** 1,5-2 × 0,3-0,4 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 1-15; pedicelo 1-2 mm compr., compresso dorsiventralmente, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, em cristas proeminentes; sépala superior 2,5-4 × 2-3,5 mm, ápice agudo; sépala inferior 2-3,5 × 1,5-2,5 mm, ápice bifido. **Corola** 0,6-1,2 cm compr., amarela; lábio superior oboval, ápice retuso; lábio inferior galeado, orbicular, palato não-giboso; cálcio 4-9 mm compr., de mesmo tamanho que o lábio inferior, subulado, reto a levemente curvado, perpendicular ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** 1,8-2 mm compr.; filete reto. **Pistilo** 1-1,5 mm compr., ovário ovoide, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** 2-3,5 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,25 mm compr., ovoides.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Maceió, Rio Remédios, 28.XII.1976, fl. e fr., *O. Viégas & D. Andrade-Lima* 162 (MAC); Marechal Deodoro, Dunas do Cavalo Russo, 11.IX.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 5374 (MAC); Piaçabuçu, próximo a Mata das Varas, 19.XI.1982, fl. e fr., *R.F. Rocha* 396 (K, MAC). **BAHIA:** Alcobaça, 12 km N of Alcobaça, 16.I.1977, fl. e fr., *R.M. Harley* 17975a (CEPEC); Belmonte, 26 km S da cidade, 07.I.1981, fl. e fr., *A.M. Carvalho & J. Gatti* 475 (CEPEC, R); Cairu, BA 884, 24.XI.2013, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 364 (SPF); Camaçari, Condomínio Laguna, 04.II.2006, fl. e fr., *D. Cardoso* 1127 (HUEFS); Canavieiras, 21.II.1970, fl. e fr., *J.A. de Jesus* 545 (CEPEC); Entre Rios, Areial, 31.X.2012, fl. e fr., *A.V. Popokvin & J.C. Mendes* 1260 (HUEFS); Ilhéus, 18 km S of Olivença, 21.IV.1981, fl. e fr., *S.A. Mori et al.* 13698 (CEPEC); Maraú, Estrada entre Maraú-Itacaré, 05.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 95 (UFP); Santa Luzia, Estrada entre Santa Luzia e Una, 02.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 89 (UFP). **PARAÍBA:** João Pessoa, Mangabeira, 18.VIII.1991, fl. e fr., *O.T. de Moura* 636 (JPB); Lucena, Praia de Lucena, 05.III.1979, fl., *R. Barreto & G. Cavalcanti s.n.* (IPA 47212); Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema I - Capim Azul, 07.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 79 (UFP); Pedras de Fogo, Balneário Águas Lindas, 07.II.2003, fl. e fr., *F. Rivadavia* 1540 (SPF). **PERNAMBUCO:** Igarassu, Granja São Luiz, 19.VI.1955, fl. e fr., *D. Andrade-Lima* 55-2079 (IPA, PEUFR, R); Jaboatão dos Guararapes,

Prazeres, 8.XII.1932, fl. e fr., *B. Pickel* 3161 (IPA). **RIO GRANDE DO NORTE:** Espírito Santo, APA Piquiri-Una, 04.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 69 (UFP); Macaíba, Escola Agrícola de Jundiá, 10.II.2012, fl., *J.L. Costa-Lima et al.* 640 (UFRN); Maxaranguape, próx. a Maracajaú, 27.XII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 104 (UFP); Natal, Margens da Lagoa do Jiqui, 13.I.1965, fl. e fr., *S. Tavares* 1231 (HST); Nísia Floresta, FLONA de Nísia Floresta, 17.X.2015, fl., *G.S. Garcia et al.* 74 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 03.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 53 (UFP); Tibau do Sul, Rio Catú, 27.II.2015, fl. e fr., *J.A.S. Leroy* 212 (UFRN). **SERGIPE:** Santa Luzia do Itanhy, RPPN Mata do Crasto, 02.XII.2010, fl. e fr., *M.A.B. Farinaccio et al.* 792 (ASE); São Cristóvão, braço de rio em frente a UFS, 23.X.2010, fl. e fr., *L.A.S. Santos* 38 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarela com lábio inferior galeado, cálcio reto a levemente curvado, inflorescência laxa e sépalas com nervuras em cristas proeminentes. Pode ser confundida com *U. cornuta* Michx., ambas membros da *U. sect. Stomoisia* (vide comentários em *U. cornuta*). *Utricularia juncea* possui distribuição nas Américas do Norte, Central e do Sul, e no Brasil está citada para AL, AP, BA, CE, PE, PI, PB, RN e RR (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). Aqui é reportado um novo registro para SE, em uma margem de riachos. No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 b) ocorre desde o RN ao sul da BA, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras e áreas permanentemente alagadas de Floresta Ombrófila Aberta, em bordas de lagoas e riachos. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.17. *Utricularia longifolia* Gardner, in Hook., Lond. J. Bot. 1: 545. 1842. Figs. 4 (y-d'), 8 (b)

Ervas terrestres, helófitas, 30-125 cm alt. **Folhas** 5-50 × 1-3 cm, aéreas laminares, simples, obovais a oblanceoladas, coriáceas, ápice arredondado, agudo a retuso, multinérveas. **Utrículos** 0,8-1,2 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura basal, com dois apêndices dorsais, subulados, compressos, recurvados, com tricomas glandulares estipitados. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 2-3 mm diam., levemente rígido, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 2,5-3,5 × 1-1,5 mm, basifixas, ovais-deltóides, ápices acuminados, margens inteiras, minuciosamente glandulares. **Bractéolas** 1-2 × 0,2-0,3 mm, basifixas, livres, lineares, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 3-36; pedicelo 1-20 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, minutamente glandulares, base não-decorrente, margens curtíssimo-denticuladas, planas, nervuras conspicuas, não-proeminentes; sépala superior 6-12 × 4-8 mm, ápice acuminado; sépala inferior

4-10 × 3-6 mm, ápice acuminado, bifido. **Corola** 1-2,8 cm compr., roxa com uma crista amarela, proeminente, no palato; lábio superior oval, ápice truncado a arredondado, margens inflexas; lábio inferior plano, transversalmente elíptico, retuso, palato giboso; cálcio 0,8-1,6 cm compr., de mesmo tamanho a levemente mais longo que o lábio inferior, cilíndrico, reto a levemente curvado, paralelo ao lábio inferior, ápice bifido. **Estames** 1,8-2 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 2-3 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior apiculado, inferior semicircular. **Cápsula** 5-7 mm diam., globosa, depressa, deiscência longitudinal. **Sementes** 0,2-0,5 mm compr., prismáticas-angulares.

Materiais selecionados: **BAHIA:** Belmonte, Estação Experimental Gregorio Bondar CEPLAC, 13.V.1993, fl. e fr., W. Thomas *et al.* 9900 (CEPEC, RB, SPF); Canavieiras, Região da Jararaca, 04.VI.2011, fl. e fr., E.N. de Matos *et al.* 107 (HUEFS); Ilhéus, Olivença, 25.I.2003, fl. e fr., C. van den Berg 937 (HUEFS, SP); Santa Luzia, estrada Santa Luzia-Una, 02.XI.2017, fl. e fr., F.M. Guedes 93 (UFP); Santa Terezinha, 18.X.2000, fl. e fr., N.R.S. Cruz *et al.* 25 (HUEFS, R). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA da Serra de Itabaiana, 28.X.1985, fl. e fr., G. Viana 1178 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pelas longas folhas coriáceas que podem atingir 50 cm compr., pela longa inflorescência que alcança mais de um metro de altura, corola roxa com lábio inferior transversalmente elíptico, com uma crista amarela, elevada, no palato, cálcio de mesmo tamanho a levemente mais longo que o lábio inferior. Esse conjunto de caracteres a torna inconfundível com qualquer outra *Utricularia*. Esta espécie é endêmica do Brasil e está citada para BA, ES, MG, MT, SE e SP (Taylor 1989; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 b) ocorre apenas abaixo do Rio São Francisco, em áreas paludosas de formações pioneiras, áreas pantanosas de Floresta Estacional Perenifolia e áreas de tensão ecológica (ecótonos), em ambientes com turfeiras e beira de riachos, associadas a *Sphagnum* sp. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.18. *Utricularia myriocista* A. St.-Hil. & Girard, Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 7: 870. 1838. Figs. 4 (e'-i'), 8 (c)

Ervas aquáticas, hidrófitas, 5-15 cm alt. **Folhas** até ca. 8 cm compr., submersas, pluriramificadas, lâmina modificada em segmentos capilares verticilados, ápices portanto utrículos, uninérveas. **Utrículos** 1-3 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura terminal, sem apêndices externos, com um fascículo central de tricomas glandulares estipitados.

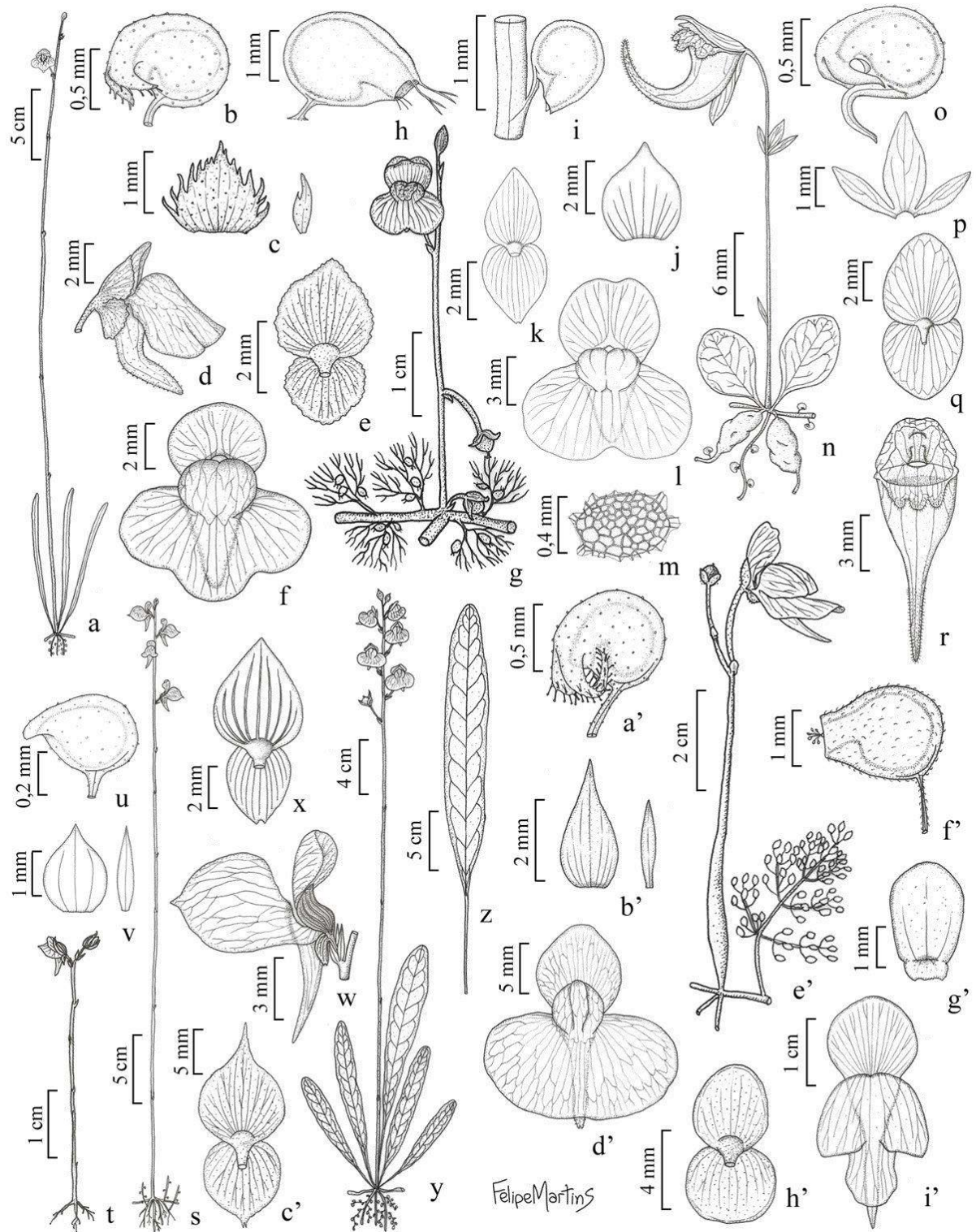
Estolões, folhas, utrículos e escapos com tricomas glandulares falciformes. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 1-5 mm diam., flexuoso, inflado na base, glandular. **Escamas** ausentes. **Brácteas** 2,5-3 × 1,5-2 mm, subpeltadas, glandulares, parte superior oboval, ápice obtuso, inferior quadrada, ápice truncado, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1-3; pedicelo 1-2 cm compr., levemente compresso dorsiventralmente, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** membranáceas, glandulares, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior 4-5 × 2,5-3,5 mm, oval, ápice obtuso; sépala inferior 4-5 × 3-4 mm, orbicular, ápice truncado. **Corola** 2,5-3 cm compr., púrpura com palato branco e amarelo; lábio superior largo-oboval, côncavo, ápice arredondado; lábio inferior plano, trilobado, lobos laterais saciformes, lobo central mais longo, palato não-giboso; cálc 1,5-2 cm compr., levemente mais longo que o lábio inferior da corola, subulado, curvado, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** ca. 1,5 mm compr.; filete reto. **Pistilo** 1,6-2 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** 3,5-4 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,8 mm compr., globosas, irregularmente ornadas.

Materiais selecionados: BAHIA: Alcobaça, 2 km após o trevo de Alcobaça, 25.XII.1998, fl., *C.P. Bove et al.* 378 (R); Areembepe, Rio Capivara Grande, 01.VIII.1998, fl., *S. Koehler et al.* 01 (R); Camaçari, Lagoa de Areembepe, 13.X.2000, fl. e fr., *D.L. Santana* 115 (ALCB); Caravelas, estrada para o Aeroporto de Caravelas, 24.XII.1998, fl., *C.P. Bove et al.* 370 e 374 (R); Entre Rios, Subauma, 20.IV.2002, fl. e fr., *M.L. Guedes et al.* 9553 (ALCB); Maraú, estrada Itacaré-Barra Grande, 22.VII.2015, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 381 (SPF); Porto Seguro, Trancoso, 20.XI.2013, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 358 (SPF); Salvador, Parque Metropolitano de Pituaçu, 12.VII.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes* 115 (UFP); Santa Cruz de Cabrália, Santo André, 02.XI.2003, fl. e fr., *M.L. Guedes et al.* 10665 (ALCB); Una, estrada Una-Olivença, 30.XII.1998, fl. e fr., *C.P. Bove et al.* 385 (R); **SERGIPE:** Estância, Lagoa Azul, 26.XI.2011, fl., *W.T.Z. Sousa s.n.* (R 224189); *ibid.*, 6.X.2014, *W.T.Z. Sousa s.n.* (R 224190).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola púrpura com palato branco e amarelo, lábio inferior trilobado, com lobos laterais saciformes e mais curtos que o central, segmentos foliares verticilados, com utrículos terminais e base do escapo inflada (até ca. 5 mm diam.). Além de todas as partes vegetativas e o escapo cobertos por tricomas glandulares falciformes. Pode ser confundida com *U. purpurea* Walter e *U. cucullata* A. St.-Hil. & Girard, todas membros da *U. sect. Vesiculina*, porém, difere de *U. purpurea* por apresentar flores geralmente maiores (2-3

cm compr. vs. < 2 cm compr.) e cálcio subulado, agudo e levemente mais longo que o lábio inferior da corola (vs. cilíndrico, obtuso e mais curto que o lábio inferior da corola); e de *U. cucullata* por possuir utrículos sem apêndices externos (vs. um apêndice ventral capilar, ciliado e recurvado). *Utricularia myriocista* possui distribuição na América do Sul, e no Brasil, estava citada para AM, AP, BA, ES, GO, MG, MT, PA e RR (Taylor 1989; Flora do Brasil 2020 em construção). Foi equivocadamente reportada para o CE, tratando-se de uma discordância entre etiqueta de herbário e banco de dados virtual (Guedes & Matias, no prelo). Aqui é reportado um novo registro para SE, em uma lagoa costeira de beira de estrada. No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 c) ocorre em lagoas costeiras interdunares em áreas de formações pioneiras. Floresce e frutifica de ao longo do ano inteiro.

Figura 4. a-f. *Utricularia hispida* (G.S. Garcia 95, F. Rivadavia 2500) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. flor (vista lateral), e. cálice (vista dorsal), f. corola (vista frontal); g-m. *U. hydrocarpa* (F.M. Guedes 16, 32) – g. hábito, h, i. utrículos dimórficos, j. bráctea, k. cálice (vista dorsal), l. corola (vista frontal), m. semente; n-r. *U. jamesoniana* (P. Leitman 560, A.M. Amorim 6980) – n. hábito, o. utrículo, p. bráctea e bractéolas basalmente conatas, q. cálice (vista dorsal), r. corola (vista frontal); s-x. *U. juncea* (F.M. Guedes 69, 79) – s, t. hábito, u. utrículo, v. bráctea e bractéola, w. flor (vista lateral), x. cálice (vista dorsal); y-c'. *U. longifolia* (F.M. Guedes 93) – y. hábito, z. folha, a'. utrículo, b'. bráctea e bractéola, c'. cálice (vista dorsal), d'. corola (vista frontal); e'-i'. *U. myriocista* (F.M. Guedes 115) – e'. hábito, f'. utrículo, g'. bráctea, h'. cálice (vista dorsal), i'. corola (vista frontal).



2.19. *Utricularia nana* A. St.-Hil. & Girard, Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 7: 870. 1838. Figs. 5 (a-f), 8 (c)

Ervas terrestres, helófitas, 2-5 cm alt. **Folhas** 5-15 × 0,3-0,8 mm, aéreas laminares, simples, lineares a estreito-obovais, membranáceas, ápice arredondado, uninérveas. **Utrículos** 0,5-0,8 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, sem apêndices, apenas uma projeção dorsal. **Inflorescência** solitária a biflora, congesta; escapo 0,4-1 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 1-1,5 × 0,5-0,7 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** 1-1,5 × 0,2-0,3 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flores** 1-2; pedicelo 1-3 mm compr., compresso dorsiventralmente, alado, deflexo nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, ápice agudo, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspicuas, em cristas proeminentes na sépala superior; sépala superior 1,5-2 × 1-1,5 mm; sépala inferior 2-3 × 1,5-2 mm, auriculada. **Corola** 4-8 mm compr., amarela; lábio superior oblongo, ápice arredondado a retuso; lábio inferior levemente dilatado na base, orbicular, inteiro a levemente 4-crenado, palato não-giboso; cálcio 3-6 mm compr., mais longo que o lábio inferior, subulado, reto, perpendicular ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** 1-1,2 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 1-1,2 mm compr., ovário ovoide, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** 2-2,5 × 1-1,5 mm, ovoide, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,3 mm diam., globosas.

Materiais selecionados: **BAHIA:** Camaçari, km 15 da estrada Camaçari-Dias d'Ávila, 14.VIII.2003, fl., *F. Rivadavia* 1692 (SPF); Ituberá, Jatimane, 05.V.2000, fl., *R.P. Oliveira* 553 (HUEFS); Maraú, estrada entre Itacaré-Maraú, 12-13.VI.1979, fl., *S.A. Mori et al.* 11928 (CEPEC). **PARAÍBA:** Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema I - Capim Azul, 24.V.1994, fl., *S.M. Rodrigues et al.* 109 (HST, PEUFR); *ibid.*, 07.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 77 (UFP). **RIO GRANDE DO NORTE:** Maxaranguape, próx. à Maracajaú, 27.XII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 105 (UFP); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 11.X.2015, fl., *G.S. Garcia et al.* 57 (UFRN); *ibid.*, 03.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 55 (UFP). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA Serra de Itabaiana, 12.VIII.2011, fl., *T. Carregosa-Silva et al.* 219 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pela estatura diminuta, inflorescência solitária (raro duas flores), sépala superior com nervuras em cristas proeminentes, corola amarela com lábio superior oblongo, diminuto, levemente mais longo que a sépala superior, lábio inferior levemente dilatado na base, inteiro a levemente 4-crenado e cálcio subulado e reto. Além de nos frutos, a sépala inferior se torna mais larga e navicular e o pedicelo, deflexo. Pode ser

confundida com *U. adpressa*, por apresentarem corolas morfológicamente semelhantes, porém, *U. nana* possui o lábio superior da corola oblongo, com ápice emarginado (vs. orbicular, ápice arredondado), além de sépalas e utrículos bem diferentes (vide descrição de *U. adpressa*). *Utricularia nana* é endêmica da América do Sul, e no Brasil está citada para BA, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PR, RN, SE, SP e TO (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 c) ocorre em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros e restingas, e áreas de tensão ecológica (ecótonos). Coletada em flor de Maio a Outubro, e em fruto apenas em Outubro.

2.20. *Utricularia olivacea* C.Wright ex Griseb., Cat. Pl. Cub. 161: 1-301. 1866. Figs. 5 (g-l), 8 (c)

Ervas aquáticas, hidrófitas, 3-7 cm alt. **Folhas** ausentes. **Utrículos** 0,4-1 mm compr., ovóides, pedunculados, glabros, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, setiformes, ramificados. **Inflorescência** simples, congesta; escapo 0,2 mm diam., extremamente reduzido (0,1-0,2 mm compr.), glabro. **Escamas** ausentes. **Brácteas** 0,5-0,6 × 0,8-1 mm, basifixas, transversalmente oblongas, glabras, ápice eroso, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1-3; pedicelo 0,5-5 cm compr., cilíndrico, não-alado, apicalmente deflexo nos frutos. **Sépalas** orbiculares, cuculadas, membranáceas, glabras, base não-decorrente, ápices arredondados margens inteiras na antese e denticuladas nos frutos, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior ca. 0,6 × 0,6 mm; sépala inferior ca. 0,5 × 0,5 mm. **Corola** 2-3 mm compr., branca; lábio superior côncavo, reniforme; lábio inferior oboval, ápice bilobado, palato não-giboso; cálcio 1,5-2 cm compr., mais curto que o lábio inferior, obsoleto, paralelo ao lábio inferior, ápice arredondado. **Estames** ca. 0,3 mm compr.; filete reto. **Pistilo** ca. 0,5 mm compr., ovário ovoide, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** ca. 1 mm compr., fusiforme, indeiscente. **Sementes** ca. 0,6 mm compr., ovóides.

Material examinado: SERGIPE: Estância, Lagoa Azul, 03.X.2014, fl., W.T.Z. Sousa s.n. (R224191).

Materiais adicionais: GOIÁS: Cristalina, 30.VI.2007, fl. e fr., F. Rivadavia 2658 (SPF).

MATO GROSSO: São Félix do Araguaia, 30.III.2008, fl., M.R.F. Cardoso 112 (SPF).

PARANÁ: Palmeira, BR-376 km 545, 02.III.2014, fl. e fr., D.P. Saridakis 393 (MBM, foto).

RIO GRANDE DO SUL: Osório, RS-030 km 88, 10.XII.2009, fl., M.C.C. Moço 24 (RB).

SÃO PAULO: Cajuru, 09.IV.2016, fl., S.R. Silva et al. 104 (JABU, foto).

Comentários: Facilmente reconhecida pela ausência de folhas ausentes, sépalas inteiras na antese e denticuladas nos frutos, corola branca, diminuta (2-3 mm compr.) e escapo extremamente reduzido, quase inexistente, glabro. Pode ser confundida com *Utricularia biovularioides* (Kuhlm.) P. Taylor, mas esta apresenta sépalas inteiras nos frutos, brácteas naviculares (ca. 2 mm compr.) e escapo bem desenvolvido, piloso. *Utricularia olivacea* possui distribuição Neotropical, e no Brasil, possui ocorrências confirmadas para GO, MG, MT, PR, RJ, RR, RS e SP (Taylor 1989; Costa et al. 2016; Flora do Brasil 2020 em construção). Foi equivocadamente reportada para o Amazonas (Flora do Brasil 2020 em construção), tratando-se de um registro proveniente da Venezuela (*F. Rivadavia* 1731, SPF). Aqui é reportado um novo registro para SE, em uma lagoa costeira de beira de estrada em. Silva (2013) indica a ocorrência desta espécie para PB, no entanto nenhum voucher foi encontrado nos herbários consultados ou localizada em campo durante a execução deste trabalho. No domínio da Mata Atlântica nordestina ocorre (Figura 8 c) em lagoas costeiras interdunares em áreas de formações pioneiras. Coletada com flor em Outubro.

2.21. *Utricularia pusilla* Vahl, Enum. 1: 202. 1804.

Figs. 5 (m-t), 8 (c)

Ervas terrestres, helófitas, 3-15 cm alt. **Folhas** 5-10 × 1-2 mm, aéreas laminares, simples, estreito-obovais, membranáceas, ápice arredondado, uninérveas. **Utrículos** 0,5-1 mm compr., ovoides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, subulados, simples, hispídeos e com tricomas simples nas laterais da abertura. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,4-0,5 mm diam., flexuoso, delgado, glabro acima e glandular abaixo. **Escamas e brácteas** 0,8-1,2 × 0,8-1,2 mm, peltadas, largo-ovais, glandulares, extremidades arredondadas, margens inteiras. Presença de brácteas estéreis no eixo do racemo (entre as flores). **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1-12; pedicelo 2-5 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspicuas, proeminentes na sépala inferior; sépala superior 1-2 × 0,8-1 mm, ápice arredondado; sépala inferior 1,2-2,5 × 1-1,3 mm, ápice emarginado. **Corola** 5-8 mm compr., amarela; lábio superior estreito-oval a oblongo, ápice retuso a emarginado; lábio inferior plano, trilobado, palato giboso; cálcio 3-6 mm compr., mais longo que o lábio inferior, subulado, reto a curvado, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** 0,8-1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 0,7-1,2 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior

semicircular. **Cápsula** 3-3,5 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,25 mm compr., elipsoides.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Chã Preta, Serra Lisa, 28.VII.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 4467 (MAC); Feliz Deserto, Várzea da Marituba, 15.IX.1999, fl. e fr., *R. Rocha et al.* 2640 (MUFAL); Maceió, Serra da Saudinha, 18.IX.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 5551 (MAC); Matriz do Camaragibe, Serra da Curitiba, 30.VIII.2003, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos et al.* 7909 (MAC); Quebrangulo, REBIO da Pedra Talhada, 24.X.2014, fl. e fr., *L. Nusbaumer* 4233 (MAC); São Luís do Quitunde, RPPN Mata Garabu, 22.VIII.2004, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos et al.* 8527 (MAC); Tanque d'Arca, Morro do Cruzeiro, 15.VIII.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 4987 (MAC); Viçosa, Serra Dois Irmãos, 02.VIII.2008, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 964 (MAC). **BAHIA:** Belmonte, km 71 da rodovia Itapebi-Belmonte, 17.IV.1975, fl. e fr., *T.S. Santos* 2976 (CEPEC); Cairu, BA-884, 24.XI.2013, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 365 (SPF); Ilhéus, Lagoa Encantada, 17.I.1993, fl. e fr., *W. Thomas et al.* 9528 (CEPEC); Entre Rios, Fazenda Rio do Negro, 04.VIII.2008, fl. e fr., *D. Cardoso et al.* 2323 (HUEFS); Itacaré, 6 km SW of Itacaré, 30.III.1974, fl. e fr., *R.M. Harley* 17526 (CEPEC); Santa Teresinha, Barragem Casa Forte, 11.X.2016, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al.* 4430 (HURB); Santo Antônio de Jesus, rodovia Santo Antônio de Jesus- Gandú, 02.VIII.2009, fl. e fr., *C.T. Lima & S.G. de Lima* 188 (HUEFS); Valença, 32 km de Nazaré da Farinha, 03.I.1999, fl. e fr., *T.B. Cavalcanti et al.* 2407 (CEN). **CEARÁ:** Crato, Sítio Luanda, Chapada do Araripe, 13.XII.1993, fl. e fr., *F. Rivadavia* 246 (SPF); Ubajara, Sítio Feiras, 07.VI.2012, fl. e fr., *L.Q. Matias et al.* 683 (EAC). **PARAÍBA:** Areia, 25.IX.1958, fl. e fr., *J.C. de Moraes* 1865 (EAN); Pitanga da Estrada, Poço por trás da casa do Sr. Sérgio, 08.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 80 (UFP); Santa Rita, Reservatório, 11.V.2012, fl. e fr., *E.A. Barbosa* 10 (JPB). **PERNAMBUCO:** Bezerros, Serra da Camaratuba, Pedra Antônio Bezerra, 31.VII.2005, fl. e fr., *P. Gomes et al.* 85 (RB, UFP); Bonito, Fazenda Tudo Muito, 13.VI.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes* 113 (UFP); Goiana, RPPN Fazenda Tabatinga, 09.IX.2011, fl. e fr., *D. Cavalcanti et al.* 580 (UFP); Gravatá, Serra do Contente, 14.VIII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 30 (UFP); Igarassu, Usina São José, 11.VII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 18 (UFP); Ipojuca, RPPN Nossa Sra. Do Oiteiro de Maracaípe, 31.VIII.2008, fl. e fr., *J.B. Oliveira* 69 (UFP); Jaqueira, Serra do Urubu, RPPN Frei Caneca, 17.VIII.2010, fl. e fr., *A. Melo et al.* 464 (UFP); Recife, PE Dois Irmãos, Açude do Meio, 12.VIII.2007, fl. e fr., *M. Sobral-Leite & A.M. Wanderley* 411 (IPA); Sirinhaém, Usina Trapiche, 21.VII.2016, fl. e fr., *F. Gomes-Silva et al.* 133 (UFP). **RIO GRANDE DO NORTE:** Ceará-Mirim, Acesso pela RN-064, esquerda na RN-309, 11.VIII.2011, fl. e fr., *A.A. Roque et*

al. 1172 (HUEFS, UFRN); Espírito Santo, APA Piquiri-Una, 04.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 67 (UFP); Macaíba, Escola Agrícola de Jundiá, 10.II.2012, fl. e fr., *J.L. Costa-Lima et al.* 622 (UFRN); Parnamirim, Hidrominas Santa Maria, 06.XI.2004, fl. e fr., *A. Ribeiro* 71 (UFRN). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA da Serra de Itabaiana, 08.XI.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes* (UFP); Itaporanga d'Ajuda, Fazenda Trapsa, 24.VIII.2009, fl. e fr., *I.S. Matos* 184 (ASE); Pacatuba, REBIO Santa Isabel, 21.II.2013, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva* 167 (ASE); Santa Luzia do Itanhy, RPPN Mata do Crasto, 28.VI.2011, fl. e fr., *L.A. Gomes et al.* 161 (ASE); Santo Amaro de Brotas, 05.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva* 215 (ASE); São Cristóvão, Rod. João Bebe Água, 27.VIII.2004, fl. e fr., *M. Landim et al.* 1568 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pelas folhas obovais a espatuladas, brácteas estéreis no eixo do racemo, corola amarela com lábio inferior trilobado e calcar com ápice agudo, mais longo que o lábio inferior. Além das sépalas com nervuras conspícuas e proeminentes, sépala inferior com ápice emarginado e muito alongada nos frutos. Pode ser confundida com *Utricularia subulata* L. e *U. nigrescens* Sylvén, por apresentarem corolas semelhantes, porém, ambas não possuem brácteas estéreis no eixo do racemo, apresentam flores maiores (até 10 mm e 17 mm compr., respectivamente) e sépalas que não alongam nos frutos. *Utricularia pusilla* possui distribuição Neotropical, e no Brasil está citada para AL, AM, BA, CE, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RR, SE e SP (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 c) ocorre em todos os estados, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros e restingas, bem como em Floresta de Galeria, afloramentos rochosos de Floresta Estacional Perenifolia e Floresta Ombrófila Submontana e Montana (Brejos Nordestinos), e áreas de tensão ecológica (ecótonos). Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.22. *Utricularia resupinata* B.D. Greene ex Bigelow, Fl. Bost. 3: 10. 1840.Figs. 5 (u-z), 8 (d)

Ervas terrestres, helófitas, 5-17 cm alt. **Folhas** 15-30 × 0,2-0,3 mm, aéreas cilíndricas, simples, articuladas, ápice circinado, uninérveas. **Utrículos** 0,8-1 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, subulados, recurvados, simples, hispídeos e com tricomas simples nas laterais da abertura. **Inflorescência** solitária; escapo 0,5-1 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas** ausentes. **Brácteas** 1,2-1,5 × 0,8-1 mm, basifixas, tubulares, glabras, ápice obtuso-bilobado, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 1; pedicelo 5-15 mm compr., cilíndrico, não-alado, ereto nos frutos. **Sépalas** elípticas, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras

inconspícuas; sépala superior 2-2,5 × 1-1,2 mm, ápice agudo; sépala inferior 2-2,5 × 1,6-2 mm, ápice arredondado. **Corola** 8-12 mm compr., lilás ou branca com palato amarelo; lábio superior oblongo-oboval, ápice retuso; lábio inferior 3-crenado, margens inflexas, conferindo aspecto ressupinado, palato giboso; cálcio 4-6 mm compr., mais curto que o lábio inferior, cônico, dilatado, curvado, paralelo ao lábio inferior, ápice emarginado. **Estames** 1,2-1,5 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 1,3-1,6 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior deltoide, inferior transversalmente elíptico. **Cápsula** 2,5-3 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,25 mm compr., prismáticas-angulares.

Materiais selecionados: **BAHIA:** Maraú, estrada Barra Grande-Maraú, 24.XI.2013, fl., *P.C. Baleeiro et al.* 366 (SPF). **RIO GRANDE DO NORTE:** Ceará-Mirim, Área do empreendimento Dunas de Muriú, 04.II.2016, fl., *E.O. Moura* 492 (UFRN); Extremoz, APA Jenipabu, Lagoa Principal, 30.I.2012, fl., *E.O. Moura* 61 (UFRN); Maxaranguape, próx. à Maracajaú. 03.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 60 e 61 (UFP); Natal, Margem da Lagoa do Jiqui, 13.I.1965, fl., *S. Tavares* 1236 (HST); Nísia Floresta, Lagoa de Arituba, 11.XII.2014, fl. e fr., *J.A.S. Leroy* 86 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 02.V.2015, fl., *G.S. Garcia* 183 (UFRN). **SERGIPE:** Estância, Lagoa Azul, APA Sul, fl., 09.III.2010, fl., *I.R.N. Menezes et al.* 87 (ASE); *ibid.*, 03.XI.2015, fl., *W.T.Z. Souza s.n.* (R 224192).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola lilás ou branca com palato amarelo, lábio inferior inflexo, ressupinado, brácteas tubulares e folhas cilíndricas, articuladas, com ápice circinado. Pode ser confundida com *Utricularia spruceana* Benth. ex Oliv., ambas membros da *U. sect. Lenticula*, porém, *U. spruceana* possui corola menor (até 7 mm compr.) e folhas dicotômicas. *Utricularia resupinata* possui distribuição nas Américas do Norte, Central e, na do Sul, apenas no Brasil, onde estava citada para o AM, CE, RN e SE (Taylor 1989; Carregosa & Monteiro 2013; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). Aqui é reportado um novo registro para BA. No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 d) ocorre em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras e restingas. Floresce de Janeiro a Maio e de Outubro a Dezembro, coletada com fruto apenas em Dezembro.

2.23. *Utricularia simulans* Pilg., Not. Bot. Gart. Berl. 6: 194. 1914. Figs. 5 (a'-f'), 8 (d)

Ervas terrestres, helófitas, 1,5-20 cm alt. **Folhas** 10-15 × 0,3-0,4 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice obtuso, uninérveas. **Utrículos** 0,3-0,4 mm compr., ovoides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, com um apêndice dorsal, cônico,

diminuto, e um apêndice ventral bifurcado. **Inflorescência** simples, congesta; escapo 0,5-0,6 mm diam., rígido, delgado, glabro. **Escamas** e **brácteas** 0,8-1,5 × 1-1,5 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice obtuso, margens profundamente fimbriadas. **Bractéolas** 1,5-3 × 2-3,5 mm, basifixas, livres, ovais, glabras, ápice obtuso, margens profundamente fimbriadas. **Flores** 3-12; pedicelo 0,8-1 mm compr., compresso dorsiventralmente, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** orbiculares, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens profundamente fimbriadas, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior 2-4 × 3-4,5 mm, ápice arredondado; sépala inferior 2,5-4,5 × 4,5-6 mm, ápice emarginado. **Corola** 8-12 mm compr., amarela; lábio superior oval, ápice arredondado a retuso; lábio inferior plano, orbicular, palato giboso; calcar 4-7 mm compr., de mesmo tamanho que o lábio inferior, cônico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice obtuso. **Estames** 1,2-1,5 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 1,2-1,5 mm compr., ovário ovoide, lábio estigmatífero superior deltoide, inferior semicircular. **Cápsula** 2,5-3 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,15-0,2 mm compr., elipsoides.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Marechal Deodoro, próx. ao Brejo Água Santa e Cabreira, 30.VIII.2008, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos et al.* 11422 (MAC). **BAHIA:** Camaçari, CETREL, 14.VIII.2003, fl. e fr., *F. Rivadavia* 1687 (SPF); Castro Alves, Salgado, 27.V.1964, fl., *E. Santos* 1965 (R); Maraú, estrada de Ubaitaba-Barra Grande, 08.X.2005, fl. e fr., *F. Rivadavia* 2114 (SPF); Valença, Estrada Valença-Guaibim, 13.VIII.1980, fl. e fr., *A.M. de Carvalho et al.* 335 (CEPEC, R). **PARAÍBA:** Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema II, 27.VII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 25 (UFP). **PERNAMBUCO:** Igarassu, Campina dos Marcos, 26.VI.1955, fl., *D. Andrade-Lima* 55-2086 (IPA, PEUFR, R); Goiana, próx. à divisa com o estado da PB, 1985, fl., *R. Pereira s.n.* (IPA 49833). **RIO GRANDE DO NORTE:** Ceará-Mirim, RN-309, 11.VIII.2011, fl. e fr., *A.A. Roque et al.* 1171 (HUEFS, UFRN); Nísia Floresta, APA Bonfim-Guarairas, próx. a Lagoa de Alcaçuz, 25.IX.2015, fl., *G.S. Garcia et al.* 32 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 03.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 51, 52 (UFP).

Comentários: Facilmente reconhecida pelas escamas, brácteas, bractéolas e sépalas profundamente fimbriadas. Pode ser confundida com *Utricularia fimbriata* Kunth, *U. longeciliata* A.DC. e *U. sandwithii* P. Taylor, também membros da *U. sect. Aranella*, mas estas se distinguem da seguinte forma: *U. fimbriata* apresenta racemos geniculados (vs. retos) e bractéolas auriculadas, *U. longeciliata* apresenta escamas mais basais auriculadas e as distais e brácteas não-auriculadas, enquanto *U. sandwithii* apresenta brácteas e bractéolas peltadas e calcar com ápice agudo. *Utricularia simulans* possui distribuição nas faixas tropicais das

Américas e África, e no Brasil está citada para AL, AM, BA, CE, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, PI, RN, RR e SP (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 d) ocorre desde o RN ao sul da BA, exceto em SE, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros e restingas. Floresce e frutifica de Maio a Outubro.

2.24. *Utricularia subulata* L., Sp. Pl. 1: 18. 1753.

Figs. 5 (h'-m'), 8 (d)

Ervas terrícolas, helófitas, 5-15 cm alt. **Folhas** 6-10 × 0,7-1 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice obtuso, uninérveas. **Utrículos** 0,5-0,8 mm compr., ovóides, pedunculados, glabros a minuciosamente glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, subulados, ramificados. **Inflorescência** simples, laxa, geniculada; escapo 0,4-0,6 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 0,8-1 × 0,8-1 mm, peltadas, orbiculares a ovais, glandulares, extremidades arredondadas a obtusas, margens inteiras (escamas mais basais, por vezes, ciliadas). **Bractéolas** ausentes. **Flores** 3-10; pedicelo 8-13 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** orbiculares, membranáceas, glabras, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, não-proeminentes; sépala superior 1-1,3 × 1-1,3 mm, ápice arredondado; sépala inferior 1-1,2 × 1-1,2 mm, ápice arredondado a truncado. **Corola** 6-10 mm compr., amarela; lábio superior oval-deltóide, ápice obtuso; lábio inferior plano, trilobado, palato giboso; cálcio 4-7 mm compr., de mesmo tamanho a levemente mais longo que o lábio inferior da corola, subulado, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo ou 2-4-denticulado. **Estames** 0,8-1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** ca. 1,2 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** 1,5-2 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,2 mm compr., elipsoides.

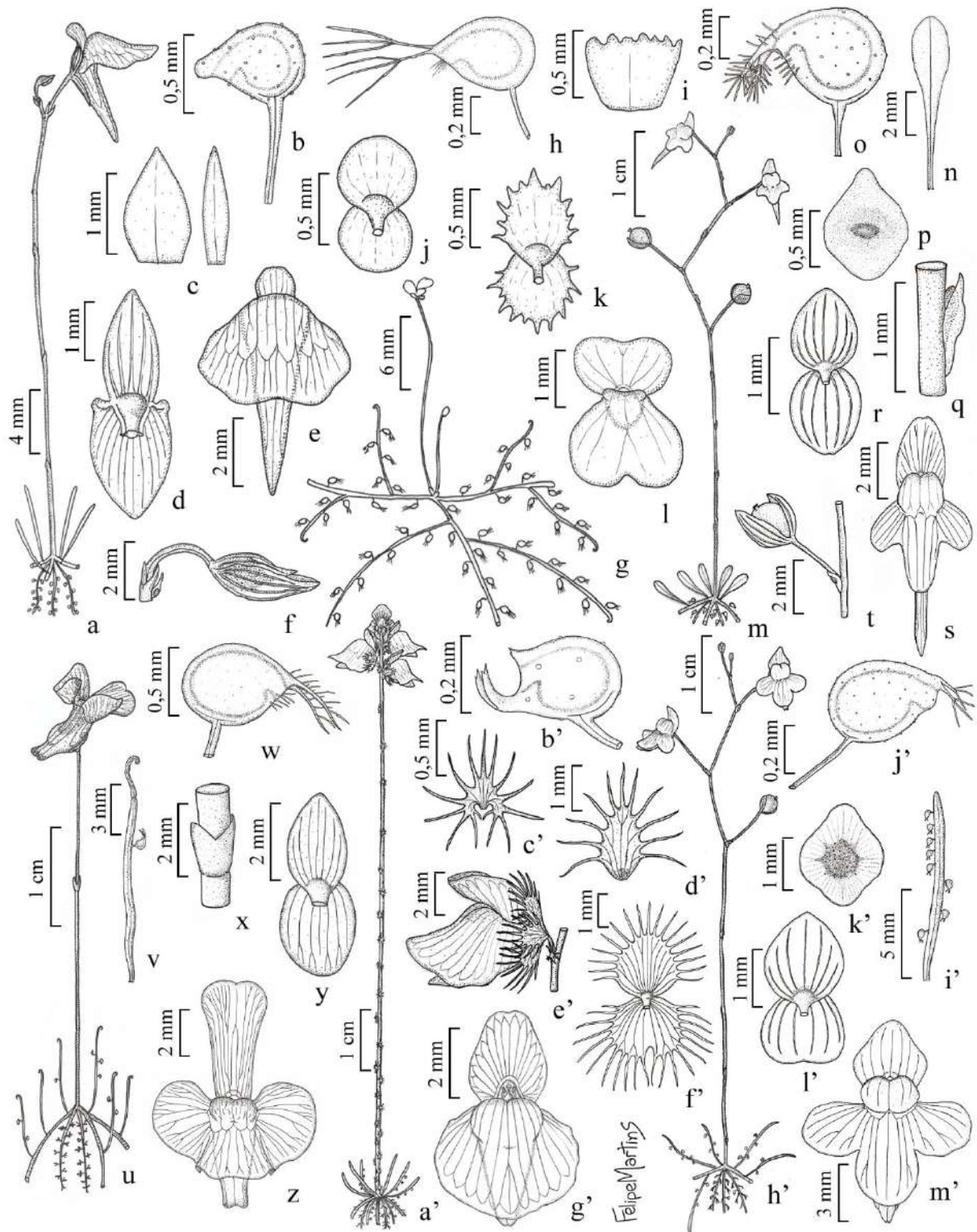
Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Barra de São Miguel, AL-101 Sul, 01.VIII.1985, fl. e fr., *R.P. Lyra-Lemos* 950 (MAC); Chã Preta, Serra Lisa, 28.VII.2009, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 4468 (MAC); Marechal Deodoro, Dunas do Cavalo Russo, 25.IX.2008, fl. e fr., *E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota* 1434 (MAC); Piaçabuçu, Vargem Grande, 22.IX.1987, fl. e fr., *M.N.R. Staviski et al.* 1007 (MAC); Quebrangulo, REBIO da Pedra Talhada, 01.VIII.2014, fl., *J.S. Correia et al.* 179 (MAC). **BAHIA:** Alcobaça, between Alcobaça-Caravelas, 17.I.1977, fl. e fr., *R.M. Harley* 18034 (CEPEC); Belmonte, 24 km SW of Belmonte-Itapebi road, 24.III.1974, fl. e fr., *R.M. Harley* 17375 (CEPEC); Camaçari, Arembepe, Condomínio Laguna, 04.II.2006, fl. e fr., *D. Cardoso et al.* 1124 (HUEFS); Entre Rios, Restinga de Massarandupió, 30.VIII.1998, fl. e fr., *M. Fonseca et al.* 1101 (ALCB); Maraú, estrada Maraú-Itacaré,

05.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 99 (UFP); Mata de São João, Santo Antônio, 21.IX.1996, fl. e fr., *M.L. Guedes et al.* 4018 (ALCB); Porto Seguro, RPPN Veracruz, 17.VI.2006, fl. e fr., *M.M.M. Lopes et al.* 879 (CEPEC); Salvador, Dunas do Abaeté, 14.VI.1999, fl. e fr., *A.T.A. Rodarte et al.* 06 (ALCB); Santa Cruz de Cabralia, 5km S of Santa Cruz de Cabralia, 19.III.1974, fl. e fr., *R.M. Harley* 17144 (CEPEC); Santa Luzia, estrada Santa Luzia-Una, BA-270, 02.XI.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 83 (UFP). **PARAÍBA:** Conde, Mata do Bode, 28.VII.2005, fl. e fr., *P.C. Gadelha Neto* 1461 (JPB); Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema II, 27.VII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 28 (UFP); Mataraca, 31.V.1987, fl. e fr., *L.P. Félix & J.V. Dornelas* 1166 (EAN); Santa Rita, Tabuleiro próx. à nascente do Riacho Tibirizinho, 25.VI.1996, fl. e fr., *M.R. Barbosa* 1527 (JPB). **PERNAMBUCO:** Bonito, Fazenda Tudo Muito, 13.VI.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes* 112 (UFP); Cabo de Santo Agostinho, Pedra do Cayango-Litoral, 25.VI.2008, fl. e fr., *M. Sobral-Leite* 849 (UFP); Goiana, Ponta de Pedras, 06.VIII.1992, fl. e fr., *A.M. Miranda et al.* 585 (HST); Igarassu, 10.VII.1994, fl. e fr., *L.P. Félix & A.M. Miranda* 6636 (HST, PEUFR); Ipojuca, RPPN Nossa Senhora do Oiteiro de Maracaípe, 06.IX.2005, fl. e fr., *E.B. Almeida & P.B. Lima* 729 (IPA). **RIO GRANDE DO NORTE:** Baía Formosa, RPPN Mata Estrela, 10.IX.2011, fl. e fr., *J.L. Costa-Lima* 580 (JPB, UFRN); Ceará-Mirim, Área do empreendimento Dunas de Muriú, 04.II.2016, fl. e fr., *E.O. Moura* 491 (UFRN); Espírito Santo, APA Piquiri-Una, 10.II.2016, fl. e fr., *G.S. Garcia* 112 (UFRN); Extremoz, APA Jenipabu, 30.I.2012, fl. e fr., *E.O. Moura* 62 (UFRN); Maxaranguape, próx. a Maracajaú, 03.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 59 (UFP); Nísia Floresta, Lagoa próx. a praia de Búzios, 08.XII.2011, fl. e fr., *L.M. Versieux et al.* 588 (UFRN); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 03.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 50 (UFP). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA Serra de Itabaiana, 08.XI.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes* 120 (UFP); Estância, Povoado Rio Fundo, 02.VII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 212 (ASE); Indiaroba, Fazenda Sapateiro, 16.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva* 223 (ASE, R); Pacatuba, REBIO Santa Isabel, 21.II.2013, fl. e fr., *E.V.S. Oliveira* 165 (ASE); Pirambu, Lagoa Sangradouro, 24.IV.2013, fl. e fr., *M.C.V. Farias et al.* 103 (ASE); Santa Luzia do Itanhý, RPPN Mata do Crasto, 22.VII.2009, fl. e fr., *S.H.N. Monteiro et al.* 83 (ASE); Santo Amaro de Brotas, 05.VIII.2011, fl. e fr., *T. Carregosa-Silva et al.* 216 (ASE).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarela com lábio inferior trilobado, cálcio subulado, com ápice agudo ou 2-4-denticulado e racemo geniculado (menos frequentemente reto). Pode ser confundida com outros membros da *U. sect. Setiscapella*, mas diferem da seguinte forma: *Utricularia nervosa* G.Weber ex Benj. tem flores maiores (13-20 mm compr.)

e base do escapo pubescente; *U. nigrescens* Sylvén possui flores maiores (até 17 mm compr.) e cálcio curvado para baixo e duas vezes mais longo que o lábio inferior; *U. trichophylla* Spruce ex Oliv. apresenta sépalas com nervuras inconspícuas, racemo reto e folhas pinatífidas; *U. triloba* Benj. tem escapos capilares (0,1-0,2 mm diam.), sépalas com nervuras proeminentes que convergem no ápice e lábio inferior da corola levemente trilobado; *U. flaccida* e *U. pusilla* (vide comentários nas respectivas espécies). *Utricularia subulata* possui distribuição quase Pantropical, e no Brasil está citada para todos os estados, exceto o AC (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 d) ocorre desde o RN ao sul da BA, mais comum em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros e restingas, mas também pode ser encontrada em porções mais úmidas de afloramentos rochosos em áreas de Floresta Ombrófila Densa (Brejos de Altitude Nordestinos) e áreas de transição entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual Submontana. Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

Figura 5. a-f. *Utricularia nana* (F.M. Guedes 55, 77) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. cálice (vista dorsal), e. corola (vista frontal), f. cápsula *in situ*; g-l. *U. olivacea* (W.T.Z. Sousa s.n. (R224191)) – g. hábito, h. utrículo, i. bráctea, j. cálice na antese (vista dorsal), k. cálice no fruto (vista dorsal), l. corola (vista frontal); m-t. *U. pusilla* (F.M. Guedes 18, 30) – m. hábito, n. folha, o. utrículo, p. bráctea, q. bráctea estéril *in situ*, r. cálice (vista dorsal), s. corola (vista frontal), t. cápsula *in situ*; u-z. *U. resupinata* (F.M. Guedes 61, 62) – u. hábito, v. folha, w. utrículo, x. bráctea *in situ*, y. cálice (vista dorsal), z. corola (vista frontal); a'-g'. *U. simulans* (F.M. Guedes 25, 51) – a'. hábito, b'. utrículo, c'. bráctea/escama, d'. bractéola, e'. flor (vista dorsal), f'. cálice (vista dorsal), g'. corola (vista frontal); h'-m'. *U. subulata* (F.M. Guedes 26, 50) – h'. hábito, i'. folha, j'. utrículo, k'. bráctea, l'. cálice (vista dorsal), m'. corola (vista frontal).



2.25. *Utricularia tenuissima* Tutin, J. Bot. 72: 334. 1934.

Figs. 6 (a-g), 9

Ervas terrícolas, helófitas, 1-3 cm alt. **Folhas** 3-4 × 0,1-0,2 mm, aéreas laminares, simples, lineares a oblanceoladas, membranáceas, ápice obtuso, uninérveas. **Utrículos** 0,3-0,4 mm compr., ovóides, pedunculados, glabros, abertura lateral, com um apêndice dorsal e dois ventrais, capilares, simples. **Inflorescência** reduzida a flor solitária; escapo 0,2-0,3 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** ca. 0,4 × 0,3 mm, basifixas, ovais, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Bractéolas** ca. 0,4 × 0,15 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glabras, ápice agudo, margens inteiras. **Flor** 1; pedicelo 0,3-1 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glandulares, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspicuas, não-proeminentes; sépala superior 0,6-1 × 0,5-0,8 mm, ápice trifido; sépala inferior 0,4-0,8 × 0,3-0,6 mm, ápice emarginado. **Corola** 2-4 mm compr., púrpura com palato amarelo; lábio superior oval, ápice profundamente bipartido; lábio inferior plano, levemente a distintamente 4-crenado, palato giboso; cálcio 1,5-2,5 mm compr., mais curto que o lábio inferior da corola, cilíndrico, reto, perpendicular ao lábio inferior, ápice arredondado. **Estames** ca. 0,5 mm compr.; filete reto. **Pistilo** ca. 0,6 mm compr., ovário ovoide, lábios estigmatíferos semicirculares, superior menor que o inferior. **Cápsula** ca. 1 × 0,7 mm, elipsoide, deiscência longitudinal. **Sementes** 0,15-0,2 mm diam., globosas.

Material selecionado: PARAÍBA: Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema I – Capim Azul, 07.X.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes* 78 (UFP).

Materiais adicionais: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, PARNA da Chapada dos Veadeiros, 10.IV.1995, fl., *F. Rivadavia* 361 (SPF). **MATO GROSSO:** Chapada dos Guimarães, 23.II.1994, fl., *F. Rivadavia* 256 (SPF).

Comentários: Facilmente reconhecida pelo tamanho diminuto, corola púrpura com palato amarelo, diminuta (até 4 mm compr.), lábio superior profundamente bipartido, lábio inferior 4-crenado, cálcio cilíndrico, com ápice arredondado, mais curto que o lábio inferior. Além da sépala superior com ápice trifido, sépala inferior com ápice emarginado, e cápsulas elipsoides. Pertence à seção monotípica *U. sect. Martinia*, mas pode ser confundida com membros da *U. sect. Aranella*, como *Utricularia laciniata* A. St.-Hil. & Girard, *Utricularia parthenopipes* P. Taylor e *Utricularia rostrata* A. Fleischm. & Rivadavia. No entanto, essas espécies diferem da seguinte forma: *U. laciniata* possui corola lilás-pálida, lábio superior transversalmente oblongo e escamas basais fimbriadas; *U. parthenopipes* possui corola com lábio superior lilás com estrias roxas, lábio inferior branco com palato amarelo, inteiro, e sépalas denticuladas; e *U. rostrata* possui corola branca a rosa, lábio superior oblongo-quadrado, ápice crenulado, lábio

inferior trapezoide, e sépala superior com ápice rostrado. *Utricularia tenuissima* possui distribuição na América do Sul, e no Brasil está citada para AM, GO, PA, MG e MT (Taylor 1989; Flora do Brasil 2020 em construção). Recentemente foi reportada para o estado da PB (Silva & Cruz 2015), porém nenhum voucher foi localizado nos herbários consultados, esse registro também é o primeiro e único para o domínio da Mata Atlântica (Figura 9), em uma área sazonalmente inundável de tabuleiro, com vegetação aberta. Coletada com flor e fruto em Outubro.

2.26. *Utricularia trichophylla* Spruce ex Oliv., J. Proc. Linn. Soc. Bot. 4: 173. 1860.

Figs. 6 (h-l), 9

Ervas terrícolas, helófitas, 5-25 cm alt. **Folhas** 10-50 × 0,5-1 mm, aéreas laminares, ramificadas, pinatífidas, lineares, membranáceas, ápices arredondados, uninérveas. **Utrículos** 1-1,5 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, subulados, simples, densamente cobertos por tricomas simples. **Inflorescência** simples, laxa, reta; escapo 0,5-0,7 mm diam., ± rígido, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 1,5-2 × 1-1,5 mm, peltadas, orbiculares a ovais, glabras, extremidades superior obtusa, inferior truncada, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 4-12 casmógamas, por vezes com 1-3 flores cleistógamas nos nós dos estolões; pedicelo 2-4 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, ápices obtusos, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras inconspícuas; sépala superior 1,5-2 × 0,8-1 mm; sépala inferior 1,5-2 × 1-1,5 mm. **Corola** 6-10 mm compr., amarela; lábio superior oblongo, ápice emarginado; lábio inferior plano, trilobado, palato giboso; cálcio 4-7 mm compr., de mesmo tamanho que o lábio inferior da corola, estreito-cônico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo ou 2-4-denticulado. **Estames** 0,8-1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 0,8-1 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** ca. 1,5 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,3 mm compr., ovóides.

Materiais selecionados: **BAHIA:** Camaçari, estrada do Côco-Linha, 14.VIII.2003, fl. e fr., *F. Rivadavia* 1688 (SPF); Entre Rios, Areial, 31.X.2012, fl. e fr., *A.V. Popovkin* 1257 (HUEFS); Maraú, 5 km SE of, s.d., fl. e fr., *R.M. Harley* 18455 (CEPEC, RB); Trancoso, 24.XI.2013, fl. e fr., *P.C. Baleeiro et al.* 363 (SPF). **CEARÁ:** Ubajara, Sítio Feiras, 07.VI.2012, fl. e fr., *L.Q. Matias* 682 (EAC). **RIO GRANDE DO NORTE:** Espírito Santo, APA Piquirí-Una, campo limpo aluvial, 26.XII.2015, fl. e fr., *G.S. Garcia* 96 & *L.M.G. Gonçalves* (UFRN).

Comentários: Facilmente reconhecida pela corola amarela com lábio inferior trilobado, cálcar de mesmo tamanho que o lábio inferior, sépalas com nervuras inconspícuas, racemo reto e folhas pinatífidas. Além disso, por vezes, possui flores cleistógamas nos nós dos estolões. Pode ser confundida com outros membros da *U.* sect. *Setiscapella* (vide comentários em *U. subulata*), porém, distingue-se pelo conjunto de caracteres supracitados. Esta espécie possui distribuição Neotropical, e no Brasil está citada para AC, AM, AP, BA, CE, DF, GO, MG, MT, PA, PI, RN, RR e SP (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 9) ocorre na BA, CE e RN, em riachos de áreas de Floresta Ombrófila Montana (Brejos de Altitude Nordestinos) e em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras e planícies costeiras. Floresce e frutifica de Junho a Dezembro, durante e após as estações chuvosas.

2.27. *Utricularia triloba* Benj. in Mart., Fl. Bras. 10: 248. 1847.

Figs. 6 (m-s), 9

Ervas terrícolas, helófitas, 5-25 cm alt. **Folhas** 4-6 × 0,2-0,3 mm, aéreas laminares, simples, lineares, membranáceas, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** 0,3-0,6 mm compr., ovoides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais, subulados, ramificados. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,1-0,2 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas** 0,8-1 × 0,4-0,5, peltadas, rômbricas, glabras, extremidades agudas, margens inteiras a ciliadas. **Brácteas** 1-1,2 × 0,7-0,8 mm, peltadas, ovais, glabras, extremidades superior acuminada, inferior truncada, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 2-6; pedicelo 2-4 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, glabras, ápice agudo, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, proeminentes, convergindo no ápice; sépala superior 0,8-1 × 0,8-1 mm; sépala inferior 1-1,2 × 0,8-1 mm. **Corola** 8-10 mm compr., amarela; lábio superior oval, ápice arredondado; lábio inferior plano, levemente trilobado, palato giboso; cálcar 5-7 mm compr., levemente mais longo que o lábio inferior da corola, subulado, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo ou 2-4-denticulado. **Estames** 0,5-0,7 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 0,8-1 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** ca. 1,5-2 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** ca. 0,2 mm compr., ovoides.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Marechal Deodoro, 27.VIII.1981, fl. e fr., *G.L. Esteves et al.* 900 (MAC). **BAHIA:** Alcobaça, between Alcobaça-Caravelas, 17.I.1977, fl. e fr., *R.M. Harley* 18034 (RB); Cairu, km 4 da Rodovia Cairu-Nilo Peçanha, 21.XI.1985, fl. e fr., *L.A. Mattos Silva & T.S. dos Santos* 1924 (CEPEC); Jaguaribe, Areial Itapixacara, 27.VIII.2015, fl.

e fr., L.Y.S. Aona et al. 4225 (ALCB, HURB). **PARAÍBA:** Mataraca, Millenium Inorganic Chemicals Mineração LTDA, 15.IX.2011, fl. e fr., P.C. Gadelha-Neto et al. 3059 (JPB); Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema I – Capim Azul, 07.X.2017, fl. e fr., F.M. Guedes et al. 73 (UFP), Sema II, 27.VII.2017, fl., F.M. Guedes 21 (UFP). **RIO GRANDE DO NORTE:** Espírito Santo, APA Piquirí-Una, próximo à barragem Piquirí, 04.X.2017, fl. e fr., F.M. Guedes 64 (UFP). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA da Serra de Itabaiana, 08.XI.2018, fl., F.M. Guedes 118 (UFP).

Comentários: Facilmente reconhecida pelas sépalas com nervuras proeminentes que convergem no ápice, corola amarela com lábio inferior levemente trilobado, cálcio levemente mais longo que o lábio inferior e escamas rômbicas, sendo as mais basais com margens ciliadas. Esse conjunto de caracteres a distingue dos outros membros da *U. sect. Setiscapella* (vide comentários em *U. subulata* e *U. trichophylla*). *Utricularia triloba* possui distribuição Neotropical, e no Brasil está citada para AL, AM, AP, BA, DF, GO, MG, MS, MT, PB, PR, RJ, RN, RR, SC, SP e TO (Taylor 1989; Guedes et al. 2018; Flora do Brasil 2020 em construção). Aqui é reportado um novo registro para SE, em área de tensão ecológica. No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 9) ocorre em AL, BA, PB, RN e SE, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros, restingas e áreas de transição (ecótonos). Floresce e frutifica ao longo do ano inteiro.

2.28. *Utricularia trinervia* Benj. in Mart., Fl. Bras. 10: 248. 1847. Figs. 6 (t-z), 8 (d)

Ervas terrícolas, helófitas, 6-23 cm alt. **Folhas** 3-6 × 1,5-3,5 mm, aéreas laminares, espatuladas a orbiculares, simples, membranáceas, ápice arredondado, multinérveas. **Utrículos** 0,3-2 mm compr., ovóides, pedunculados, glandulares, abertura lateral, com dois apêndices dorsais subulados, compressos e um ventral, cônico; ambos cobertos por longos tricomas glandulares estipitados, inflexos. **Inflorescência** simples, laxa; escapo 0,3-0,4 mm diam., flexuoso, delgado, glabro. **Escamas e brácteas** 0,6-1,5 × 0,3-0,4 mm, basifixas, ovais, glandulares, ápices agudos, margens inteiras. **Bractéolas** 0,6-1,5 × 0,2-0,3 mm, basifixas, livres, lanceoladas, glandulares, ápice agudo, margens inteiras, basalmente conatas às brácteas por até metade de seu tamanho. **Flores** 1-4; pedicelo 3-6 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** ovais, membranáceas, minuciosamente glandulares, base não-decorrente, margens inteiras, planas, hialina apenas na sépala superior, nervuras inconspícuas; sépala superior 1,7-2 × 1,3-1,6 mm, cuculada, ápice arredondado; sépala inferior 1,5-1,8 × 1-

1,3 mm, ápice emarginado. **Corola** 6-10 mm compr., amarelo-pálida com palato amarelo-escuro; lábio superior trulado, ápice arredondado; lábio inferior plano, levemente trilobado, lobos laterais mais largos que o central, auriculados, palato giboso; cálcio 4-6 mm compr., duas vezes mais longo que o lábio inferior, estreito-cilíndrico, com base mais larga, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice agudo. **Estames** 0,7-1 mm compr.; filete levemente curvo. **Pistilo** 1-1,2 mm compr., ovário globoso, lábio estigmatífero superior obsoleto, inferior semicircular. **Cápsula** 2-2,5 mm diam., globosa, deiscência bivalvar. **Sementes** não observadas.

Materiais selecionados: **ALAGOAS:** Feliz Deserto, Várzea da Marituba, 12.IX.2009, fl., E.C.O. Chagas & M.C.S. Mota 5483 e 5510 (MAC); Quebrangulo, REBIO de Pedra Talhada, Lajedo dos Bois, 06.X.2013, fl. e fr., R.P. Lyra-Lemos et al. 13842 (MAC). **PARAÍBA:** Mamanguape, REBIO Guaribas, Sema II, 27.VII.2017, fl. e fr., F.M. Guedes 24 (UFP). **PERNAMBUCO:** Bonito, Pedra do Rosário, 14.VI.2018, fl. e fr., F.M. Guedes 114 (UFP). **SERGIPE:** Areia Branca, PARNA da Serra de Itabaiana, 04.X.1982, fl. e fr., G. Viana 659 (ASE); *ibid.*, 14.IX.2011, fl. e fr., A.C.A.S. Santos 44a (ASE); Estância, Povoado Rio Fundo, 02.VII.2011, fl. e fr., A.P. Prata et al. 2692 (ASE).

Comentários: É reconhecida pela corola amarelo-pálida com palato amarelo-escuro, lábio inferior levemente trilobado, cálcio duas vezes mais longo que o lábio inferior. Além da sépala superior cuculada e com margem hialina, brácteas basalmente conatas às bractéolas por até metade de seu tamanho e folhas espatuladas a orbiculares. Taylor (1989) considerou este táxon como sinônimo de *U. amethystina*, porém Guedes et al. (no prelo, vide Capítulo IV da dissertação) propuseram o reestabelecimento para o nível de espécie. Além dos caracteres supracitados, difere também de *U. amethystina* pelo cálcio estreito-cilíndrico (vs. cônico), com base mais larga e ápice agudo (vs. obtuso), lábio estigmatífero superior obsoleto (vs. semicircular) e utrículos com um apêndice ventral e abertura lateral (vs. sem apêndice ventral e abertura basal). *Utricularia trinervia* possui distribuição Neotropical e no Brasil está citada para AL, GO, MG, PB, PE, SE e SP (Guedes et al., no prelo). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 8 d) ocorre em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras, planícies costeiras, tabuleiros e restingas, em áreas de Floresta Ombrófila Submontana, Floresta Estacional Perenifólia, e áreas de tensão ecológica (ecótonos). Floresce e frutifica de Junho a Outubro.

2.29. *Utricularia viscosa* Spruce ex Oliv., Proc. Linn. Soc. Bot. 4: 172. 1860. Figs. 6 (a'-f'), 9

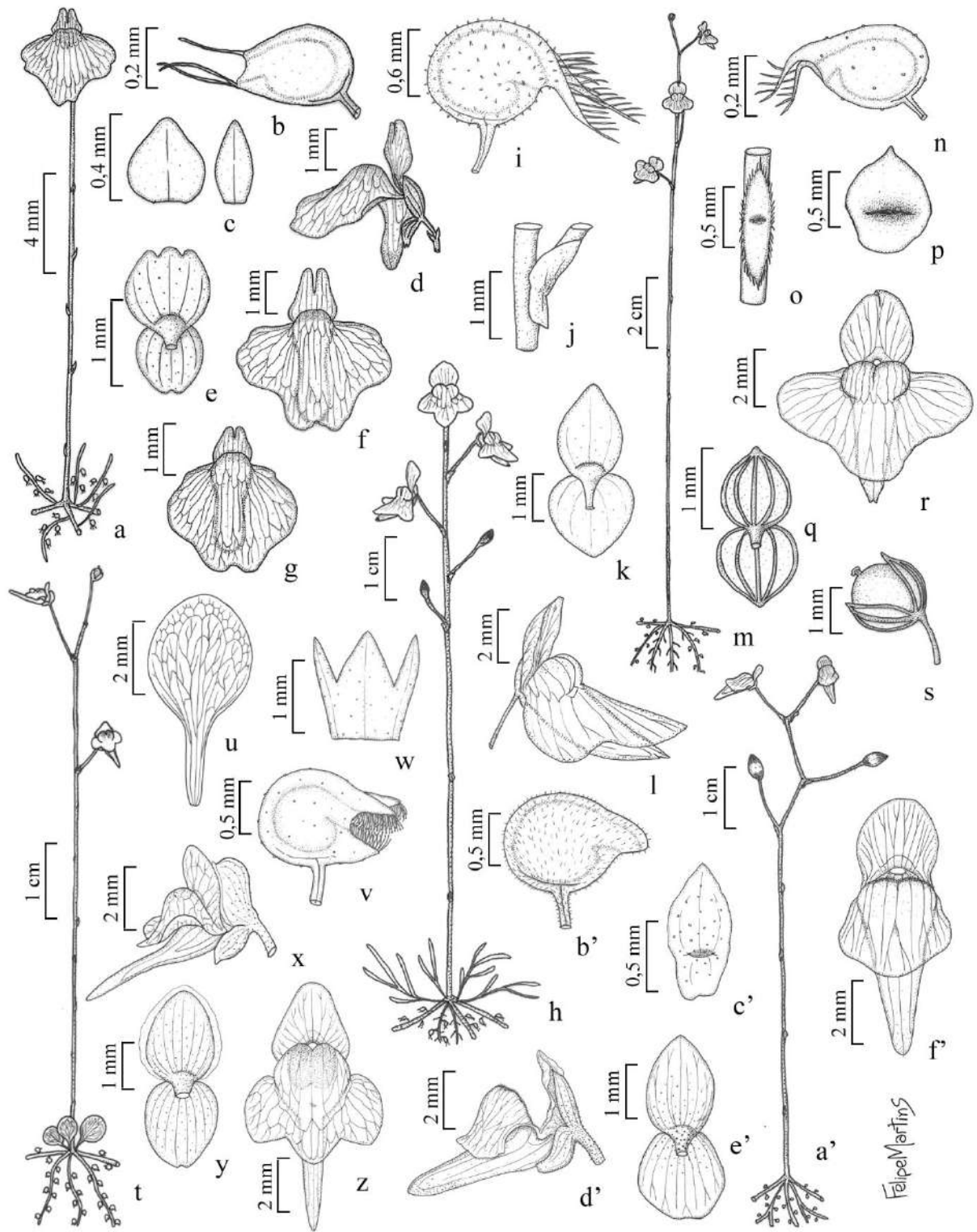
Ervas terrícolas, helófitas, 6-15 cm alt. **Folhas** 10-20 × 0,1 mm, aéreas cilíndricas, simples, membranáceas, ápice agudo, uninérveas. **Utrículos** 0,8-1,3 mm compr., ovóides, pedunculados, vilosos, abertura lateral, sem apêndices, apenas uma projeção labial dorsal. **Inflorescência** simples a ramificada, laxa; escapo 0,7-1 mm diam., flexuoso, delgado, glandular-viscoso acima e hispido abaixo. **Escamas e brácteas** 1-1,5 × 0,4-0,6 mm, subpeltadas, glandulares, extremidade superior oval, ápice agudo a acuminado, extremidade inferior quadrada, ápice truncado, margens inteiras. **Bractéolas** ausentes. **Flores** 4-20; pedicelo 8-20 mm compr., cilíndrico, não-alado, ascendente nos frutos. **Sépalas** membranáceas, glandulares-viscosas, base não-decorrente, margens inteiras, planas, nervuras conspícuas, não-proeminentes; sépala superior 1,8-2 × 1-1,2 mm, oval, ápice agudo; sépala inferior 1,5-1,8 × 1,3-1,5 mm, oboval, ápice truncado. **Corola** 6-7 mm compr., lilás com palato amarelo e branco; lábio superior oval, ápice retuso, margens planas; lábio inferior plano, quadrado, 3-crenado, palato giboso; cálcio 4-5 mm compr., duas vezes mais longo que o lábio inferior da corola, estreito-cilíndrico, reto, paralelo ao lábio inferior, ápice obtuso. **Estames** 0,9-1 mm compr.; filete curvo. **Pistilo** 0,9-1 mm compr., ovário globoso, estigmatífero superior deltoide, inferior semicircular. **Cápsula** 1,5-1,8 mm diam., globosa, deiscência longitudinal. **Sementes** 0,3-0,4 mm diam., globosas.

Materiais selecionados: **RIO GRANDE DO NORTE:** Maxaranguape, próx. à Maracajaú, 27.XII.2017, fl. e fr., *F.M. Guedes 101* (UFP); Rio do Fogo, Área Militar de Rio do Fogo, 07.I.2018, fl. e fr., *F.M. Guedes & G.S. Garcia 110* (UFP).

Materiais adicionais: **AMAZONAS:** Humaitá, Km 52 da estrada Humaitá-Lábrea, 24.VI.1966, fl. e fr., *D. Andrade-Lima 64-4636* (IPA). **PARÁ:** Santarém, V.1850, *R. Spruce 1042* (K, holótipo).

Comentários: Facilmente reconhecida pelo escapo e sépalas pegajosos, com tricomas glandular-sésseis, secretores de mucilagem viscosa, corola lilás com palato amarelo e branco, lábio inferior quadrado, ápice 3-crenado, e escamas e brácteas subpeltadas. Pode ser confundida com *U. cutleri* (vide comentário em *U. cutleri*). *Utricularia viscosa* possui distribuição Neotropical, e no Brasil está citada para AM, MT, PA, RN e RR (Guedes et al. no prelo; Flora do Brasil 2020 em construção). No domínio da Mata Atlântica nordestina (Figura 9) ocorre apenas no RN, em áreas sazonalmente inundáveis de formações pioneiras e planícies costeiras, e em uma área savânica de enclave de Cerrado (Oliveira et al. 2012). Floresce e frutifica de Outubro a Janeiro, durante a estação seca.

Figura 6. a-g. *Utricularia tenuissima* (F.M. Guedes 78) – a. hábito, b. utrículo, c. bráctea e bractéola, d. flor (vista lateral), e. cálice (vista dorsal), f, g. corolas (vista dorsal); h-l. *U. trichophylla* (L.Q. Matias 682, G.S. Garcia 96) – h. hábito, i. utrículo, j. bráctea *in situ*, k. cálice (vista dorsal), l. flor (vista lateral); m-s. *U. triloba* (F.M. Guedes 21, 64) – m. hábito, n. utrículo, o. escama basal *in situ*, p. bráctea, q. cálice (vista dorsal), r. corola (vista frontal), s. cápsula *in situ*; t-z. *U. trinervia* (F.M. Guedes 24, 114) – t. hábito, u. folha, v. utrículo, w. bráctea e bractéolas conatas, x. flor (vista lateral), y. cálice (vista dorsal), z. corola (vista frontal); a'-f'. *U. viscosa* (F.M. Guedes 101, 110) – a'. hábito, b'. utrículo, c'. bráctea, d'. flor (vista lateral), e'. cálice (vista dorsal), f'. corola (vista frontal).



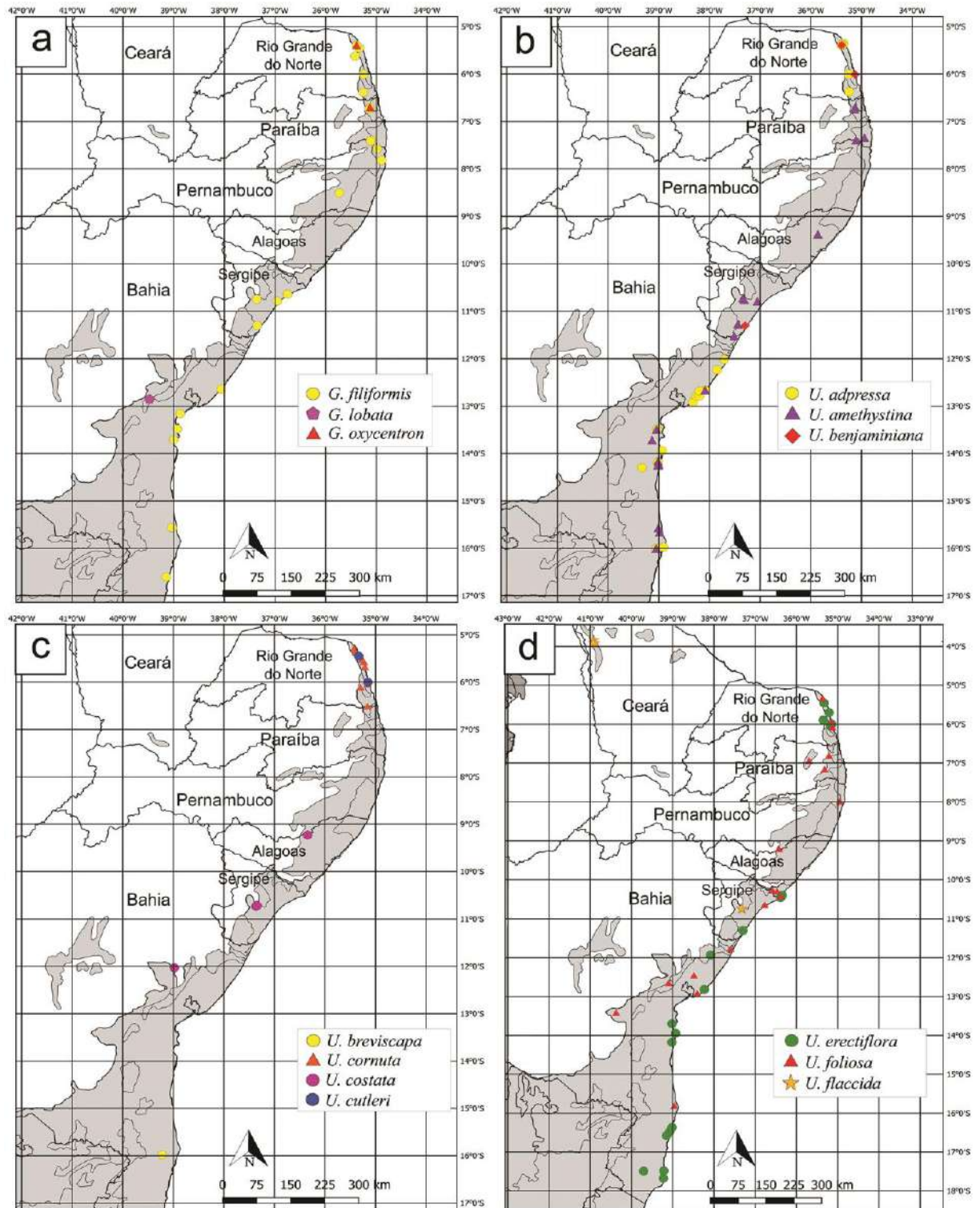


Figura 7. Mapa de distribuição de Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, com esse domínio evidenciado em cinza escuro. **a.** *Genlisea filiformis*, *G. lobata* e *G. oxycentron*; **b.** *Utricularia adpressa*, *U. amethystina* e *U. benjaminiana*; **c.** *U. breviscapa*, *U. cornuta*, *U. costata* e *U. cutleri*; **d.** *U. erectiflora*, *U. foliosa* e *U. flaccida*.

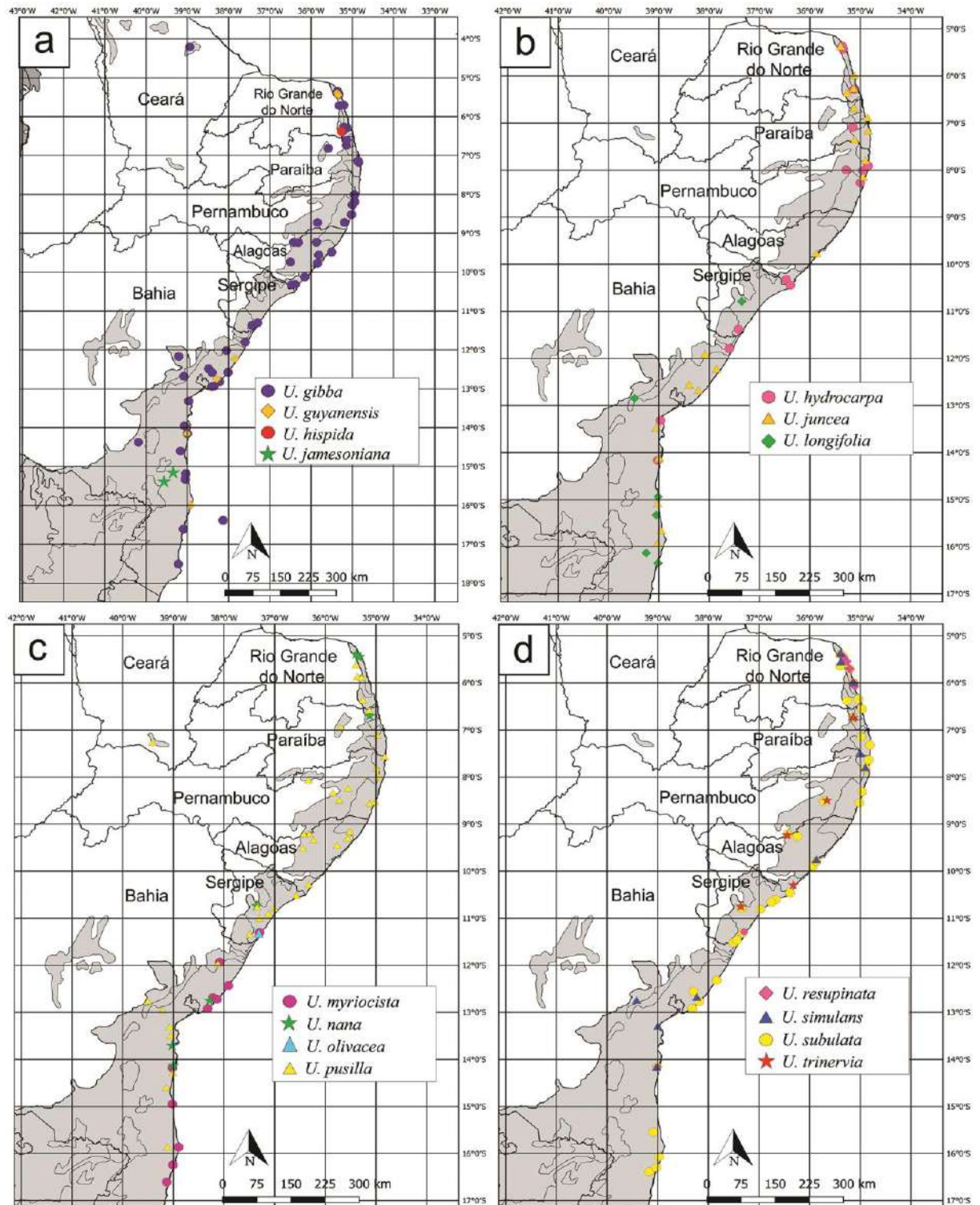


Figura 8. Mapa de distribuição de Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, com esse domínio evidenciado em cinza escuro. **a.** *Utricularia gibba*, *U. guyanensis*, *U. hispida* e *U. jamesoniana*; **b.** *U. hydrocarpa*, *U. juncea* e *U. longifolia*; **c.** *U. myriocista*, *U. nana*, *U. olivacea* e *U. pusilla*; **d.** *U. resupinata*, *U. simulans*, *U. subulata* e *U. trinervia*.

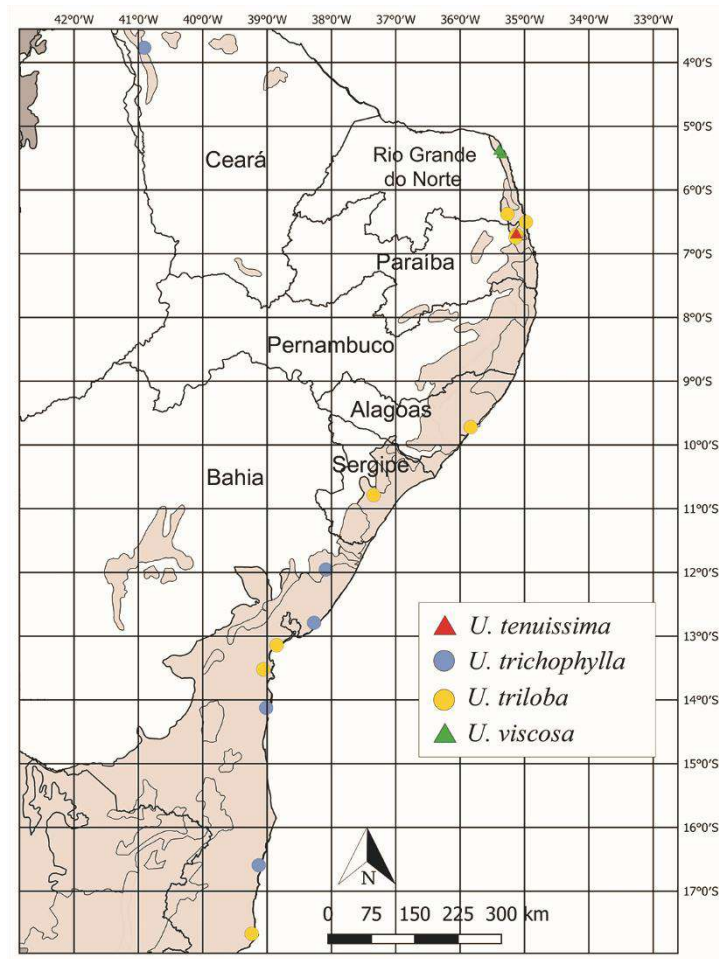


Figura 9. Mapa de distribuição de Lentibulariaceae na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, com esse domínio evidenciado em cinza escuro. *Utricularia tenuissima*, *U. trichophylla*, *U. triloba* e *U. viscosa*.

Referências

- Baleeiro PC, Jobson RW & Sano PT (2016) Morphometric approach to address taxonomic problems: The case of *Utricularia* sect. *Foliosa* (Lentibulariaceae). *Journal of Systematics and Evolution* 54: 175-186.
- Barbosa MRV, Thomas WW, Zárate ELP, Lima RB, Agra MF, Pessoa MCR, Lourenço ARL, Delgado Júnior GC, Pontes RAS, Chagas ECO, Viana JL, Gadelha Neto PC, Araújo CMLR, Araújo AAM, Freitas GB, Lima JR, Silva FO, Vieira LAF, Pereira LA, Costa RMT, Duré RC & Sá MG (2011) Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. *Revista Nordestina de Biologia* 20: 79-106.
- Borges RAX, Carneiro MAA & Viana PL (2011) Altitudinal distribution and species richness of herbaceous plants in *campos rupestres* of the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Rodriguésia* 62: 139-152.
- Bridson D & Forman L (1998) *International Herbarium Handbook*, 3 ed., Royal Botanic Gardens, Kew. 334p.
- Campanili M & Prochnow M (2006) *Mata Atlântica - uma rede pela floresta*. Brasília: RMA. 332p.
- Carregosa T & Costa SM (2014) Ampliação da distribuição geográfica de três espécies de *Utricularia* (Lentibulariaceae) para o bioma Mata Atlântica. *Rodriguésia* 65: 563-565.
- Carregosa T & Monteiro SHN (2013) Lentibulariaceae. In: Prata APN (ed) *Flora de Sergipe*. Gráfica e Editora Triunfo Ltda., Aracaju. Vol.1, pp.306-321.
- Cook CDK (1996) *Aquatic plant book*. SPB Academic Publishing, Amsterdam. 228p.
- Costa SM, Bittrich V & Amaral MCE (2016) Lentibulariaceae from the Viruá National Park in the northern Amazon, Roraima, Brazil. *Phytotaxa* 258: 01-25.
- Ellenberg H & Mueller-Dombois D (1967) A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Berichte des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 37: 56-73.
- Ferreira FS, Tabosa AB, Gomes RB, Martins FR & Matias LQ (2015) Spatiotemporal ecological drivers of an aquatic plant community in a temporary tropical pool. *Journal of Arid Environments* 115: 66-72.

- Fleischmann A & Roccia A (2018) Systematics and evolution of Lentibulariaceae: I. *Pinguicula*. In: Ellison AM & Adamec L (eds) Carnivorous Plants: Physiology, ecology and evolution. Oxford University Press, Oxford. Pp. 70-80.
- Fleischmann A (2012) Monograph of the genus *Genlisea*. Redfern Natural History Productions Ltd., Poole. 124p.
- Fleischmann A (2018) Systematics and evolution of Lentibulariaceae: II. *Genlisea*. In: Ellison AM & Adamec L (eds) Carnivorous Plants: Physiology, ecology and evolution. Oxford University Press, Oxford. Pp. 81-88.
- Fleischmann A, Costa SM, Bittrich V & Hopkins M (2017) A new species of corkscrew plant (*Genlisea*, Lentibulariaceae) from the Amazon lowlands of Brazil, including a key to all species occurring north of the Amazon River. *Phytotaxa* 319: 289-297.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Lentibulariaceae. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB146>>. Acesso em: 19 Out. 2018.
- Fromm-Trinta E (1979) Revisão das espécies do gênero *Genlisea* A. St.-Hil. (Lentibulariaceae) das regiões sudeste e sul do Brasil. *Rodriguésia* 31: 17-139.
- Fromm-Trinta E (1981) Revisão do gênero *Genlisea* A.St.-Hil (Lentibulariaceae) no Brasil. *Boletim do Museu Nacional Rio de Janeiro, Botânica* 61: 1-20.
- Fromm-Trinta E (1989) O gênero *Utricularia* L. no Brasil. III. Espécies da Região Nordeste. *Bradea, Boletim do Herbarium Bradeanum* 5: 188-195.
- Fromm-Trinta E (1991) Lentibulariaceae do Brasil. Utriculárias Aquáticas. II. Espécies fixas. *Bradea, Boletim do Herbarium Bradeanum* 6: 1-12.
- Fromm-Trinta E (2004) Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Lentibulariaceae. *Boletim Botânico da Universidade de São Paulo* 22: 267-271.
- Galindo-Leal C & Câmara IG (2005) Atlantic forest hotspot status: an overview. In: Galindo-Leal C & Câmara IG (eds) The Atlantic Forest of South America: Biodiversity status, Threats, and Outlook. CABS & Island Press, Washington. Pp. 3-11.
- Guedes FM & Matias LQ (no prelo) Flora do Ceará, Brasil: Lentibulariaceae. *Rodriguésia*.

- Guedes FM, Garcia GS, Versieux LM, Matias LQ & Alves M (2018) Insights on underestimated Lentibulariaceae diversity in northeastern Brazil: new records and notes on distribution, diversity and endemism. *Brazilian Journal of Botany* 41: 867-887.
- Harris JG & Harris MV (2001) *Plant Identification Terminology: an illustrated glossary*. 2a ed., Spring Lake Publishing, Utah. 216p.
- IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (2003). *Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais*. IBAMA, Brasília. 56 p.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2012) *Manual técnico da vegetação brasileira*, 2ed. Rio de Janeiro. 271p.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. 2003. *Plano de manejo Reserva Biológica Guaribas*. Brasília, MMA/IBAMA.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. 2016. *Plano de manejo Parque Nacional da Serra de Itabaiana*. Brasília, MMA/IBAMA.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. 2017. *Plano de manejo Reserva Biológica de Pedra Talhada*. Brasília, MMA/IBAMA.
- IUCN (2018) The IUCN Red List of Threatened Species Version 2018.1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 26 Out. 2018.
- Jennings DE & Rohr JR (2011) A review of the conservation threats to carnivorous plants. *Biological Conservation* 144: 1356-1363.
- Jobson RW, Baleeiro PC & Guisande C (2018) Systematics and evolution of Lentibulariaceae: III. *Utricularia*. In: Ellison AM & Adamec L (eds) *Carnivorous Plants: Physiology, ecology and evolution*. Oxford University Press, Oxford. Pp. 89-104.
- Lins e Silva ACB & Rodal MJN (2008) Tree community structure in an urban remnant of Atlantic Coastal Forest in Pernambuco, Brazil. In: Thomas WW (ed) *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*. 1 ed. The New York Botanical Garden Press, Bronx, NY. Pp. 511-534.

- Mendes K, Gomes P & Alves M (2010) Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil. *Rodriguésia* 61: 669-676.
- Miranda IS & Absy ML (2000) Fisionomia das Savanas de Roraima, Brasil. *Acta Amazonica* 30: 423-440.
- MMA (2018) Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br>>. Acesso em : 19 Out. 2018.
- Moro MF, Macedo MB, Moura-Fé MM, Castro ASF & Costa RC (2015) Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia* 66: 717-743.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB & Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Oliveira ACPD, Penha ADS, Souza RFD, Loiola MIB (2012) Composição florística de uma comunidade savânica no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 26: 559-569.
- Otroski P, Saiter FZ, Amorim AM & Fiaschi P (2018) Endemic angiosperms in Bahia Coastal Forests, Brazil: an update using a newly delimited area. *Biota Neotropica* 18: e20180544.
- Ritter LMO, Ribeiro MC & Moro RS (2010) Composição florística e fitofisionomia de remanescentes disjuntos de Cerrado nos Campos Gerais, PR, Brasil – limite austral do bioma. *Biota Neotropica*, vol. 10, no. 3. Disponível em: < <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/pt/abstract?article+bn04010032010>>. Acesso em 23 junho 2016.
- Rocha PLB, Queiroz LP, Pirani JR (2004) Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogeneous habitat harbouring an endemic biota. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 739-755.
- Silva CV & Cruz DD (2015) First records of *Utricularia tenuissima* Tutin and *U. nigrescens* Sylvén (Lentibulariaceae) in north-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Biociências* 13: 10-14.
- Silva CV (2013) Preliminary studies reveal richness of carnivorous plants in a underexplored area of northeastern Brazil. *Carnivorous Plant Newsletter* 42: 130-136.
- Silva JMC & Casteleti CHM (2005) Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. *In*: Galindo-Leal C & Câmara IG (eds) *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e*

perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação Internacional, São Paulo/Belo Horizonte. Pp. 43-59.

Silva SR, Gibson R, Adamec L, Domínguez Y & Miranda VFO (2018) Molecular phylogeny of bladderworts: A wide approach of *Utricularia* (Lentibulariaceae) species relationships based on six plastidial and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetic and Evolution* 118: 244-264.

Taylor P (1989) The genus *Utricularia*: a taxonomic monograph. *Kew Bulletin additional series* 14: 1-724.

Thiers B [continuamente atualizado]. Index herbariorum: a global directory of public herbaria 376 and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em 1 maio 2018.

Thomas WW (2008) The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. 1 ed. The New York Botanical Garden Press, Bronx, NY. 586p.

Vasconcelos Sobrinho J (1971) As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife. 441p.

Vasconcelos MF (2011) O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do leste do Brasil? *Revista Brasileira de Botânica* 34: 241-246.

Versieux LM, Dávilla N, Delgado GC, Sousa VF, Moura EO, Filgueiras T, Alves MV, Carvalho E, Piotto D, Forzza RC, Calvente A, Jardim JG (2017) Integrative research identifies 71 new plant species records in the state of Rio Grande do Norte (Brazil) and enhances a small herbarium collection during a funding shortage. *PhytoKeys* 86: 43-774.

Lista de exsicatas analisadas

Alcântara JD. s.n. (IPA 90772) (2.10), s.n. (IPA 90773) (2.10), s.n. (IPA 90774) (2.11), s.n. (IPA 90775) (2.11), s.n. (IPA 90776) (2.14), s.n. (IPA 90777) (2.14), s.n. (IPA 90778) (2.14). **Almeida EB.** 729 (2.24). **Alves-Silva JW.** 1478 (2.11). **Amorim AM.** 475 (2.16), 742 (2.24), 6980 (2.15). **Amorim BS.** 145 (2.9). **Andrade VC.** 04 (2.10). **Andrade-Lima D.** 50-561 (2.14), 52-1163 (2.2), 55-2079 (2.16), 55-2084 (1.1), 55-2086 (2.23), 57-2795 (1.1), 64-4245 (2.2), 64-4636 (2.29). **Aona LYS.** 1310 (2.11), 1358 (2.10), 1419 (2.11), 4225 (2.24, 2.27), 4430 (2.21). **Araújo CBL.** 51 (2.10). **Baleeiro PC.** 356 (2.7), 357 (2.7), 358 (2.18), 359 (2.11), 360 (1.1), 361 (2.24), 363 (2.26), 364 (2.16), 365 (2.21), 366 (2.22), 381 (2.18), 382 (2.24), 383 (2.7), 384 (2.2), 385 (2.16), 386 (2.24). **Baracho GS.** 914 (2.11). **Barbosa EA.** 10 (2.21). **Barbosa MR.** 1527 (2.24). **Barbosa P.** 57 (2.10). **Barreto R.** s.n. (IPA 47212) (2.16). **Barros CSS.** 404 (2.10). **Brasil RNA.** 223 (2.16). **Bonfim M.** 38 (2.11). **Bove CP.** 115 (2.11), 1635

(2.7), 370 (2.18), 371 (2.24), 374 (2.18), 378 (2.18), 381 (2.10), 384 (2.11), 385 (2.18), 386 (2.11), 391 (2.11). **Brasil RNA**. 93 (2.24), 222 (2.2). **Brito HS**. 107 (2.24), 112 (2.2). **Camargo RFN**. 22354 (1.2). **Campelo MJA**. 848 (2.10). **Campos GL**. 27 (2.11), 28 (2.11), 29 (2.10), 30 (2.10), 62 (2.10), 106 (1.1), 108 (2.1), 110 (2.1), 112 (2.2), 113 (2.1), 114 (2.11). **Cardoso D**. 02 (2.24), 1124 (2.24), 1127 (2.1, 2.16), 2323 (2.21). **Cardoso MRF**. 112 (2.20). **Carneiro E**. 381 (2.10). **Carregosa-Silva T**. 27 (2.9), 123 (2.1), 126 (2.11), 127 (2.1), 212 (2.24), 213 (1.1), 214 (2.2), 215 (2.21), 216 (2.24), 217 (2.2), 218 (1.1), 219 (2.19), 220 (2.6), 221 (2.2), 222 (2.2), 223 (2.24), 224 (2.11), 225 (2.10), 226 (2.14), 227 (2.10), 395 (1.1). **Carvalho AM**. 335 (2.23), 407 (2.1), 763 (2.11), 6767 (2.24), 6768 (2.2). **Carvalho-Sobrinho JG**. 591 (2.11). **Cavalcante F**. s.n. (MAC 26518) (2.16). **Cavalcanti D**. 247 (2.21), 580 (2.21), 719 (2.24). **Cavalcanti TB**. 2407 (2.21), 2422 (2.16). **Chagas ECO**. 83 (2.21), 502 (2.10), 964 (2.21), 1434 (2.24), 2016 (2.11), 4049 (2.21), 4420 (2.21), 4467 (2.21), 4468 (2.24), 4469 (2.6), 4563 (2.21), 4609 (2.21), 4987 (2.21), 5370 (2.2), 5372 (2.11), 5374 (2.16), 5483 (2.28), 5510 (2.28), 5551 (2.21), 8726 (2.21), 9028 (2.11), 11305 (2.21). **Correia JS**. 179 (2.24). **Costa AL**. s.n. (ALCB 3703) (2.1). **Costa G**. 1031 (1.1), 1435 (2.11), 1489 (2.21), 2134 (2.24), 2771 (2.7). **Costa SM**. 315 (2.21), 378 (2.6), 665 (2.10). **Costa W**. s.n. (R 211186) (2.14). **Costa-Lima JL**. 580 (2.24), 621 (2.7), 622 (2.21), 640 (2.16), 864 (2.11). **Costa-Santos M**. 40 (2.14). **Cruz NRS**. 25 (2.17). **Cysneiros FFA**. 917 (2.7). **Deda RM**. 78 (2.14). **Eugênio J**. 825 (2.11). **Esteves GL**. 900 (2.27), 1735 (2.11), 1860 (2.14), 1915 (2.11), 1951 (2.10), 2139 (2.14). **Farias MCV**. 102 (2.8), 103 (2.10, 2.24), 784 (2.14), 828 (2.10). **Farinaccio MAB**. 792 (2.16). **Félix LP**. s.n. (EAN 5332) (2.24), s.n. (EAN 6349) (2.16), s.n. (EAN 8414) (2.24), s.n. (EAN 9042) (2.24), s.n. (JPB 8412) (2.23), 855 (2.10), 893 (2.10), 1166 (2.24), 2104 (2.2), 2274 (1.1), 2871 (2.24), 2969 (2.2), 2970 (2.16), 2972 (1.3), 2973 (2.19), 3966 (2.24), 3967 (2.2), 3968 (2.19), 3969 (2.24), 3985 (2.16), 3986 (2.2), 3987 (1.3), 4018 (1.1), 6636 (2.24), 6643 (1.1), 17175 (2.10). **Fiaschi P**. 1410 (2.11). **Fonseca M**. 1101 (2.24). **Fontana AP**. 5376 (1.2). **Francisco LV**. 37 (2.21). **França F**. 2041 (2.11), 2058 (2.11), 2268 (2.11), 2383 (2.11), 2377 (2.11), 3419 (2.24). **Gadelha Neto PC**. 1963 (2.11), 3057 (2.24), 3058 (2.24), 3059 (2.27). **Garcia GS**. 31 (2.1), 32 (2.23), 33 (1.1), 38 (2.1), 40 (2.21), 41 (2.26), 45 (1.1), 46 (1.3), 47 (2.3), 48 (2.5), 49 (2.29), 55 (2.1), 56 (2.16), 57 (2.19), 59 (1.1), 60 (2.1), 61 (2.11), 62 (2.23), 64 (2.5), 65 (2.22), 66 (2.24), 68 (2.12), 69 (2.22), 74 (2.16), 93 (2.16), 94 (2.11), 95 (2.13), 96 (2.26), 112 (2.24), 145 (1.3), 151 (2.14), 163 (2.10), 164 (2.14), 165 (1.3), 166 (2.22), 167 (2.29), 169 (2.5), 170 (2.1), 172 (2.12), 173 (2.22), 174 (2.3), 175 (2.22), 176 (1.1), 177 (2.22), 179 (2.5), 180 (2.12), 181 (2.29), 183 (2.22), 186 (2.12), 187 (2.11), 240 (2.24), 269 (2.5), 270 (2.7), 271 (2.24), 277 (2.5), 404 (2.11). **Gardner G**. 1113 (2.14). **Giulietti AM**. 1338 (2.2). **Glaziou AFM**. 25316a (2.4). **Gomes C**. s.n. (ASE 28722) (2.21). **Gomes LA**. 161 (2.21), 162 (2.11), 284 (2.11). **Gomes P**. 85 (2.21), 617 (1.1), 621 (2.24), 626 (2.2). **Gomes VD**. 57 (2.24). **Grantsau R**. 04 (2.18). **Guedes FM**. 2 (2.9), 5 (2.9), 16 (2.14), 17 (2.10), 18 (2.21), 21 (2.27), 22 (1.1), 23 (2.2), 24 (2.28), 25 (2.23), 26 (2.24), 27 (1.3), 28 (2.24), 30 (2.21), 31 (2.11), 32 (2.14), 44 (2.10), 47 (2.11), 50 (2.24), 51 (2.23), 52 (2.23), 53 (2.16), 54 (2.1), 55 (2.19), 56 (1.3), 57 (1.1), 59 (2.24), 60 (2.22), 61 (2.22), 62 (2.1), 63 (2.5), 64 (2.27), 66 (1.1), 67 (2.21), 68 (2.11), 69 (2.16), 70 (1.1), 72 (2.11), 73 (2.27), 75 (2.2), 76 (1.3), 77 (2.19), 78 (2.25), 79 (2.16), 80 (2.21), 81 (2.11), 83 (2.24), 85 (2.2), 86 (1.1), 87 (2.2), 88 (2.21), 89 (2.16), 90 (2.21), 91 (2.16), 92 (2.11), 93 (2.17), 94 (2.1), 95 (2.16), 96 (2.7), 97 (2.1), 99 (2.24), 100 (2.12), 101 (2.29), 102 (2.22), 103 (2.24), 104 (2.16), 105 (2.19), 106 (2.5), 107 (2.11), 108 (2.7), 109 (2.16), 110 (2.29), 112 (2.24), 113 (2.21), 114 (2.28), 115 (2.18), 116 (2.2), 117 (2.11), 118 (2.27), 119 (2.21), 120 (2.24), 122 (2.2), 123 (2.9). **Guedes ML**. s.n. (ALCB 26049) (2.2), 2062 (2.21), 4018 (2.24), 9552a (2.7), 9553 (2.18), 10637 (2.7), 11396 (2.11), 12649 (2.2), 12653a (2.2), 13593 (2.1),

13595 (1.1), 15133 (2.7), 21081 (2.18), 21914 (2.16), 22037 (2.16). **Harley RM.** 17144 (2.24), 17355 (2.1), 17359 (2.16), 17375 (2.24), 17470 (2.10), 17475 (2.2), 17526 (2.21), 17975a (2.16), 17992 (2.7), 18014 (2.11), 18034 (2.24, 2.27), 18455 (2.26), 18456 (2.11), 18464 (2.16), 18465 (2.16). **Hunt DR.** 5849 (2.7). **Irwin HS.** 55270 (2.13). **Jardim JG.** 28 (2.24), 2205 (2.24), 2663 (2.11), 2683 (2.24), 2782 (2.21), 2782 (2.24), 5623 (2.11), 5627 (2.22), 5631 (2.7), 5815 (2.5), 5985 (2.10), 6027 (2.21), 6038 (2.23), 6042 (1.1), 6110 (2.24), 6112 (2.11). **Jesus JA.** 545 (2.16). **Jesus NG.** 2287 (2.11). **Jost T.** 367 (2.1). **Koehler S.** 01 (2.18). **Landim M.** 669 (2.21, 2.24), 670 (2.2), 1057 (2.9), 1568 (2.21). **Leal CG.** 199 (2.14). **Leite MS.** 273 (2.14). **Leite KRB.** 436 (2.11). **Leitman P.** 172 (2.15), 560 (2.15). **Leroy JAS.** 19 (2.10), 24 (2.7), 37 (2.22), 38 (2.24), 40 (2.7), 41 (2.5), 56 (2.24), 57 (2.22), 58 (2.5), 59 (2.22), 60 (2.24), 65 (2.24), 66 (2.22), 67 (2.5), 84 (2.5), 85 (2.24), 86 (2.22), 93 (2.5), 115 (2.11), 211 (2.11), 212 (2.16), 213 (2.14), 216 (2.22), 217 (2.24), 218 (2.22), 220 (2.24), 221 (2.24), 222 (2.22). **Lewis GP.** 801 (2.11), 805 (2.24), 1014 (2.1). **Liebig A.** 01 (2.21). **Lima CT.** 180 (2.11), 188 (2.21). **Lima IB.** 860 (2.24). **Lopes MMM.** 879 (2.24). **Lopes MT.** 29 (2.9), 31 (2.2). **Lutz A.** 1341a (2.7), 1342 (2.7). **Lyra-Lemos RP.** 950 (2.24), 1075 (2.24), 1325 (2.14), 1340 (2.11), 1566 (2.7), 5978 (2.11), 7909 (2.21), 8428 (2.21), 8527 (2.21), 9027 (2.21), 9123 (2.10), 9160 (2.10), 11395 (2.2), 11422 (2.23), 13651 (2.21), 13652 (2.21), 13842 (2.28). **Maciel JR.** 511 (2.23). **Magalhães M.** s.n. (IPA 12497) (1.1). **Marinho AM.** 213 (2.5). **Mariz G.** s.n. (IPA 14395) (2.11), 640 (2.10), 484 (2.11). **Martinelli G.** 11134 (2.2). **Matias LQ.** 553 (2.9), 682 (2.26), 683 (2.21), 690 (2.10). **Matos EN.** 107 (2.17), 540 (2.24). **Matos IS.** 96 (2.10), 184 (2.21). **Matos GMA.** 201 (1.1), 202 (2.21). **Mattos-Silva LA.** 970 (2.24), 1924 (2.27), 4069 (2.24). **Melo A.** 471 (2.23), 477 (1.1), 478 (2.27), 497 (2.24), 498 (2.2), 499 (1.3), 500 (2.16), 501 (2.24), 503 (2.24), 504 (1.1), 505 (1.1), 506 (1.1), 563 (2.21), 598 (2.21), 599 (2.21), 638 (2.21), 1679 (2.21). **Melo E.** 1668 (2.11), 1671 (2.11), 1676 (2.11), 1779 (2.11), 1786 (2.11), 1792 (2.11), 2120 (2.11), 2297 (2.11), 2311 (2.11), 2315 (2.11), 2324 (2.11), 2334 (2.11), 2360 (2.11), 2373 (2.11), 2378 (2.11), 2383 (2.11), 3479 (2.17), 4180 (2.11), 4183 (2.14), 4185 (2.10), 8571 (1.3). **Mendes K.** 117 (2.2), 158 (2.2), 292 (2.9). **Menezes CM.** 148 (2.11). **Menezes IRN.** 87 (2.22), 173 (2.11), 174 (2.10), 178 (2.14), 239 (2.11). **Miranda AM.** 585 (2.24), 3693 (1.1), 5407 (2.24). **Miranda CAB.** 145 (1.1), 146 (1.1). **Moço MCC.** 24 (2.20). **Monteiro SHN.** 83 (2.24). **Moraes JC.** s.n. (EAN 1510) (2.10), 1865 (2.21). **Moreira IS.** 8 (2.11), 41 (2.11), 57 (2.10). **Mori SA.** 9645 (2.24), 11927 (2.2), 11928 (2.19), 11929 (2.24), 13698 (2.16). **Mota MCS.** 11549 (2.11). **Moura EO.** 52 (2.11), 53 (2.7), 60 (2.5), 61 (2.22), 62 (2.24), 82 (2.1), 83 (2.24), 88 (2.23), 490 (2.5), 491 (2.24), 492 (2.22). **Moura OT.** s.n. (JPB 4807) (2.11), 635 (2.11), 636 (2.16). **Nascimento FAM.** 1 (2.5). **Nascimento-Júnior JE.** 908 (2.14), 1097 (1.1), 1098 (2.2), 1125 (2.8). **Noblick LR.** 1719 (2.11), 1732 (2.11), 4382 (2.10). **Nusbaumer L.** 4233 (2.21), 4764 (2.11), 4765 (2.10), 4730 (2.21). **Oliveira EVS.** 99 (2.10), 121 (2.10), 164 (2.11), 165 (2.24), 167 (2.21). **Oliveira JB.** 69 (2.24). **Oliveira M.** 1013 (2.21). **Oliveira RP.** 553 (2.19). **Paixão JL.** 560 (2.2), 561 (2.21). **Paraguassú L.** 18 (2.11). **Prata AP.** 2691 (1.1), 2692 (2.28), 2297 (2.14). **Pereira OJ.** 8002 (2.7), 8003 (2.5), 8004 (2.22). **Pereira R.** s.n. (IPA 49833). **Pessoa MC.** 621 (2.2). **Pickel B.** 3161 (2.16), 3162 (2.11), 4059 (2.14). **Pinheiro RS.** 1655 (2.17). **Pinto G.** 56-25 (2.11). **Pinto GCP.** s.n. (ALCB 9045) (2.21). **Pontes RA.** 792 (2.24). **Popovkin AV.** 615 (2.21), 730 (2.21), 1041 (2.11), 1257 (2.26), 1260 (2.16). **Queiroz EP.** 1577 (2.11). **Queiroz LP.** 824 (2.24), 12292 (2.6). **Ranulfo Jr F.** 1 (2.9). **Rezende SG.** 1741 (2.24). **Ribeiro AS.** 71 (2.21), 270 (2.10). **Ribeiro M.** 1302 (2.24). **Rivadavia F.** 246 (2.21), 256 (2.25), 361 (2.25), 1249 (1.3), 1438 (1.1), 1439 (2.24), 1442 (2.12), 1444 (2.11), 1445 (2.21), 1450 (1.1), 1452 (2.24), 1453 (2.16), 1454 (2.16), 1455 (2.1), 1457 (2.11), 1460 (2.16), 1522 (2.16), 1524 (2.11), 1525 (2.12), 1526 (2.1), 1528 (2.11), 1540 (2.16), 1683 (1.1),

1684 (2.1), 1685 (2.24), 1686 (2.21), 1687 (2.23), 1688 (2.26), 1692 (2.19), 1967 (2.7), 1969 (2.24), 2105 (2.23), 2107 (2.14), 2108 (2.11), 2110 (2.24), 2111 (2.7), 2113 (1.1), 2114 (2.23), 2116 (2.24), 2118 (2.1), 2120 (2.21), 2500 (2.13), 2658 (2.20). **Rocha R.** 396 (2.7), 2640 (2.21), 2641 (2.11). **Rocha RF.** 396 (2.16). **Rocha V.** s.n. (ALCB 24067) (2.11). **Rodarte ATA.** 6 (2.24). **Rodrigues MN.** 1178 (2.24), 1961 (2.10), 2430 (2.11). **Rodrigues SM.** 101 (2.24), 109 (2.19). **Roque AA.** 1300 (2.24), 1170 (2.14), 1171 (2.23), 1172 (2.21). **Saavedra MM.** 940 (2.24), 1014 (2.24). **Sales de Melo MRC.** 18 (2.14). **Santana DL.** 115 (2.18), 640 (2.11), 641 (2.10), 648 (2.14). **Santana JS.** 45 (2.16). **Santos ACAS.** 44a (2.28). **Santos E.** 1965 (2.23). **Santos FS.** 433 (2.11). **Santos LAS.** 38 (2.16), 44 (2.8), 50 (2.8), 51 (2.10), 371 (2.2), 393 (2.2), 394 (2.9), 395 (2.2), 517 (2.10), 571 (1.1), 575 (2.2), 580 (2.12), 581 (2.2), 582 (2.24). **Santos TS.** 2232 (2.11), 2976 (2.21), 2978 (2.2), 2985 (2.10), 3272 (1.1), 3366 (2.7), 4391 (2.10), 4392 (2.4). **São-Mateus WMB.** 68 (2.22), 217 (2.24), 218 (1.1), 219 (2.7). **Saridakis DP.** 393 (2.20). **Sarmiento A.** 70-479 (2.24), 70-481 (2.2). **Schmidt S.** 268 (2.6). **Sevilha AC.** 2252 (1.1), 2250 (2.2). **Sickl H.** 455 (2.7), 456 (2.7). **Silva CV.** 10 (2.24, 2.27), 16 (2.23), 17 (2.23), 18 (1.1), 19 (2.16), 21 (2.10), 27 (2.24). **Silva IC.** 25 (2.10). **Silva LAM.** 1926 (2.2). **Silva SR.** 104 (2.20). **Siqueira-Filho JA.** 45 (2.14). **Sobral-Leite M.** 189 (2.21), 372 (2.21), 387 (2.21), 408 (2.11), 411 (2.21), 414 (2.11), 849 (2.21), 849 (2.24), 1146 (2.11), 1219 (2.11), 1229 (2.10), 1245 (2.21), 1312 (2.11). **Sousa VF.** 334 (2.11), 335 (2.24), 336 (2.16), 464 (2.24). **Sousa WTZ.** s.n. (R 224183) (2.7), s.n. (R 224184) (2.7), s.n. (R 224185) (2.7), s.n. (R 224186) (2.3), s.n. (R 224187) (2.11), s.n. (R 224190) (2.18), s.n. (R 224192) (2.22), s.n. (R224188) (2.18), s.n. (R224189) (2.18), s.n. (R224191) (2.20). **Souza ADC.** 21 (2.22). **Souza CSD.** 2 (2.24), 45 (2.1), 69 (2.24), 70b (2.12), 226 (2.18), 230 (2.14). **Souza EB.** s.n. (EAC 54561) (2.4). **Spruce R.** 1042 (2.29). **Staviski MNR.** 1011 (2.10), 1007 (2.24), 1013 (2.7). **Tavares S.** 1033 (1.1), 1059 (1.1), 1061 (2.2), 1932 (2.2), 1231 (2.16), 1236 (2.22), 322 (2.24). **Thomas WW.** 9528 (2.21), 9529 (2.11), 9699 (2.21), 9900 (2.17), 13121 (2.2), 14438 (2.11), 14838 (1.1), 14846 (2.2), 15043 (2.16), 15667 (2.2). **Valéria GA.** s.n. (UFP 5238) (2.14). **Van den Berg C.** 937 (2.17). **Vasconcelos JCM.** s.n. (EAN 2211) (2.23), s.n. (EAN 2216) (2.2), s.n. (EAN 2214) (2.24). **Versieux LM.** 588 (2.24). **Viana G.** 64 (2.9), 659 (2.28), 802 (2.10), 1178 (2.17). **Viégas O.** 162 (2.16).

LENTIBULARIACEAE of ALAGOAS, BRAZIL

1

Felipe Martins Guedes¹ & Marcus Alves¹

¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil

Photos by the authors, except where indicated. Produced by: Felipe M. Guedes & Marcus Alves with support from Connie Keller & Andrew Mellon Foundation.
© Felipe Martins Guedes [felipemartins09@gmail.com] and Marcus Alves. Research support from CAPES.

[fieldguides.biodidmuseum.org] [guide's number provided by us] version 1 03/2015



1 *Utricularia amethystina*



2 *Utricularia amethystina*



3 *Utricularia amethystina*



4 *Utricularia costata*
Photo by Juliana Fabricante



5 *Utricularia costata*
Photo by Juliana Fabricante



6 *Utricularia costata*
Photo by Juliana Fabricante



7 *Utricularia erectiflora*



8 *Utricularia erectiflora*



9 *Utricularia erectiflora*
Photo by Gabriela S. Garcia



10 *Utricularia foliosa*
Photo by Gabriela S. Garcia



11 *Utricularia foliosa*
Photo by Gabriela S. Garcia



12 *Utricularia foliosa*
Photo by Gabriela S. Garcia



13 *Utricularia gibba*



14 *Utricularia gibba*



15 *Utricularia gibba*
Photo by Manoel P. Nascimento



16 *Utricularia hydrocarpa*



17 *Utricularia hydrocarpa*
Photo by Gabriela S. Garcia



18 *Utricularia juncea*



19 *Utricularia juncea*



20 *Utricularia juncea*

LENTIBULARIACEAE of ALAGOAS, BRAZIL

2

Felipe Martins Guedes¹ & Marcus Alves¹

¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

Photos by the authors, except where indicated. Produced by: Felipe M. Guedes & Marcus Alves with support from Connie Keller & Andrew Mellon Foundation.
© Felipe Martins Guedes [felipekmartins09@gmail.com] and Marcus Alves. Research support from CAPES.

[felipeguedes.feldmannem.org] [guide's number provided by us] version 1 03/2015



21 *Utricularia pusilla*



22 *Utricularia pusilla*



23 *Utricularia pusilla*



24 *Utricularia simulans*



25 *Utricularia simulans*



26 *Utricularia simulans*



27 *Utricularia subulata*



28 *Utricularia subulata*



29 *Utricularia subulata*



30 *Utricularia triloba*



31 *Utricularia triloba*



32 *Utricularia triloba*



33 *Utricularia trinervia*



34 *Utricularia trinervia*



35 *Utricularia trinervia*

LENTIBULARIACEAE of PERNAMBUCO, BRAZIL

1

Felipe Martins Guedes¹ & Marcus Alves¹

¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

Photos by the authors, except where indicated. Produced by: Felipe M. Guedes & Marcus Alves with support from Connie Keller & Andrew Mellon Foundation.
© Felipe Martins Guedes [felipemartins00@gmail.com] and Marcus Alves. Research support from CAPES

[fieldguides.feldmuseum.org] [guide's number provided by us] version 1 03/2015



1 *Gentisea filiformis*



2 *Gentisea filiformis*
Photo by Gabriel S. Garcia



3 *Utricularia amethystina*



4 *Utricularia amethystina*



5 *Utricularia blanchetii*
Photo by Orestes C. Neto



6 *Utricularia blanchetii*
Photo by Orestes C. Neto



7 *Utricularia foliosa*
Photo by Gabriel S. Garcia



8 *Utricularia gibba*



9 *Utricularia hydrocarpa*
Photo by Gabriel S. Garcia



10 *Utricularia juncea*



11 *Utricularia juncea*
Photo by Gabriel S. Garcia



12 *Utricularia pusilla*



13 *Utricularia pusilla*



14 *Utricularia simulans*



15 *Utricularia simulans*



16 *Utricularia subulata*
Photo by Juliana Policarano



17 *Utricularia subulata*



18 *Utricularia trinervia*



19 *Utricularia trinervia*



20 *Utricularia trinervia*
Photo by Gabriel S. Garcia

LENTIBULARIACEAE of RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

1

 Felipe Martins Guedes¹, Gabriel Santos Garcia² & Marcus Alves¹
¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

²Laboratório de Botânica Sistemática, Departamento de Botânica e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

Photos by the authors, except where indicated. Produced by: Felipe M. Guedes & Gabriel S. Garcia with support from Courne Keller & Andrew Mellon Foundation.

© Felipe Martins Guedes [felipehmartins09@gmail.com] and Gabriel Santos Garcia. Research support from CAPES and CNPq.

[felipehmartins09@gmail.com] [felipehmartins09@gmail.com] [felipehmartins09@gmail.com] [felipehmartins09@gmail.com] [felipehmartins09@gmail.com]


 1 *Gentisea filiformis* 2 *Gentisea filiformis* 3 *Gentisea oxycentron* 4 *Gentisea oxycentron* 5 *Utricularia adpressa*

 6 *Utricularia adpressa* 7 *Utricularia benjaminiana* 8 *Utricularia benjaminiana* 9 *Utricularia cornuta* 10 *Utricularia cornuta*

 11 *Utricularia cutleri* 12 *Utricularia cutleri* 13 *Utricularia erectiflora* 14 *Utricularia erectiflora* 15 *Utricularia foliosa*

 16 *Utricularia gibba* 17 *Utricularia guyanensis* 18 *Utricularia guyanensis* 19 *Utricularia hispida* 20 *Utricularia hispida*

Photo by Luciano Pedrosa

Photo by Luciano Pedrosa

LENTIBULARIACEAE of RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

2

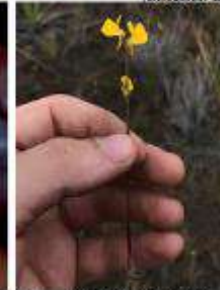
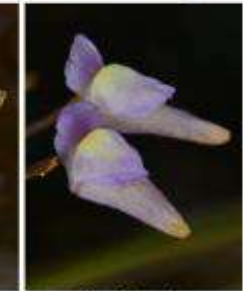
 Felipe Martins Guedes¹ & Gabriel Santos Garcia²
¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

²Laboratório de Botânica Sistemática, Departamento de Botânica e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil.

Photos by the authors, except where indicated. Produced by: Felipe M. Guedes & Gabriel S. Garcia with support from Cozma Keller & Andrew Malleson Foundation.

© Felipe Martins Guedes [felipe@martins09@gmail.com] and Gabriel Santos Garcia. Research support from CAPES and CNPq.

(felipe@martins09@gmail.com) (garcia@ufrrn.br) (guide's number provided by us) version 1 03/2015

21. *Utricularia hydrocarpa*22. *Utricularia hydrocarpa*23. *Utricularia juncea*24. *Utricularia juncea*25. *Utricularia nana*26. *Utricularia nana*27. *Utricularia pusilla*28. *Utricularia pusilla*29. *Utricularia resupinata*30. *Utricularia resupinata*31. *Utricularia simulans*32. *Utricularia simulans*33. *Utricularia subulata*34. *Utricularia subulata*35. *Utricularia trichophylla*36. *Utricularia trichophylla*37. *Utricularia triloba*38. *Utricularia triloba*39. *Utricularia viscosa*40. *Utricularia viscosa*

LENTIBULARIACEAE of SERGIPE, BRAZIL

1

Felipe Martins Guedes¹ & Marccus Alves¹

¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

Photos by the authors, except where indicated. Produced by: Felipe M. Guedes & Marccus Alves with support from Cosme Keller & Andrew Mellon Foundation.

© Felipe Martins Guedes [felipehmartins19@gmail.com] and Marccus Alves. Research support from CAPES and CNPq

[fieldguides.fieldmuseum.org] [guide's number provided by us] version 1 03/2015



1 *Gentisea filiformis*



2 *Gentisea filiformis*



3 *Utricularia adpressa*

Photo by Gabriel S. Garcia



4 *Utricularia adpressa*

Photo by Gabriel S. Garcia



5 *Utricularia amethystina*



6 *Utricularia amethystina*



7 *Utricularia amethystina*

Photo by Juliana Fabriciana



8 *Utricularia amethystina*

Photo by Juliana Fabriciana



9 *Utricularia costata*

Photo by Juliana Fabriciana



10 *Utricularia costata*

Photo by Juliana Fabriciana



11 *Utricularia erectiflora*



12 *Utricularia erectiflora*



13 *Utricularia flaccida*



14 *Utricularia flaccida*



15 *Utricularia foliosa*

Photo by Gabriel S. Garcia



16 *Utricularia foliosa*



17 *Utricularia gibba*



18 *Utricularia gibba*



19 *Utricularia guyanensis*



20 *Utricularia guyanensis*

LENTIBULARIACEAE of SERGIPE, BRAZIL

2

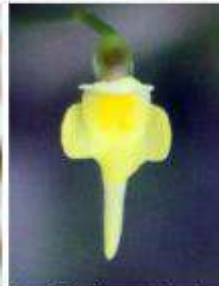
 Felipe Martins Guedes¹ & Gabriel Santos Garcia²
¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

²Laboratório de Botânica Sistemática, Departamento de Botânica e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil.

Photos by the authors, except where indicated. Produced by: Felipe M. Guedes & Gabriel S. Garcia with support from Conia Keller & Andrew Mellon Foundation.

© Felipe Martins Guedes [felipe@martins09@gmail.com] and Gabriel Santos Garcia. Research support from CAPES and CNPq.

(fieldguide:fieldguide.org) (guide's number provided by us) version 1 03/2015

21 *Utricularia hydrocarpa*22 *Utricularia hydrocarpa*
Photo by Gabriel S. Garcia23 *Utricularia juncea*24 *Utricularia juncea*
Photo by Gabriel S. Garcia25 *Utricularia longifolia*26 *Utricularia longifolia*27 *Utricularia myriocista*28 *Utricularia myriocista*29 *Utricularia nana*30 *Utricularia nana*31 *Utricularia pusilla*32 *Utricularia pusilla*33 *Utricularia respinata*
Photo by Gabriel S. Garcia34 *Utricularia respinata*35 *Utricularia subulata*36 *Utricularia subulata*
Photo by Juliana Policansa37 *Utricularia triloba*
Photo by Juliana Policansa38 *Utricularia triloba*39 *Utricularia trinervia*40 *Utricularia trinervia*

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde de Fromm-Trinta (1989), esse é o primeiro estudo taxonômico em Lentibulariaceae para a região Nordeste (em larga escala geográfica) e o primeiro para o domínio da Mata Atlântica nordestina. Assim, ampliando a distribuição de 25 táxons, com 43 novos registros para todos os estados da região, preenchendo lacunas de conhecimento sobre diversidade e distribuição da família. Algumas espécies tiveram seus primeiros registros para o Nordeste, enquanto outras tiveram seus primeiros registros para o domínio da Mata Atlântica. Evidenciando, mais uma vez, que o conhecimento botânico, especialmente do estrato herbáceo e em áreas de formações pioneiras, na região é subestimado.

Historicamente, as flores são empregadas como principal caráter para identificação das espécies de *Genlisea* e *Utricularia*, as quais exibem uma enorme variedade de cores, formas dos lábios superior e inferior, tamanho e forma do cálc, bem como a presença ou ausência de um palato giboso. No entanto, por serem ervas, geralmente, de porte delgado e diminuto, e muitas vezes com folhas inconspícuas, passam despercebidas no ambiente quando estéreis ou em fruto. Confirmou-se aqui que, em alguns casos, as folhas facilitam a distinção entre membros morfologicamente muito similares de uma mesma seção, especialmente em determinadas espécies aquáticas com indumento em suas folhas submersas.

A dificuldade na identificação de material herborizado, muitas vezes, é ocasionada pela prensagem das amostras de maneira descuidada ou inadequada para garantir a boa preservação da forma de suas flores delicadas, ou a coleta incompleta dos indivíduos, bem como pela ausência de comentários sobre cor da corola ou forma de vida da planta em fichas de herbário. Isso dificulta o uso das chaves de identificação tradicionais e se reflete nas frequentes identificações errôneas encontradas nos acervos visitados, uma vez que muitas espécies são significativamente semelhantes.

Contudo, existem outros caracteres diagnósticos que podem ser utilizados, alternativos às flores, na identificação de muitas dessas espécies quando coletadas em fruto ou até mesmo estéreis. Dentre os quais estão as folhas, utrículos, escamas, brácteas, bractéolas e sépalas. É possível reconhecer grupos de espécies, como seções, por exemplo, pela ausência de bractéolas e forma e inserção das brácteas. E

para distinguir algumas espécies muito similares da mesma seção, as sépalas são bastante eficazes em alternativa à corola.

A utilização de um conjunto de outros caracteres diagnósticos que não somente a cor e forma da corola é uma alternativa bastante eficiente para inovar chaves de identificação, de modo a abranger caracteres observáveis tanto em material fresco no campo quanto herborizado nas coleções, e em diferentes fenofases. Folhas e utrículos frequentemente não estão presentes em exsicatas, comumente espécimes não são coletados de maneira completa, e, para algumas espécies morfologicamente similares, são caracteres que rapidamente auxiliariam na diagnose.

Além disso, a utilização da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) foi uma ferramenta que se mostrou bastante eficaz ao agregar robustez na resolução de questões nomenclaturais e taxonômicas. Por meio dessa técnica, foi possível caracterizar a micromorfologia de grãos de pólen e de utrículos, utilizando-os como caracteres taxonômicos, para suportar o reestabelecimento de táxons.

Por fim, através do esforço conjunto de análises das coleções e coletas de campo foi possível atualizar os acervos dos herbários visitados e preencher lacunas de distribuição geográfica de muitos desses táxons, melhorando o conhecimento sobre Lentibulariaceae na região, bem como no País.

REFERÊNCIAS

- ADAMEC, L. Mineral nutrition of carnivorous plants: A review. **The Botanical Review**, Springer Science e Business Media LLC, v. 63, n. 3, p. 273–299, jul. 1997. DOI: [10.1007/bf02857953](https://doi.org/10.1007/bf02857953).
- _____. Oxygen Concentrations Inside the Traps of the Carnivorous Plants *Utricularia* and *Genlisea* (Lentibulariaceae). **Annals of Botany**, Oxford University Press (OUP), v. 100, n. 4, p. 849–856, ago. 2007. DOI: [10.1093/aob/mcm182](https://doi.org/10.1093/aob/mcm182).
- _____. Zero water flows in the carnivorous genus *Genlisea*. **Carnivorous Plants Newsletter**, International Carnivorous Plant Society (ICPS), v. 32, p. 46–48. 2003.
- AGRA, M. F.; BARBOSA, M. R. V.; STEVENS, W. D. Levantamento florístico preliminar do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (eds.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. p. 123–138, 2004.
- ALBERT, V. A.; JOBSON, R. W.; MICHAEL, T. P.; TAYLOR, D. J. The carnivorous bladderwort (*Utricularia*, Lentibulariaceae): a system inflates. **Journal of Experimental Botany**, Oxford University Press (OUP), v. 61, n. 1, p. 5–9, dez. 2010. DOI: [10.1093/jxb/erp349](https://doi.org/10.1093/jxb/erp349).
- ALBERT, V.; WILLIAMS, S.; CHASE, M. Carnivorous plants: phylogeny and structural evolution. **Science**, American Association for the Advancement of Science (AAAS), v. 257, n. 5076, p. 1491–1495, set. 1992. DOI: [10.1126/science.1523408](https://doi.org/10.1126/science.1523408).
- ALCALÁ, R. E.; MARIANO, N. A.; OSUNA, F.; ABARCA, C. A. An experimental test of the defensive role of sticky traps in the carnivorous plant *Pinguicula moranensis* (Lentibulariaceae). **Oikos**, Wiley, v. 119, n. 5, p. 891–895, fev. 2010. DOI: [10.1111/j.1600-0706.2009.18110.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.18110.x).
- ALMEIDA-JR, E. B.; MACHADO, M. A.; MEDEIROS, D. P. W.; PINHEIRO, T. S.; ZICKEL, C. S. Florística de uma área vegetacional de influência marinha no litoral sul de Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 5, p. 1400–1409, 2016.
- ALMEIDA-JR., E. B.; OLIVO, M. A.; ARAÚJO, E. d. L.; ZICKEL, C. S. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 23, n. 1, p. 36–48, mar. 2009. DOI: [10.1590/s0102-33062009000100005](https://doi.org/10.1590/s0102-33062009000100005).
- ALMEIDA-JR, E. B.; ZICKEL, C. S.; PIMENTEL, R. M. M. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. **Revista de Geografia**, v. 23, n. 3, p. 66–86, 2006.
- ALVES, M.; ALVES-ARAÚJO, A.; AMORIM, B.; ARAÚJO, A.; ARAÚJO, D.; ARAÚJO, M. F.; BURIL, M. T.; COSTA-LIMA, J. L.; GRACIA-GONZALEZ, J.; GOMES-COSTA, G.; MELO, A. V.; NOVAES, J.; OLIVEIRA, S.; PESSOA, E.; PONTES, T.; RODRIGUES, J. Inventário de Angiospermas dos fragmentos de Mata Atlântica da Usina São José, Igarassu, Pernambuco. In: BURIL, M. T.; MELO, A.; ALVES-ARAÚJO, A.; ALVES, M. (eds.). **Plantas da Mata Atlântica: Guia de**

árvores e arbustos da Usina São José (Pernambuco). Editora Livro Rápido, Recife. p. 133–158, 2013.

ALVES-ARAÚJO, A.; ARAÚJO, D.; MARQUES, J.; MELO, A.; MACIEL, J. R.; UIRAPUÃ, J.; PONTES, T.; LUCENA, M. F. A.; BOCAGE, A. L.; ALVES, M. Diversity of Angiosperms in Fragments of Atlantic Forest in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability**, v. 2, n. 1, p. 1–13, 2008.

AMAZONAS, N. T.; BARBOSA, M. R. V. Levantamento florístico das angiospermas em um remanescente de Floresta Atlântica Estacional na Microbacia Hidrográfica do Rio Timbó, João Pessoa, Paraíba. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 20, p. 67–78, 2011.

AMORIM, A. M.; JARDIM, J. G.; LOPES, M. M. M.; FIASCHI, P.; BORGES, R. A. X.; PERDIZ, R. D. O.; THOMAS, W. W. Angiospermas em remanescentes de floresta montana no sul da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 9, n. 3, p. 313–348, set. 2009. DOI: [10.1590/s1676-06032009000300028](https://doi.org/10.1590/s1676-06032009000300028).

AMORIM, B. S.; ARAÚJO, D.; ALVES, M. *Hyperbaena domingensis* (DC.) Benth. (Menispermaceae), new records for the Atlantic Forest from northeastern Brazil. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 8, n. 6, p. 1353, dez. 2012. DOI: [10.15560/8.6.1353](https://doi.org/10.15560/8.6.1353).

ANDRADE, B. S. E. C. D.; FORZZA, R. C. Lentibulariaceae no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica**, Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP, v. 30, n. 1, p. 63, jun. 2012. DOI: [10.11606/issn.2316-9052.v30i1p63-87](https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v30i1p63-87).

ANDRADE-LIMA, D. Present-day forest refuges in northeastern Brazil. In: PRANCE, G. T. (ed.). **Biological diversification in the tropics**. New York, Columbia University Press, p. 247–251, 1982.

AONA, L. Y. S.; COSTA, G. M. D.; AMARAL, M. D. C. E. D.; FARIA, A. D. D.; DUARTE, E. F.; BITTRICH, V. Aquatic and marsh plants from the Recôncavo basin of Bahia state, Brazil: checklist and life forms. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 11, n. 6, p. 1806, dez. 2015. DOI: [10.15560/11.6.1806](https://doi.org/10.15560/11.6.1806).

APG I. An ordinal classification for the families of flowering plants. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 85, n. 4, p. 531–553, 1998.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399–436, 2003.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105–121, 2009.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1–20, 2016.

ARANGUREN, Y.; PŁACHNO, B. J.; STPICZYŃSKA, M.; MIRANDA, V. F. O. Reproductive biology and pollination of the carnivorous *Genlisea violacea* (Lentibulariaceae). Edição: A. Dafni. **Plant Biology**, Wiley, v. 20, n. 3, p. 591–601, jan. 2018. DOI: [10.1111/plb.12683](https://doi.org/10.1111/plb.12683).

- ARAÚJO, T. F.; FIASCHI, P.; AMORIM, A. M. *Erythroxylum* (Erythroxylaceae) na Mata Atlântica da Bahia, Brasil. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 65, n. 3, p. 637–658, set. 2014. DOI: [10.1590/2175-7860201465305](https://doi.org/10.1590/2175-7860201465305).
- ARAÚJO, R. B.; LANGEANI, F.; RANGA, N. T. Vascular plants of oxbow lakes of Turvo River, Upper Paraná River basin, São Paulo State, Brazil. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 6, n. 1, p. 50–58, mar. 2010. DOI: [10.15560/6.1.058](https://doi.org/10.15560/6.1.058).
- ARAÚJO, R. S.; LEMOS, P. H. D.; COSER, T. S.; NUNES, J. A.; DELGADO, M. N.; MONTE, M. A.; GUSMÃO, E. P.; ARAÚJO, J. S.; RODRIGUES, I. M. C.; GUAÇONE, E. A.; MEIRA-NETO, J. A. A. Plantas Carnívoras ocorrentes na Cachoeira Sempre-Viva do Parque Estadual do Rio Preto (PERP), MG. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 687–689, 2007.
- BALEEIRO, P. C.; BOVE, C. P. A New Species of *Utricularia* (Lentibulariaceae) from Chapada dos Veadeiros (Central Brazil). **Systematic Botany**, v. 36, n. 2, p. 465–469, 2011.
- BALEEIRO, P. C.; BOVE, C. P. Flórmula do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil: Lentibulariaceae. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 69, n. 1, p. 1–5, 2013.
- BALEEIRO, P. C. Diversidade do gênero *Utricularia* L. no Cerrado: Goiás e Tocantins. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ. 2011.
- BALEEIRO, P. C.; MOREIRA, A. D. R.; SILVA, N. G. D.; BOVE, C. P. Flora do Rio de Janeiro: Lentibulariaceae. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 68, n. 1, p. 59–71, mar. 2017. DOI: [10.1590/2175-7860201768111](https://doi.org/10.1590/2175-7860201768111).
- BARBOSA, M. R. V.; THOMAS, W. W.; ZÁRATE, E. L. P.; Lima, R. B.; AGRA, M. F.; PESSOA, M. C. R.; LOURENÇO, A. R. L.; DELGADO JÚNIOR, G. C.; PONTES, R. A. S.; CHAGAS, E. C. O.; VIANA, J. L.; GADELHA-NETO, P. C.; ARAÚJO, C. M. L. R.; ARAÚJO, A. A. M.; FREITAS, G. B.; LIMA, J. R.; SILVA, F. O.; VIEIRA, L. A. F.; PEREIRA, L. A.; COSTA, R. M. T.; DURÉ, R. C.; SÁ, M. G. V. Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 20, p. 79–106, 2011.
- BARNHART, J. H. Segregation of genera in Lentibulariaceae. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 6, p. 39–64, 1916.
- BARROSO, G. M. Flora do Itatiaia: Lentibulariaceae. **Rodriguésia**, v. 20, n. 32, p. 136–137, 1957.
- BARTHLOTT, W.; POREMBSKI, S.; FISCHER, E.; GEMMEL, B. First protozoa-trapping plant found. **Nature**, Springer Nature, v. 392, n. 6675, p. 447–447, abr. 1998. DOI: [10.1038/33037](https://doi.org/10.1038/33037).
- BATALHA-FILHO, H.; MIYAKI, C. Y. Filogeografia da Mata Atlântica. **Revista da Biologia**, v. Esp. Biogeografia, p. 31–34, 2011.
- BENJAMIN, L. *Utricularieae*. In: MARTIUS, C. P. von. **Flora Brasiliensis**, v. 10, p. 233–256, 1847.
- BENNETT, M. D.; LEITCH, I. J. Nuclear DNA amounts in angiosperms: targets, trends and tomorrow. **Annals of Botany**, Oxford University Press (OUP), v. 107, n. 3, p. 467–

590, jan. 2011. DOI: [10.1093/aob/mcq258](https://doi.org/10.1093/aob/mcq258).

BURIL, M. T.; MELO, A.; ALVES-ARAÚJO, A.; ALVES, M. **Plantas da Mata Atlântica - Guia de Árvores e Arbustos da Usina São José (Pernambuco)**. Editora Livro Rápido, Olinda. 2013. 162 p.

CABRITA, P. The covert affairs of the corkscrew plant, *Genlisea*: a master of deception. **Hubpages**, 2012. Disponível em:

<<https://hubpages.com/education/Ginsela>>. Acessado em: 20 Nov. 2018.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. **Mata Atlântica - uma rede pela floresta**. RMA, Brasília, 2006. 332 p.

CAPISTRANO, S. H. B.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Krameriaceae.

Rodriguésia, FapUNIFESP (SciELO), v. 66, n. 3, p. 905–912, set. 2015. DOI:

[10.1590/2175-](https://doi.org/10.1590/2175-7860201566317)

[7860201566317](https://doi.org/10.1590/2175-7860201566317).

CARREGOSA, T.; COSTA, S. M. Ampliação da distribuição geográfica de três espécies de Utricularia (Lentibulariaceae) para o bioma Mata Atlântica. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 65, n. 2, p. 563–565, jun. 2014. DOI: [10.1590/s2175-78602014000200017](https://doi.org/10.1590/s2175-78602014000200017).

CARREGOSA, T.; MONTEIRO, S. H. N. Lentibulariaceae. In: PRATA, A. P. N. (ed.). **Flora de Sergipe**. Gráfica e Editora Triunfo Ltda., Aracaju, v.1, p. 306-321, 2013.

CARRETERO-PAULET, L.; CHANG, T.-h.; LIBRADO, P.; IBARRA-LACLETTE, E.; HERRERA-ESTRELLA, L.; ROZAS, J.; ALBERT, V. A. Genome-Wide Analysis of Adaptive Molecular Evolution in the Carnivorous Plant *Utricularia gibba*. **Genome Biology and Evolution**, Oxford University Press (OUP), v. 7, n. 2, p. 444–456, jan. 2015. DOI: [10.1093/gbe/evu288](https://doi.org/10.1093/gbe/evu288).

CASPER, S. J.; MANITZ, H. Beiträge zur Taxonomic and Chorologie der mitteleuropäischen *Utricularia*. **Arten. Feddes Repertorium**, v. 86, p. 211-232, 1975.

CASPER, S. J.; STIMPER, R. Chromosome numbers in *Pinguicula* (Lentibulariaceae): survey, atlas, and taxonomic conclusions. **Plant Systematics and Evolution**, Springer Science e Business Media LLC, v. 277, n. 1-2, p. 21–60, jan. 2009. DOI: [10.1007/s00606-008-0097-9](https://doi.org/10.1007/s00606-008-0097-9).

CASTRO, A.; CASTRO, A.; FARIAS, R.; SOUSA, S.; CASTRO, N.; SILVA, C.; MENDES, M.; BARROS, J.; LOPES, R. Diversidade de Espécies e de Ecosistemas da Vegetação Remanescente da Serra Vermelha, Área de Chapada, Municípios de Curimatá, Redenção do Gurguéia e Morro Cabeça no Tempo, Sudeste do Piauí. **Publicações Avulsas em Conservação de Ecosistemas**, Publicacoes Avulsas em Conservacao de Ecosistemas, n. 23, p. 1–72, mai. 2009. DOI: [10.18029/1809-0109/pace.n23p1-72](https://doi.org/10.18029/1809-0109/pace.n23p1-72).

CASTRO, A.; FARIAS, R.; SOUSA, S.; CASTRO, N.; BARROS, J.; LOPES, R. Caracterização Florística e Estrutura da Comunidade Arbórea de Um Remanescente de Floresta Estacional, Municípios de Manoel Emídio e Alvorada do Gurguéia, Piauí, Brasil. **Publicações Avulsas em Conservação de Ecosistemas**, Publicacoes Avulsas em Conservacao de Ecosistemas, n. 32, p. 1–82, dez. 2014. DOI: [10.18029/1809-0109/pace.n32p1-82](https://doi.org/10.18029/1809-0109/pace.n32p1-82).

CESTARO, L. A.; SOARES, J. J. Variações florística e estrutural e relações fitogeo-

gráficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 18, n. 2, p. 203–208, jun. 2004. DOI: [10.1590/s0102-33062004000200001](https://doi.org/10.1590/s0102-33062004000200001).

CHEEK, M.; TAYLOR, P. Lentibulariaceae. In: STANNARD, B. (ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Kew: RBG, p. 395-406, 1995.

CIESLAK, T.; POLEPALLI, J. S.; WHITE, A.; MULLER, K.; BORSCH, T.; BARTHLOTT, W.; STEIGER, J.; MARCHANT, A.; LEGENDRE, L. Phylogenetic analysis of *Pinguicula* (Lentibulariaceae): chloroplast DNA sequences and morphology support several geographically distinct radiations. **American Journal of Botany**, Wiley, v. 92, n. 10, p. 1723–1736, out. 2005. DOI: [10.3732/ajb.92.10.1723](https://doi.org/10.3732/ajb.92.10.1723).

CLIVATI, D.; CORDEIRO, G. D.; PŁACHNO, B. J.; MIRANDA, V. F. O. D. Reproductive biology and pollination of *Utricularia reniformis* A. St.-Hil. (Lentibulariaceae). Edição: A. Dafni. **Plant Biology**, Wiley, v. 16, n. 3, p. 677–682, out. 2013. DOI: [10.1111/plb.12091](https://doi.org/10.1111/plb.12091).

CNCFlora, **Centro Nacional de Conservação da Flora**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>>. Acesso em 20 Nov. 2018.

COELHO, M. M.; AMORIM, A. M. Floristic composition of the Montane Forest in the Almadina-Barro Preto axis, Southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 14, n. 1, mar. 2014. DOI: [10.1590/s1676-06033878](https://doi.org/10.1590/s1676-06033878).

COELHO, M. A. N.; BAUMGRATZ, J. F. A.; LOBÃO, A. Q.; SYLVESTRE, L. D. S.; TROVÓ, M.; SILVA, L. A. E. D. Flora do estado do Rio de Janeiro: avanços no conhecimento da diversidade. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 68, n. 1, p. 1–11, mar. 2017. DOI: [10.1590/2175-7860201768101](https://doi.org/10.1590/2175-7860201768101).

CORRÊA, M. A.; MAMEDE, M.C.H. Lentibulariaceae In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M.; MELHEM, T. S.; BITTRICH, V.; KAMEYAMA, C. (eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, v. 2, p. 141-154, 2002.

COSTA-LIMA, J. L. D.; LOIOLA, M. I. B.; JARDIM, J. G. Erythroxylaceae no Rio Grande do Norte, Brasil. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 65, n. 3, p. 659–671, set. 2014. DOI: [10.1590/2175-7860201465306](https://doi.org/10.1590/2175-7860201465306).

COSTA, J. M.; FARIAS, R. R. S.; BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. Diagnóstico da Biodiversidade Econômica da Fazenda Jirau: Levantamento de Potencialidades. **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**, Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas, n. 16, p. 1–60, mai. 2007. DOI: [10.18029/1809-0109/pace.n16p1-60](https://doi.org/10.18029/1809-0109/pace.n16p1-60).

COSTA, S. M.; BITTRICH, V.; AMARAL, M. C. E. Lentibulariaceae from the Viruá National Park in the northern Amazon, Roraima, Brazil. **Phytotaxa**, v. 258, p. 1-25, 2016.

CROUAN, F. Observations sur un mode particulier de propagation des *Utricularia*. **Bulletin de la Société Botanique de France**, v. 5, p. 27–29, 1858.

DARWIN, C. ***Insectivorous plants***. 2 ed. Revised by Francis Darwin. John Murray, London, 1888. 403 p.

_____. ***Insectivorous Plants***. John Murray, London, 1875. 462p.

_____. ***Les plantes insectivores***. C. Reinwald et Cie, Libraires-Éditeurs, Paris. 1877. 540 p.

_____. ***On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects***. Cambridge University Press, 2009. DOI: [10.1017/cbo9780511910197](https://doi.org/10.1017/cbo9780511910197).

DE CANDOLLE, A. *Lentibularieae*. ***Prodromus Systematis Universalis Regni Vegetabilis***, v. 8, p. 1–32, 1844.

DECKER, J. S. As Utricularias, mormente *Utricularia oligosperma* e *U. pallens forma natans*. Família das Lentibulariaceas. In: DECKER, J. S. (ed.). ***Aspectos Biológicos da Flora Brasileira***. Roterfund; Co., São Leopoldo, p. 308–315, 1877.

DIONÍSIO, G. O.; BARBOSA, M. R. V.; LIMA, H. C. Leguminosas arbóreas em remanescentes florestais localizados no extremo norte da Mata Atlântica. ***Revista Nordestina de Biologia***, v. 19, n. 2, p. 15–24, 2010.

DUMORTIER, B. C. J. Pinguiculaceae. ***Analyse des Familles des Plantes***, v. 19, p. 23, 1829.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. ***Berichte des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich***, v. 37, p. 56–73, 1967.

ELLISON, A. M. Nutrient Limitation and Stoichiometry of Carnivorous Plants. ***Plant Biology***, Wiley, v. 8, n. 6, p. 740–747, nov. 2006. DOI: [10.1055/s-2006-923956](https://doi.org/10.1055/s-2006-923956).

ELLISON, A. M.; ADAMEC, L. ***Carnivorous Plants: Physiology, ecology and evolution***. Oxford University Press, Oxford, 2018. 510 p.

ELLISON, A. M.; GOTELLI, N. J. Nitrogen availability alters the expression of carnivory in the northern pitcher plant, *Sarracenia purpurea*. ***Proceedings of the National Academy of Sciences***, Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 99, n. 7, p. 4409–4412, mar. 2002. DOI: [10.1073/pnas.022057199](https://doi.org/10.1073/pnas.022057199).

_____. Energetics and the evolution of carnivorous plants—Darwins ‘most wonderful plants in the world’. ***Journal of Experimental Botany***, Oxford University Press (OUP), v. 60, n. 1, p. 19–42, jan. 2009. DOI: [10.1093/jxb/ern179](https://doi.org/10.1093/jxb/ern179).

_____. Evolutionary ecology of carnivorous plants. ***Trends in Ecology; Evolution***, Elsevier BV, v. 16, n. 11, p. 623–629, nov. 2001. DOI: [10.1016/s0169-347\(01\)02269-8](https://doi.org/10.1016/s0169-347(01)02269-8).

ENNOS, R. A. Spurred on by pollinators. ***Heredity***, v. 100, p. 3–4, 2008.

FENSTER, C. B.; ARMBRUSTER, W. S.; WILSON, P.; DUDASH, M. R.; THOMSON, J. D. Pollination Syndromes and Floral Specialization. ***Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics***, Annual Reviews, v. 35, n. 1, p. 375–403, dez. 2004. DOI: [10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132347](https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132347).

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. D. Floristic surveys of Restinga Forests in southern Bahia, Brazil, reveal the effects of geography on community composition. ***Rodriguésia***, FapUNIFESP (SciELO), v. 66, n. 1, p. 51–73, mar. 2015. DOI: [10.1590/0034-73452014000100005](https://doi.org/10.1590/0034-73452014000100005).

1590/2175-7860201566104.

FERNÁNDEZ-PÉREZ, A. Plantas insectívoras, I: Lentibulariáceas de Colombia y Perú. **Caldasia**, v. 9, p. 5–84, 1964.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômica - estrutural de um remanescente de floresta ombrófila montana de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 20, n. 4, p. 911–926, dez. 2006. DOI: [10.1590/s0102-33062006000400015](https://doi.org/10.1590/s0102-33062006000400015).

FERREIRA, D. M. C.; AMORIM, B. S.; MACIEL, J. R.; ALVES, M. Floristic checklist from an Atlantic Forest vegetation mosaic in Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Tabatinga, Pernambuco, Brazil. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 12, n. 6, p. 1–18, dez. 2016. DOI: [10.15560/12.6.2019](https://doi.org/10.15560/12.6.2019).

FLEISCHMANN, A. **Monograph of the genus *Genlisea***. Redfern Natural History Productions Ltd., Poole, 2012. 124p.

_____. **Systematics and evolution of Lentibulariaceae: II. *Genlisea***. Oxford University Press, fev. 2018. DOI: [10.1093/oso/9780198779841.003.0007](https://doi.org/10.1093/oso/9780198779841.003.0007).

FLEISCHMANN, A.; COSTA, S. M.; BITTRICH, V.; AMARAL, M. D. C. E. D.; HOPKINS, M. A new species of corkscrew plant (*Genlisea*, Lentibulariaceae) from the Amazon lowlands of Brazil, including a key to all species occurring north of the Amazon River. **Phytotaxa**, Magnolia Press, v. 319, n. 3, p. 289, set. 2017. DOI: [10.11646/phytotaxa.319.3.9](https://doi.org/10.11646/phytotaxa.319.3.9).

FLEISCHMANN, A.; RIVADAVIA, F. *Utricularia rostrata* (Lentibulariaceae), a new species from the Chapada Diamantina, Brazil. **Kew Bulletin**, Springer Science e Business Media LLC, v. 64, n. 1, p. 155–159, mar. 2009. DOI: [10.1007/s12225-008-9086-y](https://doi.org/10.1007/s12225-008-9086-y).

FLEISCHMANN, A.; RIVADAVIA, F.; GONELLA, P. M.; HEUBL, G. A revision of *Genlisea* subgenus *Tayloria* (Lentibulariaceae). **Phytotaxa**, v. 33, p. 1-40, 2011.

FLEISCHMANN, A.; ROCCIA, A. **Systematics and evolution of Lentibulariaceae: I. *Pinguicula*** Oxford University Press, fev. 2018. DOI: [10.1093/oso/9780198779841.003.0007](https://doi.org/10.1093/oso/9780198779841.003.0007).

FLEISCHMANN, A.; SCHÄFERHOFF, B.; HEUBL, G.; RIVADAVIA, F.; BARTHLOTT, W.; MÜLLER, K. F. Phylogenetics and character evolution in the carnivorous plant genus *Genlisea* A. St.-Hil. (Lentibulariaceae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Elsevier BV, v. 56, n. 2, p. 768–783, ago. 2010. DOI: [10.1016/j.ympev.2010.03.009](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.03.009).

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Lentibulariaceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB146>>. Acesso em: 19 Out. 2018.

FORSYTH, S. A. Density-dependent seed set in the Haleakala silversword: evidence for an Allee effect. **Oecologia**, Springer Science e Business Media LLC, v. 136, n. 4, p. 551–557, ago. 2003. DOI: [10.1007/s00442-003-1295-3](https://doi.org/10.1007/s00442-003-1295-3).

FREITAS, H. D. D.; BALEEIRO, P. C.; TROVÓ, M. Lentibulariaceae do Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 68, n. 1, p. 223–231, mar. 2017. DOI: [10.1590/2175-7860201768127](https://doi.org/10.1590/2175-7860201768127).

- FROMM-TRINTA, E. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Lentibulariaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 14, n. 1, p. 105-118, 1996.
- _____. Flora de Grão-Mongol, Minas Gerais: Lentibulariaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 22, n. 2, p. 267-271. 2004.
- _____. Lentibulariaceae do Brasil II. Utriculárias Epífitas. **Bradea** v. 5, n. 9, p. 91-107, 1988.
- _____. Lentibulariaceae do Brasil. Utriculárias Aquáticas I. **Bradea**, v. 4, n. 29, p. 188-210, 1985.
- _____. Lentibulariaceae do Brasil. Utriculárias Aquáticas II, espécies fixas. **Bradea**, v. 6, n. 1, p. 1-12, 1991.
- _____. O gênero *Utricularia* L. no Brasil V. Espécies da região sudeste. **Bradea**, v. 5, n. 24, p. 267-274, 1989.
- _____. Revisão das espécies do gênero *Genlisea* St-Hil. (Lentibulariaceae) das regiões sudeste e sul do Brasil. **Rodriguésia**, v. 31, n. 49, p. 17-139, 1979.
- _____. Revisão do gênero *Genlisea* A.St-Hil. (Lentibulariaceae) no Brasil. **Museu Nacional do Rio de Janeiro**, v. 61, p. 1-21, 1981.
- FURTADO, M. N. R.; SECCO, R. D. S.; ROCHA, A. E. S. Sinopse das espécies de Lamiales Bromhead ocorrentes nas restingas do Estado do Pará, Brasil. **Hoehnea**, FapUNIFESP (SciELO), v. 39, n. 4, p. 529–547, dez. 2012. DOI: [10.1590/s2236-89062012000400002](https://doi.org/10.1590/s2236-89062012000400002).
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. Atlantic forest hotspot status: an overview. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (eds.). **The Atlantic Forest of South America: Biodiversity status, Threats, and Outlook**, CABS; Island Press, Washington. p. 3-11, 2005.
- GIVNISH, T. J. New evidence on the origin of carnivorous plants. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 112, n. 1, p. 10–11, dez. 2014. DOI: [10.1073/pnas.1422278112](https://doi.org/10.1073/pnas.1422278112).
- GIVNISH, T. J.; BURKHARDT, E. L.; HAPPEL, R. E.; WEINTRAUB, J. D. 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**, University of Chicago Press, v. 124, n. 4, p. 479–497, out. 1984. DOI: [10.1086/284289](https://doi.org/10.1086/284289).
- GOEBEL, K. **Organographie der Pflanzen I**, 3. Auflage, Gustav Fischer, Jena. 1928.
- GOEBEL, K. **Pflanzen Biologische Schilderungen**. v. 2, N. G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung, Marbug. 1891.
- GOEBEL, K. Zur Biologie von *Genlisea*. **Flora**, v. 77, p. 208-212, 1893.
- GOMES, P.; SOBRAL-LEITE, M. Crystalline rock outcrops in the Atlantic Forest of northeastern Brazil: vascular flora, biological spectrum, and invasive species. **Brazilian Journal of Botany**, Springer Science e Business Media LLC, v. 36, n. 2, p.

111– 123, jun. 2013. DOI: [10.1007/s40415-013-0020-7](https://doi.org/10.1007/s40415-013-0020-7).

GONELLA, P. M.; BALEEIRO, P. C. *Utricularia biceps* (Lentibulariaceae), a new carnivorous species endemic to the campos rupestres of Brazil. **Phytotaxa**, Magnolia Press, v. 376, n. 5, p. 214, nov. 2018. DOI: [10.11646/phytotaxa.376.5.4](https://doi.org/10.11646/phytotaxa.376.5.4).

GREILHUBER, J.; BORSCH, T.; MÜLLER, K.; WORBERG, A.; POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. Smallest Angiosperm Genomes Found in Lentibulariaceae, with Chromosomes of Bacterial Size. **Plant Biology**, Wiley, v. 8, n. 6, p. 770–777, nov. 2006. DOI: [10.1055/s-2006-924101](https://doi.org/10.1055/s-2006-924101).

GUISANDE, C.; GRANADO-LORENCIO, C.; ANDRADE-SOUZA, C.; DUQUE, S. R. Bladderworts. **Functional Plant Science and Biotechnology**, v. 1, n. 1, p. 58-68, 2007.

HESLOP-HARRISON, Y. *Pinguicula* L. **Journal of Ecology**, Wiley, v. 92, n. 6, p. 1071–1118, dez. 2004. DOI: [10.1111/j.0022-0477.2004.00942.x](https://doi.org/10.1111/j.0022-0477.2004.00942.x).

HEUBL, G.; BRINGMANN, G.; MEIMBERG, H. Molecular Phylogeny and Character Evolution of Carnivorous Plant Families in Caryophyllales — Revisited. **Plant Biology**, Wiley, v. 8, n. 6, p. 821–830, nov. 2006. DOI: [10.1055/s-2006-924460](https://doi.org/10.1055/s-2006-924460).

HOBBAHN, N.; KÜCHMEISTER, H.; POREMBSKI, S. Pollination Biology of Mass Flowering Terrestrial *Utricularia* Species (Lentibulariaceae) in the Indian Western Ghats. **Plant Biology**, Wiley, v. 8, n. 6, p. 791–804, nov. 2006. DOI: [10.1055/s-2006-924566](https://doi.org/10.1055/s-2006-924566).

HOEHNE, F. C.; KUHLMANN, J. G. *Utriculárias do Rio de Janeiro e seus arredores. Memórias do Instituto Butantã*, v. 1, n. 1, p. 4-34, 1918.

HOFFMANNSEGG, J. C. VON; LINK, J. H. F. *Utriculariaceae. Flore Portugaise ou description de toutes les plantes qui croissent naturellement em Portugal* v. 1, p. 62, 1809.

HOLLAND, M. *Utricularia*. **The Quart. Magazine of High Wycombe Natural History Society**, v. 5, p. 1-16, 1868.

IBARRA-LACLETTE, E.; LYONS, E.; HERNÁNDEZ-GUZMÁN, G.; PÉREZ-TORRES, C. A.; CARRETERO-PAULET, L.; CHANG, T.-H.; LAN, T.; WELCH, A. J.; JUÁREZ, M. J. A.; SIMPSON, J.; FERNÁNDEZ-CORTÉS, A.; ARTEAGA-VÁZQUEZ, M.; GÓNGORA-CASTILLO, E.; ACEVEDO-HERNÁNDEZ, G.; SCHUSTER, S. C.; HIM-MELBAUER, H.; MINOCHE, A. E.; XU, S.; LYNCH, M.; OROPEZA-ABURTO, A.; CERVANTES-PÉREZ, S. A.; ORTEGA-ESTRADA, M. D. J.; CERVANTES-LUEVANO, J. I.; MICHAEL, T. P.; MOCKLER, T.; BRYANT, D.; HERRERA-ESTRELLA, A.; AL-BERT, V. A.; HERRERA-ESTRELLA, L. Architecture and evolution of a minute plant genome. **Nature**, Springer Science e Business Media LLC, v. 498, n. 7452, p. 94–98, mai. 2013. DOI: [10.1038/nature12132](https://doi.org/10.1038/nature12132).

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**, 2ed. Rio de Janeiro, 2012. 271 p.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species Version 2018.1**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 26 Out. 2018.

IZEN, Z. W.; DePHILLIPS, C. First chromosome number determinations in *Utricularia floridana*, the Florida Yellow Bladderwort, a carnivorous aquatic plant endemic to the Southeastern United States. **Georgia Journal of Science**, v. 76, n. 1, 2018.

Disponível em: < <https://digitalcommons.gaacademy.org/gjs/vol76/iss1/94>>.

JENNINGS, D. E.; ROHR, J. R. A review of the conservation threats to carnivorous plants. **Biological Conservation**, Elsevier BV, v. 144, n. 5, p. 1356–1363, mai. 2011. DOI: [10.1016/j.biocon.2011.03.013](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.03.013).

JOBSON, R. W.; ALBERT, V. A. Molecular rates parallel diversification contrasts between carnivorous plant sister lineages. **Cladistics**, Wiley, v. 18, n. 2, p. 127–136, abr. 2002. DOI: [10.1006/clad.2001.0187](https://doi.org/10.1006/clad.2001.0187).

JOBSON, R. W.; BALEEIRO, P. C.; GUISANDE, C. Systematics and evolution of Lentibulariaceae: III. *Utricularia* In: ELLISON, A. M.; ADAMEC, L. (eds) **Carnivorous Plants: Physiology, ecology and evolution**. Oxford University Press, Oxford. p. 89–104, 2018.

JOBSON, R. W.; BALEEIRO, P. C.; REUT, M. S. Molecular phylogeny of subgenus *Polypompholyx* (*Utricularia*; Lentibulariaceae) based on a three plastid markers: diversification and proposal for a new section. **Australian Systematic Botany**, v. 30, p. 259–278, 2017.

JOBSON, R. W.; PLAYFORD, J.; CAMERON, K. M.; ALBERT, V. A. Molecular phylogenetics of Lentibulariaceae inferred from plastid *rps16* intron and *trnL-F* DNA sequences: implications for character evolution and biogeography. **Systematic Botany**, v. 28, p. 157–171, 2003.

JUÁREZ-GUTIÉRREZ, H. D.; MUÑIZ-CASTRO, M. Á.; HERNÁNDEZ-RENDÓN, J.; NUÑO-RUBIO, A. T. *Pinguicula zamudioana* (Lentibulariaceae) a new species endemic to western Mexico. **Phytotaxa**, Magnolia Press, v. 372, n. 4, p. 243, out. 2018. DOI: [10.11646/phytotaxa.372.4.1](https://doi.org/10.11646/phytotaxa.372.4.1).

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético**. 3 ed., Artmed, Porto Alegre, 2009. 632 p.

JUNCÁ, F. A.; FUNCH, L.; FRANCA-ROCHA, W. **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005. 436 p.

JUNIPER, B. E.; ROBINS, R. J.; JOEL, D. M. **The Carnivorous Plants**. Academic Press, London, 1989. 353p.

KAMIÉNSKI, F. Lentibulariaceae. In: ENGLER, A.; PRANTL, K. A. E. (eds.). **Die natürlichen Pflanzenfamilien, IV, 3b**. W. Engelmann, Leipzig, p. 108–123, 1985.

KAMIÉNSKI, F. Recherches sur la famille des Lentibulariées (*Utriculariées*). **Zapiski Novorossijskogo Osestva Estestvoispytaletej**, v. 12, p. 179–210, 1890.

KERNER VON MARILAUN, A. **Flowers and their unbidden guests**. Translated into English and edited by W. Ogle. C. Kegan Paul; Co., London, 1878. 164 p.

KONDO, K. Chromosome numbers of some angiosperms in the United States II. **Phyton (Buenos Aires)**, v. 30, p. 47–51, 1972.

LAN, T.; RENNER, T.; IBARRA-LACLETTE, E.; FARR, K. M.; CHANG, T.-h.; CERVANTES- PÉREZ, S. A.; ZHENG, C.; SANKOFF, D.; TANG, H.; PURBOJATI, R. W.; PUTRA, A.; DRAUTZ-MOSES, D. I.; SCHUSTER, S. C.; HERRERA-ESTRELLA, L.; ALBERT, A. Long-read sequencing uncovers the adaptive topography of a carnivorous plant genome. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 114, n.

22, e4435–e4441, mai. 2017. DOI: [10.1073/pnas.1702072114](https://doi.org/10.1073/pnas.1702072114).

LANDIM, M. F.; PROENÇA, C. E. B.; SALES, A. B.; MATOS, I. S. Floristic characterization of an Atlantic Rainforest remnant in Southern Sergipe: Crasto forest. **Biota Neotropica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 15, n. 1, mar. 2015. DOI: [10.1590/1676-06032014003613](https://doi.org/10.1590/1676-06032014003613).

LEITMAN, P.; AMORIM, A.; NETO, L. M.; FORZZA, R. C. Epiphytic angiosperms in a mountain forest in southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 14, n. 2, jun. 2014. DOI: [10.1590/s1676-06032014001013](https://doi.org/10.1590/s1676-06032014001013).

LEMOS, A. C. Potencial ornamental da flora nativa e fenologia de quatro espécies de campo de altitude, Urupema, Santa Catarina, Brasil. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. 2016.

LEUSHKIN, E. V.; SUTORMIN, R. A.; NABIEVA, E. R.; PENIN, A. A.; KONDRASHOV, A. S.; LOGACHEVA, M. D. The miniature genome of a carnivorous plant *Genlisea aurea* contains a low number of genes and short non-coding sequences. **BMC Genomics**, Springer Nature, v. 14, n. 1, p. 476, 2013. DOI: [10.1186/1471-2164-14-476](https://doi.org/10.1186/1471-2164-14-476).

LIMA, J. R.; SAMPAIO, E. V. D. S. B.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S. Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 23, n. 3, p. 756–763, set. 2009. DOI: [10.1590/s0102-33062009000300015](https://doi.org/10.1590/s0102-33062009000300015).

LINNAEUS, C. V. **Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitae ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas**. Holmiae, Impensis Laurentii Salvii. 1753.

LLOYD, F. E. **The Carnivorous Plants**. In chronica botanica co. Massachusetts: Waltham, 1942. 380 p.

LOIOLA, M. I. B.; AGRA, M. D. F.; BARACHO, G. S.; QUEIROZ, R. T. D. Flora da Paraíba, Brasil: Erythroxylaceae Kunth. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 21, n. 2, p. 473–487, jun. 2007. DOI: [10.1590/s0102-33062007000200020](https://doi.org/10.1590/s0102-33062007000200020).

LOWRIE, A.; COWIE, I.; CONRAN, J. A new species and section of *Utricularia* (Lentibulariaceae) from northern Australia. **Telopea**, Royal Botanical Gardens e Domain Trust, p. 31–46, fev. 2008. DOI: [10.7751/teleopea20085802](https://doi.org/10.7751/teleopea20085802).

LUETZELBURG, P. von. **Estudo Botânico do Nordeste, 3**. Inspectoria Federal de Obras Contra as Secas 57 (Série 1, A), Rio de Janeiro. 1922.

LUNA, N. K. M. D.; PESSOA, E.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Zingiberales. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 67, n. 1, p. 261–273, mar. 2016. DOI: [10.1590/2175-7860201667114](https://doi.org/10.1590/2175-7860201667114).

LUNA, N.; PESSOA, E.; SAKA, M. N.; ALVES, M. A new species of *Goeppertia* (Marantaceae) from the Atlantic forest of northeastern Brazil. **Phytotaxa**, Magnolia Press, v. 273, n. 2, p. 122, set. 2016. DOI: [10.11646/phytotaxa.273.2.3](https://doi.org/10.11646/phytotaxa.273.2.3).

MATIAS, L. Q.; AMADO, E. R.; NUNES, E. P. Aquatic macrophytes of Jijoca de Jericoacoara lagoon, Ceará, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 623–631, 2003.

MELO, A.; AMORIM, B. S.; PESSOA, E.; MACIEL, J. R.; ALVES, M. Serra do Urubu, a biodiversity hot-spot for angiosperms in the northern Atlantic Forest (Pernambuco, Brazil). **Check List**, Pensoft Publishers, v. 12, n. 1, p. 1842, fev. 2016. DOI: [10.15560/12.1.1842](https://doi.org/10.15560/12.1.1842).

MENDES, K.; GOMES, P.; ALVES, M. Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 61, n. 4, p. 669–676, dez. 2010. DOI: [10.1590/2175-7860201061408](https://doi.org/10.1590/2175-7860201061408).

MENEZES, C. G. Sistemática, evolução e biologia reprodutiva de *Utricularia* com ênfase para *Utricularia amethystina* Salzm. ex A.St.-Hil.; Girard (Lentibulariaceae). Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, 2015. 153 p.

MENEZES, M. O. T. D.; TAYLOR, N. P.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 64, n. 4, p. 757–774, dez. 2013. DOI: [10.1590/s2175-78602013000400007](https://doi.org/10.1590/s2175-78602013000400007).

MERL, E. M. Beiträge zur Kenntnis der Utricularien und Genliseen. **Flora**, v. 108, p. 127–200, 1915.

MEYER, S. T.; FRANCESCHINELLI, E. V. Estudo florístico de plantas vasculares associadas às áreas úmidas na Cadeia do Espinhaço (MG), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 33, n. 4, p. 677–691, dez. 2010. DOI: [10.1590/s0100-84042010000400015](https://doi.org/10.1590/s0100-84042010000400015).

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. Fisionomia das savanas de Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 30, n. 3, p. 423–423, set. 2000. DOI: [10.1590/1809-43922000303440](https://doi.org/10.1590/1809-43922000303440).

MOTA, N. F. D. O.; ZAPPI, D. C. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Lentibulariaceae. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 69, n. 1, p. 119–132, mar. 2018. DOI: [10.1590/2175-7860201869110](https://doi.org/10.1590/2175-7860201869110).

MOURA-JÚNIOR, E. G. D.; LIMA, L. F.; SILVA, S. S. L.; PAIVA, R. M. S. D.; FERREIRA, F. A.; ZICKEL, C. S.; POTT, A. Aquatic macrophytes of Northeastern Brazil: checklist, richness, distribution and life forms [with erratum]. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 9, n. 2, p. 298, abr. 2013. DOI: [10.15560/9.2.298](https://doi.org/10.15560/9.2.298).

MÜLLER, K. F.; BORSCH, T.; LEGENDRE, L.; POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. Recent Progress in Understanding the Evolution of Carnivorous Lentibulariaceae (Lamiales). **Plant Biology**, Wiley, v. 8, n. 6, p. 748–757, nov. 2006. DOI: [10.1055/s-2006-924706](https://doi.org/10.1055/s-2006-924706).

MÜLLER, K.; BORSCH, T. Phylogenetics of *Utricularia* (Lentibulariaceae) and molecular evolution of the trnK intron in a lineage with high substitutional rates. **Plant Systematics and Evolution**, Springer Science e Business Media LLC, v. 250, n. 1–2, p. 39–67, dez. 2004. DOI: [10.1007/s00606-004-0224-1](https://doi.org/10.1007/s00606-004-0224-1).

MÜLLER, K.; BORSCH, T.; LEGENDRE, L.; POREMBSKI, S.; THEISEN, I.; BARTHLOTT, W. Evolution of Carnivory in Lentibulariaceae and the Lamiales. **Plant Biology**, Wiley, v. 6, n. 4, p. 477–490, jul. 2004. DOI: [10.1055/s-2004-817909](https://doi.org/10.1055/s-2004-817909).

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. D.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, Springer Nature, v. 403, n. 6772, p. 853–858, fev. 2000. DOI: [10.1038/35002501](https://doi.org/10.1038/35002501).

NUSBAUMER, L.; BARBOSA, M. R. V.; THOMAS, W. W.; ALVES, M. V.; LOIZEAU, P. A.; SPICHIGER, R. E. Flora e vegetação da reserva biológica de Pedra talhada. In: STUDER, A.; NUSBAUMER, L.; SPICHIGER, R. E. (eds.). Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil). **Boissiera**, v. 68, p. 59-121, 2015.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate1. **Biotropica**, Wiley, v. 32, 4b, p. 793–810, dez. 2000. DOI: [10.1111/j.1744-7429.2000.tb00619.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00619.x).

OLIVEIRA, E. V. D. S.; SOBRINHO, E. D. S. F.; LANDIM, M. F. Flora from the restingas of Santa Isabel Biological Reserve, northern coast of Sergipe state, Brazil. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 11, n. 5, p. 1779, out. 2015. DOI: [10.15560/11.5.1779](https://doi.org/10.15560/11.5.1779).

OSTROSKI, P.; SAITER, F. Z.; AMORIM, A. M.; FIASCHI, P. Endemic angiosperms in Bahia Coastal Forests, Brazil: an update using a newly delimited area. **Biota Neotropica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 18, n. 4, ago. 2018. DOI: [10.1590/1676-0611-bn-2018-0544](https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0544).

PEREIRA, C. G.; ALMENARA, D. P.; WINTER, C. E.; FRITSCH, P. W.; LAMBERS, H.; OLIVEIRA, R. S. Underground leaves of *Philcoxia* trap and digest nematodes. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 109, n. 4, p. 1154–1158, jan. 2012. DOI: [10.1073/pnas.1114199109](https://doi.org/10.1073/pnas.1114199109).

PEREIRA, M. D. S.; BARBOSA, M. R. D. V. A família Rubiaceae na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil: subfamília Rubioideae. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 20, n. 2, p. 455–470, jun. 2006. DOI: [10.1590/s0102-33062006000200021](https://doi.org/10.1590/s0102-33062006000200021).

PEREIRA, M. S.; ALVES, R. R. N. Composição Florística de um remanescente de Mata Atlântica na Área de Proteção Ambiental Barra do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, p. 357-366, 2007.

PESSOA, E.; ALVES, M. A new *Campylocentrum* (Vandaeae; Epidendroideae; Orchidaceae) from submontane Atlantic Forest of northeastern Brazil. **Phytotaxa**, v. 197, n. 1, p. 54-58, 2015.

PINHEIRO, M.; GAGLIANONE, M. C.; NUNES, C. E. P.; SIGRIST, M. R.; SANTOS, I. A. Polinização por abelhas. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. (eds). **Biologia da polinização**. Projeto Cultural, Rio de Janeiro, p. 205-233, 2014.

PŁACHNO, B. J. Female germ unit in *Genlisea* and *Utricularia*, with remarks about the evolution of the extra-ovular female gametophyte in members of Lentibulariaceae. **Protoplasma**, Springer Science e Business Media LLC, v. 248, n. 2, p. 391–404, ago. 2010. DOI: [10.1007/s00709-010-0185-x](https://doi.org/10.1007/s00709-010-0185-x).

PŁACHNO, B. J.; ADAMEC, L.; HUET, H. Mineral nutrient uptake from prey and glandular phosphatase activity as a dual test of carnivory in semi-desert plants with glandular leaves suspected of carnivory. **Annals of Botany**, Oxford University Press (OUP), v. 104, n. 4, p. 649–654, jun. 2009. DOI: [10.1093/aob/mcp155](https://doi.org/10.1093/aob/mcp155).

- PŁACHNO, B. J.; ADAMUS, K.; FABER, J.; KOZŁOWSKI, J. Feeding behaviour of carnivorous *Genlisea* plants in the laboratory. **Acta Botanica Gallica**, v. 152, p. 159-164, 2005.
- PŁACHNO, B. J.; KOZIERADZKA-KISZKURNO, M.; ŚWIĄTEK, P.; DARNOWSKI, D. W. Prey attraction in carnivorous *Genlisea* (Lentibulariaceae). **Acta Biologica Cracoviensia, series Botanica**, v. 50, p. 87-94, 2008.
- PŁACHNO, B. J.; STPICZYŃSKA, M.; DAVIES, K. L.; ŚWIĄTEK, P.; MIRANDA, V. F. O. D. Floral ultrastructure of two Brazilian aquatic-epiphytic bladderworts: *Utricularia cornigera* Studnička and *U. nelumbifolia* Gardner (Lentibulariaceae). **Protoplasma**, Springer Nature, v. 254, n. 1, p. 353–366, mar. 2016. DOI: [10.1007/s00709-016-0956-0](https://doi.org/10.1007/s00709-016-0956-0).
- PŁACHNO, B. J.; STPICZYŃSKA, M.; KRAJEWSKI, L.; ŚWIĄTEK, P.; ADAMEC, L.; MIRANDA, V. F. O. Flower palate structure of the aquatic bladderworts *Utricularia bremii* Heer and *U. minor* L. from section *Utricularia* (Lentibulariaceae). **Protoplasma**, v. 254, n. 5, p. 2007-2015, 2017a.
- PŁACHNO, B. J.; STPICZYŃSKA, M.; ŚWIĄTEK, P.; LAMBERS, H.; MIRANDA, V. F. O.; NGE, F. J.; STOLARCZYK, P.; CAWTHRAY, G. R. Floral micromorphology of the bird-pollinated carnivorous plant species *Utricularia menziesii* R.Br. (Lentibulariaceae). **Annals of Botany**, Oxford University Press (OUP), v. 123, n. 1, p. 213–220, ago. 2018. DOI: [10.1093/aob/mcy163](https://doi.org/10.1093/aob/mcy163).
- PŁACHNO, B. J.; ŚWIĄTEK, P. Functional anatomy of the ovule in *Genlisea* with remarks on ovule evolution in Lentibulariaceae. **Protoplasma**, Springer Science e BusinessMedia LLC, v. 236, n. 1-4, p. 39–48, mai. 2009. DOI: [10.1007/s00709-009-0045-8](https://doi.org/10.1007/s00709-009-0045-8).
- POPPINGA, S.; WEISSKOPF, C.; WESTERMEIER, A. S.; MASSELTHER, T.; SPECK, T. Fastest predators in the plant kingdom: functional morphology and biomechanics of suction traps found in the largest genus of carnivorous plants. **AoB Plants**, Oxford University Press (OUP), v. 8, plv140, nov. 2015. DOI: [10.1093/aobpla/plv140](https://doi.org/10.1093/aobpla/plv140).
- POTT, V. J.; POTT, A. Checklist das macrófitas aquáticas do Pantanal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 11, n. 2, p. 215–227, dez. 1997. DOI: [10.1590/s0102-33061997000200010](https://doi.org/10.1590/s0102-33061997000200010).
- POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS), Embrapa Comunicações para Transferência de Tecnologia, Brasília, 2000.
- PRANCE, G. T.; JOHNSON, D. M. Plant Collections from the Plateau of Serra do Araca (Amazonas, Brazil) and Their Phytogeographic Affinities. **Kew Bulletin**, JSTOR, v. 47, n. 1, p. 1, 1992. DOI: [10.2307/4110765](https://doi.org/10.2307/4110765).
- PRATA, A. P. N.; AMARAL, M. C. E.; FARIAS, M. C. V.; ALVES, M. **Flora de Sergipe**. 1 ed. Gráfica e Editora Triunfo, Aracaju, 2013. 592p.
- RAHMAN, M. O.; ADAMEC, L.; KONDO, K. Chromosome numbers of *Utricularia bremii* and *Utricularia dimorphantha* (Lentibulariaceae). **Chromosome Science**, v. 5, p. 105-108, 2001.
- REFULIO-RODRIGUEZ, N. F.; OLMSTEAD, R. G. Phylogeny of Lamiidae. **American Journal of Botany**, Wiley, v. 101, n. 2, p. 287–299, fev. 2014. DOI: [10.3732](https://doi.org/10.3732)

/ajb.1300394.

REIFENRATH, K.; THEISEN, I.; SCHNITZLER, J.; POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. Trap architecture in carnivorous Utricularia (Lentibulariaceae). **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, Elsevier BV, v. 201, n. 8, p. 597–605, nov. 2006. DOI: [10.1016/j.flora.2005.12.004](https://doi.org/10.1016/j.flora.2005.12.004).

REUT, M. S.; JOBSON, R. W. A phylogenetic study of subgenus Polypompholyx: a parallel radiation of Utricularia (Lentibulariaceae) throughout Australasia. **Australian Systematic Botany**, CSIRO Publishing, v. 23, n. 3, p. 152, 2010. DOI: [10.1071/sb09054](https://doi.org/10.1071/sb09054).

REUT, M. S. Trap structure of the carnivorous plant *Genlisea* (Lentibulariaceae). **Botanica Helvetica**, v. 103, p. 101-111, 1993.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Elsevier BV, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, jun. 2009. DOI: [10.1016/j.biocon.2009.02.021](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021).

RICE, B. A. Reversing the roles of predator and prey: A review of carnivory in the botanical world. In: SECKBACH, J.; DUBINSKY, Z. (eds). **All flesh is grass: Plant-Animal Interactions**. Springer, Dordrecht. In press. 2010.

RICE, B. A. What is Exactly a Carnivorous Plant? **Carnivorous Plants Newsletter**, v. 40, p. 19-23, 2011.

RICE, B. Testing the appetites of *Ibicella lutea* and *Drosophyllum*. **Carnivorous Plants Newsletter**, v. 28, p. 40-43, 1999.

RICHARD, L. C. M. Lentibulariae. In: POITEAU, P. A.; TURPIN, P. J. F. **Flore Parisienne: contenant la description des plantes qui croissent naturellement aux environs de Paris**, v. 1, p. 23, 1808.

RITTER, L. M. O.; RIBEIRO, M. C.; MORO, R. S. Composição florística e fitofisionomia de remanescentes disjuntos de Cerrado nos Campos Gerais, PR, Brasil - limite austral do bioma. **Biota Neotropica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 10, n. 3, p. 379–414, set. 2010. DOI: [10.1590/s1676-06032010000300034](https://doi.org/10.1590/s1676-06032010000300034).

RIVADAVIA, F. *Utricularia nelumbifolia* Gardn. at last. **Carnivorous Plants Newsletter**, v. 30, n. 1, p. 1-10, 2001.

ROCHA, L. D. N. G. D.; MELO, J. I. M. D.; CAMACHO, R. G. V. Flora do Rio Grande do Norte, Brasil: Turneraceae Kunth ex DC. **Rodriguésia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 63, n. 4, p. 1085–1099, dez. 2012. DOI: [10.1590/s2175-78602012000400020](https://doi.org/10.1590/s2175-78602012000400020).

RODRIGUES, F. G.; MARULANDA, N. F.; SILVA, S. R.; PLACHNO, B. J.; ADAMEC, L.; MIRANDA, V. F. O. Phylogeny of the 'orchid-like' bladderworts (gen. *Utricularia* sect. *Orchidioides* and *Iperua*: Lentibulariaceae) with remarks on the stolon-tuber system. **Annals of Botany**, mcx056, 2017. DOI: [10.1093/aob/mcx056](https://doi.org/10.1093/aob/mcx056).

RUTISHAUSER, R. Evolution of unusual morphologies in Lentibulariaceae (bladderworts and allies) and Podostemaceae (river-weeds): a pictorial report at the interface of developmental biology and morphological diversification. **Annals of Botany**, Oxford University Press (OUP), v. 117, n. 5, p. 811–832, nov. 2015. DOI: [10.1093/aob/mcv172](https://doi.org/10.1093/aob/mcv172).

- RUTISHAUSER, R.; SATTLER, R. Complementarity and heuristic value of contrasting models in structural botany. III. Case study on shootlike 'leaves' and leaf-like 'shoots' in *Utricularia macrorhiza* and *U. purpurea* (Lentibulariaceae). **Botanische Jahrbücher für Systematik**, v. 111, p. 121–137, 1989.
- SAINT-HILAIRE, A. F. C. P.; GIRARD, F. Monographie des Primulacées et des Lentibulariées du Brésil meridional et de la republique Argentine. **Annals des Sciences Naturelles**, v. 2, n. 11, p. 149-166, 1839.
- SAINT-HILAIRE, A. F. C. P. Especies nouvelles de la flora du Brésil. **Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle**, v. 10, p. 274–279, 1823.
- SAINT-HILAIRE, A. F. C. P. **Voyage dans le District des Diamans 2**, 1833. 428 p.
- SANTOS-FILHO, F. S.; JR., E. B. D. A.; BEZERRA, L. F. D. M.; LIMA, L. F.; ZICKEL, C. S. Magnoliophyta, restinga vegetation, state of Ceará, Brazil. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 7, n. 4, p. 478, jun. 2011. DOI: [10.15560/7.4.478](https://doi.org/10.15560/7.4.478).
- SASAKI, D.; MELLO-SILVA, R. D. Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 22, n. 1, p. 187–202, mar. 2008. DOI: [10.1590/s0102-33062008000100019](https://doi.org/10.1590/s0102-33062008000100019).
- SCHÄFERHOFF, B.; FLEISCHMANN, A.; FISCHER, E.; ALBACH, D. C.; BORSCH, T.; HEUBL, G.; MÜLLER, K. F. Towards resolving Lamiales relationships: insights from rapidly evolving chloroplast sequences. **BMC Evolutionary Biology**, Springer Nature, v. 10, n. 1, p. 352, 2010. DOI: [10.1186/1471-2148-10-352](https://doi.org/10.1186/1471-2148-10-352).
- SETUBAL, R. B.; BOLDRINI, I. I. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 1, p. 85-111, 2010.
- SILVA, C. V.; CRUZ, D. D. First records of *Utricularia tenuissima* Tutin and *U. nigrescens* Sylvén (Lentibulariaceae) in north-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 13, p. 10-14, 2015.
- SILVA, C. V. Preliminary studies reveal richness of carnivorous plants in na underexplored area of northeastern Brazil. **Carnivorous Plant Newsletter**, v. 42, p. 130-136, 2013.
- SILVA, J. M. C.; CASTELETI, C. H. M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (eds.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação Internacional, São Paulo/Belo Horizonte. 2005, p. 43-59.
- SILVA, N. G. D.; ALVES, R. J. V.; PEREIRA, J. F.; RIVADAVIA, F. Lentibulariaceae, Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 7, n. 2, p. 120, mar. 2011. DOI: [10.15560/7.2.120](https://doi.org/10.15560/7.2.120).
- SILVA, S. R.; GIBSON, R.; ADAMEC, L.; DOMÍNGUEZ, Y.; MIRANDA, V. F. Molecular phylogeny of bladderworts: A wide approach of *Utricularia* (Lentibulariaceae) species relationships based on six plastidial and nuclear DNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Elsevier BV, v. 118, p. 244–264, jan. 2018. DOI: [10.1016/j.ympev.2017.10.010](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.10.010).
- SOARES-NETO, R. L.; CORDEIRO, L. S.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 685-700, 2014.

STUDNICKA, M. *Genlisea* traps – a new piece of knowledge. **Carnivorous Plants Newsletter**, v. 32, p. 36-39, 2003.

STUDNICKA, M. Several ecophysiological observations in *Genlisea*. **Carnivorous Plants Newsletter**, v. 25, p. 14-16, 1996.

STUMPF, E.; HEIDEN, G.; IGANCI, J.; BARBIERI, R.; CORRÊA, L.; PERLEBERG, T.; ROMANO, C.; FISCHER, S.; NEITZKE, R. PROSPECTING NATIVE ORNAMENTAL PLANTS IN THE BRAZILIAN PAMPA FOR USE IN LANDSCAPING AND FLORAL ART. **Acta Horticulturae**, International Society for Horticultural Science (ISHS), n. 937, p. 1161–1166, set. 2012. DOI: [10.17660/actahortic.2012.937.145](https://doi.org/10.17660/actahortic.2012.937.145).

SUBRAMANYAM, K.; KAMBLE, N. P. Chromosome numbers in certain Indian species of *Utricularia* L. (Lentibulariaceae). **Proceedings of the Indian Academy of Sciences – Section B**, v. 68, n. 5, p. 221-224, 1968.

SYLVÉN, N. O. V. Die *Genliseen* und *Utricularien* des Regnell'schen Herbariums. **Arkiv för Botanik**, v. 8, n. 6, p. 1-48, 1909.

TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (eds.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004, p. 17-24.

TABARELLI, M.; SIQUEIRA FILHO, J. A.; SANTOS, A. M. M. Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco. In: PÔRTO, K. C.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; TABARELLI, M. **Diversidade biológica e conservação da floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco** (eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 40-48, 2006.

TABOSA, A. B.; MATIAS, L. Q.; MARTINS, F. R. Live fast and die young: The aquatic macrophyte dynamics in a temporary pool in the Brazilian semiarid region. **Aquatic Botany**, Elsevier BV, v. 102, p. 71–78, out. 2012. DOI: [10.1016/j.aquabot.2012.05.004](https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2012.05.004).

TAKHTAJAN, A. L. Outline of the classification of flowering plants (magnoliophyta). **The Botanical Review**, Springer Science e Business Media LLC, v. 46, n. 3, p. 225–359, jul. 1980. DOI: [10.1007/bf02861558](https://doi.org/10.1007/bf02861558).

TAYLOR, P. A New Combination in *Genlisea* (Lentibulariaceae). **Kew Bulletin**, JSTOR, v. 26, n. 3, p. 444, 1972. DOI: [10.2307/4120308](https://doi.org/10.2307/4120308).

_____. Lentibulariaceae. In: MAGUIRE, B. et al. (eds.). Botany of the Guayana Highland 7. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 17, p. 201-228, 1967.

_____. Lentibulariaceae. In: POLHILL, R. M. (ed.). Flora of Tropical East Africa. **Rotterdam**, v. 1, p. 1-26, 1973.

_____. Lentibulariaceae. In: STEYERMARK, J. A. (ed.). Flora del Auyan-Tepui. **Acta Botanica Venezuelica**, v. 2, p. 324-327, 1967.

_____. Lentibulariaceae. In: WOODSON, R. E. et al. (eds.). Flora of Panama. **Annals of The Missouri Botanical Garden**, v. 63, p. 565-580, 1977.

_____. Lentibulariaceas. In: REITZ, P. R.; REIS, A. (eds.). **Flora Ilustrada Catarinense, Parte 1: As plantas**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 1980, 52 p.

_____. New Taxa in *Utricularia* (Lentibulariaceae). **Kew Bulletin**, JSTOR, v.

41, n. 1, p. 1, 1986. DOI: [10.2307/4103020](https://doi.org/10.2307/4103020).

_____. The Genus *Utricularia* L. (Lentibulariaceae) in Africa (South of the Sahara) and Madagascar. **Kew Bulletin**, JSTOR, v. 18, n. 1, p. 1, 1964. DOI: [10.2307/4115510](https://doi.org/10.2307/4115510).

_____. The genus *Genlisea*. **Carnivorous Plant Newsletter**, v. 20, p. 20-26, 1991.

TAYLOR, P.; FROMM-TRINTA, E. Uma nova espécie para o gênero *Genlisea* St.-Hil. sect. *Tayloria* (Lentibulariaceae): *Genlisea uncinata* P.Taylor; Fromm-Trinta. **Bradea**, v. 3, p. 365-368, 1983.

TREVISAN, R.; MOÇO, M. C. C. Ocorrência de *Utricularia olivacea* C. Wright ex Griseb. (Lentibulariaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 2, p. 249-251, 2011.

VASCONCELOS-SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife, 1971. 441 p.

VELEBA, A.; BUREŠ, P.; ADAMEC, L.; ŠMARDA, P.; LIPNEROVÁ, I.; HOROVÁ, L. Genome size and genomic GC content evolution in the miniature genome-sized family Lentibulariaceae. **New Phytologist**, Wiley, v. 203, n. 1, p. 22–28, mar. 2014. DOI: [10.1111/nph.12790](https://doi.org/10.1111/nph.12790).

VINCENT, O.; RODITCHEV, I.; MARMOTTANT, P. Spontaneous Firings of Carnivorous Aquatic *Utricularia* Traps: Temporal Patterns and Mechanical Oscillations. Edição: Tom Waigh. **PLoS ONE**, Public Library of Science (PLOS), v. 6, n. 5, e20205, mai. 2011. DOI: [10.1371/journal.pone.0020205](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020205).

VINCENT, O.; WEIßKOPF, C.; POPPINGA, S.; MASSELTTER, T.; SPECK, T.; JOYEUX, M.; QUILLIET, C.; MARMOTTANT, P. Ultra-fast underwater suction traps. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, The Royal Society, v. 278, n. 1720, p. 2909–2914, fev. 2011. DOI: [10.1098/rspb.2010.2292](https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2292).

VU, G. T. H.; CAO, H. X.; BULL, F. et al. Genome size evolution in the genus *Genlisea* from half of the *A. thaliana* genome to the twenty-fold. **Poster at Plant; Animal Genome Conference XX**, San Diego, 2012. Disponível em: <www.opgen.com/wp-content/uploads/36_-Vu-et-al-PAG2012.pdf>.

WANDERLEY, M. D. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MARTINS, S. E.; ESTRADA, T. E. M. D.; ROMANINI, R. P.; KOCH, I.; PIRANI, J. R.; MELHEM, T. S.; HARLEY, A. M. G.; KINOSHITA, L. S.; MAGENTA, M. A. G.; WAGNER, H. M. L.; BARROS, F. D.; LOHMANN, L. G.; AMARAL, M. D. C. E. D.; CORDEIRO, I.; ARAGAKI, S.; BIANCHINI, R. S.; ESTEVES, G. L. Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, FapUNIFESP (SciELO), v. 11, suppl 1, p. 191–388, dez. 2011. DOI: [10.1590/s1676-06032011000500013](https://doi.org/10.1590/s1676-06032011000500013).

WARMING, E. Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Fam. Lentibulariaceae. **Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistroiske Forening i Kjöbenhavn**, v. 1-2, p. 1-12, 1874.

WESTERMEIER, A. S.; FLEISCHMANN, A.; MÜLLER, K.; SCHÄFERHOFF, B.; RUBACH, C.; SPECK, T.; POPPINGA, S. Trap diversity and character evolution in carnivorous bladderworts (*Utricularia*, Lentibulariaceae). **Scientific Reports**, Springer Nature, v. 7, n. 1, set. 2017. DOI: [10.1038/s41598-017-12324-4](https://doi.org/10.1038/s41598-017-12324-4).

ZAMUDIO, S. Las especies del género *Pinguicula* (Lentibulariaceae) de México com potencial ornamental. In: MUÑOZ, J. M. M.; FLORES, A. E. **Plantas Nativas de México com Potencial Ornamental**. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, 2003. 217 p.

ZICKEL, C. S.; JR., E. B. D. A.; MEDEIROS, D. P. W. D.; LIMA, P. B.; SOUZA, T. M. S. D.; LIMA, Á. D. B. Magnoliophyta species of restinga, state of Pernambuco, Brazil. **Check List**, Pensoft Publishers, v. 3, n. 3, p. 224, ago. 2007. DOI: [10.15560/3.3.224](https://doi.org/10.15560/3.3.224).

ANEXO A- LINKS PARA NORMAS DE SUBMISSÃO DAS REVISTAS CIENTÍFICAS

BRAZILIAN JOURNAL OF BOTANY

<http://www.scielo.br/img/fbpe/rbb/pinstruc.htm>

PHYTOTAXA

<https://www.mapress.com/phytotaxa/author.htm>

RODRIGUÉSIA

https://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig59_3/Normas.pdf

SYSTEMATIC BOTANY

<http://www.bioone.org/page/sbot/authors>